



XVI SIMPÓSIO DE BASE EXPERIMENTAL DAS CIÊNCIAS NATURAIS

LIVRO DE RESUMOS

**UFABC
SANTO ANDRÉ
2018**

APRESENTAÇÃO

A ciência começa em BECN! Na maioria das atividades a melhor maneira de aprender é fazer e a importância do método científico que distingue uma ciência exata do conhecimento humano, é chamada experimentação. Base Experimental das Ciências Naturais - BECN - disciplina que compõe juntamente com outras disciplinas “Bases” a primeira grade curricular do BC&T, une o fazer à experimentação e dá a oportunidade aos ingressantes de conhecerem o fascinante mundo da pesquisa científica. As aulas são realizadas nos laboratórios didáticos da UFABC onde experimentos-modelos que abrangem as áreas de biologia, química e física são realizados permitindo assim o contato com experiências científicas e lógico-matemáticas, com ênfase na formulação de hipóteses e no desenvolvimento da curiosidade e da criatividade. Neste sentido, o chamado Projeto Final permite a escolha, proposta e realização por parte dos alunos de experimentos nos quais eles são os pesquisadores, acentuando-se qualidades como capacidade de observar, especular, formular, experimentar, deduzir e chegar a conclusões. Estes projetos foram apresentados no XVI Simpósio de BECN, realizado no dia 26 de agosto de 2018, e no qual os melhores trabalhos foram premiados.

DOCENTES

Aderson Zottis
Alexandre Hideki Okano
Alexandre Zatkovskis Carvalho
Allan Moreira Xavier
Andrea Cecilia Dori3n Rodas
Artur Franz Keppler
Carlos Alberto da Silva
Douglas Ricardo Norberto
Elizabeth Teodorov
Erika Reime Kinjo
Everaldo Carlos Venancio
Fernanda Dias da Silva
Fernanda Nascimento Almeida
Fernando Augusto de Oliveira Ribeiro
Fernando Carlos Giacomelli
Fulvio Rieli Mendes
Gustavo Morari do Nascimento
Hana Paula Masuda
Ilka Tiemy Kato
Jeroen Schoenmaker
Jo3o Rodrigo Santos da Silva
Juliana Marchi
Lu3sa Helena dos Santos Oliveira
M3rcia Aparecida Sperança
Marco Antonio Bueno Filho
Maria Cristina Carlan da Silva
Mercia Regina Domingues
M3nica Benicia Mami3n Lopez
Nathalia de Setta Costa
Pedro Galli Mercadante
Renata Sim3es
Robson Macedo Novais
Rodrigo Pav3o
Roseli Frederigi Benassi
Tatiane Ara3jo de Jesus

TURMAS DO DIURNO

TÍTULO	ALUNOS
Avaliação da Eficácia de Antimicrobianos no Combate a Espécies Presentes em Ambientes de Convívio Comum da UFABC por Meio do Método de Disco-Difusão	Ana Júlia Monici Orbetelli, Camila Carvalho da Silva, Diego Felix da Silva, Felipe Siolla, Isabela Lima Sigaki, José Giovanne Galdino dos Santos, Julia Lanci Rodrigues, Mariah Verônica Boccaletto, Murilo Fávero, Sofia Mendes Coelho
Influência de íons metálicos no crescimento de um broto de feijão	Ana C. Zacarias, André K. de Castro, Bruno Lancelloti, Enzo Tersetti, Gabriel A. S. do Carmo, Giovanna G. Gomes, Heloísa C. S. Silva, Hugo Araújo, Isabella Bicalho, Rafael S. P. Lima
Redução da Oxidação de Vitamina C	Alexandre M. Velasco, Augusto D. Wojciuk, Gabriel C. Cardoso, Letícia M. de Araújo, Marcio E. Gonçalves, Marcus V. H. de Lima, Pedro N. Brito, Pedro T. Freidinger, Thiago S. das Mercês
Estudo do potencial bactericida da flor de camomila (<i>Matricaria chamomilla</i>) e das folhas de pitangueira (<i>Eugenia uniflora</i> L.)	Albertho A. P. Costa, Ana B. Passos, Ana E. Rizzi, Beatrice M. Saito, Beatriz Vitale L. Stanghi, Diego S. Costa, Esther Nascimento, Giovanni S. Oliveira, Guilherme M. Pereira, Victor V. Petisco
Análise da qualidade do óleo de cozinha após utilização contínua	Leonardo R. de Aragão, Giovanna C. Gazzillo, Leonardo G. Jacometti, Maurício D. Silva, Nathally S. Calbello, Nathalia M. Crema, Vinicius Rodrigues
Análise da gasolina de postos de bandeira branca e bandeirados	Alan M. Silva, Beatriz M. Araújo, Fabricio P. F. da Silva, Juliane S. Gaia, Leonardo V. Lourenço, Vitor S. Proence
Produção de biogás a partir de resíduos de frutas em biodigestor laboratorial	Danilo V. Alves, Eduardo T. B. de Oliveira, Juan R. Caparroz, Juliana Z. Colussi, Luca D. L. S. Souza
Construção de uma hidroelétrica "homemade": um experimento didático para ensino de conversão de energia	Arthur Ferreira Mathias, Caio César Tigre Menezes, Cleber de Matos Lickunas, David Satoshi Aguina, Elza Cristina Sarges Sene, Erick Henrique Silva, Ettore Bruno Mlaker dos Santos, Luana Lencina dos Santos, Tiago Yuiti Matsutani
Estudo de remoção de íons metálicos do grupo III em meio aquoso	Bruna Daniele da Silva dos Santos, Felipe de Campos Lago, Geovanna Cristina Paciente, Helena de Alcântara Gomes de Souza, Julia Fernanda Silva Jorge, Liniker Kenzo Hoshima, Lorrane de Souza Oliveira, Lucas Henrique Sanches, Luis Henrique Neves Ferrar
Estudo Físico Químico da Fermentação de Frutas Variadas	Giovanni Ariel, Isabella Pereira de Jesus, Lívio Fragoso, Luan Caliel, Leonardo de Paula, Paulo Henrique Moura Rocha, Thiago Dourado Fontenla, Tiago Kenji Rodrigues, Vinicius Glória, William Kenji
Desenvolvimento de capinha de celular antibacteriana feita de fibra vegetal	Walter Silva Oliveira, Maessio Damasceno Souza, Pedro Sérgio Andreotti Nabarrete, Raphael, Thomas Lovelock, Daniel Leite da Silva Júnior
Plástico biodegradável a partir de fécula de mandioca e amido de milho	André Luiz Carpinelli, Isabela Antonio Avila, Julia Mensoni, Lalênia Pereira Bon, Nichollas M. T. Souza, Mayara Cristina da Silva Zorzelli, Samir Araujo dos Santos, Ursulla Andress Elmescany Ferreira
Produção de uma manteiga de coco caseira enriquecida com complexo B	Bernardo Brambila, Gabriel Sgarbi, Humberto Mendonça, Maria Fernanda Oliveira, Vinicius Cabalín, Vinicius Santana, Victor Martins
Comparação de atividade de antibióticos comerciais	Ana Castellani, Gabriel Augusto, Gabriel Martins, Giovanna Pimentel, Igor Sprovieri, Marco Casquet, Rafaela Urso, Renan Kendi e Thiago Gomes
Uso do musgo <i>Sphagnum</i> como bioindicador de poluição do ar	Ana K. A. Santos, Bárbara K. V. Silva, Felipe Q. Ferreira, Giancarlo S. Rodrigues, Leandro O. Morais, Lucas N. Ishizako, Maria C. D. M. Mota, Matheus A.

	Soares, Maycon V. Alves, Talisy H. L. Bassaco
Avaliação qualitativa do crescimento de feijões (<i>Phaseolus vulgaris</i>) em solos com diferentes concentrações de chumbo	Ana Paula Sousa dos Santos, Danrlei Tavares Santos, Isaac Figueiredo da Silva, João Paulo Cruz dos Reis, Leonardo Peres Santos e Tiago Henrique Simionato Machado
Estudo sobre Pilhas e Baterias	Ana F. A. Ferreira, Caio A. R. Boteon, Camila F. A. Santos, Eric Quinteiro, Guilherme M. Evangelista, Gustavo Z. Benassi, João A. M. Costa, Joaquim J. Ludtke, Luís E. L. Gisoldi, Matheus A. Santos, Thayslany S. Maciel, Thiago H. Oda
Percepção das cores usando diferentes modelos de discos de Newton	Bárbara Leônidas, Catarina Movio, Gustavo Batista, Gustavo Prado, João Pedro Rondon, Julia Toledo, Nathalia Pacheco, Nicolas Vasconcelos
Análise do teor de álcool na gasolina de alguns postos de combustíveis de Santo André	Adler Martoia Ribeiro, André Luiz Silva Alves, Bianca Senhorinha Costa David, Gabriel Xavier de Oliveira, Henrique Lima Campos de Menezes, Henrique Queiroz Reuter, Leonardo Gomiero Capela Capoccia, Natasha Andrade Hamada, Renata Simões, Vinicius Nogueira Bispo
Microbiologia e a Eficácia de Antibióticos	Beatriz Zuchetto, Gabriel Victor Costa, Gustavo Debague, Jefferson Vicente dos Santos, Larissa Bussoni, Laura Piras, Lucas Tedim, Mariana Rossini, Tayna Mainetti
Nanopartículas supermagnéticas para remoção de óleo da água	Ian Rosetto, Ítalo de Freitas, Gabriel de Paula, Glauber, Murilo Galhardi, Romulo Vincenzo, Samir Carvalho, Victor Souza, William Takaracy
Estudo da emissão de energia radiante por diferentes cores	Adriana Vigarini, Ariadne Augusto, Beatriz Takemoto, Felipe Cardoso, João Gonçalves, Lílian Rodrigues, Lincoln Sobral, Mariana Perez, Mauro Yamada, Rafael Donini
Filtro caseiro	Amanda R. Frigo, Danilo T. Ohashi, Gabriel M. Rodrigues, Glória M. de Barros Moraes, Henrique Cecconi, Leonardo A. Lima, Pedro I. Gallo, Renato R. Farias, Vinicius F. Gigli
Reutilização de poliestireno expandido na produção de um aditivo impermeabilizante para tintas	Carolline Lima, Jefferson da Silva, Jefferson de Paula, Larissa Larrubia, Leonardo Bernal, Luara Gheler, Luiz Prado, Tainá Martins, Vanessa Paulino, Yuri Donardi
Comparação entre a eficiência do filtro comum e do filtro artesanal no tratamento da água do rio Tamanduateí para reuso	Gabriel Sabatino Costa Merlonetti, Julia Amendola Coelho, Marcelo Tranche de Souza Junior, Matheus Araújo Vilela da Silva, Paulo Henrique Souza, Rafaela Farto de Camargo Fernandes
Plástico Biodegradável	Alberto Ribeiro, Julia Oliveira, Juliano Fabris, Marcelo Santos, Matheus Teixeira, Pablo Leocádio, Rogério Rossatto, Rosineide Silvério, Sara Beserra, Stephania Ferreira
Propriedade bactericida das nanopartículas de prata	Carla da Silva Buso, Davis Oliveira Silva, Dennis Lopes da Silva Matozo, Gabriel Martins de Brazio, Henrique Eidi Nishi, Lucas Pedrosa Almeida, Maria Luiza Gonçalves de Lima, Pedro Henrique Oliveira Zanelato, Ricardo Modena Pegoretti Garcia, Vitor Heidrich Costa Silva
A influência do uso prolongado da bucha doméstica na saúde	Douglas Morado Rodrigues, Henrique Godoy Silva, Igor Sandoval Andrade dos Santos, João Carlos Ribeiro Dias, José Felipe da Silva Santos, Lucas Kamide Saraiva de Camargo, Lucca Montone Casagrande Rodrigues, Victória Marquine Toledo
Estudo da corrosão de metais	Thayná M. G. Santos, Lucas A. Ducatti, Victor S. P. Santos, Mônica M. Caputi, Hillary C. A. Morgado, Guilherme L. Lopes, Paula C. Alves, William B. O. Silva

Levitação por Eletromagnetismo	Alan Vinícius Sousa, Emanuela Mi Hwa de Campos, Giulia Macedo dos Reis, Gustavo Ryokazu Onaga, João Victor F. Andrade, Leticia Santos Galha, Lucas Caetano da Silva, Murilo Neves de Azevedo, Vinicius Zenerato Alves Botteon
The Brazil-Nut Effect: Do you wanna go nuts?	Bianca Dametto, Gabriel Kouwen, Gabriela Alevi, Gabriela Pereira Leite, Gabriele Ribeiro Gomes, Giovanna Velani Correa, Guilherme Assencio, João Pedro Genga, Luiza Araújo, Pablo Augusto Lima
Terminal velocity of a glass sphere on a water column	Aila Câmara, Andressa Benedicto, Isabela Leite, Isabela Sasabuchi, Kamille Krieger, Leonardo Fiorelli, Murilo Rosa, Paulo Coutinho, Tainan Neves, Victor Bustamante
Why do we keep spilling coffee?	Bruno Cubateli S. Bernardino, Débora C. Ventura, Gianfranco D. Matteo, Giovanna K. Brant, Jorge V. N. Lamar, Lannah J. A. Órfão, Marcos M. Lopes, Sylvia G. G. da Silva, Thais A. Souza
Análise microbiológica das águas de Santos	Acolon Caponi, Gabriel A. Ferreira, Guilherme L. Ventre, Leonardo B. de Almeida, Maria Fernanda C. F. Gazolla, Nicole Cantoia, Sandy M. Nascimento, Vanessa B. de Brito
Simulação de sinapse completa e incompleta por meio de placa de teste de circuitos elétricos	Beatriz Antunes Costa de Andrade, Bruno Giovanni Birais, Gabriela Lagreca, Gustavo Alves de Souza, Gustavo Arias Massula, Ítalo Campos Vasconcelos, Marcelo Pedro Gomes Sanchez, Tiago Gomes Veiga
Uma análise sistemática da basicidade dos sabões	Lucas Aparecido Dantas do Nascimento de Souza, Glayce B. de S. Stampini, Julia Harano Alves, Julian V. A. Carneiro
Influência do Ácido Bórico na produção de bioplástico a partir de Amido	Bruno Francisco Rodrigues Mafra, Carolina Gonçalves Miranda, Franklin Elson Custodio de Abreu, Stephany Lany Clemente Leite, Thomas Arriagada Figueiredo, Vanessa Araujo da Silva, Victória Bircke Gonçalves de Souza
Influência do Campo Elétrico na Germinação e Desenvolvimento Inicial de Sementes de Feijões	Bruna C. Brumatti, Eduardo T. Capp, Jean Victor Veras, João Vitor O. dos Santos, Kelly T. Ogawa, Nicholas O. Juliano, Thiago A. M. de Oliveira, Vítor F. Salema
Utilizando amido de milho e gelatina para conservação de frutas	Bruna Catarina dos Santos Silveira, Bruno dos Santos Mamédio Rodrigues, Deborah Lucia Eduvirge Mathias, Gustavo Santiago Lopes, Henrique Kenji Okutani, Josuel Conceição, Lucas Bosquesi, Lucas Fernando Assunção Omena, Pedro Micheloni Raggi
Análise do crescimento de plantas mediante perturbação sonora do ambiente urbano	Andressa Duarte Carreta, João Alexandre Cardoso da Cunha, Joyce Couri, Karoline Saori Kutomi, Muriel da Costa Santos e Murilo Salerno Terciotte
Mitos e Verdades sobre Procedimentos Capilares	Alex Enrique Crispim, Kauanne Oliveira Trento, Lucas Pereira da Silva, Maria Luiza da Silva Carvalho, Paulo Alexandre Pizará Hayashida, Vitoria Cozzi Aguiar
Biodigestor caseiro: do desperdício à transformação social e ambiental	Bacchi,A; Brito,V; Diniz,F; Fernandes,M; Mada,M; Manhanini,V; Marinotti,D; Melo,J; Peres,M; Ribeiro,M
Berço de Newton: Facilitando a aprendizagem	Lima, A. V. S. ; Lima. G. ; Oliveira, G. C. ; Batista, S. S. A. ; Homsí, J. V. ; Carvalho, M. S. ; Almeida, L. H. P. ; Miranda, T. F. M. ; Santos, V. S.; Santos, Y.;
Estudo da Efetividade de Pastas de Dente Caseiras Através da Comparação com Pastas Industriais	Souza J.P.S.; Espinosa A.W.R; Lima M.V.L.; Ujiie B.I.; Oliveira D.S.; Lima E.M.C; Castro K.S.; Lucio L.N.
O que você come?	Rogério F. França, Melysiê R. dos Santos, Thainá L. D. Moura, Victor P. de Souza, Tiago C. Lombardi, Tiago Felipe R. Santos, Lorhan L. de Souza, Bárbara S. F. Tribino, Thayra R. F. Machado

A influência dos nutrientes no crescimento da <i>E.coli</i>	Beatriz Prado, Camilla Ribeiro, Fabricio Henrique, Giovanni Haka, Higor Braz, Joely Santos, Lara de Oliveira, Luana Ogata, Renan Stankevicius, Vanessa Tanajura
Perecibilidade de frutas em meios extremos	Ana Luiza F. Di Sciascio, Beatriz M. Motta, Beatriz M. Komorizono, Felipe P. de Souza, Lucas B. Morelli, Luciana S. Menezes, Matheus N. Chaves, Milena V. Pott, Sergio Barbosa Jr.
Análise da degradação do tecido muscular liso sob os efeitos de diferentes refrigerantes	Araújo, Gabriel G. A.; Caitano, Henrique A.; Camperos, Maria J.G.; Gomes, Eduardo; Machado, Denis L.A.; Nakasone, Victor S.; Oliveira, Sarah D.; Rigueira, Felipe M.; Santos, Camila C.G.; Silva, Bianca J
Lixo orgânico, Biogás e Energia renovável	Alvarenga, Ana C. T.; Calças, Bruno N. L.; De Oliveira, Matheus A.; Ferreira, Gustavo B.; Jacob, Guilherme S.; Klein, Bruna M. T.; Silva, Pedro C.; Sousa, Anna M. T.; Sousa, Giulia T.
Piezoelétricidade	Gabriel Moraes de Souza, Henrique Leite de Sá Oliveira, João Pedro Balceiro Rodrigues, Lucas Alvares de Queiroz, Lucas Moura de Almeida, Luiza Vergara Lima Litrenta de Oliveira, Natan Parmigiano dos Reis, Rafaela Facioli Slavic, Raquel Pascott de Almeida
Comparação da eficiência do bombardeamento de raios UV e choques elétricos na esterilização de esponjas de lavar louça	CORREIA, José R. M.; COSTA, João P. F.; LOYOLA, Maria G. F.; PEREIRA, Felipe B.; SILVA, Cecília M.; SOUZA, Letícia M.; VILLEGAS, Carolina R.; ZOCOLER, Sophia L
Eficiência dos tipos de desodorante como bactericida	Adorne, Felipe M.; Ferreira, Ana Clara S.; Junior, Alfio A. S.; Lima, Gustavo D. R.; Magalhães, Carlos Henrique S.; Menezes, Jeferson M.; Mohamad, Nor M.; Pacheco, Henrique P.; Prieto, Cintia M.; Sá, Livia B.
Potencial antibacteriano da <i>Melissa officinalis</i> L.	Almeida, Tayna P. L., Araujo, Ana Beatriz, Araújo, Patrícia P., Cauzzo, Vitória, Murata, Rabesh N., Osaki, Victoria A., Ramos, Winicius P., Silva, Guilherme M.
Análise da eficácia do uso de diferentes tipos de desodorante como antimicrobiano	Batista LNC, Campos GGB, Cunha NKG, Fragassi LC, Gonçalves VS, Lima AS, Nascimento VGN, Oliveira JKC, Souza GT
Análise da variação da condutância elétrica em diferentes tipos de solos	André D. Leite, Cauê Araújo, Giuliano Busatto Perasolo, Gustavo Silva Rocha, Jefferson Silva, Laura Redígolo, Lucas Hernandez, Tayná Lopes e Thiago Hideki
Banana: probiótica ou antibiótica?	Carvalho VC, Conti IL, Freires GSP, Monteiro PA, Oliveira GS Rodrigues GN, Santos GAB, Siqueira MEC, Yamamoto RH
Avaliação do crescimento bacteriano em meio de cultura contendo concentrações crescentes de antibiótico	Abraão Aguilera, Bruno Otero, Eduardo de Souza Carrilho, Erick Rodrigues Ueoka, Esteban Jofre, Fabricio Annibal, Fabricio Ono Brum, João Vitor Guimarães, Rafael Massatoshi Ukei, Robson Silva dos Santos
Desenvolvimento de uma farinha para conservação de alimentos	Ana Letícia, Bruno Oliveira, Gabriel Alves, Gabriela Iramina, Gianmarco Franceschetti, Igor Dias, Letícia Paraíso, Lucas Mano, Leonardo Porta, Stefania Dourado
Medição da constante de Planck e do comprimento de ondas de LED	Alessandra S. Faneco, Amanda R. P. Durval, Lara Mei Honda, Leonardo J. Bertelli, Lidia N. R. Silva, Pablo E. A. Wong, Pedro S. Tunin, Roberto Inácio Rosa, Sophia S. Pimentel, Victoria Gabrieli S. Sobrinho
Comparando a resistência de películas de vidro e	Cristian Braga, Jeferson Gonzales, João Ferreira,

plástico diante de fenômenos químicos e físicos	Matheus Jollo, Patrick Queiroz, Ramon Martins, Rodrigo Paladini, Victor Enzo, Victor Fernando
Produção de bioplástico a partir do leite	Jhonata Santana Louzada de Aguiar, Juliana Sanches Marques, Laura Uematsu, Lívia Paschoal Machado, Maria Eduarda Batista Escudero, Rui Meneze Pinheiro e Sarah Amaral da Silva
Fármacos vs Naturais: análise de crenças populares	Caio A. da S. Ventura, Eduardo F. Manrique, Giovanna S. Andrade, Johnny C. Khalil, Lethycia S. de Souza, Lucas C. P. Varelo, Marcelo J. de A. Magalhães, Raphael R. Campos, Ruan D. Vieira, Wagner L. Pereira
Influência do pH da Água no Manjericão	Alice Marques Vieira, Enzo Oguido Kim, Guilherme dos Anjos Morgado, Gustavo Pires Matheus, Vitor Baltazar Castello Branco, Pedro Henrique Assarito Araújo
WikiLeite: um portal web destinado a análise sociocultural da incidência de hipolactantes no Brasil	Denise Yeou Yih, Fernanda Scaquetti, Gabriel Minari, Gabriel Ugarte, Giulia Chagas, Henrique Osiro, Laura Klumpp, Rízia Borges, Vinícius Souza, Vitória Oliveira
EcoMays: material biodegradável retentor de umidade e impactos	Yasmin Lima Malheiro, Arthur de Almeida Penha, Camila Mendes Nusse, Gustavo da Silva Santos, Isadora dos Santos Damas, Laura Salomão Oliveira, Lucas Cremasco de Oliveira, Mariana Cesário, Marina Martins de Aguiar, Paulo Henrique de Aquino Martins
Estudo da eficiência na transmissão de energia sem fio aplicada ao cotidiano	Blenda Gabriela F. L. Frota, Giovanna M. Santos, Igor F. Cardoso, João Victor dos S. M. Ferreira, Julia O. Costa, Maria Clara P. Stocco, Mayara M. do Nascimento, Mayara N. Peixoto, Nicholas P. Reis, Oscar M. Moraes Junior, Ricardo D. de Paula
Análise da eficiência de diferentes produtos na limpeza bucal	Alice Rocha de Camargo, André Luiz Mendes de Menezes, Beatriz de Faria, Felipe Clemente Martin, Guilherme Alves Ceobaniuk Zaluchi, Gustavo Ramires Hallgrim, Jennifer Tauane Rodrigues Gonçalves Rosa, Lara Garrutti de Carvalho, Milena Rocha de Camargo e Murillo Pinho Burchert do Nascimento
Modelos de células eletroquímicas com diferentes soluções	Bruno Oliveira Bezerra, Giovanni Rodriguez Dias, Julio Murakami, Nicolas do Carmos Ferreira, Rafael Soares Balaguer, Rafael Previatello Carvalho, Rick Abel dos Santos Alves, Ralph Biaggi Neto, Vinicius de Souza Nascimento e Vinicius Marcelino
Avaliação da degradação de biopolímeros a base de amido	ARAUJO, Ana P. S.; FRAGA, Beatriz B; LEAL, Gabriel G.; MOURA, Izabelly D.; ORTEGA, Jheniffer; PELKA JÚNIOR, Marcelo; CLETO, Natália S. G.; CARDOSO, Rebeca M. O.; MATOS, Ruth C. M.; SUZUKI, Yumi A.; CAMPOS, Rodrigo; REIS, Rodrigo, XAVIER, Allan M.
Determinação fotométrica de soluções de indicadores ácido-base utilizando sistema portátil de detecção de cor	BEZERRA, Emerson; CARDOSO, Camila; DALCIN, Álvaro; DIAS, Paloma; DUTRA, Táiron; FRADE, Matheus; LINCOLN, Guilherme. SANTOS, Fernando; SANTOS, Marco; SANTOS, Gabriel
JOGO DIGITAL E SUA INFLUÊNCIA NO APRENDIZADO DA MULTIPLICAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL	GIANCOLLI, Gabriel Z.; GIOVANINI, Diego A.; HARA, DeLucca; KUVASNEY, Amanda M.; MASSOLI, Camila R.; SANTOS, Luiz A. O.; CAMPOS, Rodrigo; XAVIER, Allan M.
Crescimento de plantas sob diferentes tipos de iluminação artificial	Bruno Jelezoglo Villela, Gabriel Gonçalves Honorato dos Santos, Guilherme Nido de Aveiro, Gustavo Silveira Estevam, Luana Maria Peretti, Lucas Camargo Martelli, Milena Medeiros Svensson, Paulo Henrique Alves da Silva, Vinicius Rahy Bertocco

Plásticos Biodegradáveis de Origem Vegetal	Andresa Vasconcelos, Caique Santos, Danyelle Serrano, Gabriel Hideki, Gabriel Guimarães, Gustavo Oliveira, Isaac Almeida, Marcela Oliveira, Vinícius Benucci
Testando a viabilidade de compensados construídos a partir do bagaço de cana	Bruno de Melo Marques da Silva, Carolina Neiva Ribeiro, Denilson Neves de Brito, Helder Bueno da Silva, Laura Vitória Soares, Letícia Briskieviez Silva, Lucas Rodrigues da Silva, Lucas Reis Teixeira e Victor Augusto Generoso
Análise da Poluição do Rio Tamanduateí e Associação com Filtros Biológicos	Audrey Gomes, Beatriz Carneiro, Celine Balsamo, Gabriel Galeano, Jéssica Miyai, Leon Gomes, Mariana Pastorelli, Rafael Cavalcante, Renato Archer, Tony Akamine
Intervalo de tempo ideal para a higienização de aparelhos celulares	Edson Mito, Jonatan Rodrigues, Marco Convertino, Matheus Trevisan, Nathalia Oliveira, Rafael Nagano, Rafael Vieira, Vinicius Santos
Transmissão de Energia Wireless	Beatriz Nunes, Gabriela Pomin, Henrique Silva, Henrique Yoiti, Igor Ribeiro, Leonardo Augusto, Lucy Uchina, Tainara Quirino, Vinícius Nascimento, Vinícius Primon
Avaliação de métodos de purificação da água	Arthur Drummond L. Braga, Caio Nahuel Sousa Fagonde, Gabriel Dantas de Menezes Gomes, Marina Taques Moyses, Marcos Temple, Samuel Pedro P. Silveira, Vitor Inácio, Victor Branseler Sutti, Wendel Dias
Contaminação alimentar – investigando a crença da “regra dos 5 segundos”	Amanda Oliveira Calvo, Thalita Argila Soares, Guilherme Afonso Gigeck, Nicolas Macedo Dutra, Gabriela de Oliveira Piedade, Lucas Bechara Paschoalato, Pedro Paulo Oliveira Barros, Gabriel Scarambone Silva, Elenir Lindaura da Silva
O efeito de corrente elétrica na resiliência de biofilmes a antibióticos	Ana Livian Carvalho Aoki, Ângelo Orletti Del Rey, Daniel Magalhães e Silva, Endy Rodrigues de Almeida, Gabriel Victor Bondan, Italo Guilherme Silva Fogaça, Marcio Hideki Hoshino Júnior, Rafael Spinardi, e Yasmin dos Anjos de Deus Cardoso
Detergentes industrializados e caseiro: análise comparativa entre os parâmetros físico-químicos	Bianca Monteiro-Croda, Bruno Franco-Puzoni, Gabriel Amato-Tonin, Meneghello Gabriel, Lídia Trifanoff, Milena Machado-Costa, Lacerda Mozart, Zarnauskas Vitor, Sacucci Yorran
Eficiência da placa Peltier no aquecimento de água em comparação à resistência elétrica	Amanda D. Oliveira, G.Assis-Santos, G.Santana-Lopes, G.Robles, Giovanna.Polissici, H.Maceira, Luana.Lmt, Mariela.Aleiram, N.S.Barbosa, ZBernardino.Victor.
UNDERFOOT – Geração de energia limpa a partir de piezoelétricos sob um tapete	Guilherme Mafra, João P. Iannone, Ketlyn C. Do Nascimento, Leonardo De Almeida Leite, Leonardo E. Conceição, Luis C.Rodrigues Gonçalves, Marcelo E. Miyaki, Raphael C. Nascimento, Victor S. O. Bezerra, Vinicius P. Castro
Análise da eficácia da semente de Moringa oleífera na adsorção de Cu ²⁺ presente na água: Um estudo in vitro	Amanda Grasser, Eduardo R. Oliveira, Gabriel Tadashi M. Santos, Gabriela Zanini, Letícia C. Carmona, Liz Gabriella Mancuso, Mateus P. Jeronimo, Thiago S. Lemos
Avaliação da presença de microrganismos na composição de maquiagens do tipo de sombra compactada: Um estudo quantitativo	Catharina P. Magnossão, Edward L. Endo, João P. S. Cardoso, Jonathan T. Ywahashi, Laura B. Ponso, Leonardo de M. Nakamura, Tamires P. da Silva, Thaís M. G. da Silva, William Y. Kimura
Modelo alternativo e acessível de cadeira de rodas infantil	Bianca H. Kanehira, Elias da C. Soares, Gustavo O. A. Guerra, Hector T. S. Yamada, Leonardo de P. A.

	Paiva, Matheus M. Silva, Mickaela E. B. Barreto, Nicholas F. Z. da Silva
A eficiência do extrato de repolho roxo como indicador de pH	Laís Fernandes, Lucas Prado, Lucas Rogério, Mariana Schaida, Matheus Xavier
Extração do Tanino do coco verde e análise de suas Propriedades Fungicidas e Fungistáticas	Alecsandro Alves Iope, Amanda Cristina Ogoshi de Melo, Jackeline Da Silva, Juliana Abrantes de Andrade, Ivan Augusto Pereira Pires, Vinicius Cavalcanti Vicenzi Pereira
Sentiunt Humanum Est: Análise de Respostas Para Questões Morais a Partir do Desenvolvimento e Aplicação de um Jogo Interativo	Ailton Leite, Bruno Oliveira, Itiel Silva, Leonardo Kenji, Yuri Silva
Sinalização Vestível para Ciclistas	André Kenji Sato, Caio Augusto Lima de Oliveira, Débora Ribeiro Alves, Esdras Rufino dos Santos, Fernanda Sayuri Alves Ito, Henrique Gurgel de Almeida, Leonardo de Assis Berlofa, Lucas Chakmakian Yasuoka

TURMAS DO NOTURNO

TÍTULO	ALUNOS
A influência nas temperaturas internas de edificações em função de diferentes coberturas de telhados	Ana Rita Kawauche Rodrigues da Silva, Ana Victória Calado Godoy Carlos de Lima, Caio de Oliveira Cyrino, João Heitor Moreira Natal, Lorenzo Garcia de Victor, Helena Caldelas Duarte Soares, Natália Furlan Waszcza, Nicole Tometich Paulino de Souza, Guilherme Alarcon Comelli
A inter-relação entre o desempenho de componentes eletrônicos e a variação de temperatura	Abner José Correia de Meneses, André Santos Ferreira, João Vitor Nobre Clarindo, João Vitor Ramos Chaves, Isaque Leandro Martins Machado, Lucas Moreno, Pedro Goulart de Abreu Braga, Pedro Henrique Thomaz Lucas, Pollyanna Castilho, Ricardo Aued Pimentel
Influência de diferentes comprimentos de onda no desenvolvimento bacteriano	Bruno Melo, Filipe Gomes, Gabriel Marotta, Igor Tironi, Karen Gombio, Lucas Kitahara, Lucas Polo, Lucas Rubio, Luís Gustavo, Matheus Pacheco
Comparação de diferentes métodos de conservação de carne	Brenda Ingrid da Costa, Danilo dos Santos Perez, João Victor de Araujo e Almeida, Julia Moura Diamantino, Lucas Venancio Santaela, Maiara Estefani Dos Santos, Ruan Vieira Galhardo
Plástico biodegradável com conservante	Aryadne Carvalho, David Artur, Ícaro Santos, Júlia Lamas Aguiar Ruivo, Monique Ferreira, Vitor Hugo Athayde
Variação na quantidade de microrganismos de cédulas com maior ou menor circulação	Amanda V. Teixeira, Daniel Godinho da C. de Almeida, Karine da S. Sobrinho, Leonardo B. da Silva, Lucas S. Silabi, Luis Henrique Oliveira do Nascimento, Maria Vitória B. de Araújo, Matheus Silva Santos, Thayná dos S. Borges, Wagner C. Santos
Simulação de Chuva Ácida no Solo da Região do ABC	João Vitor Garrido, Gabriel de Oliveira Souza, Leonardo Dutra de Oliveira, Edson Menezes, José Araújo, Raphael Coelho Damario, Daniel Estevam,

	Gabriel Perez
Retirada de Cobre da Água com casca de banana	Agnes Gabriele Silva Pinto, Guilherme Ferreira Galdino, Guilherme de Sousa Cordeiro, Guilherme Pereira Valério da Silva, João Pedro Schimidt Mantovani, José Guilherme Magalhães Frezzatto, Lucas de Medeiros Santos, Victor da Silva Valverdes
Garrafa Térmica Feita em Casa	Gilliard Rodrigues Araújo, Heitor Carrer Doria, Isabella Peres de Oliveira, Júlia Clauson, Letícia Almeida Santos, Letícia Fornazari Barizon
Comparação da proliferação de microrganismos em diferentes tipos de tábuas de corte	Anna Eliza N. Crucciani, Daniel Akio Matsumoto, Dimas de Castro Filho, Isabella Lupinari Volpato, Karina Paula de Andrade Duarte, Leonardo Almeida do Carmo, Michele Nakano Marques e Patrick Camillo
Eficiência de alvejantes em diferentes tipos de manchas e condições ambientais	Felipe Moreira, Melissa Y. M. Ueda, Pietra Venegas Branco, Ruan da Rocha Guedes, Vinicius Albuquerque, Vittoria Borotto
Influência do solo e agregado gráudo na capacidade de filtração de esgoto sintético	Arthur Xavier, Bruno Viera, Cecília D. Esteves, Cintia Espindola, Daniel Aquino, Julia Paulucci, Leonardo Berto, Lucas Ferreira, Luiz Fernando, Tiago Peres
Avaliação da eficiência bactericida de um filtro de carvão construído em escala de bancada	Felisberto L. M. Silva, Gabriel Magri, Henrique T. Figueiredo, Ivan Pedroso, Luis F. Viveiros, Mariana G. Amaral, Mariana M. Oliveira, Pedro A. G. Carvalho, Pedro L. Dias
Consequências de diferentes concentrações de fosfato em detergentes: estudo da demanda bioquímica de oxigênio (DBO)	Artur C. P. Fontana, Felipe S. Sá, Henrique C. Candido, Igor V. Florencio, João P. G. Alberti, Laís A. Saraiva, Mayara A. Souza, Rafael J. Morokuma, Victor G. F. Santos, Vitor B. Diricio
Poder bactericida de óleos essenciais	Daniel Oliveira, Filipe Sobreira, Guilherme Cella, Guilherme Rodrigues, João Vitor, Reinaldo Malinaiskas Jr., Victória Santos, Vitor Souza, Vinicius Pacini, Wesley Teixeira
Análise da deterioração da Vitamina C no suco de laranja	Felipe Kenji, Gabriel Cardoso, João Vitor, Leandro Correa, Mateus Flosi, Matheus Ramos, Natham de Carvalho, Vinicius Magalhães
Estudo da Eficiência da Substituição de PEBD por Bioplástico à Base de Batata	Carolina Gali, Daniela Fernandes, Gabriela Laureano, Giovanni Kisz, Henrique Regatieri, José Müzel, Luana Fernandes, Nathan Araújo, Vitor Catto, Vitor Garcia
Análise da capacidade adsortiva da cana de açúcar como opção para remoção de corantes em efluentes	Daniel A. Souza, Dominique O. Freitas, Gabriela M. Rodrigues, Giselle, João Paiva, Jeihzon R. Ribeiro, Luciane da C. Nantes, Mário J. de Q. Neto, Priscila C. da Silva e Victor B. Pereira
Desplastificando a fauna	Anselmo Pezzuol Neto, Camila Chaves Rocha, Christian Grace Curi, Eric Figueiredo da Silva, Gabriel Vergueiro Coluci, Guilherme de Menezes Bonfim, Leonardo Idalgo Natalino, Lívia Silva Marchi, Pedro Henrique De Souza e Castro, Vitor Pegolo de Barros
Estudo da otimização do processo de reciclagem de alumínio: Melhoria do rendimento e diminuição de perdas	Gabriel Olivieri, Henrique B. Soler, Lucas A. A. dos Santos, Natália P. da Silva, Nickolas L. C. e Silva, Thiago H. Fonseca, Vinicius A. G. Rodrigues, Vinicius

	G. e Silva
PLACA PRÉ-FABRICADA DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA CALÇAMENTO	Fagner Santos, Gabriel Abdias, Heloísa Bertizola, Heverton Luz, Igor Santos, Mariana Vieira, Nicolly Carias
Eficiência de esponjas de cozinha comuns utilizadas para isolamento acústico	Gustavo Beleze, Gustavo Lousado, Leonardo Akinaga Moreira, Lucas Linardi, Murillo Dias, Paula Agostinho Bella, Rubens Rodrigues, Victor Hugo Carvalho de Barros
Eficácia dos métodos caseiros para tratamento de água pluvial	Adriana Miranda, Guilherme do Carmo, Guilherme Camarena, Kleversom Silva, Leandro Akira, Lucas Casarin, Pedro Giollo, Pedro Teixeira, Renato Turtiensi
Impacto do descarte inadequado de águas residuais no meio ambiente	Amanda G. Adão, Edson W. Chen, Fernando Ferretti, Flávio Henrique, Gustavo Oliveira, Letícia Albado, Rafael G. Antoneli, Renan Albano e Vladimir Daniel
Avaliação de uso de substrato natural (<i>Eichhornia crassipes</i>) em sistema em fluxo no tratamento de um resíduo laboratorial	Caroline Helena Claudino, Débora Vilela Bueno, Gabriel Barbosa Gil, Gabriel Loner Rosa, Jacqueline Coelho Marinho, Letícia Nogueira Marques, Marcelo Ferreira Cesar, Najla Santos Pacheco de Campos, Rick Rodrigues Toder, Thomaz Pereira Rodini
Remoção de fósforo total em sistema de wetland construído de fluxo horizontal superficial cultivado com macrófita aquática flutuante (<i>Salvinia auriculata</i>) em escala de bancada	Fellipe Galacho, Larissa Rodrigues de Almeida, Lucas Pfister Dvulhatka Siciliano Thomaz, Pedro Enrico Neto Sena, Pedro Kayo Duarte Arashiro, Renan Antonio Marques de Souza
Tratamento de água cinza por filtro lento em escala de bancada com vistas ao reúso não potável direto	Alex Mantovani, Christian Ramos Armijo Fuentes, Daniel Fuscella, Douglas Hideki Yogi, Felipe dos Santos Schwarz, Jonathan Gabriel Spina, Leticia Nogueira Marques, Lorena Silva Sampaio
Estudo do efeito antibacteriano da própolis verde em bactérias <i>E.coli.</i> da cepa DH10B	Guilherme Cesario Scagnolato, Giuliana Cassoni, Shauane da Silva Norcia, Milena Pacífico Sarti, Beatriz Cruz de França, Gabriela Rocha, Giovanna Hangai Linares Zucchini, Fernanda Marcílio Guerrero, Samira Haddad
Demonstração da geração de energia elétrica a partir da energia mecânica	Anderson Soares, Beatriz Mendonça, Caterina Bueno, Felipe Jamaru, Gustavo Teixeira, Gustavo H. dos Santos, Thales Moraes, Victória Tavares
Obtenção de álcool a partir de matéria orgânica	Alexandre Mantovan Davazo, Enzo Mazili Gonçalves da Costa, Gabriel Marinovic Casanova Adorno, Gustavo Trufino Pavan, Israel Fiori Carvalho da Silva Souza, João Victor Chinarelli Cerqueira, Leonardo Valverde Uryu, Sergio Augusto de Araujo Silva, Thiago Amorim Correa Thomaz Ferreira Neves dos Santos
Avogadro's Number: A tough bridge to the bottom	André Barsaglini da Costa, Éder Batista Florêncio, Igor Coelho Santos, João Victor Correa Miranda, José Roberto Abreu de Carvalho, Juliane dos Santos Assis, Luan Felipe Sampaio, Pedro Lopes de Paula, Renan Luchiari Pontes
Tears of sorrow or joy? We have an equation	Eduardo Renesto, Estela do Nascimento, Fabio

for it.	Ricardo, Kaio Vinicius, Matheus Maia, Sarah Pinheiro, Sthefano Carvalho, Thais Parreira, Yan Almeida
The walking droplets	Bruna Viganó e Oliveira, Christian Pimentel Albar, Erika Brassel Orellana, Gustavo Henrique Germano Ledandeck, Matheus de Lisbôa Duarte Ferreira, Rafael Tashiro dos Anjos, Samuel Brito da Silva, Samara Suellen Miranda de Azevedo
EXTRAÇÃO DO ÓLEO DE ABACATE (Persea americana) E ANÁLISE DE SUA ATIVIDADE BACTERICIDA EM SABONETES	Andressa Leonilia da Silva Gomes, Ingrid perline de Toledo, Robson Claudio de Souza, Daniel Saggiomo de Caprio, Lukas Bagio Marques, Vitória Caetano de Oliveira, Carlos Caetano
Produção de etanol a partir da farinha de mandioca	Rafael Martins, Renato P., Sidney Cominato, Max Oliveira, Mayra Carrenho, Vinicius de F. Martinho, William F. Silva
Sistema microbiano verde autossustentável para geração de energia elétrica	SILVA, B. A., DA SILVA, P.D., SILVEIRA, R.E., ABREU, G.G., MOREIRA, R.G., DE OLIVEIRA, C.G., DEPIERI, F.G., LIMA, N.G., DE SOUZA, S. L., SANTANA, R.
Mitos e Verdades Sobre a Purificação de Água por Meios Orgânicos	MOTA, A.; SILVA, A.; GALLIS, C.; MILTON, D.; BELANI, D.; SILVEIRA, H.; GUERRA, L.; MEZENCIO, M.; VIDO, P.
Eco xampu sólido: Uma solução sustentável para a higiene pessoal	Bolzan, G. L.; Campos, K. Q.; Hadlich, D. V. G. O.; Kawakami, L. T.; Meneses, G. A. M.; Natal, D. S.; Reis, G. L.; Rocca, V. Z.; Vargas, D. O. S.
Bioetanol a partir de cascas de frutas	Caio de Oliveira Pariz, Gabriel Cicero da Silva, Gian Luca Jorge Pinna, Gustavo Bonomo Guimarães, João Marcos Almeida Ferreira, Jonathas Bruno da Silva, Lucas Marsal, Raphael Aciole Pazini, Sarah Fernandes de Souza
Frutos climatéricos e a relação com o etileno	Alberto de Almeida e Silva, Laura Fernandes Araki, Letícia Bonassa Severino, Letícia Gianini Rossatto, Rebeca Coelho Diório, Wilson Luiz de Oliveira Junior
Purificação da água: Eletrofloculação	Ana Cláudia, Clóvis, Eduardo Campos, Felipe Moreira, Júlio César, Matheus Cavalari, Renan, Samuel, Vinicius Augusto
Análise Qualitativa de Microrganismos em objetos cotidianos	Alexandre S. Almeida, Amanda F. Castro, Aparecido D. da Silva, Arthur S. S. Santos, Fernanda A. Pereira, Geovanne S. Guimarães, Letícia M. dos Santos, Lucas B. Chiarelli, Matheus N. Moreira, Matheus M. Francisco
logurte de Kefir e os efeitos do Ácido cítrico	André Vitor Souza Bandeira, George Harrison Rocha, Leandro Fernandes Miyazaki, Leonardo Kenzo Nakano Yamashita, Thales Burgui Barbosa Reis
Produção de etanol a partir de biomassa	Cristina C. Vilas Boas, Felipe Cavalcante, Gabriela Braz, Iron S. Gomes, Ítalo S. S. C. Penarotti, Lucas D. Pires, Lucas Scarcchetti, Michael A. Rocha, Victor M. Barros, William D. Silva
Análise de eficiência de absorção UV de lentes não certificadas	Camila Pereira de Andrade, Karine Yukari Shiroma, Leonardo Sanches e Souza, Nathália de Paula

	Machado, Nicolas Leonardo Anaia dos Santos, Nicolas Dantas dos Santos, Nicole Coutinho Barboza, Rodolfo da Silva Campos, Rodrigo Fazioli Gastaldo
Análises do funcionamento metabólico do kefir	Bruno Scorzafave de Almeida, Jeniffer Marinho dos Santos, Julia Valverde Rodrigues, Marcela Penna Ferreira Neves, Maria Eduarda de Souza da Silva, Priscila da Silva Freires, Thiago Augusto Lobo Furlan
Construção de um pequeno refrigerador	Elton Silva, Fernando dos Santos, Guilherme dos Santos, Jennyfer Gomes, Luis Albuquerque, Vanderson Taborda e Vitor Aronque
Determinação de íons Ca ⁺ em diferentes tipos de leite para crianças	Amanda Miguel Coutinho, Breno Furlaneto Horvath, Fábio Henrique Leiroz Chaves, Fernando Cezar Resende Lopes, Guilherme Fagundes Barbosa, Vinícius Aureglietti de Oliveira
Geração de energia a partir de sucata	André Meneghelli, Bruna França, Caio Spaulonci, Danilo Sanches, Hiago Moreira, Rafael Pereira, Matheus Pereira, Nicolas Vidal
Mecanismos de Assepsia de Esponjas de Cozinha	Alberto Daniel Silva Cavalcante, Alessandra Sabino Pereira, Beatriz Maturano Ribeiro, Gustavo Pacheco Lopes, Ighor Ferreira de Melo, Julia Gulacsi Pereira, Lígia Arroio Herrera, Ludmila Angelim Silva, Mariana Miwa Okuma Miyashiro e Maria Vitória de Luna Mesquita
Análise da salada do RU da UFABC no campus São Bernardo do Campo	Fernando Gabriel Chacon Fernandes Teruel do Prado, Gabriel Melo Bueno da Silva, Gabriel Rocha Lima; Gabriel Santiago Missali Gonçalves da Silva; Guilherme Zussa Duarte; Kauan Guerim Alves Venturini; Leonardo Tapia Gondim; Rafael Sales Rodrigues; Stefan Jochen Baumgarten; Thiago José Silva
Bioplástico de amido de milho	de Almeida, JVF, Feliciano, LG, Ferreira, HM, de Freitas Junior, L, Marcon, MAR, Martins, HR, Oshiro, NG, Ueda, GA
Kombucha: o probiótico “hipster” e o melhor meio de cultivá-lo	Amanda Ferreira Machado, Beatriz Fonterrada Volpe, Beatriz Monteiro de Santana Chagas, Gustavo Yudi Romao de Oliveira, Hector Vinnycius de Oliveira Souza, Luis Gustavo Leal Ribeiro da Silva, Maria Gabrielly C. Abichabki, Sayuri Yamaura, Vanessa Dias de Oliveira, Vinícius Neto das Neves
Ação antibacteriana do extrato de própolis verde e de própolis vermelho frente à bactéria <i>Escherichia coli</i>	Carolina Ribeiro, Felipe Ribeiro Araujo, Gabriel Cintra, Giovanna Silva Magoga, Gustavo Henrique Zenke, Juliane Quirino Rocha, Matheus Magalhães, Rodrigo Dariva Morganti
Forno Adaptado para Reaproveitamento Energético	André de Brito Lins, Carlos Eduardo C. Sanches, Gabriela de Cassia, Juan O. de Carvalho, Leandro Castro, Leonardo Zorgi, Matheus Yuji, Tiago Ferreira dos Santos
Reaproveitamento Energético com Placas Peltier	Angélica Cavalheiro Rodrigues; Bruno Bueno Furquim; Gabriela Dias Chuqui; Giovanni Ballario

	Righini; Luiza Maria Amato de Souza; Tiago Alves Pereira; Victória Custódio
Medidor de pH com extrato de repolho	Gabriela Sacramento Ferreira de Souza, Gabrieli Sousa Gonçalves, Gianluca Saloni Toso, Giovanna Pecolari Coelho, Larissa Martins Nunes de Oliveira, Lucas Lopes Aguiar, Maria Eduarda Belli Aquino Ribeiro, Matheus Bertolucci, Matheus Medina, Tiago Ferreira Santos
UTILIZAÇÃO DO EFEITO SEEBECK NA OBTENÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	Maercio Maia Alves, Giovanna Mariano Jovanelli, Gabriel Dias Ribeiro, Gean Junio Ferreira de Araújo, Gustavo Soares do Vale, Yasmin Azevedo Rios Peralta, Leonardo Ryo Nakagawa
Estudo comparativo entre revestimento comestível à base de fécula de mandioca e de gelatina	Felipe Zanzin de França, Guilherme dos Santos, Isabela Barboza, Jaqueline Aparecida Ferreira Monteiro, Juliana Silva Souza Luz, Letícia Monteiro Matias, Mariana Teixeira de Freitas, Matheus Ramos do Nascimento
Análise da eficiência no descarte de poliestireno expandido utilizando diferentes solventes	Charles Cristian dos Santos, Daniel Gonçalves, Felipe Castro Santos, Júlio César Viana Silva, Matheus Moreno Sá, Matheus Santos Oliveira, Victor Caique dos Santos Melo, Wendel da Silva Inácio
Análise de água potável através de indicadores físicos, químicos e biológicos	Gabriel Gouveia, Márcio S. Oliveira, Guilherme C. Baptista, Paulo R. P. Leite, Pedro H. Siqueira, Vinícius P. da Silva, Daniel F. da Silva, Ivan L. de A. Vianna
Avaliação da eficácia de diferentes tipos de abstergentes na proliferação de bactérias	Bárbara Gomes, Cauhe Andrade, Fernanda Encinas, Fernando Lobo, Guilherme Araujo, Guilherme Lima, Maria Vitoria Antunes, Michael Saito
Análise dos malefícios causados pelo cigarro e narguilé ao tecido pulmonar	André L. B. Boffa, André A. R. de Souza, Daniel E. C. Freitas, Héber M. Sanefuji, Lauro V. M. Rodrigues, Rafael M. Silva, Renan V. dos Prazeres, Victor A. Mattos
Planta de geração de energia eólica para carregamento de célula	Breno Galdino Soares, Bruna Silva Vieira, Dangel Gonçalves Pereira, José Galvão Neto, Lucas Kikkawa Perpetua, Renan Barbosa Braga dos Santos, Renato dos Santos Oliveira e Mateus Marinho Bezerra
Quantificação de energia elétrica em pastilhas piezoelétricas	André de Martini, Bruna Alves, Henrique Orçatti, Henrique Savi, Isabelle Anjos, Isis Caroline Pereira de Oliveira, Maisa Infante, Nathan Carvalho Brito
PROTÓTIPO DE ROBÔ CIRÚRGICO DE BAIXO CUSTO	Alex Francisco De Sousa Ferreira, Felipe de Souza Tioz, Felipe Oliveira Silva, Leonardo de Oliveira Sales, Leonardo Madona de Aquino, Paulo Henrique Peres, Rodrigo Andrade Viana, Sarah Affonso Fernandes, Vinicius Medeiros França
Estudo do impacto da contaminação do solo em cultura de feijão por resíduos Industriais e Residenciais	Beatriz Francisca de Oliveira Luz, Cauê de Almeida Souza Vieira, Fernando Henrique Miranda de Araujo, Geovanna Elvira Santos Yamanaki, Gustavo Hofmann de Freitas, Igor Santana de Moraes, Luan Milagre Vieira, Thainá Nascimento Ferreira, Thayná Camargo da Silva

Restauração de Plástico ABS	Thaís Santiago Rinaldi, André Ramos Relich, Lucas Matias Sales, Kleber Willian Segades de Assis, Fernando Henrique Castillo Pontes, Thiago Moggi Bigoli, Márcio Massami Augusto dos Santos
Os cremes dentais naturais são realmente eficazes na limpeza e no clareamento dos dentes?	Adriana Beatriz Formagin, Carlos Henrique Lima Santos, Gabriel dos Santos Botelho, Gabriel Jonatas Almada da Silva, Giovanni Viriato Critelli, Júlia Yoko L. Yamaguti, Renan Zago Lorijola, Robert Chinem Fujii, Vinícius Alexandre Rodrigues
Extração de óleos essenciais	Isabela Cardoso, Victor Yuti, Thales Oliveira, Gabriel Oliveira, Marcus Ferreira, José Paulo Xavier
Mini Estação de Monitoramento Aquático	Eduardo Cardello da Silva, Felipe Yukio Tsutsumi, Júlia Dante Ayusso, Nathalia Banharoto Dutra da Silva, Otávio Júnior da Silva, Sabrina Morales Rodrigues, Yasser Salah Rodrigues El Hage
Relação estrutural atômica de sais minerais e suas respectivas estruturas cristalinas	Alyson M. Oliveira, Aurenivia A. Pereira, Brennon B. Alves, Gabriel P. A. Braga, João V. O. C. Brito, Larissa S. Bonani, Marcos B. Duarte, Pedro H. R. Silva
Reação de bactérias sensíveis expostas a antibióticos dinamizados	Caio Poliszuk Nocelli, Edmilson Roberto Sobreira, Fernando Molero, Hichard Wendell dos Santos Silveira, Ivens Martins Carvalho, Leonardo Gabriel Matos da Silva, Marcelo D'Ambrosi de Melo
BusLightEar - dispositivo de aviso da chegada de ônibus para deficientes visuais	João Victor Ribeiro Martins Vieira, Eduardo Alves Tassarine, Gustavo Morales Vieira, Isabela Matias Santos, Henrique Crosta Simoni, Eduardo Jorge Neri, Vicente Henrique da Silva Filgueira, Leandro dos Reis Romanelli
Descelularização de Hortaliças	Alexandre F. L. Antonini, Arthur G. dos Santos, Beatriz S. Santana, Cristiane de A. Gomes, Eduardo H. M. Borges, Gabriela de A. Moreno, Mayara M. de Carvalho, Raquel Arbex, Thais C. Gonçalves
Análise da propriedade antimicrobiana do mel em meios de cultura com bactérias externa e a bactéria <i>E. coli</i>	Egide Nshimirimana, Eliane Nakanishi, Gabriel C. Montefusco, Guilherme S. e Souza, João V. A. de Bartolo, Leonardo R. A. de Campos, Lucas N. Botelho, Thiago A. Crispim, Ubiratã E. Fonseca
Desenvolvimento do dispositivo de segurança para andadores infantis	Agatha H. Nunes, Alessandra R. de Souza, Beatriz R. Rosa, Ingrid T. Pires, Isabela P. Silva, Lucas Yudi F. Cassin, Lucca I. Kisanucki, Maria Eduarda de S. Brandão, Murillo V. Alcantara, Rodrigo M. Santos, Vinicius E. Gimenez
Redução do impacto ambiental causado pela lavagem de navios petroleiros: Aplicações do revestimento polimérico interno em tanques de armazenagem	Eduardo Galvão, Felipe Uchimura, Felipe Galhardo, Isabely Gonçalves, José Denis Silva, Vitor Campos Vitor Matsunaga
Comparação do teor de sacarose em refrigerante e sucos	Anderson C. S. Silva, Bruno G. Freitas, Diego Guerra, Gabriel M. Gomes, Igor Y. Oshiro, Lucas C. S. Silva, Marcos Henrique Ozório, Rafaela D. Lourenço, Vitor D. Chagas
Um estudo sobre as dificuldades na aplicação do efeito Peltier em um sistema de	Guilherme M. Gonçalves, Jessi L. Castro, Joannis B. Stavrakas, João V. M. Reis, Lucas Marques, Lucas S.

refrigeração

Biffarate, Matheus P. Coelho, Rafael Batista, Vinicius
Oliveira



Análise da deterioração da Vitamina C no suco de laranja



Universidade Federal do ABC

Felipe Kenji, Gabriel Cardoso, João Vitor, Leandro Correa, Mateus Flosi, Matheus Ramos, Natham de Carvalho, Vinícius Magalhães
Fernando.giacomelli@ufabc.edu.br
Professor: Fernando C. Giacomelli, CCNH

Resumo

A vitamina C tem papel importantíssimo para a saúde humana, tendo seu primeiro registro de uso para o combate de doenças em 1747 pelo escocês James Lind, que estudou a grande melhora que o consumo de sucos cítricos trouxe para o combate ao escorbuto. Além disso, a vitamina C também atua em outras funções no corpo humano, e por isso se torna necessário sua ingestão diária. Entretanto, a vitamina C também é um excelente antioxidante e por esse motivo perde concentração ao entrar em contato com o ar. Para tentar medir essa perda de concentração da Vitamina C, que também recebe o nome de Ácido Ascórbico, no suco de laranja e no seu reagente Padrão Analítico (PA) realizaram-se titulações de oxirredução em função do tempo e com diferentes concentrações de Ácido Ascórbico. Os resultados obtidos com o Ácido Ascórbico PA foram satisfatórios, chegando a conclusão de que quanto maior a sua concentração menor será a sua deterioração, entretanto os resultados atingidos com o suco de laranja não tiveram nenhuma relação entre si, devido a interferência das outras substâncias que podem ter sido tituladas em conjunto com a vitamina C, além da fermentação que ocorreu em algumas amostras.

INTRODUÇÃO

A vitamina C foi isolada pela primeira vez em 1928 pelo cientista húngaro Albert von Szent-Gyorgyi. Entretanto sua fórmula estrutural foi apresentada apenas alguns anos depois por Hirst e Haworth em conjunto com o próprio Szent-Gyorgyi. Eles então sugeriram a mudança do nome para ácido ascórbico, devido a suas propriedades antiescorbúlicas. Contudo, o consumo de vitamina C para o combate de algumas doenças como gripe, resfriados e até para a prevenção de câncer e outras doenças degenerativas foi popularizada graças às pesquisas do químico americano Linus Pauling.¹

Todavia, o primeiro registro do uso da Vitamina C contra as doenças é datada em 1747 por James Lind, médico escocês da Marinha Britânica, que percebeu a grande melhora que a ingestão de sucos cítricos trazia ao combate do escorbuto, doença desencadeada pela deficiência de vitamina C, publicando seus resultados em 1753. Graças a essa pesquisa, a Marinha Britânica tornou obrigatória a ingestão diária de frutas cítricas em 1795.¹

Ademais, a Vitamina C também atua em outras funções no corpo humano além do simples combate a doenças, por exemplo, ela participa da síntese das proteínas, do colágeno e da elastina além de lidar com a ação dos radicais livres, devido a sua propriedade antioxidante, e inclusive auxilia na

absorção de ferro e cálcio no organismo e da mesma forma colabora com a estabilidade do ácido fólico e da Vitamina E.³ Devido a todos esses benefícios trazidos pelo consumo dessa vitamina a ANVISA¹ recomenda que um adulto consuma em média 45 miligramas por dia desta substância, sendo que essa quantidade pode ser facilmente obtida através do consumo de frutas cítricas, como a Laranja, e seus respectivos sucos. A propriedade antioxidante da Vitamina C dá a ela uma ótima ação como conservante natural, devido a sua capacidade extraordinária de oxidação, tornando-a capaz de prevenir ou diminuir danos oxidativos de lipídios, proteínas e ácidos nucleicos.²

Em virtude dessa reação é de se esperar que a concentração da Vitamina C diminua com o passar do tempo, tanto no corpo humano como nas frutas e nos sucos, reduzindo sua atividade como conservante, e principalmente aumentando a quantidade necessária de sucos cítricos para que se consuma o recomendado pela ANVISA.³

E pensando nisso, decidiu-se realizar esse experimento com o objetivo de quantificar a deterioração da vitamina C no suco de laranja-pera natural enquanto armazenado fora da geladeira. Além disso, pensando nos demais substratos presentes na fruta, realizou-se o procedimento também com o Ácido Ascórbico PA, para determinar se existia alguma substância na laranja que age como catalizador da reação da vitamina C, ou ainda se a concentração (em mols) de Ácido Ascórbico é determinante para a sua porcentagem de deterioração.

OBJETIVO

O objetivo deste projeto foi avaliar a diminuição de concentração do Ácido Ascórbico PA (em amostras com concentrações de 0,0511M e 0,1136M) e do presente em laranja-pera em função do tempo de exposição ao ambiente.

METODOLOGIA

Para a determinação de ácido ascórbico no suco de laranja, preparou-se e armazenou-se sucos de laranja feito dias antes da análise. Previamente às titulações iodométricas, ambientou-se uma bureta com solução de iodo 0,005M e preencheu-se a bureta até o menisco. Para titular a amostra de suco, adicionou-se 5 mL de solução de vitamina C a um erlenmeyer com auxílio de uma pipeta e adicionar 1 mL do indicador a 60°C. Todas as titulações foram realizadas em triplicata. Para a determinação do Ácido Ascórbico PA, primeiramente pesou-se amostras de 0,4500 g e 1,0000 g do soluto em uma balança analítica e uma vez por dia, durante uma semana, diluíram-se as amostras em 50 mL com auxílio de balões volumétricos. No final, armazenar-se as diluições até o dia das análises. Antes das titulações das amostras de Ácido Ascórbico PA, ambientou-se a bureta com água destilada e posteriormente com solução de iodo 0,05M para por final preencher a bureta até o menisco. Para preparar a amostra de Ácido Ascórbico PA para a titulação, adicionou-se 5 mL da solução de vitamina C no erlenmeyer com auxílio de uma pipeta e depois adicionou-se 1 mL do indicador a 60°C. De maneira similar, todas as titulações foram realizadas em triplicata.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a realização da metodologia utilizou-se titulação de oxirredução, que de forma geral visa determinar o número de mols da amostra com um reagente de concentração conhecida através de uma reação oxiredox, ou seja, com transferências de elétrons, por esse motivo é necessário o uso de um reagente com natureza contrária a amostra, por exemplo, a Vitamina C tem tendência a perder elétrons, então o reagente utilizado deve ter uma tendência a ganhar esses elétrons, e devido a isso se usou o iodo como reagente.

Uma desvantagem do iodo é a ausência de um padrão primário para sua padronização, ou seja, é necessário preparar e padronizar outro reagente, com isso a soma desses processos resulta em um erro

indeterminado relativamente grande. Conforme dito na introdução, realizou-se o procedimento utilizando-se suco de laranja e ácido ascórbico de pureza analítica com o objetivo de estudar a influência da concentração na sua deterioração. Como visto na Figura 1, é notável que a taxa de diminuição da concentração diminui na medida em que a concentração aumenta, e portanto, é de se esperar que essa taxa no suco de laranja-pera seja maior, visto que a partir de uma laranja produz-se em média 100 mL de suco com 85mg⁴ de vitamina C, possuindo concentração inicial de vitamina C próximo a 0,0048M.

Entretanto, é muito improvável que os resultados obtidos tenham uma relação entre si, sendo praticamente

impossível traçar uma linha tendência, como visto no gráfico 2, somado ainda ao fato de serem obtidos deteriorações negativas, ou seja, teoricamente houve ganho de vitamina C, ao invés de perdas. O principal motivo que pode ter levado a esses resultados é a presença de outras substâncias químicas que também podem ser oxidadas com o iodo, logo, a concentração obtida com a titulação seria a de todas essas substâncias e devido a este motivo a taxa de deterioração obtida teria dado negativa, já que a concentração final seria superior a inicial. Além disso, nas amostras de 1, 4 e 6 dias os sucos estavam fermentados, o que também pode ter colaborado para a falta de coerência nos resultados obtidos.

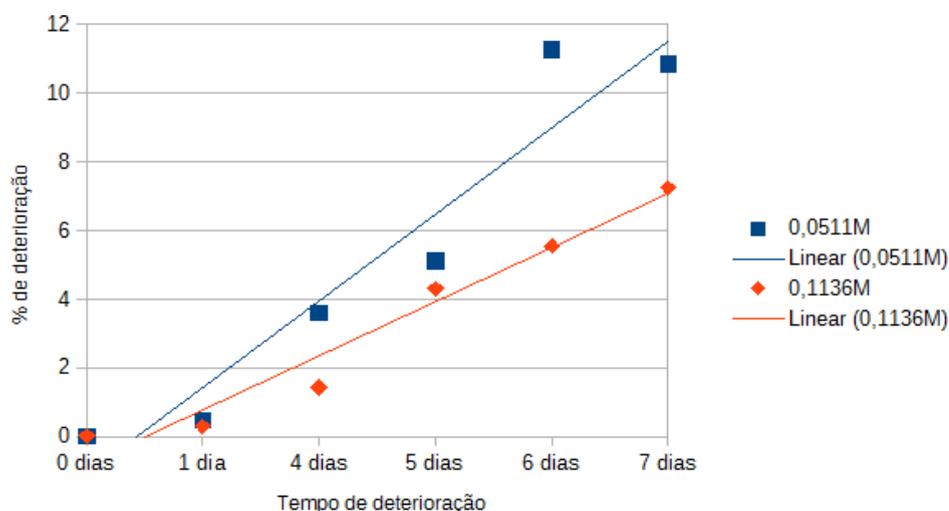


Figura 1: Deterioração da vitamina C no ácido ascórbico PA

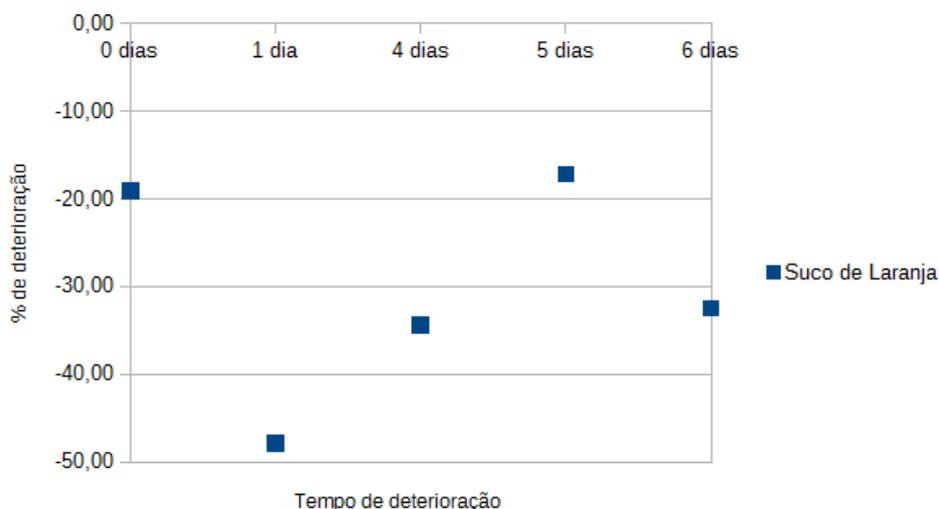


Figura 2: Deterioração da vitamina C no suco de laranja

CONCLUSÃO

Provavelmente, devido à interferência dos substratos da laranja na titulação, torna-se necessário a utilização de um método alternativo para analisar a deterioração da vitamina C no suco, sendo que para isso seria mais indicado o uso de equipamentos mais modernos ao invés de quaisquer outros métodos quantitativos, visto que pode-se encontrar o mesmo problema. Uma solução adequada seria o uso de espectrofotômetro, que é muito eficiente para determinar concentrações de compostos orgânicos, como o seu funcionamento é baseado na absorção de determinados comprimentos de ondas eletromagnéticas por alguns elétrons do composto analisado, devido ao fato de que essa análise deve ser feita no comprimento de onda onde há maior taxa de absorção, sendo essa propriedade particular de cada substância cada uma delas teria um comprimento de onda específico para ser analisado, logo não iriam interferir diretamente na análise. Além disso, seria indicado um cuidado maior com a armazenagem das amostras para que não ocorra a fermentação do suco que também teve papel fundamental na distorção dos resultados.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao professor Fernando C. Giacomelli pelo conhecimento transmitido durante o projeto final, como também na disciplina de maneira geral. Agradecemos particularmente ao técnico de laboratório Fernando por nos ajudar nos momentos de dúvida e principalmente pelo auxílio ao projeto fora do horário da disciplina.

REFERÊNCIAS

- 1 AZULAY, Mônica Manela. et al. Vitamina C. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-05962003000300002
- 2 BELCHIOR, Lisliana Garcia; BUENO,

Silvia Messias. Vitamina C: Breve estudo e determinação do seu teor em comprimidos efervescentes de diferentes marcas comerciais disponíveis em drogarias da cidade de São José do Rio Preto – SP. Disponível em: < [http://www.unilago.edu.br/revista/edicaoatual/Sumario/2014/downlo ads/7.pdf](http://www.unilago.edu.br/revista/edicaoatual/Sumario/2014/downlo%20ads/7.pdf) >. Acesso em: 25 de junho de 2018.

3 AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Consulta Pública nº80, de 13 de dezembro de 2004. Disponível em: < [http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/CP/CP %5B8989-1-0%5D.PDF](http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/CP/CP%20%5B8989-1-0%5D.PDF) >. Acesso em: 25 de junho de 2018.

4 LIMA, Dag Mendonça; et al. Tabela Brasileira de composição de alimentos. Disponível em: < http://www.nepa.unicamp.br/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?arquivo=taco_4_versao_ampliada_e_revisada.pdf >. Acesso em: 4 de agosto de 201



Estudo da Eficiência da Substituição de PEBD por Bioplástico à Base de Batata



Universidade Federal do ABC

Carolina Gali, Daniela Fernandes, Gabriela Laureano, Giovanni Kisz, Henrique Regatieri, José Müzel, Luana Fernandes, Nathan Araújo, Vitor Catto, Vitor Garcia

fernando.giacomelli@ufabc.edu.br
Professor: Fernando Carlos Giacomelli, CCNH
Campus Santo André

Resumo

Através deste trabalho foram realizados diversos ensaios no Bioplástico à base da batata (Amido Termoplástico -TPS) e PEBD (Polietileno de baixa densidade) que abrangem as áreas da química, física e biologia, a fim de comparar os dois materiais para verificar a viabilidade da substituição de um plástico que demora centenas de anos para se decompor por um plástico biodegradável. Nesse contexto, é preciso manter as propriedades físicas, químicas e biológicas do PEBD, para que sua função no produto final não seja afetada. Porém, experimentalmente notou-se a inviabilidade dessa troca, já que algumas propriedades mecânicas são inferiores às do PEBD. Ainda sim, o bioplástico apresenta decomposição mais rápida no ambiente e, com auxílio de pesquisas futuras, pode ser desenvolvida uma blenda polimérica desses dois materiais para balancear as propriedades mecânicas e biológicas de acordo com a finalidade desejada.

1. INTRODUÇÃO

“Bioplástico pode substituir um plástico convencional mantendo a mesma eficiência?” essa é uma pergunta chave quando trata-se de substituir materiais de origem sintética por materiais de origem natural. Diante de uma preocupação global em desenvolver tecnologias sustentáveis, torna-se necessário resolver o impasse que os plásticos demoram centenas de anos para se decompor no ambiente. Nesse contexto, uma boa alternativa é substituí-los por materiais que se decomponham mais rápido. Entretanto, é preciso manter as propriedades físicas, químicas e biológicas desses materiais, para que sua função no produto final não seja afetada. Dessa forma, para desenvolver um

bioplástico que atenda essas condições, é necessário caracterizá-lo através de ensaios que visam comprovar sua eficiência, ao substituir um plástico comum desempenhando as mesmas funções.

Neste contexto, o polietileno de baixa densidade, comumente conhecido como PEBD, faz parte do grupo dos plásticos que são utilizados em larga escala para produzir e desempenhar produtos de finalidade simples, como na produção de sacolas plásticas, produtos descartáveis, e embalagens em geral. Enquanto o plástico sintético tem origem em carbono fóssil vindo do petróleo, os bioplásticos (ou biopolímeros) utilizam o carbono de fontes renováveis, como o amido de batata. A funcionalidade de um bioplástico

é ter origem e descarte sustentáveis para servir como fonte alternativa aos plásticos que demoram centenas de anos para se decompor. O bioplástico alvo de estudo deste trabalho é o Amido Termoplástico (TPS).

2. OBJETIVO

Este trabalho teve como objetivo testar as propriedades mecânicas, físicas e químicas entre um biopolímero (feito a partir da fécula de batata) e um polímero originado do petróleo (PEBD) e como eles se comportam exercendo a mesma função, com a finalidade de descobrir se há vantagens de um em relação à outro e por quê os polímeros que são menos agressivos ao meio ambiente ainda não são maioria preferível na indústria.

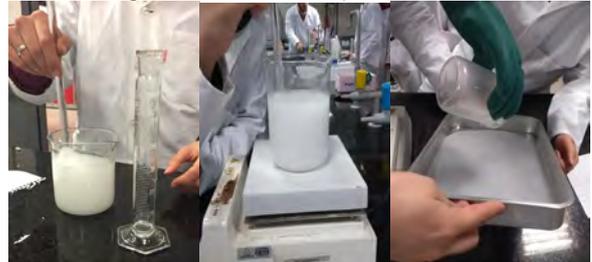
3. METODOLOGIA

3.1 Síntese do Bioplástico

Para a realização da síntese foram utilizados os seguintes materiais e equipamentos: 1 béquer de 250 mL, 1 béquer de 500 mL, 1 bureta de 25 mL, 1 pêra, fitas de pH, 1 baqueta, 1 termômetro, 1 manta de aquecimento, 1 balança analítica e 1 cuba ultrassônica. Primeiramente, pesou-se 25 g de fécula de batata - equivalente ao amido de batata - em um dos béqueres de 250 mL e no béquer de 500 mL, posteriormente, misturou-se com 250 mL de água destilada. Em seguida adicionou-se 30 mL de ácido clorídrico (HCl) - um aditivo com a função de realizar a hidrólise do amido - com ajuda de uma bureta e uma pêra. Posteriormente, colocou-se 20 mL de glicerina (ou glicerol) pois age como aditivo plastificante. Levou-se a mistura homogeneizada à manta de aquecimento e, com o auxílio do termômetro e uma baqueta, agitou-se até atingir 60°C. Para corrigir o pH do termoplástico, pingou-se hidróxido de sódio (NaOH) 0,1mol/L até neutralizá-lo, verificando com um indicador ácido-base (no caso, foi

utilizada a fita de pH). Para retirar bolhas do bioplástico colocou-se o béquer em um banho ultrassônico na cuba por 20 minutos. Retirou-se do banho e despejou-se em uma forma uniforme de alumínio, pois desejava-se um filme plástico. Deixou-se secar ao ar livre.

Imagem 1: Síntese do Bioplástico de amido



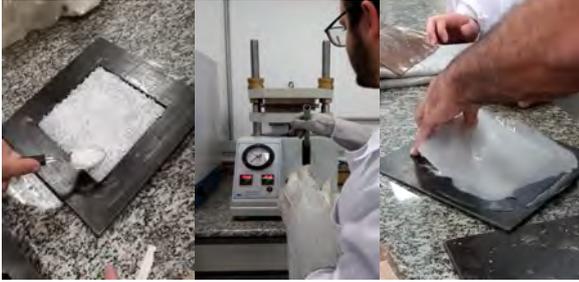
3.2 Obtenção do filme de PEBD

O estudo baseou-se em comparar o bioplástico sintetizado no laboratório com um polietileno já extrudado e transformado em pellets (pequenas bolinhas de plástico, neste caso, PEBD) que quando submetidos a uma temperatura entre 180°C - 230°C, podem ser moldados e conformar peças de acordo com o que se deseja.

Pelo fato de não haver necessidade de grande produção de amostragens para realização dos testes, optou-se por não fundir o material em máquina extrusora de grande porte ou, sequer, injetar os corpos de prova, mas sim, foi levado a prensa hidráulica com aquecimento SL11, onde foi programada a temperatura e cronometrado o tempo, até que houvesse a completa fundição e plastificação do material, aproximadamente 180°C em 5 minutos, formando um filme que daria origem aos corpos de prova. Após a formação da mesma, calculou-se o tamanho ideal para o corte dos corpos de prova, que mais tarde seriam submetidos à ensaios de tração, dureza e análise microbiológica.

Destes cortes, foram confeccionados 5 corpos de prova de dimensões aproximadas de 20 mm de largura e 141 mm de comprimento.

Imagem 2: Obtenção do PEBD em filme



3.3 Testes de comparação

Buscou-se realizar testes de comparação que abrangessem as áreas físicas, químicas e biológicas, para que a comparação se tornasse mais completa.

3.3.1 Aspectos físicos: ensaios mecânicos

Cada vez é maior o número de aplicações nas quais peças de materiais plásticos são submetidos a uma contínua e prolongada solicitação mecânica. No caso dos filmes plásticos, os ensaios mecânicos são interessantes para caracterizar a resistência a tração e dureza do material, as informações coletadas podem servir como norte para criação de produtos, por exemplo, uma sacola plástica que suporta até determinada quantidade de peso antes de sua ruptura.

3.3.1.1 Ensaio de dureza Shore A

O equipamento que utilizou-se para realizar o ensaio de dureza foi um durômetro e escolheu-se a escala Shore pois é indicada a materiais poliméricos, ainda, escolheu-se Shore A pois tanto PEBD quanto o bioplástico são flexíveis. Desta forma, foi utilizada carga de 1 kg. A dureza mede a resistência à penetração ou ao risco de dada superfície. O aparelho mede a resistência à penetração de um indentor pontual pressionado contra o material, pela ação de uma mola.

3.3.1.2 Ensaio resistência à tração

Para o ensaio de resistência à tração utilizou-se o equipamento universal de ensaios numa velocidade de 15 mm/min.

3.3.2 Aspectos biológicos: ensaios microbiológicos

Considerou-se a realização de ensaios microbiológicos nos materiais pois é um parâmetro importante para comparar a biodegradação dos mesmos.

3.3.2.1 Teste de crescimento de fungos

Cortou-se 5 tiras de aproximadamente 15 cm de comprimento por 2 cm de largura do biopolímero de batata, com massas aproximadas de 1,8 gramas, e deixadas em uma placa de petri com água, de forma que ficassem parcialmente submersas durante uma semana.

3.3.2.2 Análise Microscópica

Para o teste de análise microscópica foram utilizadas duas amostras, uma de biopolímero e uma de PEBD, lâminas de vidro de microscópio e um microscópio biológico binocular TIM, 2008 - Physis. As amostras foram inseridas sob a lâmina e analisadas, ambas, em momentos diferentes, com lentes que aumentam 40 vezes e 100 vezes.

3.3.3 Aspectos químicos: ensaios de degradação fotoquímica e teste de solubilidade

A realização de testes de aspecto químico foi necessária para comprovar mais a respeito da degradação dos materiais, tanto pela ação da luz, quanto pela interação com a água.

3.3.3.1 Degradação fotoquímica

Essa análise foi feita com intuito de verificar a degradação nos dois plásticos através da luz. Para testar a degradação por foto-oxidação, ou fotoquímica, foi colocada duas amostras numa câmara QUV: amostra de PEBD com 0,0885 gramas e a do Biopolímero de Batata com 0,1969 gramas, ambas com as mesmas dimensões (espessura 0,4 mm), por 48h sendo atingido por radiação ultravioleta com comprimento de onda de 254 nm.

3.3.3.2 Teste de absorção de água

Devido a utilização a glicerina (propano 1,2,3-triol) como plastificante do biopolímero de batata, é importante testar a solubilidade dele em água. Em um béquer, foi colocado uma amostra de 0,3350 gramas submersa em 80 mL de água por uma semana, para quantificar a massa dissolvida na água. Como controle, outra amostra de 0,2999 gramas foi colocada em um béquer sem água e deixada por uma semana no mesmo ambiente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Ensaio de dureza Shore A

Realizou-se 8 medições em diferentes pontos nos dois materiais em questão, para obtenção de resultados mais precisos.

Tabela 1: Resultados do ensaio de dureza na escala Shore A

PEBD		Biopolímero	
1ª medição	71.7	1ª medição	28.8
2ª medição	70	2ª medição	28.5
3ª medição	68	3ª medição	30.1
4ª medição	71.4	4ª medição	31.3
5ª medição	73.2	5ª medição	28.1
6ª medição	71.5	6ª medição	32.6
7ª medição	70.5	7ª medição	28
8ª medição	72	8ª medição	30.3

Os dados mostram que o biopolímero produzido a partir da fécula de batata é considerado extra macio, enquanto o PEBD é macio e meio macio.

4.2 Ensaio resistência à tração

A Figura 1 relaciona a deformação a tração (%) e Carga (N) em 5 corpos de prova do PEBD

Figura 1: ensaio de tração em PEBD

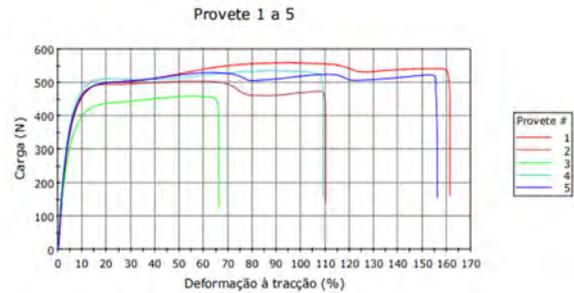


Tabela 2: Resultados do ensaio de tração em PEBD

	Máximo Carga (N)	Máximo Esforço à tração (MPa)	Máximo Deformação à tração (%)
1	559,25	9,09	161,25
2	503,90	8,93	110,22
3	459,08	7,76	66,23
4	535,00	8,76	109,12
5	529,53	8,08	156,06
Média	517,35	8,53	120,57
Desvio Padrão	38,051	0,575	39,069

	Módulo (Automático) (MPa)
1	42,17
2	77,93
3	64,98
4	144,03
5	59,93
Média	77,81
Desvio Padrão	39,176

A Figura 2 relaciona a deformação a tração (%) e Carga (N) em 5 corpos de prova do Bioplástico

Figura 2: ensaio de tração em TPS

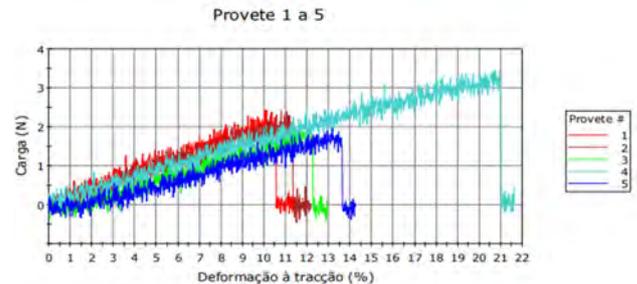


Tabela 3: Resultados do ensaio de tração em TPS

	Máximo Carga (N)	Máximo Esforço à tração (MPa)	Máximo Deformação à tração (%)
1	2,44	0,34	11,43
2	2,43	0,33	12,16
3	2,09	0,27	12,95
4	3,45	0,44	21,60
5	1,97	0,26	14,21
Média	2,48	0,33	14,47
Desvio Padrão	0,582	0,071	4,116

	Módulo (Automático) (MPa)
1	4,20
2	2,67
3	6,40
4	1,98
5	3,10
Média	3,67
Desvio Padrão	1,728

4.3. Teste de crescimento de fungos

Após uma semana algumas das tiras apresentaram crescimento de fungos, evidenciando uma alta tendência à biodegradação, já que não foi adicionado de forma proposital nenhum fungo ou bactéria às tiras.

4.4 Análise Microscópica

O PEBD, aumentado em 40 vezes, apresenta certa uniformidade, bem como algumas lascas e rachaduras. Ao trocar a lente por uma que aumenta em 100 vezes, observa-se que existem diversas "micro fraturas" no polietileno. Já no biopolímero é nítida a presença de uma grande rugosidade em sua superfície por completo, em lentes que aumentam 40 e 100 vezes (o resultado do biopolímero analisado nas duas lentes é praticamente o mesmo). Estes resultados podem ser observados na Figura 3 e 4:

Figura 3: Biopolímero aumentado em 40 e 100 vezes



Figura 4: PEBD aumentado em 40 e 100 vezes



4.5 Degradação fotoquímica

Após as 48h de exposição à radiação, o biopolímero apresentou massa 0,1819 gramas, indicando uma perda de 0,0150 gramas, ou seja, aproximadamente 7% da massa foi degradada. No PEBD a massa apresentada após a exposição foi 0,0889 gramas, ganho de aproximadamente 0,451% de massa considerando a margem de erro, pois só houve variação na última casa decimal da balança analítica.

4.6 Teste de absorção de água

O corpo sem água após uma semana possuía 0,2843 gramas, indicando a

perda de 5,201% de massa. Já o corpo na água demonstrou ganho de 48,627% de massa resultando em 0,4979 gramas, demonstrando capacidade de absorção de água sem alteração de qualquer propriedade visual. Aproximadamente 2 horas após ser retirado da água, já seco, o corpo apresentou 0,3089 gramas de massa, revelando perda de 7,791% da massa inicial. Se calcularmos a absorção de água em relação à massa final o ganho é de 61,185%.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se a partir dos resultados obtidos experimentalmente a inviabilidade dessa troca, já que algumas propriedades mecânicas são inferiores às do PEBD. Ainda sim, o bioplástico apresenta mais rápida decomposição no ambiente e, com auxílio de pesquisas futuras, pode ser desenvolvida uma blenda polimérica desses dois materiais para balancear as propriedades mecânicas e biológicas de acordo com a finalidade desejada.

6. AGRADECIMENTOS

Ao professor Fernando Giacomelli, aos técnicos Fernando Takashi, Wilson e Marília.

7. REFERÊNCIAS

- [1] COSTA MIGUEL, Adriana. *Ciência e comportamento dos materiais plásticos*. 1. ed. [S.l.]: Senai-SP Editora, 2017. 96 p. v. 1.
- [2] CORRADINI, Elisângela et al. *Amido Termoplástico*. 1. ed. São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2007. 27 p. v. 1. Disponível em: <http://file:///C:/Users/Windows%2010/Downloads/DOC30_2007.cdr.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2018.
- [3] LAZARETI, Clodoaldo et al. *Ensaio em Ciência e caracterização de materiais poliméricos - CCP*. 1. ed. São Paulo: Senai-SP Editora, 2013. 93 p. v. 1.



Análise da capacidade adsorptiva da cana de açúcar como opção para remoção de corantes em efluentes



Universidade Federal do ABC

Daniel A. Souza, Dominique O. Freitas, Gabriela M. Rodrigues, Giselle, João Paiva, Jeihzon R. Ribeiro, Luciane da C. Nantes, Mário J. de Q. Neto, Priscila C. da Silva e Victor B. Pereira

fernando.giacomelli@ufabc.edu.br
Professor: Fernando Giacomelli, CCNH
Campus Santo André

Resumo

Os corantes sintéticos são amplamente utilizados na indústria têxtil e devido ao alto custo das tecnologias para remoção destes corantes é crescente a busca por alternativas mais baratas, porém com a mesma eficiência. Este trabalho teve como o objetivo avaliar a eficiência do bagaço de cana-de-açúcar como bioadsorvente para remoção do azul de metileno em meio aquoso, através de análises de adsorção cinética. Ao final, demonstrou-se a viabilidade do uso bagaço de cana-de-açúcar.

INTRODUÇÃO

No Brasil, as indústrias têxteis contam com aproximadamente vinte e nove mil empresas, sendo um setor com uma produção elevada e de considerável importância para criação de empregos e movimentação da economia brasileira. Estes dados são da Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT). Com o descarte de corantes em corpos hídricos, entre eles o azul de metileno, a atividade fotossintética, coloração e, conseqüentemente, a biota aquática são prejudicadas. Nesse contexto, é necessário minimizar os impactos ambientais causados pelos efluentes industriais têxteis e propor alternativas, tanto para despoluir quanto para a promoção de tratamentos de efluentes industriais de baixo custo.

OBJETIVO

O atual projeto teve como objetivo avaliar a eficiência da utilização do bagaço de cana-de-açúcar como bioadsorvente em relação a um adsorvente padrão, dióxido de silício, na

remoção do azul de metileno em meio aquoso.

METODOLOGIA

Para determinar o comprimento de onda máximo de absorção, utilizou-se uma solução de azul de metileno a 4,0 mg/L analisada por meio do espectrofotômetro. Já o bagaço de cana foi cortado para melhor manuseio e seco na estufa a 140°C por 3h. Depois de não haver mais variação na massa, o mesmo foi triturado no liquidificador por 3 minutos. Para separar diferentes tamanhos de fibras do bagaço triturado, foi utilizada uma peneira granulométrica com as aberturas de malha de 60, 80 e <80 mesh, que foi agitada durante 15 minutos. Depois, preparou-se soluções de azul de metileno nas concentrações de 0,5 mg/L, 1,0 mg/L, 2,0 mg/L, 3,0 mg/L e 4,0 mg/L para determinar a curva de calibração. Assim, mediu-se a absorvância de cada solução por meio do espectrofotômetro, utilizando a água destilada como branco.

Para o ensaio de adsorção com sílica, realizaram-se medições de absorvância dentro do intervalo de 15 minutos durante 90 minutos, utilizou-se a massa de 0,2 g de dióxido de Silício em 10 mL de solução de azul de metileno a 4,0 mg/L. Já no ensaio de adsorção do bagaço de cana, mediu-se a absorvância das soluções de 20 mg nas granulometrias de 60, 80 e <80 mesh, dissolvidas em três béqueres, cada um deles contendo 10 mL de azul de metileno concentrado a 4,0 mg/L. Após 15 minutos, cada amostra foi centrifugada durante 5 minutos à 10.000 rpm e então, mediu-se a absorvância de cada solução.

Nas análises cinéticas, mediu-se a massa de 0,006 g do bagaço de cana na granulometria de 80, 60 e <80 mesh e foram adicionadas a cubetas contendo 3 mL de solução de azul de metileno 4,0 mg/L. Realizou-se assim a análise cinética com medições com espectrofotômetro em um intervalo de 5 segundos por 10 minutos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após realizada a varredura com a solução azul de metileno, mostrou-se que o comprimento de onda de 664 nm, como pode ser visto na figura 1, é o mais adequado a ser utilizado nos testes do presente trabalho.

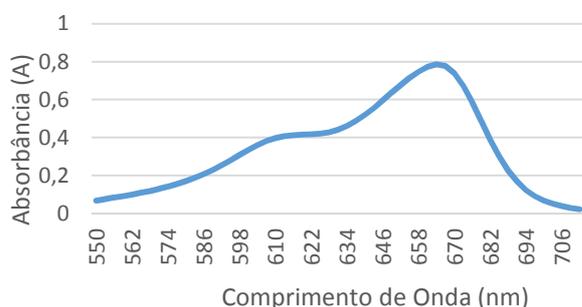


Figura 1. Curva de Absorvância do Azul de Metileno.

A concentração da solução padrão utilizada nos testes foi de 4,0 mg/L, para garantir que os valores de absorvância estivessem no intervalo de 0,0 e 1,0 assegurando proporcionalidade entre a absorvância encontrada e as concentrações

das soluções, a fim de reparar certas irregularidades na solução padrão, que com o tempo, degradou-se diminuindo sua concentração. Preparou-se uma curva de calibração (Figura 2) da solução de azul de metileno e obteve-se a equação da reta.

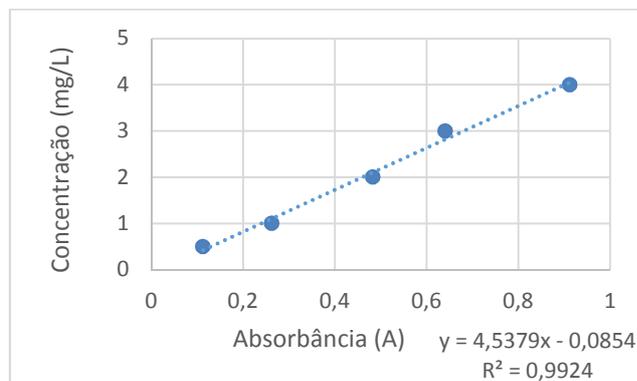


Figura 2. Curva de Calibração da solução de Azul de Metileno.

Como resultado da análise cinética do adsorvente padrão dióxido de silício, obtivemos, após o tempo infinito (superior a 2 horas de adsorção), o valor de absorvância de 0,033, tendo como concentração final 0,064 mg/L, apresentando uma ótima eficiência como padrão de comparação.

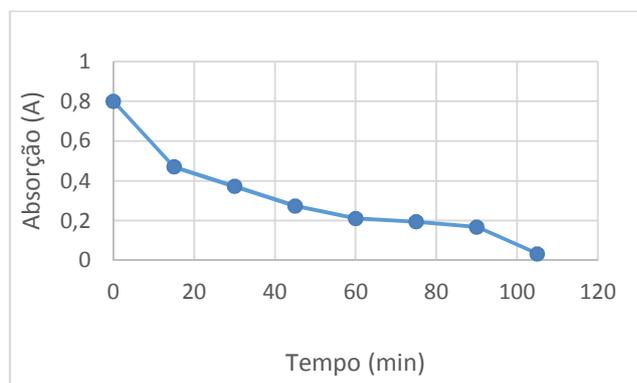


Figura 3. Absorvância em $\lambda = 664$ nm da solução de azul de metileno com dióxido de silício.

Para o teste cinético com o bagaço da cana de açúcar com as granulometrias 60, 80 e <80 mesh, após os primeiros 15 minutos de contato da biomassa com a solução, foram obtidas as seguintes concentrações finais de azul de metileno: 0,836 mg/L, 0,119 mg/L e 0,255 mg/L, respectivamente. Como pode ser observada na tabela 1, a absorvância da granulometria <80 mesh se aproximou muito

do menor valor de absorvância alcançado pela sílica. Determinou-se então, que seria necessário realizar uma análise cinética com intervalo de tempo menor, para observar o comportamento da adsorção do corante em função do tempo.

Tabela 1. Absorvâncias em solução de azul de metileno após 15 minutos de contato com a biomassa da cana de açúcar.

Granulometria (mesh)	Absorvância
60	0,442
80	0,100
< 80	0,075

Na segunda análise cinética com a biomassa escolhida, o intervalo de tempo de análises da absorvância da solução foi de 5 segundos, por isso não foi possível centrifugar as amostras a cada análise, tendo assim um novo parâmetro a ser avaliado, já que as partículas da biomassa ficam irregularmente dispersas e podem resultar em uma análise menos precisa.

Para avaliar o comportamento das partículas de biomassa com a água, realizou-se uma análise cinética unicamente com a biomassa em água, sem a presença do azul de metileno, assim, pode-se verificar a partir da Figura 4, que quanto menor a granulometria da partícula, maior interferência se dá em nossa análise. Através desta, pode-se entender também que, quanto menor a granulometria da partícula, menor é o valor de absorvância final, ou seja, mesmo com as interferências das partículas suspensas da menor granulometria (<80 mesh), a absorvância desta solução ainda é inferior a das partículas com menor interferência, sendo assim, a superfície de contato tem uma relação contínua com a quantidade de corante adsorvido. E então, obtivemos os seguintes valores de concentração: 2,742 mg/L, 1,689 mg/L e 0,690 mg/L, respectivamente para 60, 80 e <80 mesh.

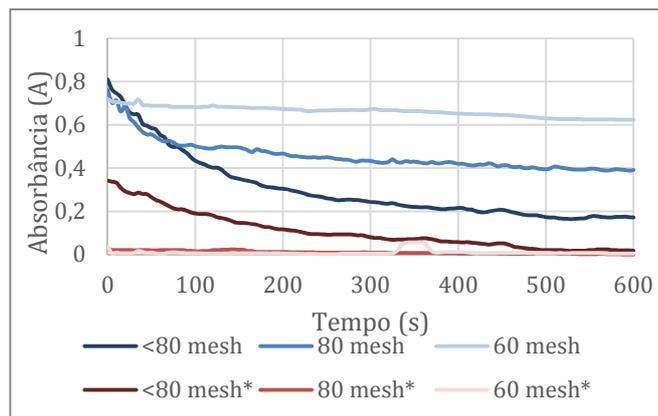


Figura 4. Absorvância em solução de azul de metileno. * Absorvância em branco das amostras.

Para calcular a capacidade adsorptiva, aplicou-se os valores de concentrações obtidos pela análise cinética à equação da reta obtida pela curva de calibração realizada anteriormente, e à seguinte equação:

$$q_e (mg/g) = \frac{(C_0 - C_f)V}{W}$$

Onde q_e é a capacidade de adsorção, C_0 é a concentração inicial, C_f é a concentração final, V é o volume da solução e W a massa de bioadsorvente (g).

A capacidade adsorptiva das granulometrias de 60, 80 e <80 mesh, foram de 0,629 mg/g, 1,155 mg/g e 1,655 mg/g, respectivamente. Já a sílica, apresentou uma capacidade adsorptiva de 0,198 mg/g, um valor baixo se comparado com os resultados do bagaço de cana-de-açúcar, isso pode ser explicado pelo fato do bagaço possuir micro poros que aumentam sua superfície de contato, otimizando a adsorção do azul de metileno, além disso, o bagaço desidratado, ao entrar em contato com a solução de azul de metileno reidrata-se, permitindo maior contato com o corante diluído na água.

A partir dos valores encontrados, construiu-se a Figura 5 onde pode-se observar a crescente capacidade de adsorção do dióxido de silício em função do tempo, e a Figura 6 onde observa-se claramente que o tamanho de partícula de maior eficiência a fim de garantir a adsorção de maior quantidade

de corante pela mesma quantidade de massa é o de granulometria <80 mesh.

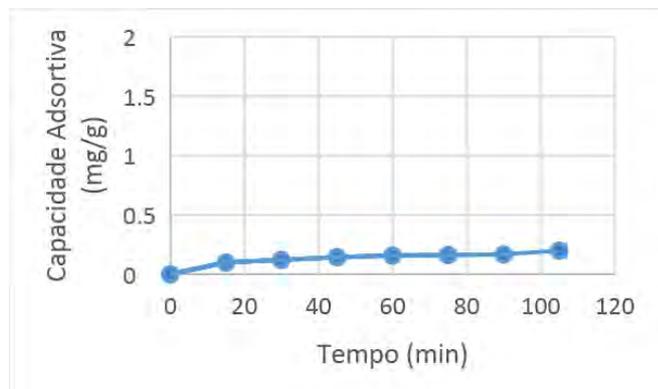


Figura 5. Capacidade Adsorptiva de Azul de Metileno a partir do Dióxido de Silício.

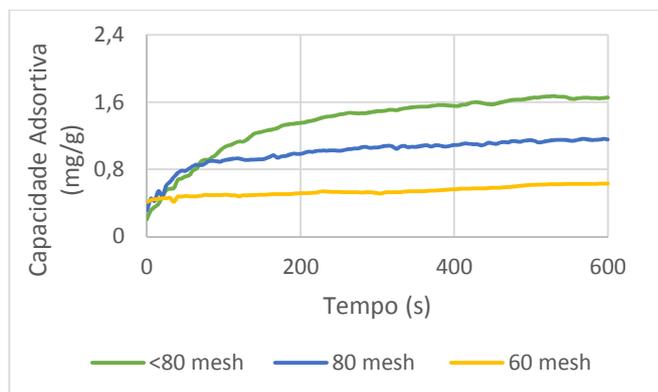


Figura 6. Capacidade Adsorptiva de Azul de Metileno a partir do bagaço de cana.

CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos durante o projeto final, sugere-se que o mecanismo de adsorção do azul de metileno na celulose do bagaço deve estar relacionado às interações eletrostáticas entre o corante carregado positivamente e a celulose carregada negativamente, sendo assim uma adsorção física. A forte atração eletrostática permitiu o enchimento rápido de locais de adsorção por moléculas do adsorbato, na superfície do adsorvente, que em contato com a celulose ali presente, resultou em uma taxa de adsorção muito rápida.

Com base nos resultados obtidos, foi demonstrado a viabilidade do uso do bagaço de cana-de-açúcar *in natura* como bioadsorvente, onde a granulometria que apresentou maior eficiência foi a de < 80 mesh, porém, por apresentar dificuldades de separação do meio, este se tornou pouco viável devido a necessidade de métodos mais complexos para sua retirada, como o uso de filtração à vácuo, por exemplo. Portanto, a biomassa de granulometria de 80 mesh teve um melhor desempenho se comparado com a baixa interferência de suas partículas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao técnico Fernando Takashi e ao professor Fernando Giacomelli, por todo o auxílio e orientação durante toda a execução, nos norteando às condições consideradas mais favoráveis e convenientes para o desenvolvimento adequado do presente trabalho.

REFERÊNCIAS

- [1] K. B. TAN, A. Z. ABDULLAH, B. A. HORRI, B. SALAMATINIA, Adsorption Mechanism of Microcrystalline Cellulose as Green Adsorbent for the Removal of Cationic Methylene Blue Dye. United Kingdom. 2016.
- [2] OLIVEIRA, Fabiano Mendonça de. Resíduos agroindustriais como adsorventes para remoção do azul de metileno em meio aquoso. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Unidade Acadêmica Especial de Física e Química, Catalão, Programa de Pós-Graduação em Química. Catalão, 2016.
- [3] XU, Z. et al. Development of a Novel Mixed Titanium, Silver Oxide Polyacrylonitrile Nanofiber as a Superior Adsorbent and its Application for MB Removal in Wastewater Treatment. China. 2018.



Ação antibacteriana do extrato de própolis verde e de própolis vermelho frente à bactéria *Escherichia coli*



Universidade Federal do ABC

Carolina Ribeiro, Felipe Ribeiro Araujo, Gabriel Cintra, Giovanna Silva Magoga, Gustavo Henrique Zenke, Juliane Quirino Rocha, Matheus Magalhães, Rodrigo Dariva Morganti
aderson.zottis@ufabc.edu.br
Prof. Dr. Aderson Zottis, CCNH
São Bernardo do Campo

RESUMO

Devido ao uso inadequado dos antibióticos e à resistência adquirida pelas bactérias a esses fármacos, há uma crescente necessidade de desenvolver novas alternativas terapêuticas para combater infecções bacterianas. O própolis é uma substância de origem natural, composto por diversas substâncias, e que apresenta atividade antibacteriana. Neste trabalho, além do própolis verde, estendemos nosso estudo com o própolis vermelho e utilizando como modelo a bactéria gram negativa *Escherichia coli*. Embora haja mais estudos frente a bactérias gram positivas, observamos também um resultado que, a princípio, também é promissor para estender novos estudos a bactérias gram negativas e o própolis vermelho foi o que apresentou melhor resultado.

INTRODUÇÃO

A resistência bacteriana a antibióticos é um problema de saúde pública atual, naturalmente ocasionada pela pressão seletiva do uso inadequado destes fármacos. A busca por moléculas bioativas em produtos naturais é atrativa devido ao seu grande potencial de fornecer novos fármacos antibacterianos ou de substâncias adjuvantes no que diz respeito ao controle de patologias causadas por bactérias [1].

O própolis é conhecido por suas propriedades biológicas como antioxidante, antimicrobianas, e anti-inflamatória, e tem maior eficiência contra bactérias gram positivas. Estão presente no própolis flavonóides, ácidos fenólicos, ésteres, aldeídos fenólicos e cetonas e suas concentrações variam de acordo com a regionalidade e disposição de materiais para sua produção. Esta substância é largamente utilizada pela população e está presente em diversas preparações medicinais e alimentícias. Devido ao seu efeito imunoestimulante e antibacteriano, o própolis poderia também ser utilizado como adjuvante no tratamento de infecções intestinais e viroses [2].

OBJETIVO

Neste estudo avaliamos o efeito de duas preparações comerciais alcoólicas de própolis, dos tipos verde e vermelho, contendo cada qual 30% de extrato seco em solução alcoólica, sobre o crescimento de *E.coli*. Foi utilizado o método do antibiograma em placa de Petri para verificar o potencial antibacteriano destas soluções frente a esta bactéria gram negativa.

METODOLOGIA

Foram obtidas duas preparações comerciais de solução alcoólica de extrato de própolis, a primeira de própolis verde, proveniente de Bambuí – MG, e a outra de própolis vermelho, proveniente de Porto de Pedras – AL, ambas na concentração de 30%. Como padrão

comparativo, também foi utilizado álcool etílico de cereais, e ampicilina a 10 µg/mL, fornecida pelo laboratório da UFABC.

Preparação dos meios de cultura

Foram preparados 30 ml de meio líquido Luria Bertani-água (LB), suplementado com 0,6 g de glicose e 0,9 g de Luria Bertani dissolvidos em água destilada.

Para a preparação do meio ágar para cultura foi utilizado 3,75 g de ágar, 7,5 g de LB e 5,0 g de glicose para um volume de 250 mL de água destilada.

Os meios foram autoclavados por 20 minutos a temperatura de 120 °C e pressão de 1 atm.

Preparação de meio líquido com bactérias na câmara

Dividiu-se o meio líquido em dois tubos Falcon de 15 mL, adicionou-se a bactéria *Escherichia coli* (Migula) Castellani e Chalmers (ATCC® 10536™) disponibilizada pela universidade e os tubos foram tampados com algodão para circulação de ar.

Preparação das placas de Petri

O teste foi feito em triplicata. As três placas foram separadas em quadrantes para identificar as amostras respectivas. O meio Ágar foi despejado nas três placas e aguardou-se seu resfriamento até obter uma consistência firme.

Inoculação das placas de teste

Com a haste de vidro, adicionou-se a bactéria uniformemente em todas as placas passando a haste levemente. As tampas foram deixadas entreabertas de três a cinco minutos, de maneira a permitir que qualquer excesso de umidade fosse eliminado antes de se aplicar os discos.

Aplicação dos discos na placa de Ágar inoculada e teste do antibiograma

Foi utilizado papel de filtro autoclavado cortado em discos pequenos (15 mm de diâmetro) como suporte para difundir as amostras no meio, com a utilização de seringa e pinça estéreis. Logo após adição de duas gotas do agente no disco de papel filtro, o mesmo foi disposto na placa, em seu quadrante correspondente. Pressionou-se suavemente o disco na placa com o auxílio da pinça para garantir a fixação do mesmo.

Cada placa continha, portanto, quatro discos, cada qual com as amostras a serem estudadas: própolis vermelho, própolis verde, álcool de cereais 60% e ampicilina.

O álcool de cereais a 60% foi utilizado como controle para verificar sua possível interferência nos resultados a serem observados.

As culturas foram incubadas por 72 horas e a cada 24 horas foram medidos os diâmetros dos halos com auxílio de um paquímetro. Toda a área sem crescimento de colônias em volta do disco que é detectada a olho nu é o halo de inibição a ser medido [3].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As fotos e medidas obtidas demonstram que houve aumento de halos para todos os quadrantes, porém o crescimento do halo com álcool foi inferior ao do própolis verde, que por sua vez foi inferior ao vermelho. Já a ampicilina apresentou o maior halo de inibição.

Observou-se diminuição dos halos contendo as amostras de própolis a partir do segundo dia, o que pode ser devido ao crescimento excessivo de bactéria perda do efeito ou uma potencial resistência aos inibidores.

Figura 1. Placa de Petri após dois dias.

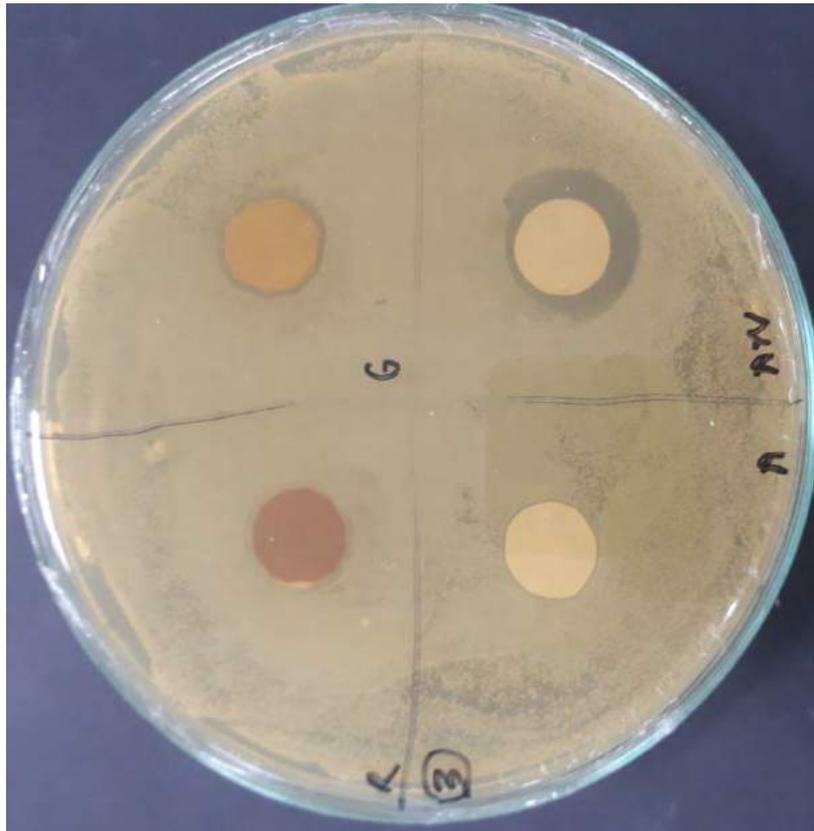
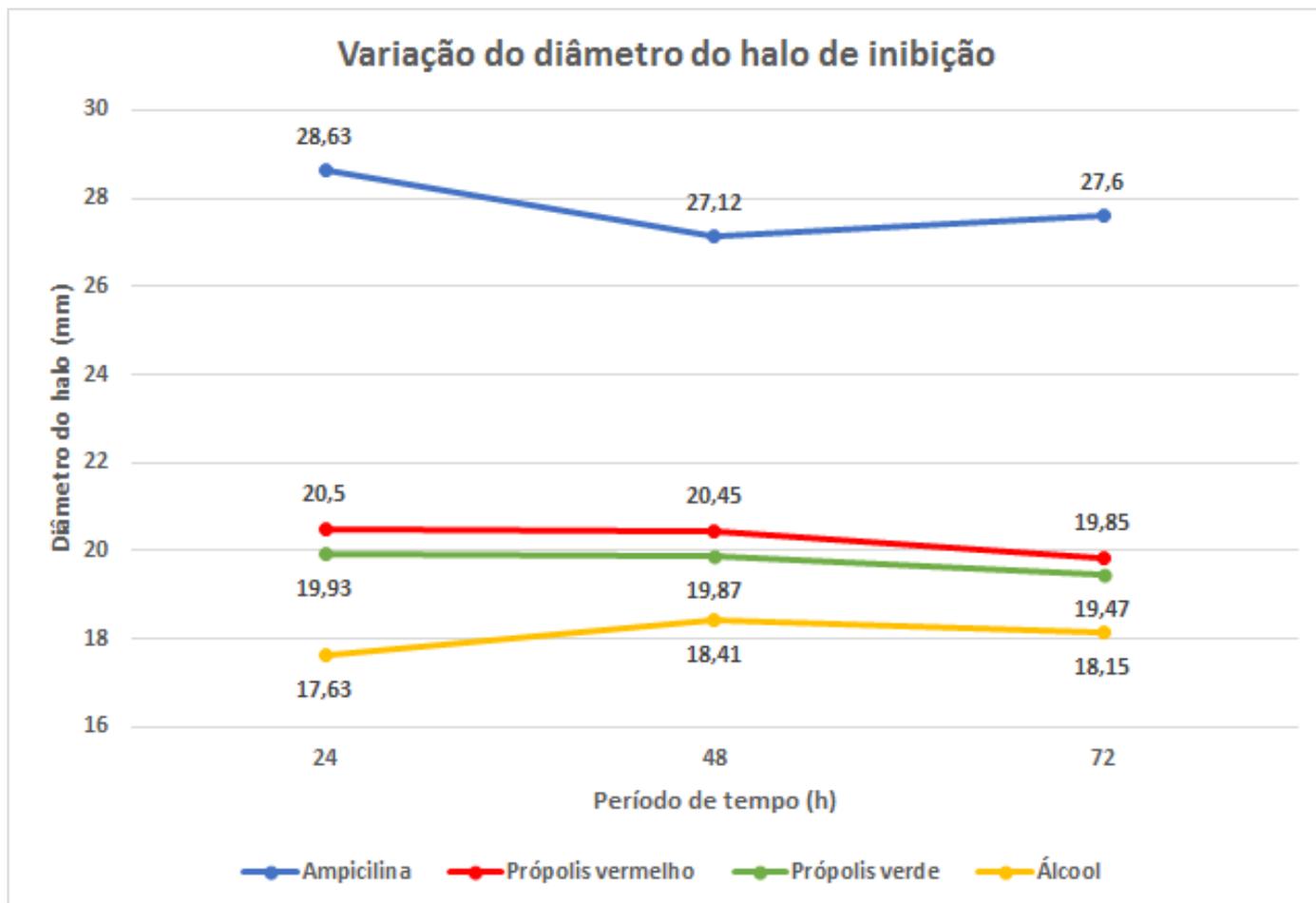


Tabela I. Média das medições das três placas em milímetros.

Agentes Inibidores	24h	48h	72h
Ampicilina	28,63	27,12	27,6
Própolis Vermelho	20,5	20,45	19,85
Própolis Verde	19,93	19,87	19,47
Álcool	17,63	18,41	18,15

Figura 2. Variação do diâmetro do halo.



CONCLUSÃO

Segundo os resultados obtidos, tanto o própolis verde quanto o vermelho mostraram-se eficientes como um produto natural inibidor do crescimento de bactéria *Escherichia coli*. Assim, surgem perspectivas adicionais para a utilização destes produtos como adjuvante no tratamento de infecções provocadas por bactérias gram negativas, e não apenas contra bactérias gram positivas. Ainda, até o momento não se tem conhecimento de testes do própolis vermelho contra este microrganismo, o que também demonstra a potencialidade de sua utilização para este fim terapêutico ou como uma fonte de substrato para confecção de uma molécula para aplicação em fármacos antibióticos. Assim, novos estudos poderiam contribuir para o desenvolvimento de um novo adjuvante terapêutico contra infecções provocadas por bactérias gram negativas.

REFERÊNCIAS

- [1]ENDO, M. M. **Efeito antibacteriano de extrato de própolis vermelha e verde em canais radiculares infectados por *Enterococcus faecalis***. Dissertação (mestrado). Perspectiva em Odontologia Clínica. Universidade Federal de Goiás. Goiânia-GO, 2015.
- [2]DAUGSCH, A. **A própolis vermelha do nordeste do Brasil e suas características químicas e biológicas**. Tese (doutorado). Ciência de alimentos. Universidade Estadual de Campinas. Campinas-SP, 2017.
- [3]ANVISA. **Manual *Clinical and Laboratory Standards Institute - CLSI***. Disponível em: <www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/clsi.asp>. Acessado em junho/2018.

AGRADECIMENTOS

O grupo agradece ao Técnico Walter e ao Prof. Dr. Aderson Zottis por todo acompanhamento e orientação e à UFABC pela possibilidade de participar de um projeto científico.



Comparando a resistência de películas de vidro e plástico diante de fenômenos químicos e físicos



**Cristian Braga, Jeferson Gonzales, João Ferreira, Matheus Jollo, Patrick Queiroz, Ramon Martins, Rodrigo Paladini, Victor Enzo, Victor Fernando
emaildookano@gmail.com
Professor: Alexandre Okano, Campus São Bernardo do Campo**

Resumo

Este estudo apresenta os resultados obtidos nos experimentos envolvendo testes físicos e químicos em películas de vidro e plástico, realizado por 9 (nove) alunos da aula de BECN (UFABC) com objetivo de comparar a resistência das películas a degradação química e física. Os experimentos foram realizados nos laboratórios do Campus de SBC. Na parte química o material mais adequado para o cotidiano das pessoas seria o plástico, visto que ele é quimicamente inerte, sendo preciso um ácido extremamente concentrado para degradação do material, e totalmente inerte a meios básicos. Na parte física, o material mais adequado para o dia a dia seria o vidro, visto que ele absorve o impacto, quebrando a película ao invés da tela do celular.

INTRODUÇÃO

As películas de celular são feitas de diversos materiais, dentre elas as que mais se destacam são as películas de gel, plástico e vidro. Desde que a tecnologia de informação e a comunicação junto aos celulares foram integradas a sociedade, as películas se popularizaram como o método mais eficiente de proteger o aparelho celular contra degradações provocadas por ações diárias da humanidade, as mesmas não interferem na massa ou na estrutura do celular, tornando-as uma ótima opção de proteção. Existe uma diversidade muito grande de películas disponíveis no mercado, porém devido a uma resistência não tão alta por parte da tela dos celulares, existe uma certa dúvida sobre qual material seria a mais apropriada para proteger o aparelho.

OBJETIVO

O objetivo do estudo foi conduzir experimentos de impacto, tração e testes de ataques químicos com ácido sulfúrico (H_2SO_4) e Hidróxido de sódio ($NaOH$), também conhecida como soda cáustica, contra uma película de vidro e uma película de plástico, a fim de determinar qual delas é mais resistente frente a esses fenômenos.

METODOLOGIA

Experimento químico

Foram preparados 4(quatro) soluções, sendo duas delas ácidas, e as outras duas alcalinas (básicas). Para cada solução foi adicionado uma parte de uma película, distribuindo uma solução ácida e uma alcalina para testar o material de vidro, e uma solução ácida e uma alcalina para testar o material de plástico. O ácido utilizado foi o H_2SO_4 (ácido sulfúrico) 7,7Mol, e o alcalino utilizado foi o hidróxido de sódio (NaOH) 7,7Mol. Assim as quatro soluções foram deixadas uma semana em repouso, sendo observadas diariamente pelo grupo que anotava as observações e resultados.



Figura 1: Amostra das películas de vidro e de plástico na solução alcalina (NaOH)

Experimento Físico

Para os fenômenos físicos foram realizados dois experimentos diferentes. O primeiro experimento consistia na queda livre de um chumbo de 0,056kg de diversas alturas sobre a película (tanto de plástico, quanto de vidro). Foi desenvolvido pelo grupo, um equipamento que possibilitava a regulação da altura da queda, facilitando a análise para calcularmos a energia potencial gravitacional para todos os impactos.

O segundo experimento foi um teste de tração, realizado com a Máquina Universal de Tração, que consiste em “puxar” o material (plástico e vidro) para lados contrários, a fim de causar uma distensão nesse material até o rompimento. No software desse aparelho, é colocado a área transversal da película (medida com um paquímetro) e a velocidade de tração, 100mm/min (dado fornecido do livro TENSILE TESTING, Patrícia Han, Asm International, 1992 - Technology & Engineering - 207 pages e também do livro TENSILE TESTING, Joseph Bryan, ASM International, 2004 - Brittleness - 283 pages).



Figura 2: Máquina de tração utilizada para o experimento físico de tração.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os experimentos químicos, tanto o vidro quanto o plástico não sofreram ataques químicos quando expostos ao ácido sulfúrico 7,7 M. Já quando expostos no meio básico, utilizando o hidróxido de sódio 7,7 M, houve um desgaste, dissolvendo-o, restando alguns pequenos pedaços, e deixando uma fina membrana de plástico, já para a película de plástico não surgiu efeito. O grupo analisou e chegou em um resultado em que o ácido sulfúrico 7,7M (ou 40%) não é suficientemente forte para atacar o plástico de PET, levando em conta a tabela da braskem que precisaria de uma concentração, em porcentagem, de aproximadamente 98% para surtir alguma degradação no plástico.



Figura 3: Película de vidro em estado de decomposição após reagir com o hidróxido de sódio (NaOH)

Para os experimentos físicos, foram analisados experimentalmente e empiricamente os resultados obtidos, onde pode-se observar a distinção nos resultados segundo o material, como esperado. No teste de impacto, a película resistiu até o 8º teste, onde o chumbo encontrava-se a uma altura de 145 cm, nesse teste a película sofreu uma rachadura no local do impacto; já para a película de plástico, esse teste não causou nenhuma degradação, e foram utilizados os mesmos pesos e alturas para ambos os materiais.



Figura 4: Película de vidro após o Teste 8

se estilhaça, porém a tela de seu celular estará protegida, pois toda energia do impacto foi absorvida pela película.

Para o meio químico concluímos que a película de plástico não reagiu nem com o meio ácido nem com o alcalino, portanto na prática ela é imune ao vinagre (H_2SO_4) e a cáustica ($NaOH$), já a película de vidro reagiu com o meio alcalino, por isso você deve ficar atento se cair cáustica ($NaOH$) na sua película de vidro.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos técnicos dos laboratórios úmidos e secos (Henrique de Souza), aos coordenadores e professores da disciplina e à UFABC por proporcionar essa experiência.

REFERÊNCIAS

- BONA, Della, Shear vs. Tensile Bond Strength of Resin Composite Bonded to Ceramic, 1995, <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/00220345950740091401>. acesso em: 28 junho 2018.
- BORTOLI – Gabrieli - *Ensaio dos materiais* - 2007 - http://www.urisan.tche.br/~lemm/arquivos/ensaio_mecanicos.pdf – acesso em: 28 de junho de 2018
- DAVIS, R. Joseph. TENSILE TESTING. 2 edition. USA: Asm International, 2004
- HAN, Patrícia. TENSILE TESTING. 2 edition. Ohio: Asm International, 1992.
- HART – F. W. - *Theory of the tensile test* -1967 - <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0001616067902118> – acesso em: 28 de junho de 2018
- PRATT, Wilson, United States Patent, 1992, <https://patentimages.storage.googleapis.com/69/43/a0/f971a737ff0d9e/US5078843.pdf>. acesso em: 28 junho 2018.
- RESISTÊNCIA QUÍMICA DO POLIETILENO - 2010 - https://www.braskem.com.br/Portal/Principal/Arquivos/html/boletm_tecnico/Resistencia_quimica%20_PE.pdf – acesso em: 15 de agosto de 2018
- WAMBUA, Paul; IVENS, Jan; VERPOEST, Ignaas - *Natural fibres: can they replace glass in fibre reinforced plastics?* – 2003 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0266353803000964> – acesso em: 28 de junho 2018
- WANG, Q.Z. et al. Dynamic split tensile test of Flattened Brazilian Disc of rock with SHPB setup , 2008, https://ac.els-cdn.com/S0167663608001403/1-s2.0-S0167663608001403-main.pdf?_tid=9870921d-ba89-4a9f-b444-b4e53de5c34e&acdnat=1534378139_6ae94a2b7744ff550a63a2c74cdeb91e. acesso em: 28 junho 2018.
- GODIN, N. et al. Clustering of acoustic emission signals collected during tensile tests on unidirectional glass/polyester composite using supervised and unsupervised classifiers, 2004, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096386950300135X>. Acesso em: 28 junho 2018.



Medidor de pH com extrato de repolho



Universidade Federal do ABC

**Gabriela Sacramento Ferreira de Souza, Gabrieli Sousa
Gonçalves, Gianluca Saloni Toso, Giovanna Pecolari Coelho, Larissa Martins Nunes
de Oliveira, Lucas Lopes Aguiar, Maria Eduarda Belli Aquino Ribeiro, Matheus
Bertolucci, Matheus Medina, Tiago Ferreira Santos
alexandre.okano@ufabc.edu.br
Professor: Alexandre Hideki Okano, CMCC
Campus São Bernardo**

Resumo

A partir da necessidade de um método prático de medir o pH, foi proposto uma maneira caseira de realizar esta medição, utilizando um extrato de repolho roxo, e, com base na alteração da cor do extrato identificar o pH da substância. O resultado final do experimento foi satisfatório, porém a margem de erro deste método é de aproximadamente 0.5 de pH, tornando-o ineficiente dependendo da precisão necessária.

INTRODUÇÃO

O potencial hidrogeniônico de uma substância, o (pH) - de acordo com Arrhenius- é a quantidade cátions H^+ e ânions OH^- em solução aquosa que determina a acidez, neutralidade e alcalinidade. A definição da escala de pH é quantitativa, sendo de 0 a 6 solução ácida, dada pela quantidade de íons H^+ livres na solução, 7 é escala neutra - com equilíbrio entre os íons - e de 8 a 14 é alcalina, fundamentado na quantidade de íons OH^- livres na solução.

Para medir essa escala, neste trabalho, são utilizadas as antocianinas presentes no repolho roxo. Essa substância tem moléculas elaboradas, cuja estrutura genérica é o cátion flavílio, na natureza pode funcionar como antioxidante, também protege folhas, flores e frutos dos raios UV, além de ser responsável por colorações como vermelho, vermelho-alaranjado, roxo e azul.

O interesse do grupo nelas é em sua capacidade de alterar sua estrutura, e conseqüentemente sua coloração, de acordo com as proporções das estruturas de cátion, base e ânion cianina, obtendo diferentes colorações em contato com substâncias de diferentes pH's.

OBJETIVO

O objetivo central deste trabalho é estabelecer um indicador de ácido-base natural a partir da antocianina do repolho roxo e com isso construir uma escala de cores que nos possibilita identificar o pH de cada substância analisada.

METODOLOGIA

Para a realização do experimento primeiramente lavou-se o repolho roxo. Posteriormente, ele foi cortado e fervido com água destilada durante 1h29min na manta aquecedora. Enquanto isso o grupo colocou sete substâncias misturadas com água destilada (adicionada para resultar uma mudança de concentração) e com extrato de repolho roxo (para que a substância presente no mesmo resulte em uma mudança na coloração da solução quando colocada em diferentes níveis de pH). Em seguida, foi realizada a medição de pH somente das substâncias, com o objetivo de construir uma relação com as cores resultantes do experimento e os valores de pH obtidos na medição. O HCl estava diluído numa proporção de 100 ml de água em 100 ml de ácido. O NaOH estava diluído numa proporção de 1 pastilha do composto em 100 ml de H₂O. O NH₄OH estava diluído numa proporção de 100 ml do composto em 100 ml de H₂O.

Tabela I: Medida dos componentes utilizados em cada solução.

Soluções	Quantidade	Número do Tubo
HCl + extrato de repolho	2 ml + 2ml	1
H ₂ O + vinagre + extrato de repolho	2ml +5 gotas+ 2ml	2
Álcool + extrato de repolho	2 ml + 2 ml	3
Água destilada + extrato de repolho	2 ml + 2 ml	4
H ₂ O + hidróxido de amônio + extrato de repolho	2 ml + 1 gota	5
H ₂ O + hidróxido de amônio + extrato de repolho	2 ml + 2 ml	6
Solução diluída de NaOH + extrato de repolho	2 ml + 2 ml	7

Tabela II: Medida das substâncias utilizadas.

Substâncias	Quantidade	Número do Tubo
HCl	2 ml	8
Vinagre	5 gotas	14
Álcool	2 ml	9
Água destilada	2 ml	10
Hidróxido de amônio	1 gota	11
Hidróxido de amônio	2 ml	12
Solução diluída de NaOH	2 ml	13



Figura 1: Imagem do repolho utilizado no experimento. [5]



Figura 2: Imagem do repolho após ser picado com água destilada antes de ser fervido.[5]

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O indicador de pH pode ser feito com diversos vegetais, como a beterraba, jaboticaba, uva, amora, repolho e folhas vermelhas. Nos interessamos por utilizar o repolho roxo (*Brassica Oleracea*) como o indicador pois é um material de fácil acesso, com uma distinção de colorações em diferentes pH's muito evidente, e se mostrar mais estável em pH elevado, devido a sua concentração de peonidina (uma de suas antocianinas).

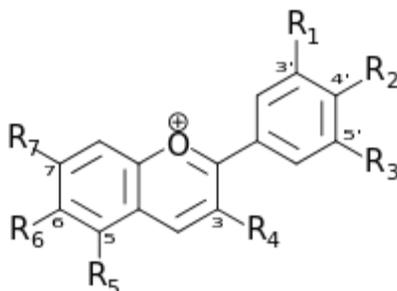


Figura 3: Fórmula estrutural do Íon flavílio, estrutura básica das antocianinas. [3]

Nesse experimento foi observado que quanto maior a intensidade na cor, mais ácida será a substância. No nosso caso a cor vermelha foi a inicial para representar a substância mais ácida e conforme a acidez do composto ficava menor a intensidade da cor diminuía e os tons ficavam mais próximos do rosa. No caso das substâncias básicas, a cor inicial foi representada com verde em um tom mais escuro e conforme o composto ficava mais básico o tom de verde ficava mais claro. Além das situações citadas acima, em que se encontra

soluções ácidas e básicas, também foi observado o caso de uma substância neutra, que foi representada pela água e em consequência do seu pH neutro, resultou em uma cor roxa na solução, pois como a água não é ácida e nem básica a cor resultante da mistura (água + extrato de repolho) não se altera, permanecendo a cor do extrato.

Sendo assim, é possível analisar que o HCl na concentração utilizada pelo grupo foi a substância mais ácida, pois o seu tom de vermelho foi o mais intenso. Entretanto, surge um questionamento, visto que esse ácido se encontra no estômago e com o pH encontrado em nosso experimento causaria sérios problemas, porém o HCl encontra-se bem menos concentrado no órgão se comparado com a concentração que foi utilizada em laboratório. Com isso, é possível demonstrar o fato de que as concentrações alteram o resultado do pH, e esse fato também pode ser comprovado com o nosso trabalho, visto que o NH_4OH mais concentrado (2 ml do composto em 2 ml de água) é mais básico (apresentou Ph 11) do que o NH_4OH menos concentrado (1 ml do composto em 2 ml de água) que resultou em um Ph 10 (menos básico).

Em nosso trabalho as substâncias no tubo foram colocadas em ordem crescente de Ph.

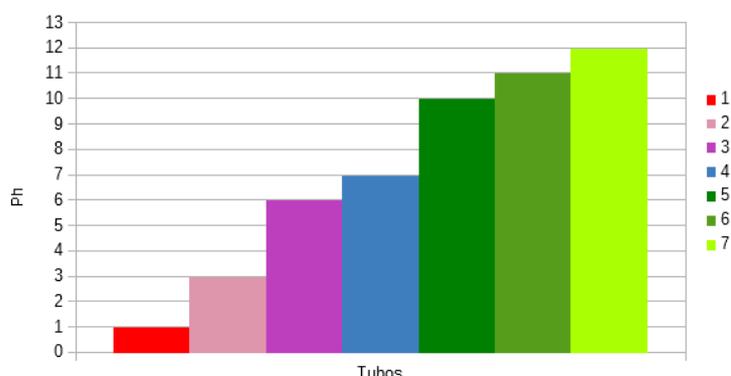


Figura 4: Gráfico dos valores do Ph de acordo com o número do tubo e cor da solução.



Figura 5: Imagem dos tubos com as soluções após a reação com a antocianina.

Duas desvantagens de utilizar esse tipo de indicador de pH, são: a coloração já roxa do repolho, misturada com a cor da substância a ser testada, pode gerar uma margem de erro um pouco maior, mesmo que a estimativa ainda seja bastante alta e esse tipo de indicador não dura em perfeito estado mais que duas horas. Em contrapartida, uma vantagem é a grande variação de cores mostrando o pH, enquanto outros indicadores, como por exemplo a fenolftaleína, só indicam se a solução é ácida ou básica.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que, o uso do extrato de repolho roxo é eficiente para determinar a escala de pH de diversas substâncias ácidas, neutras ou alcalinas, a partir de suas cores subsequentes, semelhantes às fitas de medidas de pH encontradas comercialmente.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à instituição pela oportunidade de estudo e experimentação do tema, aos técnicos que nos assistiam no laboratório, à coordenação e aos da disciplina.

REFERÊNCIAS

- [1] Lopes, T., Xavier, M., Quadri, M. G., & Quadri, M. (2007). Antocianinas: uma breve revisão das características estruturais e da estabilidade. *Current Agricultural Science and Technology*, 13(3).
- [2] <https://www.infoescola.com/quimica/potencial-hidrogenionico/>
- [3] https://pt.wikipedia.org/wiki/Antocianina#cite_note-143.pdf-3
- [4] <https://pt.wikipedia.org/wiki/Antocianina>
- [5] <http://www.canalciencia.ibict.br/pesquisa/0244-Antocianinas-quimica-corantes-naturais.html>
- [6] <http://www.sbgq.org.br/ranteriores/23/resumos/0256/> (4, 5, 6 introdução ancitocina)
- [7] Terci, D. B. L., & Rossi, A. V. (2002). Indicadores naturais de ph: usar papel ou solução?. *Química Nova*, 25(4), 684-688.
- [8] Figueira, A. C. M. (2010). Investigando as concepções dos estudantes do ensino fundamental ao superior sobre ácidos e bases.
- [9] Guimarães, W., Alves, M. I. R., & Antoniosi Filho, N. R. (2012). Antocianinas em extratos vegetais: aplicação em titulação ácido-base e identificação via cromatografia líquida/espectrometria de massas.



Produção de bioplástico a partir do leite



Universidade Federal do ABC

Jhonata Santana Louzada de Aguiar, Juliana Sanches Marques,
Laura Uematsu, Lívia Paschoal Machado, Maria Eduarda Batista Escudero,
Rui Meneze Pinheiro e Sarah Amaral da Silva
alexandre.okano@ufabc.edu.br
Professor: Alexandre Hideki Okano, CMCC
Campus São Bernardo do Campo

Resumo

Nesse estudo sobre bioplástico foi utilizada como fonte para sua produção a caseína dos leites: integral, semidesnatado e desnatado junto ao ácido acético. O objetivo desse estudo foi encontrar uma forma simples e não tão custosa de substituir, em alguns setores, o atual plástico, que trás tantos danos ao meio ambiente, por algo que apresente decomposição em menores períodos. Em uma produção em pequena escala foram testadas a eficiência de cada tipo de leite, da carga mineral grafite, do glicerol e corantes que foram adicionados com a intenção de melhorar a resistência e aparência desse produto. E com o auxílio dos aparatos do laboratório foram feitos testes para análise de resistência a impactos, inflamabilidade, o contato com água (a temperatura ambiente e a altas temperaturas), ácido e base, para, assim adequarmos às situações que podem ser usadas no cotidiano. A partir de todos os experimentos chegamos à conclusão de que o leite desnatado com ácido acético e grafite foi o que apresentou melhor resultado em questão de rigidez. Apenas o leite desnatado com ácido acético foi o que apresentou melhor resultado para fins compostáveis, já que na presença de água fica propício a vida.

INTRODUÇÃO

Atualmente, grande parte dos plásticos produzidos tem como matéria prima o petróleo, um material que não é renovável e muitas vezes não é biodegradável, além de levar centenas de anos para se degradar no meio ambiente. Os plásticos fazem parte do dia a dia da maior parte da população, tem baixa vida útil e, por isso, são descartados a todo o momento. Quando o descarte é feito corretamente, vai para as usinas de reciclagem e aterros sanitários, porém quando o descarte é feito incorretamente ele acaba indo para lixões e até mesmo para os oceanos, causando inúmeros problemas socioambientais.

Tendo em vista que o plástico comum é muito prejudicial ao ambiente, decidimos procurar uma maneira de torna-lo menos danoso, diminuindo seu tempo de compostagem. Assim, encontramos uma forma simples, rápida e eficiente de se produzir um bioplástico com a principal proteína do leite, a caseína. Com ela é possível obter um polímero plástico natural, biodegradável, biocompostável (quando puro) e antialergênico: a galactite [3].

Essa forma alternativa de obtenção de plástico é bem eficiente devido às semelhanças entre proteínas e plásticos, já que os mesmos são polímeros naturais muito grandes e as proteínas são polímeros naturais também muito grandes formados por aminoácidos.

OBJETIVO

O objetivo do trabalho foi produzir um plástico biodegradável e biocompostável a partir de um material de fácil obtenção, o leite. Num primeiro momento analisamos qual tipo de leite é mais eficiente para a obtenção desse produto. Posteriormente, verificamos qual combinação com o leite promoveria melhor matéria para consumo (grafite, glicerol e corante).

METODOLOGIA

Para a obtenção da caseína, é necessário aquecer o leite até o ponto próximo à ebulição (<60 graus), depois colocar uma quantidade de vinagre ou ácido acético, para, assim, fazer uma filtração simples e obter a caseína [1] [2].

Primeiro foram testados os tipos de leite para analisar em qual iria obter maior rendimento, os dados obtidos foram colocados na tabela a seguir:

Tabela I: Dados adquiridos do experimento de teste dos tipos de leite

Tipo de Leite	Materiais usados	Produtos formados	Aparência	Resultado depois de seco
Integral	200mL de leite 100mL de vinagre	44,2g de caseína 215mL de soro	Oleoso, pouco firme e levemente amarelado	14,04g do produto
Semi-desnatado	200mL de leite 100mL de vinagre	22,8g de caseína 200mL de soro	Oleoso e amarelado	7,635g do produto
Desnatado	200mL de leite 100mL de vinagre	24,05g de caseína 250mL de soro	Firme, um pouco quebradiço e muito amarelado	8g do produto

Para melhorar a questão da aparência, foi adicionado corantes nas caseínas e para melhorar as questões de rigidez e fragilidade foram feitos experimentos com adição de grafite e de glicerol, pois ambos são compostos que em vários outros casos servem para dar ao composto maior rigidez. Tanto o grafite quanto o glicerol foram adicionados depois da obtenção da caseína, nesses experimentos também foi utilizado, em cada um, 50mL de ácido acético com concentração 4%, parecido com o vinagre além de 150mL de leite desnatado; os resultados obtidos estão na tabela a seguir:

Tabela II: Dados dos experimentos com adição de grafite e glicerol.

Itens Adicionados	Materiais Usados	Produtos Formados	Resultado depois de seco	Aparência depois de seco
Grafite	0,5g de Grafite	11,322g de caseína e grafite + 100mL de soro	11,117g do produto	Muito firme, pouco quebradiço e um tom de cinza bem intenso
Glicerol	2mL de Glicerol	13,541g de caseína e glicerol + 100mL de soro	13,143g do produto	Levemente maleável e um tom amarelado
Grafite + Glicerol	0,5g de Grafite 2mL de Glicerol	10,625g de caseína e grafite e glicerol + 100mL de soro	10,365g do produto	Firme, pouco quebradiço e um tom de cinza não tão intenso

Depois de decidir quais eram os melhores tipos de bioplástico adquiridos, foi feito testes de corte, fogo e impacto, além de reações à presença de água, ao banho maria, ao ácido sulfúrico e à base hidróxido de sódio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após observação dos resultados do experimento dos tipos de leite, o experimento que mais se aproximou das características escolhidas foi o do leite desnatado, por apresentar maior rigidez, não possuir oleosidade e menos cheiro em relação aos outros. Dessa forma, nos próximos testes foram utilizados apenas o leite do tipo desnatado, já que se mostrou o mais eficiente para o objetivo.

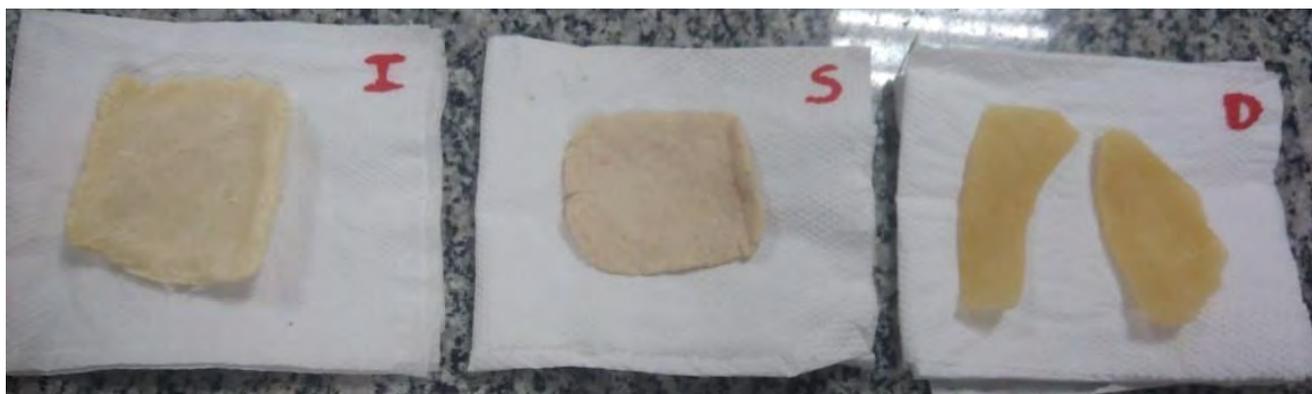


Figura 1: Resultado do experimento de teste dos tipos de leite

Depois de feito as adições de grafite e glicerol, do leite desnatado com apenas grafite, por apresentar maior rigidez e ser mais seco em relação aos outros. Dessa forma, os tipos de bioplástico que foram escolhidos para o uso foram o puro do leite desnatado e o com adição de grafite, por apresentarem maior rigidez e aparentemente mais forte do que os demais.



Figura 2: Resultado dos experimentos com adição de grafite e glicerol.

Nos testes de cortes, o leite desnatado com grafite esfarelou muito pouco e apresentou muita resistência ao corte, o combinado com glicerol esfarelou muito e apresentou menor resistência ao corte, e o combinado com grafite e glicerol esfarelou pouco e se quebrou em pedaços grandes e irregulares.

Nos testes de fogo, o adicionado com grafite demorou mais para pegar fogo e no final ficou muito carbonizado, além de apresentar um leve amolecimento. O adicionado com glicerol pegou fogo rapidamente produzindo uma grande quantidade de fumaça e no final ele ficou mais duro. O adicionado com grafite e glicerol também pegou fogo rapidamente, além de se carbonizar e ficar muito mais mole.

Nos testes de banho maria, o adicionado com glicerol ficou bem maleável e com uma aparência de borracha, enquanto os adicionados com grafite e glicerol e o apenas com grafite tiveram um leve amolecimento e nenhuma mudança, respectivamente. E nos testes de água, nenhum deles sofreram alguma alteração. Também foi feito teste de água do primeiro experimento, e em todas as caseínas de todos tipos de leite após molhadas ficaram com fungos, o que significa que expostas ao meio ambiente molhadas, elas ficam propícias à vida.

CONCLUSÃO

A partir de todos os experimentos chegamos à conclusão de que o leite desnatado com ácido acético e grafite foi o que apresentou melhor resultado em questão de rigidez e o com ácido acético apenas foi o que apresentou melhor resultado para fins compostáveis, já que na presença de água fica propício a vida; o leite desnatado foi escolhido em razão de levar menos tempo para secar e ficar duro com rapidez, ao contrário do integral e semidesnatado que por conterem muita gordura, demoraram quase o dobro do tempo para secar.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos os técnicos de laboratório, à coordenação da disciplina, aos professores pelo constante suporte ao nosso projeto, também à Universidade Federal do ABC por nos fornecer os equipamentos necessários e, finalmente, aos integrantes do grupo pela dedicação ao trabalho.

REFERÊNCIAS

- [1] BEHMER, M.L .A. - THE MACROGALLERIA – *Disponível em:* <http://pslc.ws/portug/index.htm> - Acesso em: 29 de Junho de 2018
- [2] THENÓRIO; FULFARO - Iberê; Mariana - Plástico de leite (experiência de Química) - 2012 - *Disponível em:* <https://www.youtube.com/watch?v=1iKUEPxcIBg&t=133s> - Acesso em: 27 de Junho de 2018.
- [3] Lisboa, J.C.F e Bossolani, M. Experiências lácteas, Química Nova na Escola, nº 6, p. 30, 1997



UTILIZAÇÃO DO EFEITO *SEEBECK* NA OBTENÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA



Universidade Federal do ABC

Maercio Maia Alves, Giovanna Mariano Jovanelli, Gabriel Dias Ribeiro, Gean Junio Ferreira de Araújo, Gustavo Soares do Vale, Yasmin Azevedo Rios Peralta, Leonardo Ryo Nakagawa
alexandre.okano@ufabc.edu.br
Alexandre Hideki Okano, CMCC. Campus São Bernardo

Resumo

O presente estudo propõe a reutilização da água de descarte de usinas nucleares para a obtenção de energia elétrica, reduzindo os impactos ambientais pelo descarte da água utilizada para o resfriamento de parte do sistema termonuclear em rios adjacentes às usinas. A obtenção de energia ocorre a partir do efeito *Seebeck* que utiliza de variação de temperatura em um sistema de placas sensíveis ao calor para a geração de corrente elétrica, podendo ser redirecionada para alimentar parte de elementos da usina, armazenada ou distribuída localmente.

INTRODUÇÃO

Embora a produção de energia elétrica a partir de usinas nucleares ainda não seja a mais vantajosa no Brasil, o investimento neste modelo de obtenção de energia acarreta em um potencial desenvolvimento tecnológico nacional com abrangência estratégica na indústria, com expectativas de alavancar a inovação tecnológica no país na geração de energia via nuclear e na produção de radioisótopos para uso industrial, na medicina e na agricultura.

Com a intenção de obter resultados positivos com as desvantagens geradas ao longo do processo de reação nuclear, o grupo propõe uma forma alternativa para a reutilização da água, que inicialmente é usada para condensar o vapor dentro do reator, visando preferencialmente a diminuição do impacto ambiental, já que a poluição térmica afeta diretamente a diversidade biológica local. Além disso, a possibilidade de implementação da proposta poderá promover uma vantagem energética e de futura exportação de inteligência do setor.

Para este projeto faremos uso do efeito *Seebeck*, que se refere a conversão de um fluxo de calor em um fluxo de elétrons. Este fenômeno físico é perceptível quando juntamos os extremos de dois materiais condutores diferentes formando uma configuração conhecida como “par termoelétrico”. Para criar o fluxo de calor é necessário aplicar uma diferença de temperatura entre as duas junções do par termoelétrico. A força eletromotriz resultante é diretamente proporcional à diferença de temperatura aplicada entre a junção quente e a junção fria. Em outras palavras, o efeito *Seebeck* transforma energia térmica em energia elétrica, de forma direta. [1]

A alternativa proposta baseada no efeito *Seebeck*, explicado de forma simplificada acima, consiste em reaproveitar a água utilizada para condensar o vapor dentro do reator, que inicialmente estaria quente, gerando uma diferença de temperatura com a água reaproveitada do lixo radioativo (utilizada para moderar a velocidade da reação no reator, que faz parte da classificação de lixo de nível intermédio sendo possível a manipulação deste), e assim pelo efeito *Seebeck* gerar energia elétrica, e após esse processo e o de equilíbrio térmico da água com o ambiente, a temperatura final da água será compatível com a do meio assim diminuindo a variação de temperatura do rio ou mar, dependendo de onde se localiza a usina, fazendo com que o impacto ambiental causado pela variação de oxigênio na água seja diminuído.

OBJETIVO

Utilização do efeito *Seebeck* para testar a funcionalidade da geração de energia termelétrica a partir de diferenças de temperatura.

METODOLOGIA

Para exemplificar parte do processo, onde é observado o efeito *Seebeck* e consequentemente a transformação em energia elétrica, foi construído um gerador termoeletrico com materiais de baixo custo, baseado em um vídeo tutorial disponibilizado no YouTube [2]. Para a realização do experimento foram utilizados os seguintes componentes: placa *peltier*, pasta térmica, duas latas de alumínio uniformes, elásticos de escritório e um LED. Na confecção do gerador, aplica-se a pasta térmica na placa *peltier*, que ficará disposta com fio positivo para cima e negativo para baixo entre as latas de alumínio presas pelo elástico de escritório. Destina-se água quente ao recipiente à direita e água fria ao da esquerda como descrito na figura 1. Para finalizar, conecta-se o LED ao experimento a fim de determinar a corrente elétrica obtida.



Figura 1: Estrutura finalizada para verificar o efeito *Seebeck*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A montagem do gerador termoelétrico foi bem sucedida. Os resultados obtidos demonstraram, ao acender o LED, a presença de corrente elétrica. É importante ressaltar a necessidade da diferença de temperatura da água ao realizar o experimento, visto que implica diretamente na produção de diferença de potencial. A quantidade de corrente/tensão que o sistema proporciona medida com um multímetro são apresentados na tabela I.

Tabela I: Corrente/Tensão

Precisão	Tensão (mV)	Corrente (mA)
2000mV	1046 a 1050	
200mV		70 e 80

O fator de economia de recursos hídricos é de suma importância na análise estratégica das usinas nucleares, ainda que o Brasil possua um grande potencial hídrico. Reaproveitar o descarte de água, antes tida como lixo nuclear, para a produção de energia evidenciará a otimização de recursos contribuindo assim para uma maior popularização, bem como aceitação das usinas nucleares na geração de energia elétrica.

Atenua-se ainda um aspecto relevante no desenvolvimento da indústria geradora de energia, que é a utilização de diversas fontes de energia num mesmo sistema, tornando partes do processo cada vez mais autossustentáveis, consequentemente, promovendo um melhor aproveitamento de recursos.

CONCLUSÃO

O estudo concluiu com a análise do experimento a viabilidade da utilização do efeito *Seebeck* na produção de energia elétrica. A geração de energia elétrica é tema recorrente na sociedade, visto que o consumo populacional tende a crescer cada vez mais. Dessa forma, tem se tornado imprescindível buscar formas de reduzir os gastos e tornar sistemas cada vez mais autônomos. Usinas nucleoelétricas são ótimas fontes de geração de energia pois têm efeitos mínimos na degradação do ambiente se comparada a fontes como hidrelétricas, apesar dos riscos que ainda possuem. Nossos achados proporcionaram um olhar mais amplo na construção de geradores de energia sendo possível a utilização de vários recursos, propondo ideias cada vez mais alternativas e somando diversas fontes de energia.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à instituição pela oportunidade de estudo e experimentação do tema, aos técnicos que nos assistiam no laboratório, à coordenação e aos da disciplina.

REFERÊNCIAS

- [1] Termopares. Efeito *Seebeck* - Thomas Johann Seebeck. Disponível em: <http://www.termopares.com.br/teoria_sensores_temperatura_termopares_efeito_seebeck/>. Acesso em 10 de ago 2018.
- [2] Vídeo produzido pelo canal “Manual do mundo”. Como gerar energia só com água (Gerador Termoelétrico). Disponível em <www.youtube.com/watch?v=wLrXYMJs-q8>. Acesso em 10 ago. 2018.



Fármacos vs Naturais: análise de crenças populares



Universidade Federal do ABC

Caio A. da S. Ventura, Eduardo F. Manrique, Giovanna S. Andrade, Johnny C. Khalil, Lethycia S. de Souza, Lucas C. P. Varelo, Marcelo J. de A. Magalhães, Raphael R. Campos, Ruan D. Vieira, Wagner L. Pereira
Professor: Alexandre Hideki Okano, CMCC
Campus São Bernardo do Campo

Resumo

O trabalho apresenta uma comparação entre produtos fármacos e naturais. Produtos naturais como alho, gengibre, limão e cebola são conhecidos por suas propriedades antibióticas enquanto outros como laranja e mexerica teriam alto teor de ácido ascórbico (vitamina C). Assim esse estudo realizou análises comparativas entre fármacos e naturais buscando comprovar a eficácia dos produtos naturais.

INTRODUÇÃO

O conhecimento popular atribui algumas propriedades bactericidas e de altos teores de vitamina C em alimentos. Os antibióticos têm como objetivo inibir a ação das bactérias patogênicas. Já a vitamina C ($C_6H_8O_6$) é uma vitamina hidrossolúvel [1] e suas principais funções são a manutenção e o fortalecimento do sistema imunológico. Diante disso, algumas pesquisas científicas relatam a menor eficácia desses mesmos alimentos quando comparados com produtos fármacos destinados a combater bactérias e suplementar o ácido ascórbico. A fim de testar as hipóteses apresentadas este estudo visou comparar a eficiência entre os fármacos e os naturais.

OBJETIVO

Testar o nível de eficiência da ampicilina e de alimentos em relação ao combate do crescimento da bactéria *E.coli*; e comparar o teor de vitamina C em diferentes produtos.

METODOLOGIA

TESTE DOS ANTIBIÓTICOS:

Para realizar o experimento utilizou-se a técnica de antibiograma. A técnica é baseada na utilização de discos de difusão antibióticos depositados sobre a superfície do meio onde se inoculou, por espalhamento, uma amostra de uma cultura bacteriana previamente crescida em meio líquido.

O teste de suscetibilidade *in vitro*, a antimicrobianos, é utilizado em grandes proporções devido a fatores relacionados ao baixo custo de material e mão de obra, facilidade de execução e contribui para informar sobre a resistência microbiana [2]. Todavia, o antibiograma apresenta limitações como baixa sensibilidade, que pressupõe a determinação de pontos de controle inadequados ou a identificação equivocada de fontes de contaminação.

Desta forma nosso experimento resolveu testar se produtos naturais como limão, gengibre, cebola e alho apresentam a mesma eficácia na prevenção da proliferação da bactéria *E.coli* em relação à ampicilina, um produto fármaco. Para tal análise foi necessário: quatro béqueres de 100 mL, cinco tubos Falcon de 50 mL estéreis, uma garrafa de vidro com tampa autoclavável, reagentes para preparação do meio de cultura 75mL, autoclave, cinco cotonetes estéreis, filme de PVC, pissete com 500 mL de água destilada, quatro pipetas graduadas, uma perã de sucção, cinco placas de Petri, Ampicilina (antibiótico) 50 mg.mL⁻¹, um limão, um gengibre, uma cebola, um alho, almofariz com pistilo, balança semi analítica, bico de Bunsen.

O procedimento foi inicializado com a autoclavagem das vidrarias, em seguida realizou-se o aquecimento do reagente indicado para o meio de cultura. O próximo passo foi a adequação e separação dos produtos fármacos e naturais. Para os naturais foi cortado os ingredientes e macerados com o pistilo no almofariz, depois pesou-se em uma balança semi-analítica e reservou-se em béqueres (devidamente rotulados) com 50 ml de água destilada e deixou-se apurar por durante 20 minutos.

Após os 20 minutos de apuração, coletou-se cinco mililitro de cada solução com o auxílio da pipeta graduada e a pêra de sucção e foi depositado nos tubos de Falcon juntamente com 15 mL do reagente para o meio de cultura. Em seguida foram agitados e vertidos na placa de Petri, esperou-se a solução secar com a tampa da placa semiaberta. A seguir visualiza-se na tabela 1.1 as quantidades utilizadas de cada ingrediente e suas respectivas densidades:

Tabela1.1. Densidade e Quantidades dos produtos fármacos e naturais

Ingredientes					
	Gengibre	Cebola	Alho	Limão	Ampicilina
Quantidade	15,415 g	10 g	6,006 g	5 mL	1 mL
Densidade	0,3083 g/mL	0,2 g/mL	0,1201 g/mL	-	50 mg/mL

Com os meios de culturas preparados, utilizou-se cotonetes estéreis diferentes para coletar a bactéria *E.coli* e adicionou-se em cada uma das placas. Para encerrar a fase de

preparação, as Placas de Petri foram fechadas e lacradas com o filme de PVC. (Observação: importante que todo o procedimento seja feito na zona de segurança, nas imediações do Bico de Bunsen, para assim minimizar influência de outros fatores ao experimento).

Ao término as placas foram armazenadas em uma estufa e acompanhar o crescimento de micro-organismos.

TESTE DA VITAMINA C [3]:

Para encontrar a vitamina C, foram utilizadas uma laranja, uma mexerica e um suco de goiaba, esses sendo representantes dos naturais e, efervescentes de vitamina C (líquido e comprimido) para representar os industrializados. Folhas sulfite, cotonetes e o iodo 2% também foram utilizados.

O amido foi utilizado como parte do processo de embranquecimento das folhas sulfite. O iodo reage com o amido, alterando sua cor para preto quando ambos estão em contato. A vitamina C age como uma inibidora desse tal processo, cortando esse escurecimento do papel. Portanto, para analisar a quantidade de ácido ascórbico em uma solução, foi necessário visualizar a presença da cor branca, onde quanto mais visível, maior é a presença de Vitamina C.

Primeiramente, foram amassadas as frutas para até haver polpa. O comprimido de vitamina C foi jogado em um Becker contendo 400ml de água destilada e foi quantificada a sua concentração de 2,5 g/L. Foram feitos vários círculos colocando os nomes de cada produto em uma folha sulfite. Então, foi mergulhado um cotonete limpo em solução e depois esfregado em uma folha de sulfite e, após o local onde foi colocado a solução estiver seco, com um cotonete com uma solução de iodo 2%, passar cuidadosamente aonde foi colocado a outra solução para que seja determinada a quantidade de vitamina C presente no produto em questão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

RESULTADO DO TESTE DOS ANTIBIÓTICOS:

Com base na figura 1.1 e figura 1.2, observou que houve combate do crescimento da bactéria *E.coli* nas placas B e C e um resultado similar à ampicilina. Já nas placas A e D, houve o crescimento da bactéria. Podemos concluir que a cebola e o alho são antibióticos naturais por apresentarem um resultado similar ao inibir o crescimento da bactéria.

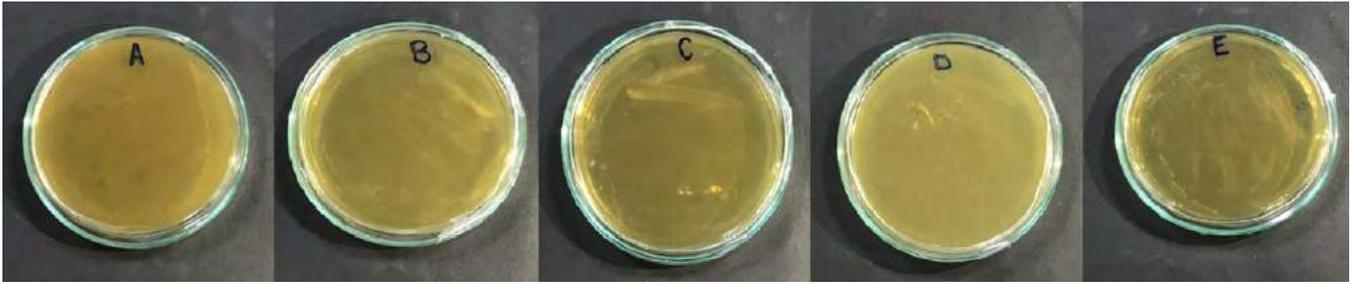


Figura 1.1 – 1ª semana A: Gengibre; B: Cebola; C: Alho; D: Limão; E: Ampicilina

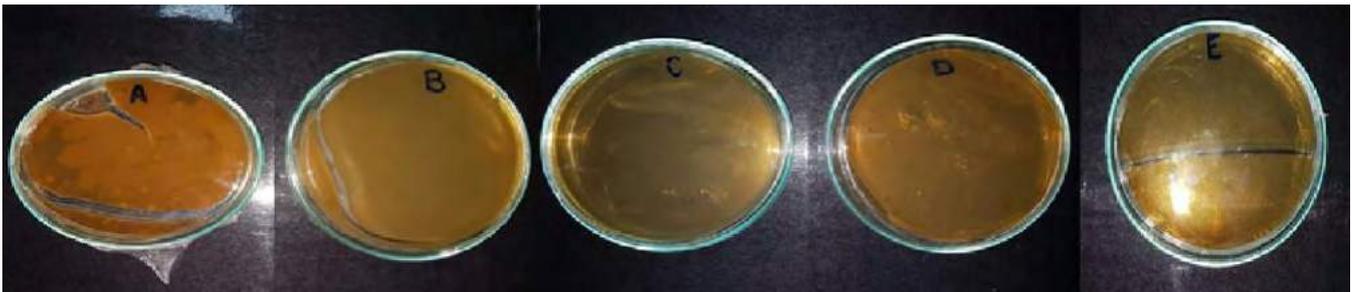


Figura 1.2 – Última semana A: Gengibre; B: Cebola; C: Alho; D: Limão; E: Ampicilina

RESULTADO DO TESTE DE VITAMINA C:

Com base na figura 2.1, foi demonstrado o comportamento do iodo puro em relação à folha sulfite.



Figura 2.1 – Teores de Vitamina C nos produtos

Sabendo que quanto maior a presença da cor branca nos círculos, maior é o teor de ácido ascórbico, observou-se que os eferescentes possuíam maior teor de vitamina C em relação aos produtos naturais. Analisado isoladamente os naturais, foi possível afirmar que a mexerica

e laranja possuíam quantidades similares de ácido ascórbico, porém, menores níveis quando comparadas ao suco de goiaba.

CONCLUSÃO

Conclui-se que alguns dos conhecimentos populares não são válidos e outros parcialmente. No que tange aos antibióticos naturais testados, apenas o alho e a cebola apresentaram eficácia ao inibir o crescimento das bactérias no período observado. Já o gengibre e o limão, mostraram ser ineficazes no combate ao crescimento de bactérias no período observado. Em relação aos produtos naturais caracterizados por possuírem alto teor de vitamina C, observa-se que realmente existem a presença de ácido ascórbico, porém, em menores quantidades que os efervescentes (produtos industrializados).

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos técnicos de laboratório, aos coordenadores e aos professores pelo apoio no projeto. Também agradecemos a UFABC por proporcionar essa experiência ímpar para os discentes.

REFERÊNCIAS

[1] BONI, Adriana et al. Vitaminas antioxidantes e prevenção da arteriosclerose na infância. **Rev. paul. pediatr.**, São Paulo, v. 28, n. 4, p. 373-380, Dec. 2010. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-05822010000400014&lng=en&nrm=iso>. access on 14 Aug. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-05822010000400014>.

[2] KLUYTMANS, J. et al. Food-initiated outbreak of methicillin-resistant **Staphylococcus aureus** analyzed by pheno and genotyping. **Journal of Clinical Microbiology**, v.33, n.5, p.1121-1128, 1995.

[3] SOUZA, Lucas. OBSERVANDO A PRESENÇA DE VITAMINA C EM ALGUMAS SUBSTÂNCIAS COMO: SUCO DE FRUTAS, ÁGUA E REFRIGERANTE. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://porteiros.s.unipampa.edu.br/pibid/files/2015/07/Visualiza%25C3%25A7%25C3%25A3o-da-Vitamina-C-Lucas-Fagundes-de-Souza.pdf>



Extração de óleos essenciais.

**Isabela Cardoso, Victor Yuti , Thales Oliveira,
Gabriel Oliveira, Marcus Ferreira, José Paulo Xavier.**

Alexandre.zatkovskis@ufabc.edu.br

**Professor: Alexandre Zatkovskis Carvalho, CCNH
Campus Santo André**

Resumo

A atividade de extração, uma técnica usada para separar um determinado composto de uma mistura, de óleos essenciais possui participação fundamental no mercado de cosméticos por conta de suas propriedades antimicrobianas, antioxidantes e principalmente aromáticas determinam a identidade das fragrâncias comercializadas. Além disso, coopera também com o setor industrial para limpezas de máquinas, como no caso do limoneno, líquido oleoso presente na laranja, ou na medicina pelas propriedades bactericidas, anestésico e antisséptico para o alívio de dores, como no caso do eugenol, óleo provindo do cravo e da canela. O método utilizado para extração dos óleos foi por destilação simples no caso do limoneno e destilação por refluxo, no caso do eugenol

INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade os óleos essenciais são explorados. Acredita-se que os primeiros usos tenha sido através de bálsamos, para a medicinais, ervas aromáticas e resinas usadas para embalsamar cadáveres em cerimônias religiosas. Os óleos essenciais são extraídos, principalmente das flores, folhas, raízes, caule, frutos e sementes. Os métodos de extração dos óleos essenciais variam conforme a localização do óleo volátil na planta e o mais comuns é a destilação por arraste de vapor d'água, por ser um dos métodos mais eficiente e de menor custo. Algumas características dos óleos essenciais são o aroma intenso, solúveis em solventes orgânicos apolares, insolúveis em água e sabor geralmente ácido e picante; são incolores ou um pouco amarelados. Esses óleos possuem grande importância industrial e são empregados nas indústrias de cosmética, alimentícia e farmacêutica.

Dentre os tipos de óleo obtemos o eugenol (C₁₀H₁₂O₂), é um fenilpropeno, com um aroma picante, extraído do cravo-da-índia e da canela e é usado na medicina, como antisséptico e anestésico local. O Limoneno (C₁₀H₁₆), que pertencente à família dos terpenos ele oxida-se facilmente em ar úmido. É encontrada em frutas cítricas como a casca de laranja, no qual usamos. A sua demanda nas indústrias tem aumentado devido ao seu uso como solventes biodegradáveis. O eucaliptol (C₁₀H₁₈O), é um monoterpene incolor, insolúvel em água que pode ser encontrado no alecrim (o utilizado), eucalipto, louro, e etc. Está presente no tratamento de doenças respiratórias e dores em geral. O Mentol é um álcool de fórmula molecular C₁₀H₂₀O, conhecido como cânfora e pode ser extraído da planta hortelã, que também está presente em produtos para alívio de dores musculares e em balas e chicletes.

O uso de solventes facilita o processo de extração do óleo essencial, como o hexano e o anidro. Hexano (CH₃(CH₂)₄CH₃) é um líquido, transparente, com odor forte. É um hidrocarboneto alcano e um dos principais solventes para a extração de óleos vegetais. Anidro é um termo geral utilizado para designar uma substância de qualquer natureza que não contém, ou quase não contém água na sua composição. Em muitos casos, a presença de água pode atrapalhar a reação e por isso são usados quando se realizam determinadas reações. Na extração de óleos essenciais utilizamos o sulfato de sódio anidro (Na₂SO₄), para absorver as moléculas de água que poderiam estar presentes no óleo.

OBJETIVO

Estudar técnicas de extração e aplicação dos óleos essenciais provindos de fontes naturais como frutas, plantas e sementes.

METODOLOGIA

Materiais utilizados:

2 Mantas aquecedoras; 2 Balões de fundo redondo de 1000 mL; 2 Balões de fundo redondo de 250 mL; 3 Erlenmeyer de 500ml; condensador de refluxo, condensador simples; 1 rolha com furo; Termômetros; 1 Funil simples de plástico; 2 Funis de decantação; 1 Baqueta de vidro; 2 Suportes universais; Garras e argolas; 1 conector em forma de T; Evaporador rotativo; Filtro de papel ou pano; Água destilada; 100g de Sulfato de sódio; 300ml de hexano; cerca de 250g de casca de laranja; 6 ramos de alecrim; 30g de hortelã; 80g de cravo; 32g de canela.

Procedimento experimental:

Para a extração do limoneno com mentol e eucaliptol: Colocamos as cascas da laranja, hortelã e o alecrim no balão de fundo redondo e acrescentamos cerca 500ml de água destilada, tampando-o com a rolha e o termômetro e colocamos na manta aquecedora desligada. Em seguida, montamos a aparelhagem da destilação simples conforme representado na Figura 1.1. Ligamos a manta e deixamos ocorrer o processo de destilação. O resultado, água e óleo, colocamos no funil de destilação com 50ml de hexano e 3g de sulfato de sódio anidro, tampamos, agitamos com cuidado e deixamos decantar(Figura 1.2). Retiramos a água e despejamos o óleo com o hexano no balão volumétrico de 250ml. Repetimos este processo mais uma vez e levamos para o evaporador rotativo com a temperatura da água em 40°C, tendo que ser menor que temperatura de ebulição do hexano que é 68°C(Figura 1.3). A solução que sobrou no balão, colocamos um pouco de água destilada e coamos no funil de plástico com o filtro no erlenmeyer e fizemos o exatamente o mesmo processo que anteriormente, porém com 5g de sulfato de sódio repetindo 2 vezes.

Figura 1.1- Esquema destilação simples



Figura 1.2- Funil de decantação.



Figura 1.3- Evaporador Rotativo



Para a extração do eugenol: Colocamos o cravo e a canela num balão de fundo redondo e colocamos 500ml de água e colocamos na manta desligada. Montamos a aparelhagem de destilação por refluxo (Figura 1.4), que é constituído por um tubo de vidro revestido. O tubo se liga à coluna de fracionamento com um balão e transporta os vapores quentes produzidos a partir do aquecimento. A água gelada arrefece o vapor, contendo água e óleo, no interior do tubo e o condensa, voltando para o balão contendo cravo e

canela. Como isso ocorria, coamos com um funil de plástico e um filtro de pano e despejamos o líquido resultante no funil de decantação (Figura 1.5), onde acrescentamos em seguida o 20g sulfato de sódio anidro e o 50ml hexano, tampamos, agitamos e deixamos decantar. Em seguida retiramos a água no erlenmeyer utilizado e retiramos o óleo com o hexano no outro balão de fundo redondo de 250ml. Repetimos o processo mais 2 vezes e levamos para o evaporador rotativo da mesma maneira que anteriormente.

Figura 1.4- Esquema destilação por refluxo



Figura 1.5- Funil de decantação.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na extração do limoneno, foi observável que o processo de destilação completou-se plenamente quando o termômetro marcava uma temperatura de 95°C. A adição de hexano e sulfato de sódio na etapa de separação de fases foi essencial, pois eles determinam maior precisão na separação das fases. Foi possível observar formações de aglomerados de conformação cristalina no momento da adição e o sulfato de sódio, por conta da sua propriedade de extrair moléculas de água que poderiam restar na fase orgânica. Assim, tivemos como produto final somente o óleo essencial da laranja, após todos os processos já descritos. Já na extração do eugenol, tivemos algumas dificuldades por conta dos resíduos sólidos que ficaram na fase orgânica. Adicionamos um pouco de cloreto de potássio (KCl), pois ele aumenta a força iônica para que o meio possa ficar mais susceptível para encontrar o óleo por conta de sua propriedade polar e um pouco de acetona na tentativa de quebrar a emulsão. Separamos a água com o sulfato de sódio e o óleo com hexano, porém ficaram resíduos nesta fase (Figura 1.6) e adicionamos mais sulfato de sódio com o intuito de retirar os resíduos sólidos.

A quantidade de óleo resultante foi bem pequena, sendo cerca de 5 ml de limoneno e 2ml de eugenol. Percebemos que no óleo obtido do cravo, mesmo depois de tentarmos retirar de várias formas, com KCl, acetona, com pipeta etc., ainda assim, possuía resíduos

sólidos. Esse resíduo pode ser resultado da escolha da técnica de destilação por refluxo, pois como o líquido condensado voltava para o balão onde continha o cravo, quando coamos pode ter passado pequenos resíduos sólidos.

CONCLUSÃO

Escolhemos a laranja, o hortelã, o cravo e a canela como nossa matéria-prima, pois óleo derivado de cada um é bastante utilizado atualmente, sendo o limoneno (Laranja) utilizado na indústria como solventes biodegradáveis, o Mentol (Hortelã) como ação refrescante, sendo usado em balas, o eugenol (cravo), como antisséptico e anestésico local e o eucaliptol (alecrim), no tratamento de doenças respiratórias e dores em geral. Tivemos algumas dificuldades como a persistência de algumas partículas sólidas, porém assim podemos concluir que o método utilizado talvez não tenha sido tão eficiente como o método de destilação por arraste. Dessa forma, chegamos ao fim do nosso objetivo, extraímos o óleo essencial, 5ml de limoneno com mentol e eucaliptol e 2 ml de eugenol, o que permite entender que para extração de grandes quantidades de óleo é necessário uma produção em grande escala, muito maior do que a feita em laboratório.

AGRADECIMENTOS

Os nossos agradecimentos são principalmente para o nosso professor responsável pela disciplina, Alexandre Zatkovskis Carvalho, que nos ajudou a alcançar nosso objetivo, esclarecendo todas nossas dúvidas e dando total apoio. E ao Jhosef, o técnico, que nos acompanhou durante todas as aulas, nos auxiliando com a montagem e no manuseio dos equipamentos para a realização do experimento.

REFERÊNCIAS

- <https://www.mecanicaindustrial.com.br/660-o-que-e-um-condensador-de-refluxo/>
- http://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br/produtos/ficha_completa1.asp?consulta=HEXANO
- <http://www.oleosessenciais.org/eucaliptol-ou-1-8-cineol/>
- <https://www.fciencias.com/2014/02/06/eugenol-molecula-da-semana/>
- <https://www.cliquefarma.com.br/blog/d-limoneno/>
- <http://atlantaquimica.com.br/produtos/hexano/>
- <https://www.novacana.com/etanol/anidro-hidratado-diferencas/>
- <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/obtencao-alcool-anidro.htm>
- <http://www.abq.org.br/cbq/2013/trabalhos/14/2780-17038.htm>
- <https://alunosonline.uol.com.br/quimica/extracao-oleos-essenciais-das-plantas.html>



Mini Estação de Monitoramento Aquático



Universidade Federal do ABC

Eduardo Cardello da Silva, Felipe Yukio Tsutsumi, Júlia Dante Ayusso, Nathalia Banharoto Dutra da Silva, Otávio Júnior da Silva, Sabrina Morales Rodrigues, Yasser Salah Rodrigues El Hage
alexandre.zatkovskis@ufabc.edu.br
Professor: Alexandre Zatkovskis Carvalho, CCNH
Campus Santo André

Resumo

Esse projeto tem como função produzir uma estação de monitoramento aquático, o qual analisará corpos hídricos com intenção de avaliar a situação da sua qualidade. Dessa forma, poderão utilizar essa estação de monitoramento para estudar e criar soluções, se necessário, para que a qualidade da água se encontre em uma situação favorável. Esse equipamento tem como componentes sensores que analisam a condutividade, temperatura, pH (potencial hidrogeniônico) e turbidez da água, esses sensores estão conectados com um arduino que transmite os dados para uma interface gráfica, assim, o usuário tem os dados convertidos em informações funcionais para a interpretação da qualidade da água.

INTRODUÇÃO

A superfície do planeta terra é constituída por, aproximadamente, 71% de água. Desses 71% de água apenas 3% é constituído de água doce e, desses 3% de água doce só 0,02% está disponível para o consumo humano presente em rios, lagos e reservas subterrâneas, os chamados lençóis freáticos.

Desde a antiguidade, a humanidade se estabelece ao redor de grandes rios como a sociedade egípcia que dependia das cheias e vazantes do Rio Nilo e os mesopotâmicos entre os Rios Tigre e Eufrates, na região chamada de crescente fértil, para que suas atividades de produção e sedentarismo pudessem ser mantidos.

Com o avanço da tecnologia e da urbanização acabou por utilizar estes cursos hídricos para lançar os dejetos produzidos pelo ser humano, resíduos industriais de pós produção e água proveniente de produções agrícolas infestadas de fortificantes agrícolas iniciando assim a poluição do meio ambiente aquático. Nos dias atuais muitos rios já se encontram "mortos". No Brasil, o maior exemplo é o Rio Tietê, situado no estado de São Paulo.

Por conta da grande necessidade de água demonstrada pelo ser humano e o seu grau de poluição que só aumenta tornou-se necessário manter a água limpa e recuperar a água que já está degradada.

Para isso está sendo desenvolvida uma central de monitoramento aquático com o intuito de promover o estudo das águas identificando locais com o recurso que pode ser utilizado e localidades onde as águas estão poluídas retornando dados ao seu operador para que o mesmo possa estudar, identificar e solucionar o problema de poluição

proporcionando a reciclagem desse bem que a humanidade necessita que não é um bem renovável a curto prazo de tempo.

Para obter esses dados uma central eletrônica de testes de água foi construída pelos estudiosos desse grupo. Funcionando por meio de emissão e captação de dados elétricos a central transforma os pulsos luminosos e de correntes em bites que, por meio de uma interface inteligente, transforma as informações de dados computacionais em dados e interpretações gráficas para que seja possível entender e acompanhar a evolução do processo de estudo.

OBJETIVO

O objetivo desse projeto em questão é o de produzir um dispositivo eletrônico que faça medições de pH, temperatura, condutividade elétrica e turbidez da água que está sendo analisada, indicando respectivamente sua acidez ou basicidade, temperatura ideal para que organismos aquáticos da região possam se desenvolver, salinidade e presença de luz suficiente para que os microrganismos responsáveis pela manutenção da concentração de gás oxigênio (O₂). Desse modo, poderá ser analisado a qualidade das águas e estudado soluções, se necessárias, para a restauração dos corpos hídricos examinados.

METODOLOGIA

Esse projeto será desenvolvido com base nos dados oferecidos pela Agência Nacional de Águas (ANA) em relação a indicadores de qualidade e índice de qualidade das águas (IQA), o qual tem papel na decisão de quais indicadores o projeto trabalhará.

Também será utilizada a plataforma de prototipagem eletrônica de código aberto arduino, que irá captar os dados da água através dos sensores. A linguagem Java será aplicada ao projeto para criar a interface que mostra os dados do sensor em tempo real, com o auxílio da biblioteca JSSC(Java Simple Serial Connector) que fará a conexão com o arduino por meio de uma porta serial, com a formatação de dados JSON(JavaScript Object Notation) contida no pacote json.org.

De modo sintético, este serão os procedimentos adotados:

- Identificar quais são os indicadores de qualidade aquática;
- Estudar o arduino e seus possíveis sensores para determinar quais indicadores e como serão elaborados;
- Produzir ou adquirir sensores para analisar a qualidade da água;
- Desenvolver uma plataforma a qual os sensores e a placa do arduino serão alocados;
- Programar o arduino e a interface inteligente;

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os indicadores escolhidos tem como base os dados disponíveis pela Agência Nacional de Águas e foi levado em conta as possibilidades de desenvolver os sensores

que farão a coleta dos dados das águas estudadas. Temos como escolhas os seguintes indicadores:

- Potencial Hidrogeniônico - afeta o metabolismo de várias espécies aquáticas. A Resolução CONAMA 357 estabelece que para proteção da vida aquática o pH deve estar entre 6 e 9. A identificação do problema pode levar a prevenção de acidentes e a sua correção.
- Temperatura da água - influencia vários parâmetros físicos-químicos da água, como a viscosidade e a tensão superficial. Os organismos aquáticos tem seus limites de tolerância térmica, que quando ultrapassados causa impactos sobre seu crescimento e reprodução. Na Resolução CONAMA 357 - padrões de lançamento: o efluente deve ter temperatura inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C na zona de mistura.
- Condutividade - tem importância para reconhecer dejetos e poluentes lançados no curso hidrológico estudado e, reconhecendo-os, podem ser neutralizados recuperando sua pressão osmótica.
- Turbidez - é resultado de erosão do solo, atividade de mineração, lançamento de esgotos e de efluentes industriais, onde as substâncias e materiais presentes na água atrapalha a passagem de luz para que organismos fotossintetizantes produzam oxigênio levando a biota do local a morte. E também resulta na utilização de muitos produtos químicos nas estações de tratamento de águas.

O suporte dos sensores (bóia) foi produzido com tubulações de POLICLORETO DE VINILA (PVC) para os suportes dos respectivos sensores e POLIURETANO como material flutuante pensando na integridade dos componentes eletrônicos colocados em uso durante as medições. A bóia permitirá que medições sejam feitas em várias localidades do curso d'água sem a necessidade do operador adentrar a água. Foi confeccionado um cabo que une todos os fios dos sensores levando para uma única central de coleta e interpretação de dados (arduino e interface gráfica) as informações obtidas do curso d'água que será estudado.

O arduino irá captar os dados dos sensores acoplados à bóia e, com o formato JSON, irá enviar os resultados adquiridos por meio de uma porta serial para um computador de monitoramento. A interface gráfica será desenvolvida na linguagem Java e irá receber o objeto JSON da porta serial por meio da biblioteca JSSC, e assim, exibirá o resultado de cada sensor em caixas de texto.

CONCLUSÃO

Sabendo a importância da água para todos os seres vivos e que com o desenvolvimento humano houve uma degradação desse recurso, é necessário a sua preservação e tratamento. Foi nesse projeto, desenvolvido um instrumento que coleta dados que possibilita seu usuário determinar a qualidade da água a qual está estudando, facilitando, assim, a elaboração de soluções para os possíveis problemas encontrados.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente ao Prof. Dr. Alexandre Zatkovskis Carvalho, por todo tempo dedicado à ajudar a elaboração deste trabalho, apoio e confiança.

Ao técnico de laboratório Jhosef, que sempre estava disposto a nos auxiliar, e ao Ramón, que colaborou muito com nosso trabalho.

E enfim, a todos que contribuíram para a realização deste trabalho, seja de forma direta ou indireta, fica registrado aqui, o nosso muito obrigado!

REFERÊNCIAS

ARDUINO. **Libraries**. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/en/Reference/Libraries>>. Acesso em: 14 ago. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resolução No 357, de 17 de março de 2005**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2018.

PORTAL DA QUALIDADE DAS ÁGUAS. **Indicadores de qualidade - Índice de Qualidade das Águas(IQA)**. Disponível em: <<http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>>. Acesso em: 14 ago. 2018.

Pedrozo, Catarina da Silva **Indicadores ambientais em ecossistemas aquáticos** / Catarina da Silva Pedrozo, Simone Caterina Kapusta. - Porto Alegre : Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, 2010.



Relação estrutural atômica de sais minerais e suas respectivas estruturas cristalinas



Universidade Federal do ABC

Alyson M. Oliveira, Aurenivia A. Pereira, Brennon B. Alves, Gabriel P. A. Braga, João V. O. C. Brito, Larissa S. Bonani, Marcos B. Duarte, Pedro H. R. Silva
Alexandre.zatkovskis@ufabc.edu.br
Professor: Alexandre Zatkovskis Carvalho, CCNH
Campus Santo André

Resumo

O presente trabalho consiste na análise estrutural dos cristais de Sulfato de Cobre II ($\text{CuSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), Acetato de Sódio (CH_3COONa), Sulfato de Níquel II ($\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) e Cloreto de Potássio (KCl) e relaciona-la com suas respectivas organizações moleculares. Para isso foram feitas em laboratório soluções supersaturadas dos respectivos sais para que, após o resfriamento da solução, ocorresse a precipitação dos eventuais sais e assim a formação, posteriormente, de cristais maiores. O objetivo do projeto esteia-se na relação entre as declaradas estruturas moleculares e sua influência na formação de cristais.

INTRODUÇÃO

Somente no século XX um experimento realizado por Max von Laue confirmou a teoria do século XVIII de René Haüy de que cristais são compostos organizados por partículas de maneira regular [1], colocando assim uma consequência para as diferentes estruturas cristalinas resultantes de praticamente todas as substâncias químicas do planeta Terra.

OBJETIVO

O trabalho consiste na concepção em laboratório de cristais e sua observação quanto a estrutura [2] resultante e assim determinar, através da pesquisa interdisciplinar, a relação entre a composição molecular dos compostos e sua configuração cristalina. Além da análise das condições necessárias para a formação dos cristais.

METODOLOGIA

Para a realização do experimento foi realizada a escolha prévia dos sais a serem trabalhados, além da necessidade da relação de solubilidade, por 100 mililitros (mL), de água destilada, a 20 graus Celsius, para cada sal escolhido e, assim, utilizado para a confecção de soluções supersaturadas dos sais.

Posteriormente, foram preparadas soluções individuais para cada sal. Foram pesadas, em gramas, as quantidades necessárias para a confecção de soluções supersaturada dos sais, com 10% a mais das suas solubilidades, para 20 ml de água quente (aproximadamente 80 graus Celsius). Em seguida, foi feita a filtragem das soluções completamente dissolvidas para uma placa de Petri.

Tabela I: sais e sua solubilidade em grama por 100 mililitros de água destilada a 20°C.

Sais	Solubilidade em g/ 100 mL de água destilada a 20°C
Sulfato de Cobre II (ico)	36,6 g.100mL ⁻¹
Acetato de Sódio (anidro)	41,6 g.100mL ⁻¹
Sulfato de Níquel II	73,3 g.100mL ⁻¹
Cloreto de Potássio	38,3 g.100mL ⁻¹

Feito esse processo, foi necessário esperar as soluções arrefecerem para que assim houvesse a precipitação dos sais dissolvidos.

Com a ajuda de um microscópio, foi realizada a seleção de uma parte do cristal, que foi usada para ser a denominada “semente”, para a confecção de cristais macroscópicos. Estes seriam o resultado da imersão das sementes em soluções supersaturadas dos respectivos sais, dessa forma a cristalização ocorreria, aumentando, conseqüentemente, seu tamanho.

Figura 1: Etapas do processo de cristalização. a) resultado após a evaporação das soluções. b) seleção da semente feita no microscópio. c) imersão da semente na solução do respectivo sal.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após os experimentos somente os seguintes sais formaram cristais macroscópicos e estão representados de acordo com a tabela II:

Tabela II: Formação de cristais de acordo com o sal e sua respectiva classificação.

Sais	Cristalização	Estrutura cristalina
Sulfato de Cobre II	Ocorreu a formação de cristais de, aproximadamente, 2 cm.	Cristais idiomórficos no sistema triclinico.
Acetato de Sódio	Ocorreu a formação de cristais de, aproximadamente, 2,5 cm.	Sistema cristalino monoclinico.
Sulfato de Níquel II	Ocorreu a formação de cristais de, aproximadamente, 3 cm.	Sistema cristalino tetragonal.
Cloreto de Potássio	Ocorreu a formação de cristais de, aproximadamente, 1 cm.	Cristais idiomórficos no sistema cúbico de face centrada.

Isso acontece devido à simetria dos elementos que compõem as moléculas. No caso do Sulfato de Cobre II ($\text{CuSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), os cátions possuem uma organização octaédrica distorcida, em que cada cobre é organizado de acordo com quatro moléculas de água, ligados por ânions de sulfato nas posições axiais.

Enquanto que a forma do Sulfato de Níquel II ($\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) se deve ao fato de os oxigênios do sulfato formarem um tetraedro ao redor do átomo de enxofre, quando as seis moléculas de água se situam nos vértices de um octaedro que possui no centro um átomo de níquel [3].

A simetria do Acetato de Sódio (CH_3COONa) é composta por um sistema de prisma romboédrico, cujo cátion situa-se em uma das extremidades, enquanto as outras são

compostas dos átomos de hidrogênio e oxigênio, com centros de carbono.

E o Cloreto de Potássio (KCl) apresenta geometria [4] octaédrica, por conta da centralização formada pelos íons de potássio.

CONCLUSÃO

Após o crescimento dos cristais provenientes de seus respectivos sais foi possível observar suas estruturas macromoleculares. Com isso, pode-se concluir que esses sais formam cristais de forma semelhante à geometria de coordenação [5] desses compostos, que é a forma como os átomos se organizam entre si dentro da molécula.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao professor Alexandre Zatkovskis, ao técnico de laboratório Jhosef Abrantes de Quadros e ao Pedro Henrique Ceccon pelo suporte e orientação durante o projeto.

REFERÊNCIAS

[1] ENCYCLOPÆDIA BRITANNICA, INC. Encyclopædia Britannica. Max von Laue. 2016. Disponível em: <<https://www.britannica.com/biography/Max-von-Laue>>. Acesso em: 05 ago. 2018.

[2] 365, CRYSTALLOGRAPHY. STRUCTURES. Disponível em: <<https://crystallography365.wordpress.com/structures/>>. Acesso em: 12 ago. 2018.

[3] INSTITUTO DE METAIS NÃO FERROSOS, ICZ. Características Técnicas do Níquel. Disponível em: <<http://www.icz.org.br/niquel-caracteristicas-tecnicas.php>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

[4] FELTRE, Ricardo. Geometria Molecular: A estrutura espacial das moléculas. In: FELTRE, Ricardo. Química. 6°. ed. São Paulo: Moderna, 2004. cap. 7, p. 157-161. v. 1.

[5] RUGGIERO, Michael T. et al. Origins of contrasting copper coordination geometries in crystalline copper sulfate pentahydrate. Physical Chemistry Chemical Physics, [S.l.], 20 maio 2015. [S.l.], p. [S.l.]. Disponível em: <<http://pubs.rsc.org/is/content/articlelanding/2015/cp/c5cp05554g/unauth#!divCitation>>. Acesso em: 09 ago. 2018.



Avaliação da degradação de biopolímeros a base de amido



Universidade Federal do ABC

Autores: ARAUJO, Ana P. S.; FRAGA, Beatriz B; LEAL, Gabriel G.; MOURA, Izabelly D.; ORTEGA, Jheniffer; PELKA JÚNIOR, Marcelo; CLETO, Natália S. G.; CARDOSO, Rebeca M. O.; MATOS, Ruth C. M.; SUZUKI, Yumi A.; CAMPOS, Rodrigo; REIS, Rodrigo, XAVIER, Allan M.

Contato: allan.xavier@ufabc.edu.br

Allan M. Xavier, Universidade Federal do ABC

Resumo

Em virtude do crescente número de acidentes relacionados ao descarte irregular de polímeros não biodegradáveis, torna-se necessário o desenvolvimento de técnicas de polimerização que apresentem menor risco a natureza e a saúde. O intuito deste trabalho é justificar por meio de experimentos realizados em laboratório, que o uso de biopolímeros e sua degradação são mais eficientes em comparação aos polímeros de origem não natural, ou seja, sintetizados em indústrias.

INTRODUÇÃO

Os plásticos são imensas cadeias de *monômeros*, isto é, unidades químicas ligadas covalentemente repetidas regularmente formando polímeros [1]. Propriedades como durabilidade, praticidade, resistência, leveza e imensa versatilidade, além do seu custo relativamente baixo [2], fazem com que a demanda por estes materiais se torne cada vez mais crescente se comparado com as últimas décadas [3].

O plástico permanece por décadas, ou mesmo séculos sem sofrer degradação, levando ao acúmulo acentuado de lixo [2]. Desta forma, são desenvolvidos os polímeros biodegradáveis, que ao contrário dos sintéticos, apresentam substâncias que podem ser convertidas por micro-organismos, sendo integrados à natureza num curto período [4].

Biopolímeros, como descrito por Johnson, Mwaikambo e Yucker [8] são polímeros que são ou não biológicos em sua origem (mas não fósseis), ou suscetíveis à digestão por microrganismos ou degradação química no ambiente (por exemplo hidrólise), ou idealmente, os dois. Tais materiais confirmam a crítica de que plásticos, enquanto úteis, são constituídos de materiais insubstituíveis de origem fóssil, e apesar de serem duráveis, são difíceis de serem descartados ao fim de sua vida útil de modo a não degradar o meio ambiente [6]. É também afirmado por Kalia e Avérous [7] que polímeros biodegradáveis são utilizados em um número crescente de massa produzida para aplicações como; embalagens, coberturas de papel, fibras, filmes, e outros artigos descartáveis, assim como em aplicações biomédicas e que particularmente no setor de embalagens, as matérias primas poderiam ser anualmente

renováveis e os produtos finais poderiam ser compostáveis a fim de reduzir a utilização de fontes fósseis [3].

Para que sejam comprovadas as características biodegradáveis de um biopolímero devem ser feitos testes a fim de afirmar que o polímero avaliado possui realmente a capacidade de se degradar em seu ambiente de descarte. Plackett afirma que a biodegradabilidade de polímeros pode ser avaliada através de testes de campo, testes a base de simulações ou testes laboratoriais [8].

Ebnesajjad menciona o amido como sendo um polissacarídeo comestível presente em uma grande variedade de tubérculos, cereais e grãos, o que aumenta a gama de opções para obtenção deste material a fim de produzir biopolímeros à base de amido, e que a utilização do amido ou de seus derivados para a produção de adesivos, aditivo na fabricação de papel, constitui algumas das aplicações tradicionais sendo que uma variedade de novos materiais, incluindo o amido plastificado, *blends*, e compósitos, vem sendo recentemente gerados, oriundos de pesquisas fundamentais e tecnológicas [9].

Levando em consideração as características relacionadas aos polímeros a base de amido, Plackett [9] menciona que plásticos a base de amido contém alguns aspectos negativos, incluindo estabilidade limitada causada pela absorção de água, envelhecimento devido à retrogradação, propriedades mecânicas inferiores e baixa processabilidade. A fim de superar essas limitações, a utilização de amido plastificado juntamente com outros polímeros biodegradáveis tem sido explorada como uma maneira de obter materiais compostáveis de baixo custo [8].

OBJETIVO

Analisar a degradação, por efeitos de temperatura, radiação ultravioleta e contato com o solo, de biopolímeros produzidos a base de amido em diferentes condições.

METODOLOGIA

MATERIAIS E REAGENTES

Bagueta de vidro; balança semi-analítica modelo UX4200H; barra magnética; béquer de 250 ml; chapa de aquecimento modelo LS59D-220-VC; espátula metálica; pipeta Pasteur; placa de Petri de 7,2 cm de diâmetro; proveta 100ml; ácido acético 99%; água destilada; álcool etílico; amido p.a.; glicerina p.a..

PROCEDIMENTO

PRODUÇÃO DAS BIOMEMBRANAS

Foram produzidas quatro provas em laboratório, variando apenas o solvente e sua quantidade.

Para o *Prova 1*: foi pesado 0,42 mol de amido em um béquer previamente tarado em balança semi-analítica. Em seguida, foi adicionado 0,41 mol de glicerina, 2,7 mol de água destilada e por fim 0,02 mol de ácido acético com o auxílio da pipeta de Pasteur. Foi feita a homogeneização com auxílio de uma bagueta de vidro. A mistura foi aquecida em chapa de aquecimento até chegar aproximadamente a 70° Celsius, em constante homogeneização mecânica através da barra magnética. Após aquecimento, a amostra foi dividida em 3 placas de Petri e deixadas na capela para posterior análise.

Para as *Provas 2, 3 e 4* seguiu o mesmo procedimento com as seguintes alterações no solvente: na amostra 2 foram adicionados 0,83 mol de água destilada, na amostra 3 adicionou-se 5,27 mol de água destilada e, por fim, na amostra 4 foi adicionado 0,43 mol de

álcool etílico.

Todas as amostras após produção foram deixadas na estufa em temperatura ambiente por pelo menos 7 dias.

DEGRADAÇÃO POR TEMPERATURA

Todas as amostras de biopolímeros junto com amostras de poliestireno, polipropileno e polietileno de tereftalato foram expostos à alta temperatura em estufa a fim de comparar a degradação entre eles. A princípio a estufa foi mantida na temperatura de 60° Celsius durante 7 dias, após esse período todas as amostras foram retiradas e analisadas. Posterior a análise todas as amostras foram devolvidas a estufa, porém com uma temperatura de 90° Celsius também durante 7 dias, ao fim desse período houve a retirada das amostras e análise final.

DEGRADAÇÃO BIOLÓGICA:

Para comparar os níveis de degradação das diferentes amostras de biopolímeros fabricados em laboratórios com pedaços de polímeros de poliestireno, polietileno tereftalato e polipropileno, muito usado no dia a dia, as amostras foram colocadas em um recipiente com uma camada de terra, da mesma utilizada em jardinagem. Todas as amostras estavam em placas de petri destampada para que apenas a parte voltada para cima fosse contaminada, todas foram completamente cobertas e permaneceram assim por uma semana antes da primeira verificação. Após a retirada das amostras da terra, e as devidas anotações, foram enterradas novamente para que sofressem degradação por mais uma semana.

DEGRADAÇÃO POR EXPOSIÇÃO A RAIOS UV:

Os biopolímeros fabricados em laboratório, junto com amostras de poliestireno, polietileno tereftalato e polipropileno, foram expostos, em uma estufa, a raios de luz UV onde permaneceram por uma semana, com a intenção de verificar e comparar o quanto os materiais sofreram degradação por conta da exposição. Todas as amostras foram expostas dentro de uma placa de Petri destampada para que a análise pudesse ser mais exata.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para secagem dos filmes em temperatura ambiente estão apresentados na Tabela 1. Foram observadas alterações nas cores das amostras que sofreram o processo de degradação pelo calor, isso muito provavelmente foi causado pela caramelização dos açúcares presentes, reação essa que necessita de temperaturas mais elevadas para que a mesma ocorra, tendo em vista que as amostras apresentaram mudança de cor mais acentuada após passarem pelo teste à 60°C.

Tabela 1. Secagem em temperatura ambiente

Amostra	Espessura (cm)	Turbidez	Viscosidade
IA	0,3	Alta	Baixa
IB	0,6	Alta	
IIA	0,3	Baixa	
IIB	0,4	Baixa	
IIIA	0,3	-	
IIIB	0,3	Baixa	

Inicialmente, as amostras submetidas a temperatura de 50°C – tanto com e sem álcool – na estufa, apresentaram consistência gelatinosa e pouco escorrimento, conforme indicado nas Tabelas 2 e 3. A espessura do filme na placa influenciou em quão densa estava a amostra.

Tabela 2. Amostras da estufa (50 °C).

Amostra	Espessura (cm)	Coloração	Viscosidade
I	0,6	Translúcida	Média
II	0,5		
III	0,4		
IV	0,7	Amarelada	Baixa

Tabela 2. Amostras da estufa (60 °C).

Amostra	Turbidez	Coloração	Viscosidade
I	Alta	Amarelada	Média
II	Baixa	Amarelada	Média
III	Média	Translúcida	Média
IV	Muito baixa	Translúcida	Alta

Os resultados para o estudo de degradação biológica (ação do solo) estão resumidos pela Tabela 4. Visualizou-se considerável mudança na coloração do filme (mais esbranquiçado) em todas as amostras exceto na II, que sofreu maior degradação pelo solo. Na amostra II, foi possível notar que o filme havia sido quase totalmente absorvido, restando poucos vestígios do material analisado. A degradação biológica, foi a mais eficaz visto que a amostra II foi totalmente degradada, não restando vestígios de material em sua placa de Petri. Em relação as outras amostras, estas adquiriram consistência rígida e coloração esbranquiçada.

Tabela 4. Degradação biológica.

Amostra	Coloração	Grau de degradação
I	Esbranquiçada	Médio
II	Translúcida	Alto
III	Esbranquiçada	Baixo
IV	Esbranquiçada	Baixo

O tratamento UV realizado sob o amido é relatado como um tratamento capaz de realizar mudanças em algumas propriedades funcionais do polissacarídeo, como, o aumento da capacidade de ligação com a água e solubilidade, assim como um decréscimo na viscosidade do gel formado, a luz UV é também conhecida pela fotodegradação do amido, resultando em uma quebra das ligações glicosídicas acompanhada da diminuição das ligações da cadeia de amilose e desramificação da cadeia de amilopectina devido à formação de radicais livres. No caso do experimento realizado neste estudo, os dados indicados na Tabela 5 corroboram tais informações.

Tabela 5. Degradação por meio de raios UV.

Amostra	Viscosidade
I	Baixa
II	Média
III	Média
IV	Baixa

CONCLUSÃO

Por meio da metodologia, experimentos e resultados obtidos durante o desenvolvimento do projeto, foi possível observar que a degradação biológica foi o procedimento realizado com resultado mais satisfatório, destacando a amostra II, que foi totalmente degradada e tornou notório o potencial do uso de polímeros a base de amido para substituição de materiais produzidos a partir de polímeros sintéticos de forma que não comprometa o meio ambiente como um agente poluidor. Além disso, outra forma não tão efetiva observada foi a degradação por temperatura, e a mais ineficiente concluiu-se ser a radiação UV.

Ademais, foi identificada uma resistência aos solventes álcool e acetona em ambos os filmes. Esse fato gera incentivo para trabalhos futuros, acerca da solubilidade desses materiais, assim como consistência do polímero a outros líquidos que podem entrar em contato.

REFERÊNCIAS

- [1] MANO, E.B. E MENDES, L.C. Introdução a polímeros. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1999. p. 3.
- [2] JARDIM, N.S. E WELLS, C. (COORDS.). **Lixo Municipal: Manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: ipt/cempre, 1995.
- [3] CANGEMI, J. M.; SANTOS, A. M.; CLARO NETO, S. Biodegradação: uma alternativa para minimizar os impactos decorrentes dos resíduos plásticos. **Química nova na escola**. China: 43ª Assembléia geral da IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada), 2005, p. 17-19.
- [4] EBNESAJJAD, S. (Ed.). **Handbook Of Biopolymersand Biodegradable Plastics properties, Processing, And applications**. [S.I.]: Elsevier, 2013.
- [5] KALIA, S.; AVÉROUS, L. **Biopolymers: Biomédical and Environmental Applications**. [S.I.]: Scrivener, 2011.
- [6] PLACKETT, D. **Biopolymers: New Materials for Sustainable Films and Coatings**. : John Wiley and Sons, 2011.
- [7] JOHNSON, R. M.; MWAIKAMBO, L. Y.; YUCKER, N. **Biopolymers**. [S.I.]: iSmithers Rapra Publishing, v. 14, 2010.



Determinação fotométrica de soluções de indicadores ácido-base utilizando sistema portátil de detecção de cor



Universidade Federal do ABC

Autores: BEZERRA, Emerson; CARDOSO, Camila; DALCIN, Álvaro; DIAS, Paloma; DUTRA, Táiron; FRADE, Matheus; LINCOLN, Guilherme. SANTOS, Fernando; SANTOS, Marco; SANTOS, Gabriel.

Contato: allan.xavier@ufabc.edu.br

Professor: Prof. Allan Moreira Xavier, UFABC Campus Santo André

Resumo

Neste projeto foi utilizado o aplicativo SpeakColor[®] para estabelecer uma relação entre o Sistema RGB (Red, Green e Blue) e a concentração das soluções nos laboratórios, obtendo uma correlação que permita descobrir através do Sistema RGB a quantidade de mols que compõe as soluções analisadas.

Palavras-chave: Sistema RGB; Correlação entre o Sistema RGB e Quantidade de Mols, Concentração.

INTRODUÇÃO

Existem diversos fatores nas substâncias que expressam informações que nos são úteis para a produção científica e aplicações de seus dados. Como é o caso da concentração que é importante obter-se para vários procedimentos e aplicações. (FELL, 2018). E diante desse fato procurou-se estabelecer uma relação entre o sistema RGB e a concentração em mols das soluções com objetivo de se descobrir a concentração das soluções analisando o RGB delas.

A cor de uma solução diz muito a respeito das soluções e através dela é possível obter informações cruciais que podem ser utilizadas para os mais diversos fins, principalmente, no sentido de identificação. Do mesmo modo, é importante conhecer a concentração das substâncias que é a relação entre quantidade de soluto e solvente das substâncias e pode ser expressa de diferentes modos como, por exemplo, Mols por litros ou gramas por litros. É muito importante definir a concentração de uma substância pois essa informação é o critério base para muitos procedimentos (GALO, COLOMBO, 2015).

O RGB é um sistema que nos fornece cores através da combinação em diferentes proporções de Azul, Verde e Vermelho, das quais essas cores são obtidas e torna-se a serem expressas numa escala que varia de 0 a 255 (ROCHA,2018). Portanto, correlacionando essas propriedades e descobrindo um padrão entre elas pode-se obter diversas informações e gerar previsibilidade, além de garantir agilidade e segurança, o que permite evoluir nos procedimentos laboratoriais.

OBJETIVO

Elaboração de um método quantitativo de determinação da concentração de corantes em solução, a partir da medida do coeficiente de RGB obtido através do aplicativo SpeakColor®.

METODOLOGIA

Materiais Utilizados:

Balão volumétrico de 50 mL (10 unidades); bastão de vidro (1 unidade); béquer de 100 mL (2 unidades); pipeta volumétrica 10 mL (1 unidade); pipeta de Pasteur 2 mL (1 unidade); água destilada; solução azul de metileno 0,01%; solução vermelho de metila 1%; balança analítica; smartphone com aplicativo SpeakColor®; Suporte para alocação do celular.

Procedimento:

Inicialmente, com o corante azul de metileno 0,01% em massa preparou-se uma solução (solução mãe) de concentração molar com 3.10^{-4} mol L⁻¹ da qual obteve-se as seguintes soluções, em mol L⁻¹, diluídas para construção da curva analítica: $9,5.10^{-6}$; $3,75.10^{-6}$; $1,5.10^{-6}$; $6,0.10^{-7}$; $2,4.10^{-7}$. Depois, foram feitas outras soluções com o corante vermelho de metila de maneira semelhante. Inicialmente, com a solução 1% em massa do corante preparou-se uma solução (solução mãe) de concentração molar de $3,7$ mol L⁻¹. A partir dela preparou-se as seguintes soluções em concentrações, em mol L⁻¹: $7,4.10^{-4}$; 3.10^{-4} ; 2.10^{-4} ; $4,75 \times 10^{-5}$; 2.10^{-5} . Para todas as soluções-padrão preparadas, foi obtido espectro na região do visível, na faixa de 350 a 850 nm, para determinação do máximo de absorbância dos compostos em estudo.

Para melhor obter-se as medidas de RGB precisou-se construir um suporte, conforme indicado na Figura 1, que conseguisse isolar as influências externas que pudesse alterar as medidas do RGB. Esse suporte foi construído no formato de um retângulo e possui uma abertura para o encaixe da câmera do celular, dentro dele é possível encaixar até 6 frascos de tubos de ensaio, porém é possível medir os valores do RGB apenas um por vez. Ele detém um sistema de iluminação LED interno que ajuda a estabilizar a frequência do RGB garantindo maior precisão na hora de se obter as medidas.

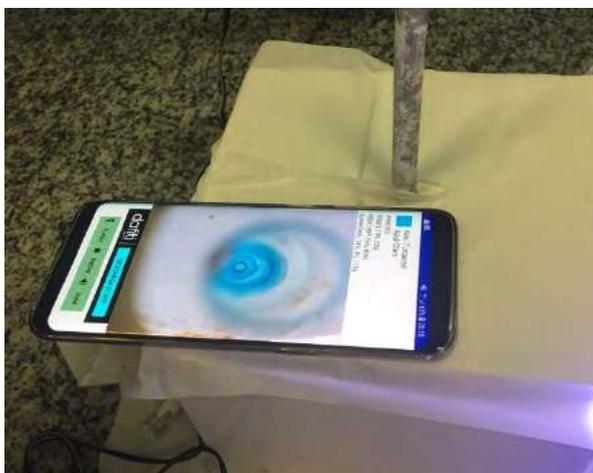


Figura 1: Captação dos valores de RGB

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidos os valores de espectrofotometria UV-Vis com objetivo de garantir que a composição química das soluções não se alterava de acordo com a diluição do sistema. Os

espectros relativos às soluções-padrão produzidas para as soluções de azul de metileno e vermelho de metila estão apresentados nas Figuras 2 e 3.

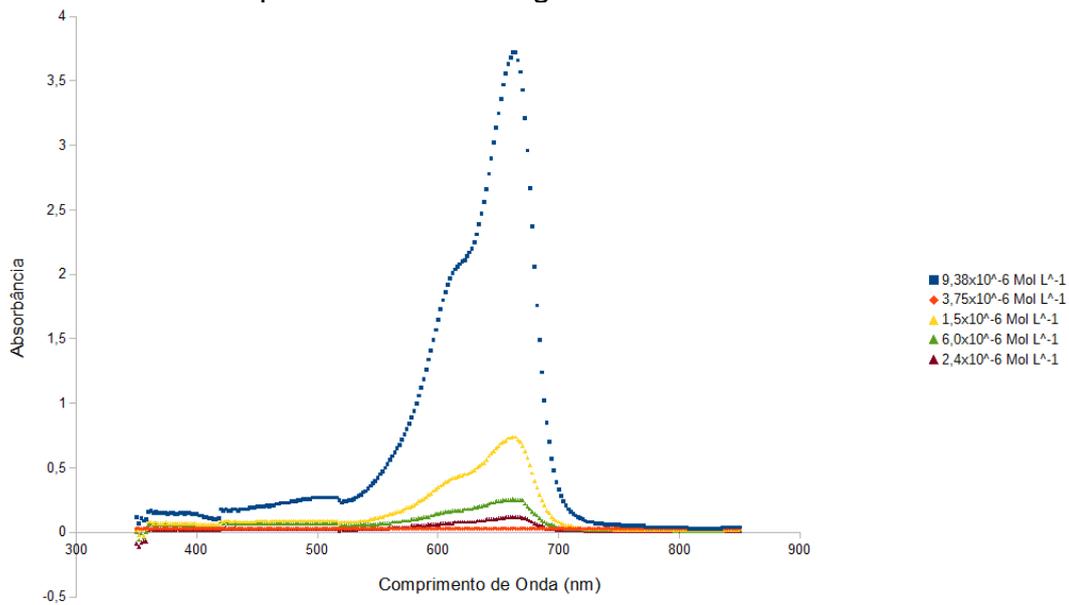


Figura 2: Espectros de absorvância para a solução de azul de metileno.

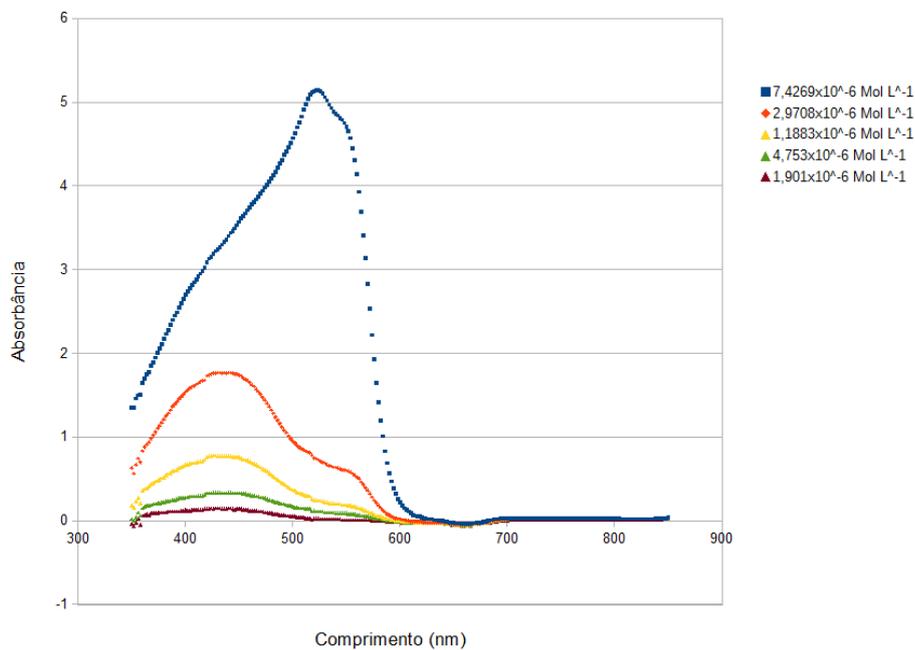


Figura 3: Espectros de absorvância para a solução vermelho de metila.

Depois da obtenção dos espectros para confirmação da estabilidade dos indicadores e do suporte finalizado, deu-se início ao procedimento de captação dos valores de RGB das diferentes soluções-padrão utilizando o software SpeakColor®. Para cada solução, os valores obtidos dos coeficientes RGB estão apresentados nas tabelas 1 e 2, a seguir:

Tabela 1. Valores Referentes as soluções de Azul de Metileno.

	Red	Green	Blue
Frasco 1	9	199	229
Frasco 2	57	212	223
Frasco 3	169	217	223

Frasco 4	201	232	235
Frasco 5	219	230	229

Tabela 2. Valores Referentes as soluções de Vermelho de Metila.

	Red	Green	Azul
Frasco 1	185	13	1
Frasco 2	230	170	1
Frasco 3	22	203	1
Frasco 4	221	212	2
Frasco 5	208	203	138

Depois de quantificado todas as variáveis do processo (valores de concentração e valores do RGB das soluções) deu-se início ao estabelecimento de uma relação entre eles, isto é, a possibilidade de correlação dos valores obtidos de RGB com a concentração do analito. Nas figuras 4 e 5 são apresentadas as curvas analíticas obtidas para os indicadores azul de metileno e vermelho de metila, respectivamente.

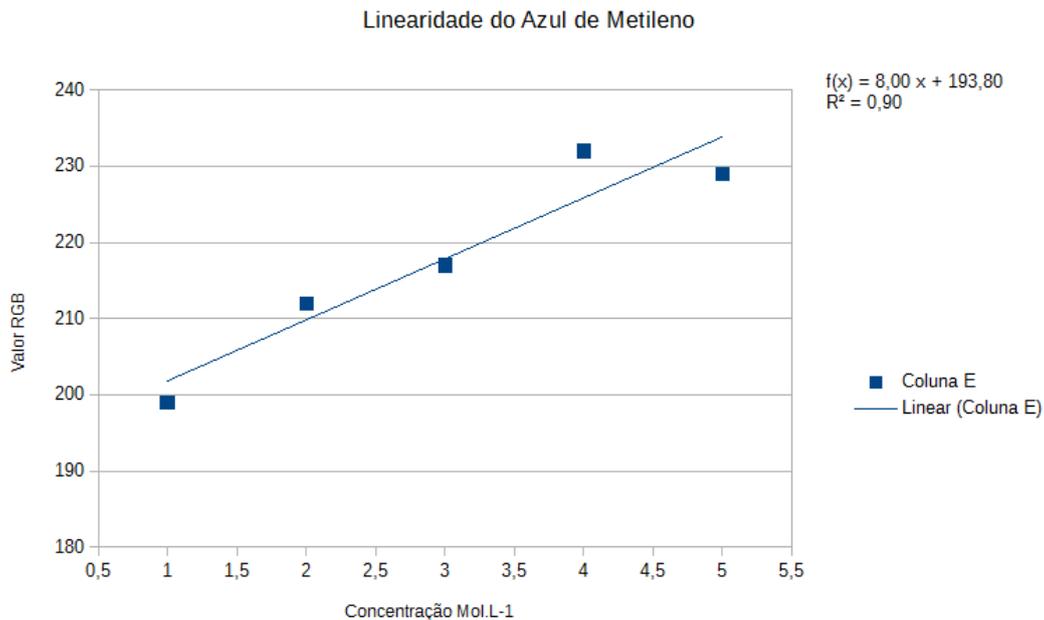


Figura 4: Curva analítica para azul de metileno obtida pelas medidas de RGB com o aplicativo SpeakColor®.

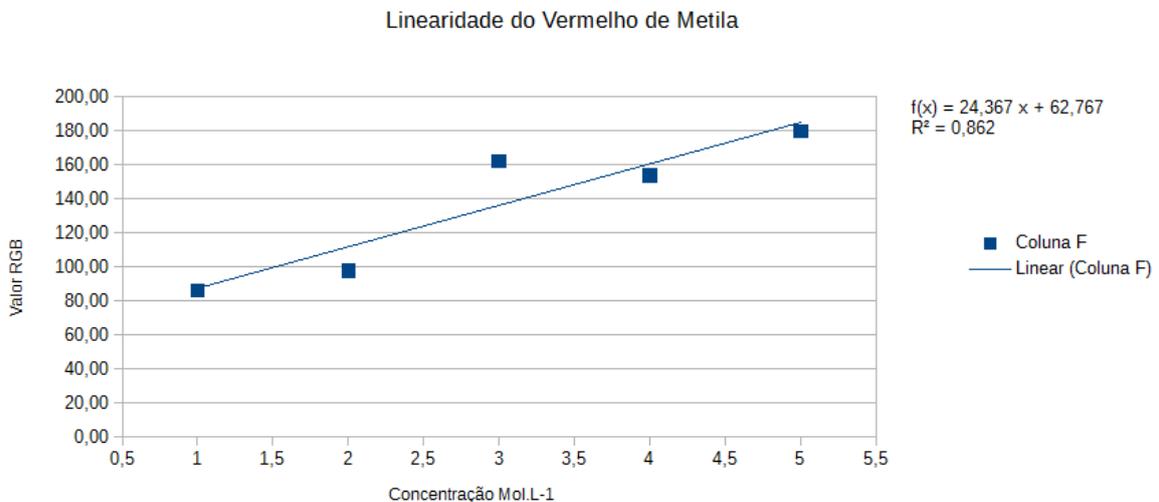


Figura 5: Curva analítica para vermelho de metila obtida pelas medidas de RGB com o aplicativo SpeakColor®.

Portanto, observa-se que existe uma relação entre eles e é possível obter-se uma concentração analisando o RGB das soluções e definindo uma tendência matemática, que embora não muito precisa, demonstra-se capaz de atender certas demandas de obtenção de concentração como, por exemplo, para fins pedagógicos ou outros métodos que não exijam extrema precisão.

CONCLUSÃO

Na primeira etapa do procedimento utilizou-se amostras com determinada concentração de azul de metileno, onde a partir delas extraiu-se valores no sistema RGB com auxílio do aplicativo. Após essas coletas pode-se plotar um gráfico correlacionando o sistema RGB com a concentração da substância, obtendo uma linearidade em torno de 0,88. a sequência do trabalho repetiu-se o experimento executado com as soluções de vermelho de metila. E a partir da análise dos dados coletados foi possível estabelecer outra correlação com coeficiente de linearidade de 0,86.

Através do uso do aplicativo SpeakColor para estabelecer uma relação entre concentração e RGB de determinadas substâncias, pode-se constatar que os dados extraídos dos experimentos executados proporcionaram uma correlação parcial entre o sistema RGB e a concentração.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do ABC e, aos técnicos administrativos, especialmente ao técnico Willians Zaguini.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FELL, Andy Chemwiki is a free alternative to costly. **UC DAVIS**. Disponível em: <textbookshttps://www.ucdavis.edu/news/chemwiki-free-alternative-costly-textbooks/>

Acesso em 24 de julho de 2018

GALO, André Luiz; COLOMBO, Márcio Francisco. Espectrofotometria de longo caminho óptico em espectrofotômetro de duplo-feixe convencional: uma alternativa simples para investigações de amostras com densidade óptica muito baixa. **Química Nova**, v. 32, n. 2, p. 488-492, 2009.

ROCHA, J. C. **Cor, luz, cor pigmento e os sistemas rgb e cmy**. Disponível em <http://www.belasartes.br/revistabelasartes/downloads/artigos/3/cor-luz-cor-pigmento-e-os-sistemas-rgb-e-cmy.pdf> Acesso em 17 de julho de 2018.



JOGO DIGITAL E SUA INFLUÊNCIA NO APRENDIZADO DA MULTIPLICAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL

GIANCOLLI, Gabriel Z.; GIOVANINI, Diego A.; HARA, DeLucca; KUVASNEY, Amanda M.; MASSOLI, Camila R.; SANTOS, Luiz A. O.; CAMPOS, Rodrigo; XAVIER, Allan M.
Professor: Allan Moreira Xavier, Universidade Federal do ABC - campus Santo André
allan.xavier@ufabc.edu.br

Resumo

Este trabalho apresenta os resultados obtidos após o uso do jogo *Tabuada do Emoji*, desenvolvido pelos autores. O jogo foi feito com o intuito de apresentar a tabuada por meio de matrizes e conjuntos, com o objetivo de verificar a influência do mesmo, na aprendizagem da tabuada no Ensino Fundamental II. A pesquisa foi realizada com um grupo de vinte alunos do 6º ano, da Escola Estadual Clotilde Peluso Profa. Os alunos fizeram uma prova pré teste, e após a realização da mesma, utilizaram o jogo. Após essa atividade, todos realizaram uma prova pós teste, para verificar se o jogo auxiliou os alunos na aprendizagem e compreensão da tabuada por meio de matrizes e conjuntos.

INTRODUÇÃO

Têm sido desenvolvidas nas últimas décadas diversas transformações na área da pedagogia e da educação focando em novos métodos para tornar a aprendizagem cada vez mais simples para os alunos, independente de sua faixa etária. A tendência destes novos métodos de ensino está diretamente relacionada à tecnologia, e é sobre isso que se refere este trabalho, especificamente sobre o uso de “games” para uma aprendizagem mais eficaz da tabuada no ensino fundamental.

Segundo (RAU, 2011 P.67) : “[...] o processo de construção do saber por meio do jogo como um recurso pedagógico ocorre porque, ao participar da ação lúdica, a criança inicialmente estabelece metas constrói estratégias, planeja, utilizando, assim, o raciocínio e o pensamento[...] Durante o jogo ocorrem estímulos, obstáculos e motivações momento em que a criança antecipa resultados, simboliza ou faz de conta, analisa as possibilidades, cria hipóteses e com esse processo constrói o saber. O educador, nesse contexto, possui o papel de mediador no processo de ensino-aprendizagem.”

Hoje, há várias Instituições de ensino que tentam desenvolver experiências para aperfeiçoar o processo de transposição da educação para além de seus muros, por isso dizer que o processo de uso da internet na educação é um fenômeno espantoso, frente ao processo de democratização do saber, à valorização da informação e ao uso das novas tecnologias de informação e comunicação na sociedade do conhecimento (SALES, 2008). Porém, uma dificuldade geral que se encontra em desenvolver ferramentas digitais com propósito educacional é de como abranger conceitos já definidos sem abrir mão de aspectos fortemente presentes em jogos, como desenvolvimento da imaginação, análise

crítica e colaboração. Também existe o desafio de provocar nas crianças o exercício de parar, olhar, pensar, para depois agir, isso não é parte de seu cotidiano, menos ainda dos games (LEITE e UGGIONI, 2013). Contudo, esses obstáculos, se transcendidos, podem tornar os games como excelentes ferramentas na instrução do ensino, não só matemático, mas de forma geral.

Um estudo conduzido pelo Centro de Mídia e Saúde da Criança e pela Universidade de Alberta, no Canadá, descobriu que 67% dos mais de 2.300 professores entrevistados acham que o número de estudantes que se distraem negativamente pelas tecnologias cresceu e 75% disse que a habilidade de se concentrar nas tarefas educacionais decaiu. A solução não é proibir seu uso ou limitá-lo, mas sim usufruir dessa nova tecnologia tão rica para auxiliar na educação.

Uma pesquisa mostrou que o uso de jogos matemáticos entre alunos do ensino médio aumentou a disposição em aprender dos mesmos. “O aumento do interesse que observamos nas condições competitivas e colaborativas sugere que os jogos educativos podem promover um desejo de aprender e intenções de voltar a se engajar no material, e, a longo prazo, pode criar aprendizes independentes e autodeterminados”, (observou Paul O’Keefe, pós-doutorando e pesquisador na Universidade de Stanford). Além do mais, foi constatado que os games podem favorecer o desenvolvimento de habilidades cognitivas que são úteis em disciplinas como matemática e física, como a percepção espacial e a capacidade de rotacionar mentalmente objetos em 3D (Federação de Cientistas Americanos, 2014).

Segundo CARRAHER 2015, a maioria das crianças sente aversão à matemática, devido a não compreender o que se passa por trás das fórmulas, ou até mesmo de não conseguirem vislumbrar uma aplicação dos números e operações. No caso do ensino da tabuada, muitas vezes as crianças não entendem como aplicar, ou a lógica por trás da operação, pois estas só são incentivadas a decorar um conjunto de números.

Diante disto, pretende-se aplicar um jogo de multiplicação aos alunos do Ensino Fundamental, com o objetivo de analisar a influência do jogo digital no aprendizado e levá-los a compreender como funciona a lógica da tabuada, demonstrada por conjuntos e matrizes.

A metodologia empregada será a observação da realização de exercícios pré e pós jogo, para verificar se houve melhoria no aprendizado e na prática dos cálculos.

OBJETIVO

Avaliar a influência do jogo digital no aprendizado da multiplicação no ensino fundamental II por alunos da Rede pública de Santo André- SP.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada com um grupo de 20 alunos de uma mesma sala, onde todos fizeram um pré teste (Figura 1), na qual foi avaliado o conhecimento das crianças antes da utilização do software. O teste é composto de quatro perguntas com contas de multiplicação do um ao dez na forma algébrica e também em formas de matrizes, com o intuito de que a criança identificasse que qualquer número vezes outro pode ser representado por um repetição de conjuntos que formam uma matriz. Os alunos tiveram 10 minutos para a realização do pré teste.

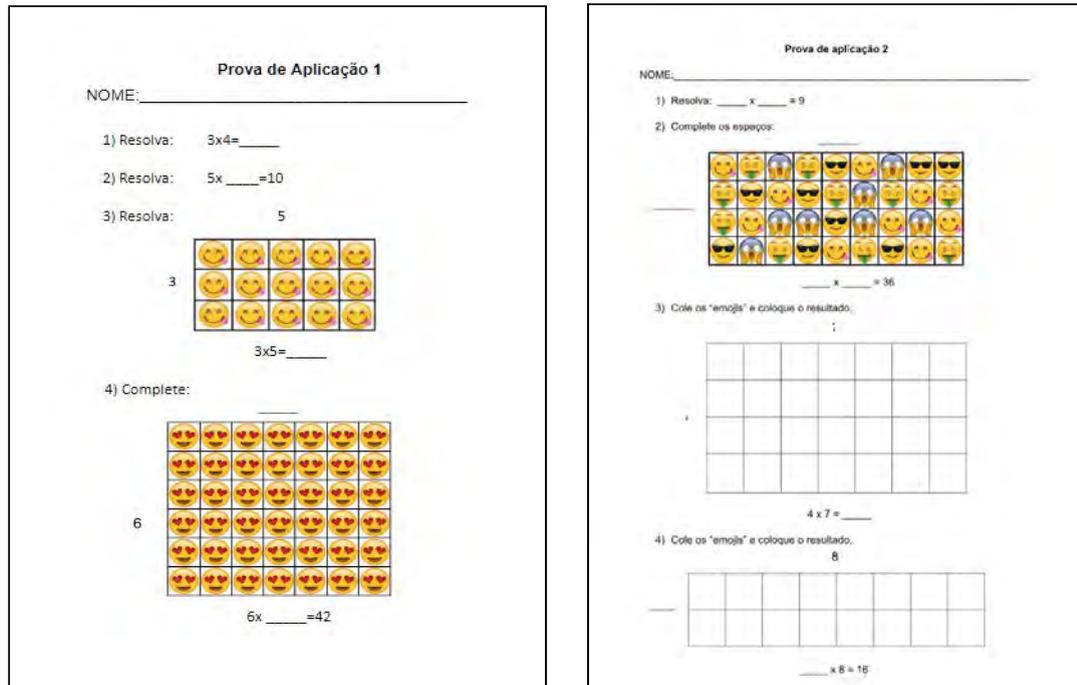


Figura 1: Pré teste e pós teste.

Após o pré teste os alunos utilizaram o aplicativo (figura 2), escolhendo um “emoji” e os números a serem multiplicados. O aplicativo então exibe uma matriz de “emojis” com os números selecionados e a criança deve responder com o resultado da conta. Se correta, é parabenizada, caso contrário, uma mensagem motivacional é mostrada e o jogo reinicia, porém com uma vida a menos. Há três vidas e caso elas cheguem a zero, o jogo termina com uma mensagem de “tente novamente” e volta para tela inicial com as vidas restauradas. Os alunos tiveram 10 minutos para utilizarem o jogo.



Figura 2: Telas do jogo.

Com o término do tempo de jogo, foi aplicado um pós teste (figura 1) com contas de multiplicação de forma algébrica e matricial, o intuito era verificar o auxílio do jogo na aprendizagem. Nesse teste os alunos também tiveram 10 minutos de tempo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da aplicação das provas foi possível analisar o desempenho das crianças antes e depois da utilização do jogo. Nota-se um desempenho melhor dos mesmos na prova de aplicação pré jogo (Figura 4), pois nesta apesar dos cálculos estarem relativamente no mesmo grau de complexidade, suas interpretações eram mais intuitivas e simples por ser a etapa introdutória da aplicação.

Na aplicação pós jogo, os alunos foram desafiados a utilizar a lógica aplicada no jogo: o uso de matrizes. Porém, como observado nos resultados, não houve o êxito esperado provavelmente por conta do requerimento da utilização deste conceito que talvez não seja frequentemente utilizado pelos indivíduos desta escola sujeitos aos testes.

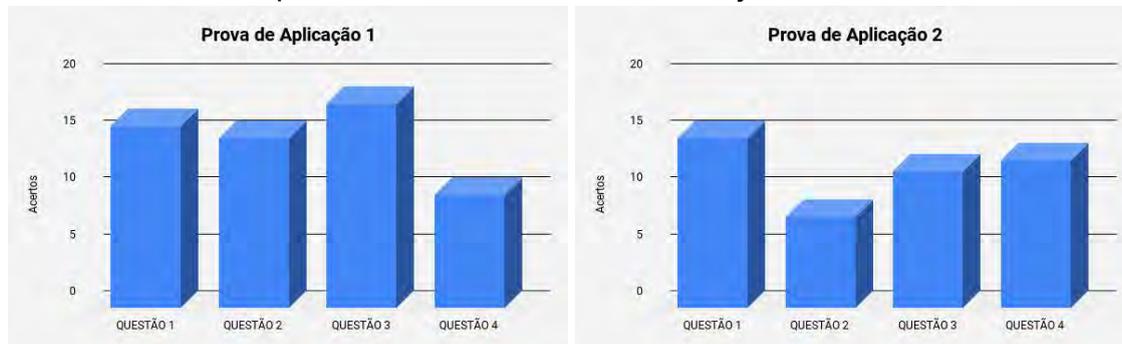


Figura 3: Gráficos de acertos por questão.

Percebe-se que houve uma maior dificuldade na resolução da questão 2 (Figura 3), da segunda prova de aplicação. Pois a questão solicitava o preenchimento de um número vezes outro que obtia o resultado 36. A grande parte dos alunos, preencheram com números que obteriam o resultado utilizando o método de cálculo numérico, ao invés de associar com a matriz que sugeria uma resolução específica do cálculo.



Figura 4: Gráficos de comparação dos resultados.

CONCLUSÃO

O estudo teve o objetivo de proporcionar aos alunos uma maior compreensão da tabuada, que dentro do estudo da Matemática mostrou-se de grande desafio para os alunos do sexto ano do Fundamental II. O jogo Tabuada do Emoji fornecia os cálculos matemáticos de uma forma a demonstrar o resultado matricial com linhas e colunas formadas por emojis, com intuito dos alunos interagirem com o jogo, aprendendo e compreendendo a tabuada de forma clara e prazerosa, tornando-os mais eficientes na execução de cálculos.

Entretanto através dos resultados obtidos, percebe-se que os alunos tiveram dificuldades na resolução dos cálculos através da lógica matricial por colunas e linhas, com o objetivo

de demonstrar que a tabuada nada mais é que a repetição de somas. Esta dificuldade se deve pelo fato da tabuada ser memorizada sem a compreensão da mesma, ao invés de se compreender, para depois memorizar.

Portanto, o jogo não foi eficaz na influência da compreensão da tabuada para estes alunos, que não se demonstraram habituados com o conceito de multiplicação pelo método matricial.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Universidade Federal do ABC (UFABC), ao aluno Mauro Mascarenhas, que desenvolveu o software utilizado na pesquisa, ao representante da Enactus Matheus Pessoa. Por fim, agradecemos ao Colégio Estadual Professora Clotilde Peluso, situado na cidade de Santo André, que dispôs-se a participar da pesquisa, cedendo seu espaço para aplicação do software nos alunos do 6º ano.

REFERÊNCIAS

- BLANCO, Beatriz. **Como os games podem ajudar no aprendizado?**. 2016. Disponível em: <<https://iq.intel.com.br/como-os-games-podem-ajudar-no-aprendizado-2/#>>. Acesso em: 13 jul. 2018.
- CARRAHER, Terezinha. **Na Vida Dez, na Escola Zero**. 16. ed. Brasil: Cortez, 2015. 208 p.
- FAGUNDES, Claudia Cristina; FALKEMBACH, Girse Morgental. **JOGO ONLINE NA APRENDIZAGEM DA TABUADA**. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/682/Fagundes_Claudia_Cristiane_Bisso.pdf?sequence=1>. Acesso em: 14 jul. 2018.
- GRANIC, Isabela; LOBEL, Adam; ENGELS, Rutger C. M. E. **The Benefits of Playing Video Games**. 2014. Disponível em: <<http://www.apa.org/pubs/journals/releases/amp-a0034857.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2018.
- LEITE, Maria Isabel; UGGIONI, Juliana. **O papel dos jogos digitais no aprendizado**. 2013. Disponível em: <<http://dc.clicrbs.com.br/sc/noticias/noticia/2013/10/o-papel-dos-jogos-digitais-no-aprendiza-do-4288192.html>>. Acesso em: 13 jul. 2018.
- MORAIS, Jeferson Kotokovski. **O ENSINO DA TABUADA: DO TRADICIONAL AO LÚDICO**. 2011. Disponível em: <<http://tcconline.utp.br/wp-content/uploads/2012/05/O-ENSINO-DA-TABUADA-DO-TRADICIONAL-AO-LUDICO.pdf>>. Acesso em: 14 jul. 2018.
- OLIVEIRA, Maria das Graças Souza. **“As Novas Tecnologias na Educação: Otimizando o Processo de Ensino-aprendizagem na Sala de Aula”**. 2014. Disponível em: <http://www.pedagogia.com.br/artigos/as_novas_tecnologias/index.php?pagina=0>. Acesso em: 02 ago. 2018.
- RAU, Maria Cristina Trois Dorneles. **A Ludicidade na Educação: uma atitude pedagógica**. 2ª Ed. rev., atual. e ampl. Curitiba: Ibpex, 2011.- (Série Dimensões da Educação).
- SALES, A. M. **Os desafios da educação a distância**. MEC-SESU/DEREM. 2008. Disponível em: <http://seednet.mec.gov.br/>. Acesso em 09 ago. 2018.
- TENÓRIO, Robson Moreira; SILVA, Reginaldo de Souza. **A importância dos jogos para a construção de conceitos matemáticos**. 2010. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/329/05>>. Acesso em: 14 jul. 2018.



Universidade Federal do ABC

Análise do crescimento de plantas mediante perturbação sonora do ambiente urbano

Andressa Duarte Carreta, João Alexandre Cardoso da Cunha, Joyce Couri, Karoline Saori Kutomi, Muriel da Costa Santos e Murilo Salerno Terciotte

juliana.marchi@ufabc.edu.br
Professor: Juliana Marchi, CCNH
Campus Santo André

RESUMO

O presente trabalho aborda o papel do ambiente sonoro na qualidade de criação dos vegetais, através da obtenção de dados de tamanho de caule, superfície de folhas e absorção de água. Tendo em vista referenciais que afirmam a capacidade de percepção de som e de geração de resposta aos mesmos, foram testadas a germinação e desenvoltura das espécies *Phaseolus vulgaris* (feijão carioca) e *Cucurbita pepo* (abobrinha), na modalidade de sons que simulam barulhos de trânsito urbano em comparação com as mesmas plantas em crescimento sem perturbação sonora, obtendo, de maneira contrária à hipótese, melhores resultados em plantas expostas à perturbação.

INTRODUÇÃO

Ao criar uma planta, há diversos cuidados a serem tomados (tais como colocação de adubo, fornecimento de água, poda) mas pouco é abordado a respeito da sonoridade do ambiente em que as plantas estão sendo cultivadas, e em como tal fato pode influenciar na qualidade de crescimento e desenvoltura do vegetal em questão.

As perturbações sonoras são ondas mecânicas que transportam energia na sua propagação, sendo assim, frequências sonoras específicas apresentam potencial de afetar uma determinada molécula envolvida no ciclo das plantas. Segundo GIAMUNDO e SANTANA (2008) [1], é possível utilizar ondas sonoras para estimular as partículas constituintes de sementes, por exemplo, fornecendo a energia necessária para ativação ou inibição de enzimas. Além disto, há outras pesquisas relacionando perturbações sonoras às plantas comprovam que elas são capazes de reconhecer ruídos sonoros. Segundo COCROFT e APPEL (2014) [2], elas seriam não só apenas capazes de reconhecer os ruídos em questão, como capazes de ter gerar respostas à essas perturbações. Paralelo a isto, não somente os ruídos podem ativar ou inibir enzimas, mas segundo zoólogos, ruídos intensos podem também alterar o comportamento dos animais, afastando potenciais agentes polinizadores dos vegetais.

Recentemente, com o avanço da industrialização e disseminação de um pensamento que incentive a criação de parques e jardins urbanos, é crescente o número de interações de plantas com a cidade, colocando em cheque a qualidade de crescimento de plantas com a presença da perturbação sonora provocada pela cidade.

Sendo assim, o presente trabalho procurou investigar o crescimento da superfície foliar, absorção de água e tamanho dos caules de plantas mediante perturbação sonora.

OBJETIVO

Verificar a influência da poluição sonora de sons urbanos sobre a germinação e o crescimento das plantas, direcionando o estudo experimental para sementes de abobrinha (*Cucurbita pepo*) e feijão carioca (*Phaseolus vulgaris*), verificando através de análises estatísticas básicas de medidas se há diferenças significativas no crescimento das plantas que sofreram exposição a poluição sonora no seu processo de germinação em relação a plantas que se desenvolveram sem sofrer nenhuma exposição sonora brusca.

METODOLOGIA

Após elaborar a hipótese, escolheu-se as sementes que seriam cultivadas. A escolha se fez levando em consideração principalmente o tempo de germinação e crescimento, já que o tempo era escasso. Optou-se pelas sementes feijão carioca (*Phaseolus vulgaris*) e as de abobrinha (*Cucurbita pepo*).

O plantio foi feito em vasos de plástico com diâmetro 15 cm e altura 12 cm, com recipientes de plástico posicionados em baixo para captar a água e medir a quantidade de água absorvida pela planta. A terra foi misturada com o adubo e depositada em cada vaso na mesma quantidade.

Em cada recipiente foram colocadas 3 sementes de cada espécie, separadas em 2 grupos. O grupo 1 (3 vasos de feijão e 3 vasos de abobrinha) foi exposto ao som desordenado da cidade (sons de veículos, buzinas e tráfego intenso), durante cerca de 12 horas por dia condicionada por uma caixa de som portátil com a intensidade do som médio em 70 decibéis, como mostrado na Figura 1. O grupo 2 (3 vasos de feijão e 3 vasos de abobrinha) ficou ao som ambiente, como mostrado na Figura 2. Os dois grupos receberam a mesma quantidade de água, 75 ml nos dias que não houve chuva e foram posicionadas de forma que recebessem a mesma quantidade de radiação solar.

Findando o prazo limite para crescimento dos vegetais, estes foram retirados do local para medições. As medições de área de folhas foram realizadas a partir da retirada das folhas do caule, e utilizando de figuras geométricas análogas que se encaixassem nas folhas para um cálculo do valor aproximado da superfície. As medições de absorção de água foram realizadas a partir do valor de água escoado no recipiente posicionado abaixo do vaso, que foi subtraído do valor de 75 mL. As medições de caules foi realizada retirando o caule do vaso e medindo de maneira simples com uma régua.

Figura 1: Local onde o experimento do grupo com som foi realizado



Figura 2: Local onde o experimento do grupo sem som foi realizado



Ao final dos 26 dias de experimento, foram realizadas as medições de comprimento do caule, área foliar e absorção de água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento foi iniciado quando todas as sementes foram plantadas. Observou-se que após 6 dias as sementes começaram a brotar, sendo o experimento interrompido com 25 dias corridos, encontrando-se como mostrado nas Figuras 3, 4, 5 e 6. Durante os dias de crescimento, foi medida a absorção de água de acordo com a água que escoou no recipiente reserva colocado por baixo do vaso. Ao chegar a data limite do experimento, as folhas e caule foram retiradas para que fossem feitas as medições de altura do caule e área foliar.

Figura 3 : Resultado final das abobrinhas sem som



Figura 4: Resultado final das abobrinhas com som



Figura 5: Resultado final dos feijões sem som



Figura 6: Resultado final dos feijões com som



Ao final, como pode ser observado nas fotos, as plantas que foram expostas ao som, visualmente, obtiveram um melhor resultado em relação ao crescimento. As plantas apresentaram também melhor absorção de água e maior área foliar. Os dados obtidos encontram-se relacionados nas Tabelas 1 e 2, demonstrando um tamanho de caule 16,6% maior, área de folhas 17,5% por maior e 9,0% de maior absorção de água no feijão com perturbação sonora, e um tamanho de caule 29,0% maior, área de folhas 20,7% maior e 10,0% de maior absorção de água na abobrinha com perturbação sonora.

Tabela 1: Comparação de valores de todos os feijões

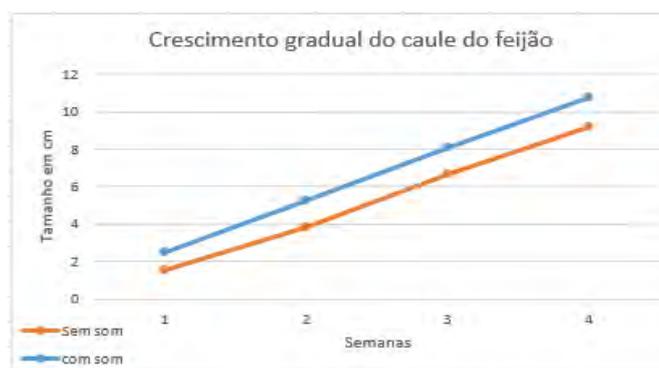
Feijão	1	2	3	Média	Desvio Padrão	4	5	6	Média	Desvio Padrão
Altura do caule (cm)	8,5	10,5	8,6	9,2	1,1	10,7	11,0	10,5	10,7	0,3
Área foliar (cm ²)	6,7	6,9	6,0	6,5	0,5	7,6	7,8	7,5	7,6	0,2
Absorção média de água (ml)	75	67	66	70	5	75	75	75	75	0

Tabela 2: Comparação de valores de todas as abobrinhas

Abobrinha	1	2	3	Média	Desvio padrão	4	5	6	Média	Desvio padrão
Altura do caule (cm)	10,3	11,7	9,1	10,4	1,3	12	15,5	12,5	13,3	1,9
Área foliar (cm ²)	18,1	13,7	15,1	15,6	2,2	20	19,6	17	18,9	1,6
Absorção média de água (ml)	60	64	71	65	5,6	70	72,5	72	71,5	1,3

Analisando estatisticamente os dados referentes ao crescimento do dia-a-dia do caule das plantas (Tabelas 3 a 6), foram construídos os gráficos contendo as médias dos valores de crescimento para o feijão e a abobrinha, respectivamente (Figuras 7 e 8).

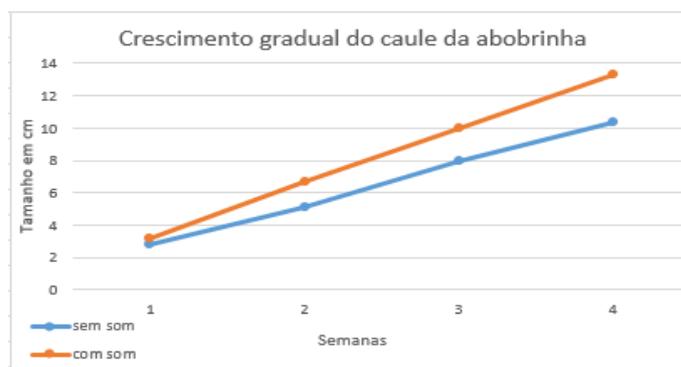
Figura 7: Crescimento gradual do caule do feijão em função do período analisado



Tabelas 3 e 4: Dados, médias e desvios padrões de caule gradual de feijões

sem som					com som				
semana	1	2	3	4	semana	1	2	3	4
feijao 1	1,5	3,8	6,3	8,5	feijao 1	2,4	5,2	8	10,7
feijão 2	1,7	4	7,2	10,5	feijão 2	2,7	5,4	8,4	11
feijão 3	1,5	3,6	6,4	8,6	feijão 3	2,3	5,2	7,9	10,5
média	1,566667	3,8	6,633333	9,2	média	2,466667	5,266667	8,1	10,73333
desvio padrão	0,11547	0,2	0,493288	1,126943	desvio padrão	0,208167	0,11547	0,264575	0,251661

Figura 8: Crescimento gradual do caule da abobrinha em função do período analisado



Tabelas 5 e 6: Dados, médias e desvios padrões de caule gradual de abobrinhas

sem som					com som				
semana	1	2	3	4	semana	1	2	3	4
abobrinha 1	2,6	5,2	7,7	10,3	abobrinha 1	2,8	5,9	9,2	12
abobrinha 2	3	5,7	8,9	11,7	abobrinha 2	3,7	7,9	11,6	15,5
abobrinha 3	2,8	4,4	7,4	9,1	abobrinha 3	3	6,3	9,2	12,5
média	2,8	5,1	8	10,36667	média	3,166667	6,7	10	13,333333
desvio padrão	0,2	0,655744	0,793725	1,301281	desvio padrão	0,472582	1,058301	1,385641	1,892969

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos nos experimentos pode-se inferir que a perturbação sonora de cerca de 70 decibéis aplicada de forma contínua durante 26 dias interferiu positivamente no crescimento das plantas. Os resultados demonstram que a hipótese inicial proposta no projeto não é verdadeira, atestando justamente o contrário, observando-se maior crescimento vertical, maior área de superfície foliar e maior absorção de água nos experimentos que foram submetidos a perturbação sonora desordenada.

O melhor desempenho dos vegetais submetidos à perturbação pode ser atribuído ao fato de que as ondas sonoras podem servir como estímulo, fornecendo energia para ativação de enzimas, como encontrado em referenciais citados anteriormente na introdução.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à UFABC por permitir a realização e apresentação do presente projeto. À professora Juliana Marchi pela orientação.

REFERÊNCIAS

- [1] GIAMUNDO, Érika Cristina; SANTANA, Flávio André. **Efeitos do Som sobre a Germinação de Sementes de Tremoço Branco (*Lupinus albus* L)**. 2008. 20 f. TCC (Graduação) - Curso de Biologia, Centro Universitário Padre Anchieta Faculdade de Ciências e Letras, Jundiaí, 2008. Disponível em: <http://ouvirativo.com.br/?page_id=195>. Acesso em: 2 jul. 2018.
- [2] R. B. Cocroft;H. M. Appel. **Plants Respond to Leaf Vibration Caused by Insect Herbivore Chewing**. 2014 (article) - Division of Biological Sciences, University of Missouri, Columbia. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s00442-014-2995-6/fulltext.html>>. Acesso em: 7 jul. 2018.
- [3] Pinto, Juliana Taguti. **AVALIAÇÃO DA POLUIÇÃO SONORA NO CENTRO COMERCIAL DO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS**. 2009. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009. Disponível em: <<http://www.tcc.sc.usp.br/tce/disponiveis/18/180300/tce-14072010-112436/?&lang=br>>. Acesso em: 7 jul. 2018.



Análise microbiológica das águas de Santos



Acolon Caponi, Gabriel A. Ferreira, Guilherme L. Ventre,
Leonardo B. de Almeida, Maria Fernanda C. F. Gazolla, Nicole Cantoia,
Sandy M. Nascimento, Vanessa B. de Brito
aderson.zottis@ufabc.edu.br

Professor: Aderson Zottis, Centro de Ciências Naturais e Humanas (CCNH),
Campus Santo André

Resumo

O presente trabalho propõe a análise das águas do mar de Santos. Há especulações sobre as águas desses locais realmente serem ideais para atividades recreativas. Portanto, para sanar essa dúvida, foi utilizado um método já existente para identificação da presença de coliformes nas águas. Esse método envolve uma série de análises com diferentes concentrações de mistura de caldo lactosado com amostras de águas coletadas, através do uso de caldo verde brilhante. Ao final dessas análises chegamos à conclusão de que realmente existem coliformes totais nesses locais, sendo possível a existência de coliformes fecais, e que podem gerar doenças.

INTRODUÇÃO

Santos, município portuário, localizado na região metropolitana da baixada santista, abriga o maior porto da América Latina, sendo, por esse motivo, o principal responsável pela dinâmica econômica da mesma. Porém, essa industrialização traz preocupação aos moradores acerca da qualidade da água do mar para uso recreativo. Estudos anteriores já provaram que as águas não são indicadas para uso recreativo. Contudo, é perceptível que essas condições permaneçam até hoje.

OBJETIVO

Avaliar a qualidade microbiológica dos canais 1 e 3, que correspondem às praias José Menino, Boquerão e Ponta da Praia, respectivamente, no tocante à presença de coliformes totais.

Figura 1: Mapa das principais praias de Santos.

PRINCIPAIS PRAIAS DE SANTOS



Fonte:

www.santosturismo.wordpress.com/mapa/
Acesso em 10/08/2018.

METODOLOGIA

As amostras foram coletadas em garrafas PET, 24 horas antes do experimento. Para cada canal foram feitas baterias triplicadas, sendo uma com caldo lactosado de concentração dupla e duas com caldo lactosado de concentração simples para uma primeira análise. Em

todos os tubos de ensaio utilizados foram inseridos um tubo de Duran virado de cabeça pra baixo com o propósito de detectar formação de gases nesta primeira solução. Foram realizadas as seguintes etapas:

1º: Preparação do caldo lactosado de concentração dupla: 50 mL de água destilada + 1,3 g de caldo lactosado.

2º: Preparação do caldo lactosado de concentração simples: 70 mL de água destilada + 0,91 g de caldo lactosado.

3º: preparação do caldo lactosado verde brilhante: 100 mL de água destilada + 4,3 g do caldo lactosado verde brilhante.

4º: Preenchimento de nove tubos com 10 mL de cada solução, reservando os 20 mL restantes.

Os tubos contendo caldo lactosado e caldo verde brilhante foram autoclavados durante 30 minutos, numa pressão de 1 atm e temperatura de 120°C.

A mistura da coleta com as soluções de caldo lactosado de concentração dupla e de concentração simples foram feitas dentro de uma capela fluxo laminar (para preservar ao máximo a esterilização do ambiente), utilizando três pipetas automáticas (P100, P1000 e P10000) sendo nas seguintes concentrações:

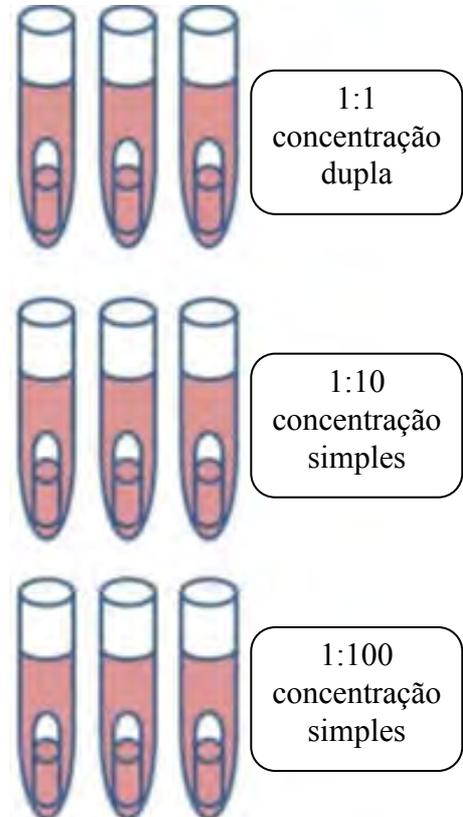
1ª bateria: 10 mL da amostra de água do mar para 10 mL de caldo lactosado de concentração dupla; (3 tubos de concentração 1:1)

2ª bateria: 1 mL da amostra de água do mar para 10 mL de caldo lactosado de concentração simples; (3 tubos de concentração 1:10)

3ª bateria: 0,1 ml da amostra para 10 ml de caldo lactosado de concentração simples (3 tubos de concentração 1:100).

Depois de introduzidas as respectivas amostras, os tubos foram colocados na estufa a 35°C, permanecendo lá durante 24h para verificar a possível formação de gases. Confirmado este resultado, as soluções foram transferidas para os tubos de caldo lactosado verde brilhante com o auxílio de uma alça de inoculação, também dentro da capela fluxo laminar.[1]

Figura 2: ilustração dos tubos nas baterias de testes realizadas nas amostras com caldo lactosado, para verificação de produção de gás. A partir dos tubos que apresentaram formação de gás, foram coletadas amostras com alças de platina para transferir para o caldo verde brilhante.



Fonte: www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/biologia/tecnica-deanalise-de-coliformes-totais-e-fecais/15561. Com modificação. Acesso em 10/08/2018.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os testes feitos com as águas do canal 1 e 3 apresentaram teste positivo para a presença de coliformes totais (**figura 3**), o canal 1 apresentando uma menor quantidade de gases em relação ao canal 3. Logo, a preocupação em relação à chance da presença de coliformes fecais se manteve, assim como foi discutido pelo grupo. Além disso, também foi discutido sobre o que esperar nos resultados, tendo como nossa ideia que todos os experimentos indicariam a presença de bactérias, o que se confirmou após a conclusão dos testes. Também não foi possível prosseguir com a análise e verificar a presença de

coliformes fecais, pois não possuíamos os meios de cultura para se proceder a estas análises. Eventuais erros humanos durante o procedimento podem ter alterado a precisão dos testes.

Figura 3: Tubo contendo a terceira bateria de teste com a amostra do canal 3, possuindo resultado positivo para a presença de coliformes totais (formação de gás no tubo de Duran) [3].



Fonte: os autores, 2018.

em nos doar tubos de Durham para análises e os técnicos de laboratório Rogério Menezes, Fernanda Pereira de Jesus, Willians Silva Zaguini e Jhosef Abrantes de Quadros pelo suporte e apoio na execução dos experimentos.

REFERÊNCIAS

1. Manual prático de análise de água / Fundação Nacional de Saúde, 4 Ed, Brasília: Funasa, 2013.

CONCLUSÃO

Conforme verificado, há presença de coliformes totais nas amostras de águas analisadas nos canais 1 e 3 do mar de Santos. Segundo nossa visão, deveria ser feito um monitoramento destes (e talvez de também de outros) locais e verificar a fonte de contaminação, procurando evitar que a praia seja contaminada e torne-se imprópria para recreação.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer o professor Aderson Zottis pela orientação, a professora Roseli Benassi pela gentileza



Bioetanol a partir de cascas de frutas



Universidade Federal do ABC

Caio de Oliveira Pariz, Gabriel Cicero da Silva, Gian Luca Jorge Pinna, Gustavo Bonomo Guimarães, João Marcos Almeida Ferreira, Jonathas Bruno da Silva, Lucas Marsal, Raphael Aciole Pazini, Sarah Fernandes de Souza andrea.rodas@ufabc.edu.br
Professor: Andréa Cecilia Dorion Rodas,
CECS: São Bernardo do Campo

Resumo

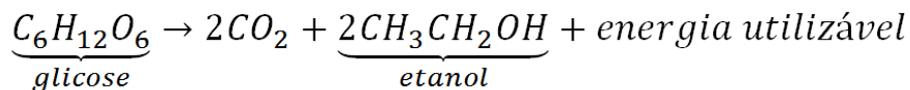
A pesquisa visa conseguir a conscientização das pessoas sobre a possibilidade de reaproveitar o material orgânico, que é uma das causas do acúmulo de lixo. Uma vez que esses substratos são facilmente desperdiçados, utilizá-los para a produção de combustível reduziria o impacto que a produção comercial de Etanol causa aos ecossistemas, devido ao tamanho da área de plantio, além de reaproveitar esses dejetos. O experimento tem como objetivo testar o potencial alcoólico das cascas de banana, abacaxi e laranja isoladas e também sua mistura. Adicionando num frasco o fermento biológico e água destilada junto à matéria orgânica, deixamos reagir por uma semana para analisar o rendimento de álcool. O valor do pH também foi medido para garantir a funcionalidade do experimento. O resultado surpreendente foi que a casca de abacaxi obteve a maior concentração alcoólica juntamente com a mistura. Em suma, pudemos notar que o experimento sofreu com algumas limitações, chegando a alterar o rendimento ideal. O rendimento poderia ser aumentado se a quantidade de poupa presente nessas cascas fosse maior, poderíamos utilizar técnicas para remover substâncias prejudiciais à produção de álcool e também manter os frascos experimentais isolados, sem a presença de oxigênio para favorecer a fermentação das leveduras.

INTRODUÇÃO

A fermentação alcoólica (Figura 1) é um processo de obtenção de energia que ocorre sem a presença de oxigênio, portanto, trata-se de uma via de produção de energia anaeróbia [5]. Esse processo é utilizado por bactérias e fungos. O Brasil se destaca pelo mundo afora pela sua "capacidade" de exportação de determinadas frutas, no entanto boa parte dessa mercadoria não consegue ser exportada, devido a algumas barreiras e limites que influenciam em seu apodrecimento. Outro fator com alto grau de desperdícios de frutas são as feiras populares, pois aos finais desses eventos acabam acumulando muitos resíduos pelas ruas da cidade, aumentando a poluição [3]. Diante disso, o processo de obtenção do álcool a partir de resíduos de frutas, pode ser uma alternativa para reciclá-los e utilizá-los como combustível renovável, não agredindo o meio ambiente, além do baixo

custo do processo de produção de combustível a partir de biomassa em comparação com o da produção de gasolina e óleo diesel.

Figura 1: Equação da fermentação alcoólica [5]



A reação gera, em sua maioria, o etanol, porém a fermentação de frutas pode gerar álcoois superiores (n-propanol, iso-butanol, n-butanol, iso-amílico), sendo o principal álcool o iso-amílico, que apresenta algumas características diferentes como por exemplo a toxicidade, este álcool é considerado nove vezes mais nocivo para o organismo que o etanol[6].

Uma forma de garantir o acontecimento do experimento é realizando um teste de pH, pois como visto na equação, temos a liberação de compostos de caráter ácido, o que poderia alterar o valor inicialmente medido. Este método nos proporciona uma garantia de que a reação está ocorrendo, porém não confirma um surgimento relevante de álcool [5].

OBJETIVO

Pensando em aproveitar cascas que sobram na feira, o nosso grupo se propôs a testar a capacidade alcoólica de algumas frutas como, laranja, banana e abacaxi, tanto separadas quanto juntas, para verificar se é viável usar essa biomassa como fonte de energia renovável, considerando apenas o seu potencial alcoólico e com isso analisar qual a melhor opção para produzir o etanol.

METODOLOGIA

Foram utilizados quatro frascos autoclaváveis para realizar os experimentos, em três deles teremos 25g de uma casca de fruta triturada, 200 ml de água destilada e 10g da levedura *Saccharomyces cerevisiae* (Figura 2), que foi obtida através do fermento comercial Fleischmann®, já no quarto frasco teremos 25g de casca de fruta, mistura de 8,3g de cada, com 200 ml de água e 10g de fermento, este último só foi adicionado, após a esterilização dos outros materiais.

Figura 2: Experimento da laranja



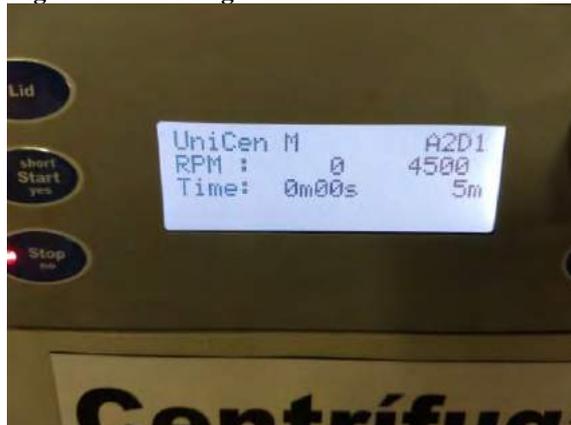
Após as preparações serem concluídas, deixamos as leveduras fermentarem a biomassa por uma semana (Figura 3), acompanhando diariamente o desenvolvimento do experimento, para que no final do tempo estipulado, calculássemos a quantidade de álcool

utilizando o alcoômetro, após a passagem pela centrífuga (Figura 4) para separar a cepa do resto da solução.

Figura 3: Final do abacaxi, da banana e da mistura



Figura 4: Centrífuga utilizada.



Com isso, pudemos estimar qual a melhor fruta utilizada para produção de etanol e também se a mistura delas tem um rendimento maior.

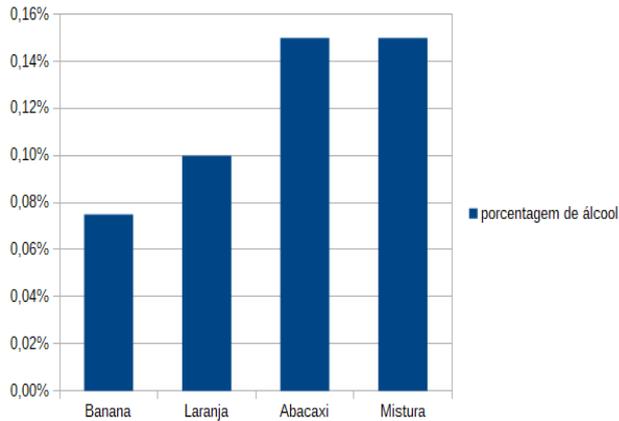
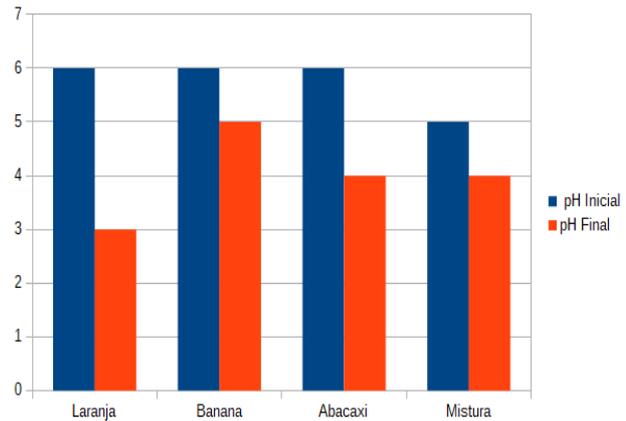
Para garantir o funcionamento da pesquisa, fizemos também a medição do pH dos experimentos (Figura 5), possibilitando assim, a observação da liberação de determinadas substâncias capazes de provocar alterações no sistema, como por exemplo, o dióxido de carbono[5] demonstrado na equação da fermentação.

Figura 5: Teste de pH



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise dos experimentos, conseguimos medir a porcentagem de álcool (Figura 6) dos experimentos. De acordo com o gráfico, foi obtido um maior rendimento utilizando o abacaxi e a mistura, que apresentaram uma porcentagem de álcool próxima de 0,15% cada. A laranja apresentou uma porcentagem intermediária entre a banana e o abacaxi, com cerca de 0,10% de álcool. Já a Banana foi a fruta da qual obtivemos o menor rendimento alcoólico, com um valor aproximado de 0,07% de álcool, isso se deve ao baixo valor de glicose encontrado em sua casca [1]. Já o pH também apresentou mudanças significativas para o experimento, mostrando que a metodologia adotada teve êxito (Figura 7).

Figura 6: Resultados alcoólicos**Figura 7: Resultado pH**

Os resultados surpreenderam um pouco devido à casca da laranja não ter sido a com maior rendimento, isso se deveu ao fato de que a do abacaxi apresenta uma dificuldade elevada para se separar da poupa, o que acabou adicionando uma quantidade de glicose no seu experimento, tornando-o com maior rendimento.

Alguns fatores poderiam ser adotados para obter uma maior quantidade de álcool como: uma maior quantidade de poupa presente na matéria orgânica; utilização de técnicas para remover substâncias prejudiciais ao cultivo da levedura; manter o experimento em agitação constante, tornando o contato entre o agente biológico e o substrato muito mais eficiente.

CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos pudemos concluir que o processo para a obtenção de bioetanol a partir das cascas de frutas é viável, mesmo não sendo possível verificar o rendimento total das cascas, devido à falta de controle das variáveis envolvendo o processo em condições laboratoriais, o processo se demonstrou promissor, podendo ser utilizado em escala industrial futuramente.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a equipe de técnicos responsáveis pelo laboratório L602 - Bloco B, no período noturno, em especial ao técnico Victor que nos auxiliou de diversas maneiras nas execuções dos procedimentos e a UFABC por disponibilizar o espaço e os equipamentos necessários para a realização do experimento.

REFERÊNCIAS

- [1] COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DE MINERAIS EM CASCAS DE FRUTAS - Jussara A. Melo GONDIM, Marta de Fátima V. MOURA, Aécia S. DANTAS, Rita Lourena S. MEDEIROS, Klécia M. SANTOS - Ciênc. Tecnol. Aliment. Campinas, 25(4): 825-827 out-dez. 2005.
- [2] Bebidas PROCESSOS FERMENTATIVOS – Prof. Dra. Sandra H da Cruz ESALQ/USP - LAN0451 Açúcar e Bebidas
- [3] Regulação Econômica Ano 7 – N° 30 dezembro de 2016 – Como desmontar essa máquina
- [4] EMBRAPA Impacto Ambiental Da Cana-de-açúcar - Disponível em <http://www.cana.cnpm.embrapa.br/setor.html>. Acesso em: 15 de agosto de 2018.
- [5] Fermentação e atividade enzimática – Disponível em: <https://sasofyp.wordpress.com/producao-de-alimentos-e-sustentabilidade/microbiologia-e-industria-alimentar/fermentacao-e-atividade-enzimatica/>. Acesso em: 15 de agosto de 2018
- [6] INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS, NITROGÊNIO, FÓSFORO E °BRIX NA PRODUÇÃO DOS METABÓLITOS SECUNDÁRIOS CONTAMINANTES TOTAIS DA FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA - José Alexsandro Silva, Flávio Luiz Honorato da Silva, Rômulo Romeu da Nóbrega Alves, Davi Pereira de Santana - Quim. Nova, Vol. 29, No. 4, 695-698, 2006



Frutos climatéricos e a relação com o etileno



Universidade Federal do ABC

Alberto de Almeida e Silva, Laura Fernandes Araki, Letícia

**Bonassa Severino, Letícia Gianini Rossatto, Rebeca Coelho Diório, Wilson Luiz de
Oliveira Junior**

andrea.rodas@ufabc.edu.br

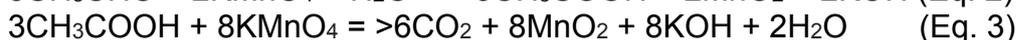
**Professor: Andréa Cecília Dorion Rodas, CECS
Campus São Bernardo do Campo**

Resumo

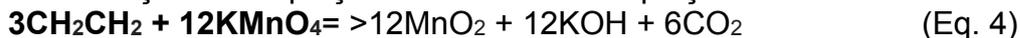
A degradação da estética das frutas contribui para o desperdício destas em escala doméstica uma vez que a aparência imperfeita das frutas gera seu descarte. Sendo assim, o objetivo é demonstrar experimentalmente que através da diminuição da concentração do gás etileno nas fases de maturação e senescência, por meio de um sachê impregnado com permanganato de potássio, é possível conservar o padrão estético por um intervalo de tempo maior. Durante 7 dias, dados estéticos e quantitativos foram coletados do fruto em questão: banana, fruto escolhido por sua alta liberação do etileno, para estudo e comprovação da hipótese. Após a análise de dados, através da medição da massa obtivemos uma diferença maior na redução de massa da banana controle em relação as demais. Por meio desse e os demais dados comprovamos a hipótese em uma parte do trabalho, uma vez que na outra, devido aos erros experimentais, os dados não foram expressivos. Através das experiências adquiridas nesse projeto, deixamos como sugestões além de todas as ferramentas utilizadas aqui, a diversificação na concentração de KMnO_4 , fator primordial para aprimorar os aspectos quantitativos.

INTRODUÇÃO

O etileno é um fito hormônio gasoso que se difunde no espaço entre as células desempenhando papel fundamental na maturação, este é encontrado em maiores quantidades em frutos climatéricos; portanto esses frutos quando maduros liberam grandes quantidades desse gás [1], provocando o amadurecimento acelerado de outros frutos ainda verdes ou o rápido apodrecimento de frutos já maduros [2]. Infere-se, realizados sobre a temática que a aparência imperfeita das frutas é um dos principais motivos causadores do desperdício de alimentos. Segundo a ONU [3], esse desperdício chega a 5,3 milhões de toneladas por ano e tem como uma das principais causas o preconceito do padrão estético, uma vez que estes alimentos, mesmo fora desse padrão, são perfeitos para o consumo. A quantidade de etileno liberado por frutos climatéricos, pode ser absorvido pelo permanganato de potássio, que pode desacelerar o tempo de maturação e de senescência desses alimentos, preservando o seu padrão estético e dos frutos ao seu redor por mais tempo; Tendo como consequência a diminuição significativa no desperdício em escala doméstica. A oxidação do etileno pelo KMnO_4 leva a formação de acetaldeído (CN_3CHO), sendo esse oxidado a ácido acético (CH_3COOH), que com o KMnO_4 suficiente, será convertido em água (H_2O) e gás carbônico (CO_2) de acordo com as equações que se seguem [4]:



Com a combinação das equações 1 a 3 temos a equação 4:



OBJETIVO

O objetivo do projeto é desenvolver um sachê de argila impregnado com permanganato de potássio e que possa ser utilizado na fruteira da casa dos consumidores, com a finalidade de reduzir significativamente o tempo de amadurecimento e de senescência das frutas, resultando em uma estética padrão para o consumo por mais tempo, reduzindo o desperdício.

METODOLOGIA

Materiais utilizados:

- Fruto climatérico: banana
- Permanganato de potássio (KMnO₄)
- Argila
- Balança
- Papel de filtro
- Água destilada
- Recipiente plástico
- Béquer
- Placa de Petri
- Estufa
- Espátula

O procedimento consiste na comparação de 6 bananas, isoladas uma a uma, sendo 3 delas maduras e 3 verdes; dessas 3 maduras, uma é o controle, uma na presença de um sachê 25g de argila e 1g de KMnO₄ e outra com um sachê de 50g de argila e 2g de KMnO₄. O mesmo foi feito com as 3 bananas verdes. O primeiro passo do processo foi a dissolução de permanganato de potássio em água, em seguida uma porção de argila foi mergulhada nessa solução e secada na estufa por 45 minutos. Essa porção de argila com permanganato de potássio foi envolvida por um papel de filtro em forma de sachê; nessa configuração dessa a substância não entra em contato com a fruta e mesmo assim continua desempenhando sua função. As bananas foram mantidas em recipientes plásticos que simularam a fruteira e foram observadas e fotografadas durante 7 dias. Ao final desses 7 dias as bananas foram pesadas novamente. Posteriormente as fotos foram analisadas no programa ImageJ [5] para determinação da área escurecida (degradação) [6].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

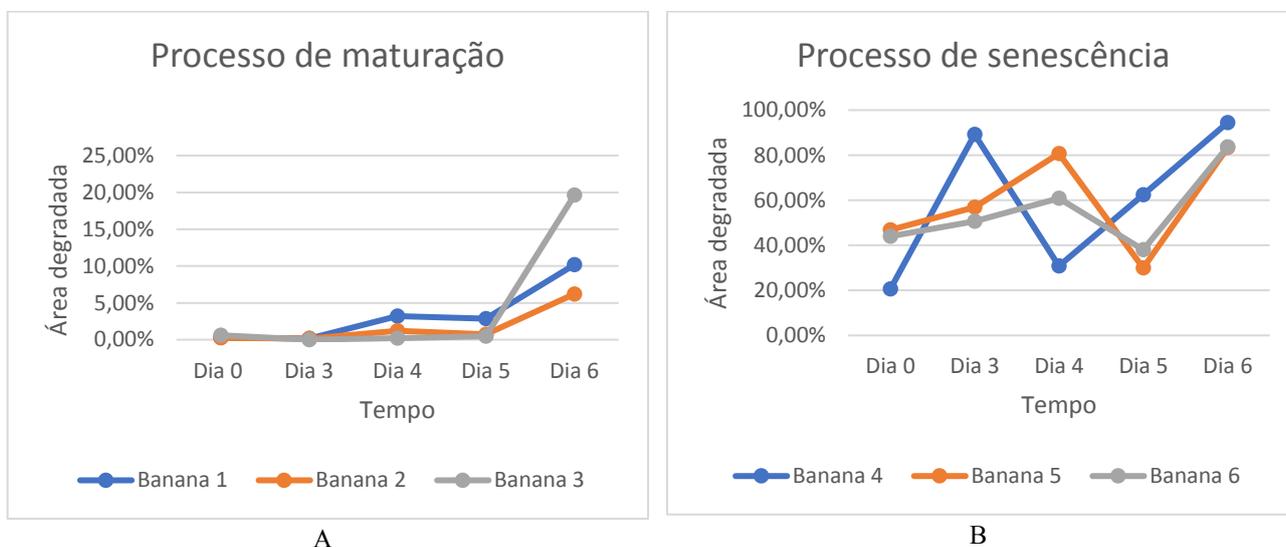
A primeira discussão baseia-se no aspecto morfológico das bananas, analisou-se que no processo de senescência houve uma diferença significativa na estética das bananas, as que estavam na presença do sachê demonstraram uma maior conservação do padrão estético e a banana controle que não possui o sachê apresentou uma alta degradação durante o mesmo intervalo de tempo. A Figura 1 representa uma amostra do desenvolvimento da

degradação. A Figura 2 mostra o percentual de área determinado durante o tempo de 6 dias, as bananas em processo de maturação essa diferença não foi tão nítida.

Figura 1: Análise morfológica das bananas. A: início do experimento; B: representação do 4º dia



Figura 2. Quantificação em porcentagem da área das bananas degradadas. A: processo de maturação; B: processo de senescência.



A segunda discussão baseia-se na diferença de massa, uma vez que essa relação é a principal fonte de conclusão do projeto, observou-se que durante os 7 dias da análise experimental, as bananas em processo de senescência na presença dos sachês apresentaram decréscimo de aproximadamente 13%, equivalente a uma perda de 18 gramas em relação a primeira pesagem, já a banana controle teve variação de 16,4%, cerca de 24,54 gramas de diferença. As bananas em processo de maturação, por sua vez, tiveram variação média de 15,27% em relação a sua pesagem inicial nas concentrações de 1 e 2 gramas de KMnO_4 , já a banana controle teve uma variação de 15% na sua massa, como pode ser observado nas tabelas I e II.

Tabela I – Relação das massas durante a maturação.

MATURAÇÃO			
	<i>Peso Inicial (g)</i>	<i>Peso Final (g)</i>	<i>Variação de Massa (%)</i>
Banana 1 (controle)	195,9	165,94	15%
Banana 2	186,93	157,01	16%
Banana 3	164,15	140,20	14,54%

Tabela II – Relação das massas durante a senescência.

SENESCÊNCIA			
	<i>Peso Inicial (g)</i>	<i>Peso Final (g)</i>	<i>Variação de Massa (%)</i>
Banana 4 (controle)	150,48	125,94	16,4%
Banana 5	132,46	114,15	13,83%
Banana 6	137,52	119,20	13,33%

CONCLUSÃO

Ao final do projeto conclui-se que parte do resultado foi obtido conforme o esperado visto que efeitos foram mais nítidos no processo de senescência do que no processo de maturação, evidenciados pela diferença de massa e aparência entre a banana controle, onde a degradação foi maior, e as bananas na presença do sachê, onde a degradação foi menor.

Contudo, para as bananas em processo de maturação o experimento não apresentou resultados nítidos o suficiente para obter-se uma conclusão exata, visto que durante a maturação a quantidade de gás etileno liberado é inferior a quantidade liberada no processo de senescência, sendo assim, tem-se como verdade que o sachê não tinha potencial de adsorção suficiente para o pouco etileno liberado na maturação.

Para obter-se uma maior eficiência na adsorção do gás etileno das bananas em processo de maturação seria necessário aumentar a concentração da solução de permanganato de potássio nos sachês, uma vez que aumentaria o potencial de adsorção do sachê possibilitando uma diferença mais nítida entre as bananas analisadas.

AGRADECIMENTOS

A elaboração desse trabalho não teria sido possível sem a colaboração, estímulo e empenho de pessoas envolvidas. Agradecemos o técnico Vitor Melo, os técnicos do laboratório L602 – bloco B – e ao Professor Alexandre Noma.

REFERÊNCIAS

- [1] Urbano, I. B.; Jacomino, A. P. - Classificação de frutos por “climatério” é conceito em extinção? - Revista Visão Agrícola - Volume 7 - pg. 8-10 - 2007.
- [2] Diana - Frutas climatéricas e não climatéricas - 2015 - https://www.google.com.br/search?q=frutos+climatericos+e+n%C3%A3o+climatericos&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPwNmt8-LcAhVKG5AKHTM8AWwQ_AUICigB&biw=1366&bih=662#imgsrc=KS639PRttRnerM - acesso em: 25 julho 2018.
- [3] ONU Brasil - FAO recomenda ações para evitar perder um terço da comida no mundo - 2018 - <https://nacoesunidas.org/fao-recomenda-acoes-para-evitar-perder-um-terco-da-comida-no-mundo/> - acesso em: 23 julho 2018.
- [4] ROCHA, A. Uso de Permanganato de Potássio na conservação pós-colheita de banana “prata” - 2005 - 78f - Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa - Viçosa.
- [5] Rasband W. - Image J - <https://imagej.nih.gov/ij/> - acesso em: 27 julho 2018.
- [6] Santos da Costa – A. - Elaboração de escala de notas para avaliação de senescência e injúria por frio em inflorescências de Heliconia. - 2009 - <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/161454/1/F239.pdf> - acesso em: 27 julho 2018.



Purificação da água: Eletrofloculação



Universidade Federal do ABC

**Ana Cláudia, Clóvis, Eduardo Campos, Felipe Moreira,
Júlio César, Matheus Cavalari, Renan, Samuel, Vinicius Augusto**

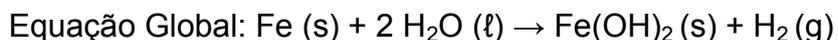
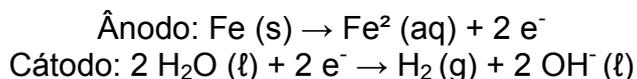
**Email da PROFESSORA: andrea.rodas@ufabc.edu.br
Professor: Andrea Cecilia Dorió Rodas, CECS
Universidade Federal do ABC, Campus Santo André, SP**

Resumo

Baseando-se em estudos sobre métodos para descontaminação de água foi desenvolvido este projeto que consiste em utilizar a eletrofloculação para atingir esta purificação, ou seja, transformar as contaminações em flóculos maiores e mais pesados por intermédio da reação de oxirredução em meio salino através da descarga de elétrons que, por um circuito montado utilizando pregos, parafusos e baterias, serão inseridos na solução. Em decorrência disso os flóculos serão separados com facilidade da água. Ao término dos experimentos, foram comprovadas duas variáveis limitantes, tensão elétrica e diâmetro do prego; tendo essas informações em vista comprovou-se que o processo de eletrofloculação ainda é ineficiente se aplicado a um grande volume de água.

INTRODUÇÃO

De acordo com o artigo publicado por Jennifer Fogaça [1], o processo de Eletrofloculação com o arranjo de eletrodos de metal encadeia uma reação química, a qual permite a desestabilização do poluente pela oxidação eletrolítica e sua coagulação, adsorção, precipitação e flutuação, tornando assim a água potável através da seguinte equação química [1]:



OBJETIVO

Utilizando pregos ou parafusos como eletrodos que conduzirão tensão elétrica contínua (18 e 27 Volts) à solução, para fornecimento de partículas de ferro, com o intuito de romper a mistura do corante com a água, em meio salino. Por conseguinte, o resultado será água potável.

METODOLOGIA

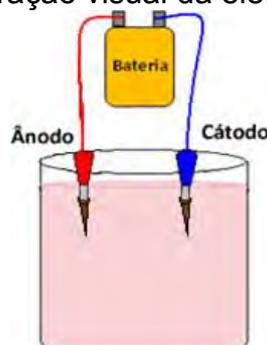
Para a realização do experimento foi necessário a utilização dos seguintes materiais:

- 7 baterias de 9V;
- 4 pregos de 0,0035 m de diâmetro;
- 2 parafusos de 0,0055 m de diâmetro;
- Água;
- NaCl;
- Corante alimentício (amarelo tartrazina);
- Fios de cobre de 20 cm de comprimento e com 1 mm de diâmetro;
- Filtro de papel;
- Funil;
- 2 béqueres de 200 ml;
- Multímetro;
- Espectrofotômetro.

O primeiro passo do experimento foi colocar 100 ml de água no béquer. Logo em seguida, foi colocado cloreto de sódio (9,5 g) e o corante alimentício (0,05 g) na água e foram misturados.

Foi necessário construir um circuito (Figura 1), composto de uma bateria que fornece uma diferença de potencial elétrico de aproximadamente 9 V ligada a dois fios de cobre e conectadas a dois pregos que serviram de ânodo e cátodo que foram inseridos na água salinizada com corante diluído.

Figura 1: Demonstração visual da eletrização da água. [2]



Após a descarga da voltagem na solução, houve a utilização de um filtro de papel para remover o corante, já floculado. Para obter clareza da taxa de absorção do corante após o experimento, as amostras filtradas foram analisadas no espectrofotômetro a fim de comprovar que não restou corante da solução inicial.

Foi-se utilizado também um multímetro para colher informações sobre a tensão das soluções.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização de 7 experimentos, constatou-se que há duas principais variáveis que afetam significativamente o resultado final, as quais são: a diferença de potencial elétrico e diâmetro do prego utilizado. Destarte, ajustamos os seguintes valores para três diferentes soluções que culminou na combinação mostrada na Tabela 1:

Tabela 1: Materiais e quantidades utilizados nos experimentos finais.

Solução	Água (l)	NaCl (g)	Corante (g)	Quant. Baterias	Tensão Elétrica Total (V)*	Diâmetro (m)**
A	0,1	9,5	0,05	3	27	0,0035
B				2	18	0,0055
C				2	18	0,0035

*Somatória das tensões elétricas de cada bateria.

**Solução A e C utilizaram um prego enquanto a solução B utilizou um parafuso.

Com isso, pode-se mensurar os valores que são mostrados na Tabela 2:

Tabela 2: Medições colhidas com um multímetro.

Solução	Resistência Elétrica (Ω)	Tensão Total (V)*	Tensão total após 45 min (V)
A	1464	1,46	1,17
B		1,8	1,3
C		0,96	1,24

*Tensão que compreende todas as quedas de tensões (condutor, prego, solução).

Vale ressaltar ainda que utilizamos como constante NaCl que ajuda na condução de eletricidade da solução, mas após uma determinada quantidade adicionada a variação de resistência diminui, como pode-se ver na Tabela 3:

Tabela 3: Resistência medida baseado na quantidade de NaCl.

NaCl (g)	Resistência (Ω)
0,5	1870
1	1776
5	1497
9,5	1464

E por fim, coletaram-se os seguintes resultados no espectrofotômetro, as soluções são mostradas na Figura 2 e os valores na Tabela 4:

Figura 2: Comparação entre as soluções antes e após a eletrofloculação.**Tabela 4:** Absorbância medida no espectrofotômetro.

Solução	Absorbância
A	0
B	0
C	0,08
Original	2,602

Inferre-se, portanto, que a solução B teve uma absorção, se comparada às outras, devido sua baixa tensão e pequeno diâmetro do prego ocasionando dificuldade com a liberação de íons Fe^{2+} .

Por outro lado, na solução A ocorreu a menor queda de tensão, isto é explicado pela segunda lei de Ohm que postula a proporcionalidade inversa entre resistência e área transversal do condutor em questão [3], isto é, o parafuso de 0,0055 m de diâmetro é responsável por não haver uma queda de tensão igual às soluções A e C que utilizaram pregos de 0,0035 m de diâmetro.

Mesmo possuindo o mesmo diâmetro da solução C, a solução A também obteve o resultado esperado em decorrência da alta-tensão da bateria.

Por fim, os resultados indicam que para obter um rendimento de floculação melhor, o diâmetro e a tensão da bateria são os fatores limitantes.

CONCLUSÃO

A partir das simulações experimentais em consonância com as pesquisas teóricas realizadas, foi possível comprovar as variáveis determinantes do experimento, isto é, o diâmetro do prego e a tensão elétrica. Isto se evidenciou na solução B que não só obteve a maior tensão após 45 minutos do início do ensaio, como também, utilizou uma quantidade menor de baterias para atingir o mesmo resultado que a solução A.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao técnico Vitor e o grupo do Laboratório L602 do Bloco B, pela solicitude. Obrigado por esclarecer tantas dúvidas com atenção e paciência.

REFERÊNCIAS

- [1] FOGAÇA, J.R.V. Uso de eletrofloculação para descontaminar a água. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/uso-eletrofloculacao-para-descontaminar-agua.htm>. Acesso em 29/07/18.
- [2] RENDELUCCI, F. Ionização e dissociação: Processos que facilitam a ocorrência de reações. Disponível em: <https://educacao.uol.com.br/disciplinas/quimica/ionizacao-e-dissociacao-processos-que-facilitam-a-ocorrencia-de-reacoes.htm>. Acesso em 30/07/18.
- [3] SILVA, D.C.M. Segunda Lei de Ohm. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/segunda-lei-ohm.htm>. Acesso em 17/08/18.
- [4] AGUIAR, A. Feira de Ciências / 2014: Eletrofloculação da água. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=IP-xkWw3GN4>. Acesso em 09/08/18.
- [5] AMANTE, A. Despoluindo a água – Eletrofloculação. Disponível em: <http://www.pontociencia.org.br/experimentos/visualizar/despoluindo-a-agua-eletrofloculacao/917>. Acesso em 20/07/18.



Comparação de atividade de antibióticos comerciais



Universidade Federal do ABC

Ana Castellani, Gabriel Augusto, Gabriel Martins, Giovanna Pimentel, Igor Sprovieri, Marco Casquet, Rafaela Urso, Renan Kendi e Thiago Gomes
artur.keppler@ufabc.edu.br
Professor: Artur Franz Keppler, CCNH
Campus Santo André

Resumo

Antibióticos são utilizados para o combate de doenças relacionadas à infecção bacteriana, cada um deles tendo como enfoque uma situação específica e com eficiências diferentes. Nosso estudo visa a análise da ação dos mesmos para diferentes tipos de bactérias, por meio de um experimento, observando meios de cultura contaminados. Após a coleta de dados comparamos o comportamento dos microrganismos nos ambientes e condições impostas.

INTRODUÇÃO

Bactérias são microorganismos procariontes unicelulares que podem levar a doenças, normalmente sendo combatidas por meio de antibióticos, substâncias químicas que agem inibindo a síntese do peptidoglicano (polímero que origina uma malha na região exterior à membrana celular), lesionando a membrana citoplasmática ou inibindo a síntese protéica. Porém, nem sempre são capazes de cumprir seu papel designado, devido a uma resistência (capacidade de se multiplicar mesmo na presença de uma alta dose de antibióticos) por parte das bactérias. Esta pode ocorrer através de uma adaptação ao meio (processo de seleção natural), mutações genéticas ou troca de material genético entre as bactérias. Os artifícios utilizados para o desenvolvimento da resistência são a alteração de permeabilidade da membrana celular externa (exclusiva de gram-negativas) e do sítio ativo do antibiótico (impedindo seu efeito), a bomba de efluxo (bombeamento de antimicrobianos para o exterior da célula) e o mecanismo enzimático (degradação do antibiótico por enzimas bacterianas).

OBJETIVO

Comparar os efeitos de diferentes antibióticos em uma mesma bactéria e em outras com origem de locais comuns.

METODOLOGIA

Materiais utilizados:

- Balança semi-analítica
- Espátulas
- Béqueres de 100 mL
- Proveta de 100 mL
- 1 garrafa de vidro com tampa autoclavável
- Reagentes para preparação do meio de cultura (LB, ágar e glicose)
- Colônia de micro-organismos (*E. coli*)
- Autoclave
- Tubos Falcon de 50 mL esterilizados
- 5 placas de Petri pequenas
- Caneta de retroprojektor
- Cotonetes esterilizados
- Filme de PVC
- Água destilada
- Pipetas
- Frasco eppendorf de 1,5mL
- Ampicilina (antibiótico) 50 mg mL⁻¹
- Amoxicilina (antibiótico genérico) 1,225 mg mL⁻¹
- Fosfomicina trometamol (antibiótico) 1,4075 mg mL⁻¹
- Cloridrato de clindamicina (antibiótico genérico) 0,845 mg mL⁻¹

Procedimento:

Para o experimento, utilizamos 5 Placas de Petri, sendo, uma sem antibiótico e as outras quatro com um antibiótico cada.

Calculamos o quanto de reagentes precisaríamos para preparar 15mL de meio de cultura para cada Placa de Petri com uma concentração de 50 µg/mL de antibiótico. Pesamos cada um dos reagentes separadamente (os antibióticos utilizados), partindo de uma concentração de 0,75 mg/mL, porém por ser uma massa muito pequena decidimos utilizar 3mg de princípio ativo em 4mL de água destilada. Na amoxicilina, através do cálculo descobrimos que precisávamos de 4,9mg de comprimido em 4ml de H₂O, para termos 3mg de princípio ativo (já que em 1,424g de comprimido há 875mg de princípio ativo). No fosfomicina trometamol, da mesma maneira descobrimos que precisávamos de 5,63mg de comprimido em 4ml de H₂O, para termos 3mg de princípio ativo (já que em 5,631g de comprimido há 3g de princípio ativo). E por fim, no cloridrato de clindamicina, utilizando o mesmo método, descobrimos que precisávamos de 3,39mg de comprimido em 4ml de H₂O, para termos 3mg de princípio ativo (já que em 338,457mg de comprimido há 300mg de princípio ativo).

Depois de pesados, colocamos 4mL de H₂O em 3 béqueres e dissolvemos cada um dos antibióticos utilizados. Com o auxílio de pipetas, retiramos 1mL de cada solução dos béqueres e depositamos nos pinos eppendorf para futura utilização.

Anotamos quais antibióticos usamos nas respectivas placas de Petri e uma quinta placa sem antibiótico. Em seguida separamos todas as Placas em 4 quadrantes com uma caneta de retroprojektor (Controles 1 e 2, Testes 1 e 2). Após todo o procedimento de marcação, acrescentamos 15mL de meio de cultura morno (LB, ágar e glicose) e os respectivos antibióticos (1mL) em quatro Tubos Falcon, e somente o meio de cultura em um quinto tubo, sempre próximo à chama. Feito isso, preenchemos as placas parcialmente abertas com as soluções dos tubos, e para manter o meio esterilizado utilizamos materiais

previamente desinfetados e um Bico de Bunsen aceso.

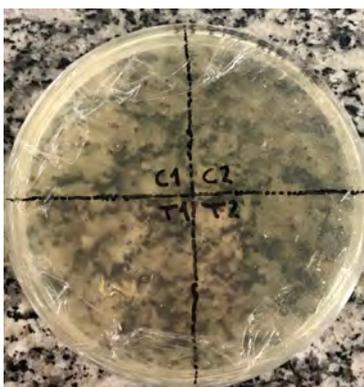
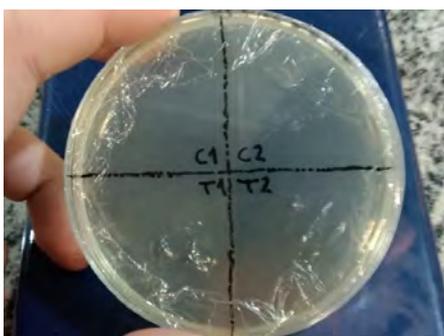
Antes de contaminar as placas, mantivemos essas semi abertas para evitar a condensação de água na tampa, até a solidificação do meio de cultura. Deixamos o Controle 1 (C1) apenas com o meio já adicionado. Contaminamos o Controle 2 (C2) com a bactéria *E. coli*, já que na teoria sabemos o seu comportamento. Já no Teste 1 (T1), coletamos os resíduos da tela de um celular e os depositamos no meio com o auxílio de uma haste flexível. E por último, no Teste 2 (T2), coletamos a saliva de uma pessoa gripada através do mesmo procedimento do T1.

Após as contaminações, fechamos as placas, as embalamos com filme de PVC e as armazenamos em uma estufa, à uma temperatura de 37°C. Durante uma semana foram tiradas fotos das Placas para análise.

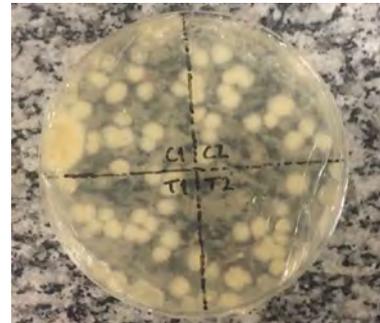
RESULTADOS:

Após a coleta de fotos durante uma semana, os resultados obtidos foram:

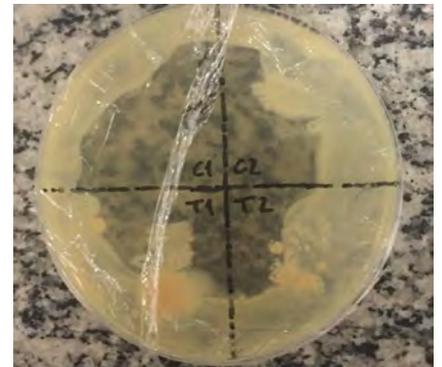
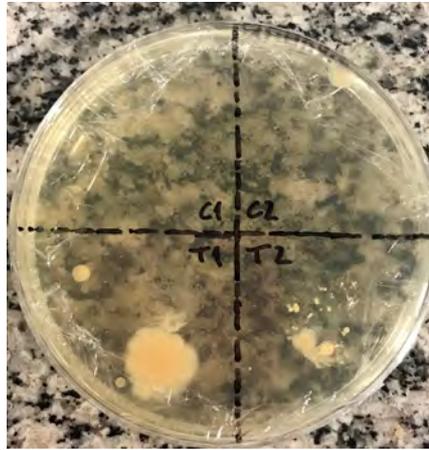
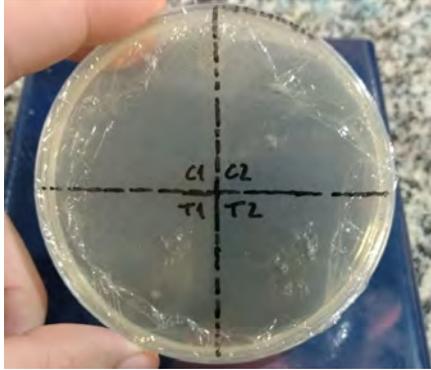
Ampicilina (dia 1/3/5 respectivamente)



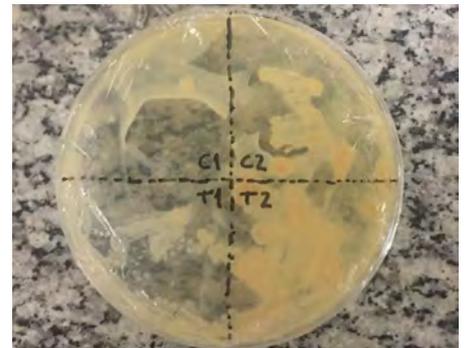
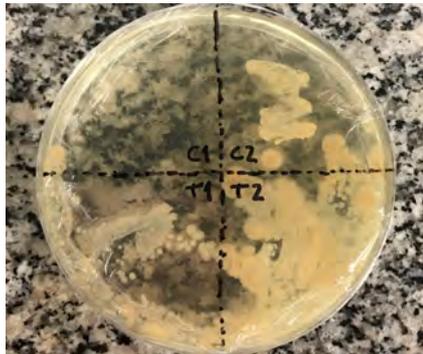
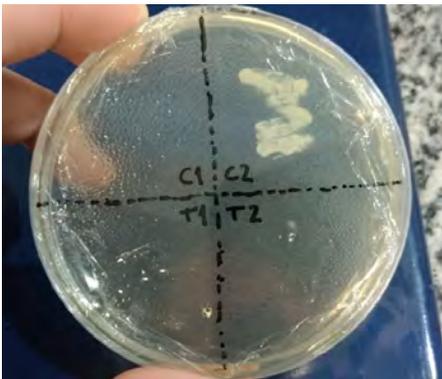
Amoxicilina (dia 1/3/5 respectivamente)



Fosfomicina trometamol (dia 1/3/5 respectivamente)



Cloridrato de clindamicina (dia 1/3/5 respectivamente)



Sem antibiótico (dia 1/3/5 respectivamente)



DISCUSSÃO:

Partindo do princípio que o nosso experimento tinha como objetivo comparar a eficiência de diferentes antibióticos (alguns de amplo espectro e outros de espectro direcionado) conseguimos extrair alguns resultados que podem ter sido ocasionados por mais de um motivo.

Lembrando que não estamos descartando o fato de que como não tínhamos um ambiente 100% propício para a realização do experimento, a falha humana não pode ser descartada ao final da análise.

Primeiramente, a única placa que não houve crescimento de nenhum tipo de microrganismo foi a que continha ampicilina (disponibilizado pela universidade), todos os outros apresentaram, até mesmo a amoxicilina que era o que havia mais expectativa de sucesso se mostrou ineficiente ao final do teste. A partir do 4º dia acreditamos que houve algum tipo de contaminação não desejada no nosso material já que a placa com a amoxicilina, que até então não continha nada, apresentou repentinamente o crescimento de microrganismos. Já sobre os outros antibióticos que também não tiveram um bom desempenho podemos afirmar que antibióticos diferentes tem como alvo microrganismos diferentes e usar remédios direcionados para outras bactérias podem ter o mesmo efeito de não usar nenhum.

CONCLUSÃO

Nossas expectativas para o experimento não foram atingidas. No início do projeto, nosso grupo esperava que antibióticos genéricos não fossem tão efetivos quanto os originais. O que aconteceu foi que todos acabaram sendo contaminados, direta ou indiretamente. É possível concluir que o antibiótico fornecido pela universidade (Ampicilina) foi o que obteve melhores resultados, controlando o desenvolvimento dos microrganismos utilizados. Já o Cloridrato de clindamicina foi o que apresentou o pior resultado, não sendo efetivo na propagação das culturas de bactérias.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof. Artur Franz Keppler e aos técnicos de laboratório, que nos auxiliaram no processo e desenvolvimento do experimento.

REFERÊNCIAS

RESISTÊNCIA Microbiana- Mecanismos e Impacto Clínico: Mecanismos de resistência bacteriana aos antimicrobianos. 2007. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/servicos/controle/rede_rm/cursos/rm_controle/opas_web/modulo3/mecanismos.htm>. Acesso em: 06 ago. 2018.

MICROBIOLOGIA e Saúde. In: SCHOENMAKER, Jeroen; TEODOROV, Elizabeth. **Base Experimental das Ciências Naturais**. [S.l.]: Editora da Universidade Federal do ABC, 2015. cap. 3, p. 29-39. Disponível em: <http://biblioteca.ufabc.edu.br/index.php?codigo_sophia=77155>. Acesso em: 06 ago. 2018.



Avaliação qualitativa do crescimento de feijões (*Phaseolus vulgaris*) em solos com diferentes concentrações de chumbo.

Ana Paula Sousa dos Santos, Danrlei Tavares Santos, Isaac Figueiredo da Silva, João Paulo Cruz dos Reis, Leonardo Peres Santos e Tiago Henrique Simionato Machado.

artur.keppler@ufabc.edu.br

**Professor: Artur Franz Keppler, CCNH
Campus Santo André**

Resumo

O uso de aditivos e agrotóxicos/agroquímicos, que atuam como fertilizantes, inseticidas e melhoradores de solo são essenciais para a alta produtividade das lavouras modernas. Tal ação, além de alterar o crescimento natural da planta, promove a alteração das características basais do solo e da água, seja via contaminação por compostos orgânicos, bem como por diferentes tipos de íons metálicos e outros sais ^[1]. As atividades antrópicas - especialmente as de cunho industrial - favorecem a propagação do chumbo pelo ar e a consequente contaminação de solos. O presente trabalho estudou, em escala laboratorial, a contaminação do solo com chumbo em diferentes concentrações. Foi selecionada uma espécie de feijão para atuar como biossensor. Para fins comparativos, foram empregadas análises macroscópicas de crescimento da planta e variação do pH do solo.

INTRODUÇÃO

As quantidades de metais pesados nos solos agrícolas brasileiros tornam-se um tema de discussão pertinente uma vez que as atividades antrópicas, com a constante crescente atividade industrial, e eventos catastróficos como o rompimento da barragem da empresa Samarco, em Mariana (MG) no ano de 2015, estão cada vez mais frequentes no Brasil e no mundo ^[2].

Considerando a alta toxicidade do chumbo (40 µg/dl e 60 µg/dl no sangue dos seres humanos) e as graves doenças associadas a sua exposição (cólica saturnina, desmielinização/degeneração^[3], é inegável a importância axonal, de saturnismo, se desenvolver anemia uma microcítica tecnologia hipocrômica, de detecção entrepara outras)este íon metálico. Já existem diversos métodos de quantificação de Pb₂₊, ICP-MS, testes colorimétricos, dentre outros; porém demandam equipamentos e material de consumo de alto valor agregado. Visando desenvolver um método simples e acessível, propusemos o emprego de um biossensor para analisar o tema acima abordado.

OBJETIVO

Este trabalho teve como objetivo avaliar qualitativamente o crescimento de feijões da espécie *P. vulgaris* na presença de Nitrato de Chumbo (Pb^{2+}) em diferentes concentrações.

METODOLOGIA

Utilizando um substrato [4] para o plantio dos brotos de feijão, foram preparados 5 estoques de solução aquosa de Nitrato de Chumbo (Pb^{2+}), em diferentes concentrações:

1. Controle C - Água deionizada (sem chumbo);
2. Amostra Z - Com 400 mg de chumbo por quilograma de solo;
3. Amostra Y - Com 100 mg de chumbo por quilograma de solo;
4. Amostra X - Com 4 mg de chumbo por quilograma de solo;
5. Amostra W - Com 1 mg de chumbo por quilograma de solo.

Para cada um dos pontos avaliados, foram preparadas 4 replicatas: duas delas com sementes previamente germinadas e duas com a semente não germinadas. As sementes foram plantadas em copos de café de plástico (de 50 mL) em uma base de 20g de substrato. A primeira rega foi feita com 2 mL das soluções Z, Y, X e W.

O preparo das soluções de Nitrato de Chumbo (Pb^{2+}) consistiu na pesagem do sal e diluição em água deionizada. Para fazer os estoques das soluções de menor concentração, foram feitas diluições, usando a solução de maior concentração. As amostras foram regadas diariamente com 2 mL de água destilada, por 12 dias e os registros fotográficos foram feitos usando a câmera de um celular.

AVALIAÇÃO

A avaliação foi feita através da observação visual e registros fotográficos por um período de 12 dias. Como parâmetros comparativos, analisou-se crescimento da planta, variações de coloração e possíveis alterações no pH do solo.

AFERIÇÃO DO pH

Foram coletados 2,5g do substrato de duas amostras, sendo elas o Controle **C** e da Amostra **Z**. O material foi diluído em 5 mL de água destilada e mergulhou-se uma fita indicadora de pH.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo dos 12 dias, durante a observação do crescimento das plantas, foi possível verificar que embora elas estivessem contaminadas com chumbo, as plantas ainda assim apresentaram um comportamento regular no seu crescimento (Figuras 1 e 2), seja na folha, caule ou a raiz, na expressão da sua cor, assim como pH do solo.

Figura 1: 2º dia do experimento



Figura 2: 12º dia do experimento



Na determinação do pH, selecionaram-se as amostras C e Z para avaliar o efeito da concentração de chumbo no pH do solo do plantio. Em ambas, o pH medido ficou na faixa de 6, dessa maneira as amostras intermediárias (X, Y e W) não foram analisadas.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a metodologia empregada não foi efetiva para determinar alguma alteração macroscópica, sendo necessária uma análise mais detalhada, já que, embora a quantidade do chumbo existente seja suficiente para contaminar o solo e a planta, não evidenciou alteração no seu crescimento, na cor ou mesmo no pH do solo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof^o. Artur Franz Keppler.

REFERÊNCIAS

- [1] Souza, V.; Konrad, Odorico; C. G. J., Afonso. Contaminação por chumbo, riscos, limites legais e alternativas de remediação. *Veredas do Direito, Minas Gerais*, v.13, n. 25, p.249-276. Janeiro/Abril, 2016.
- [2] Mundo Educação. Acidente em Mariana (MG) e seus impactos ambientais. 2015. <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/acidente-mariana-mg-seus-impactos-ambientais.htm>. Acesso em: 01/08/2018.
- [3] S. S., Tiago; B. J., Stanislau; E. M., Marco Aurélio. Aspectos toxicológicos do chumbo. *Infarma, Rio Grande do Sul*, v.17, n. 5/6. 2005.
- [4] Gauchazh - Campo e Lavoura. Prepare a terra para sua horta. 2017. <https://gauchazh.clicrbs.com.br/economia/campo-e-lavoura/noticia/2017/01/prepare-a-terra-para-sua-horta-9476979.html>. Acesso em: 14.07.2018.



Estudo sobre Pilhas e Baterias



Universidade Federal do ABC

Ana F. A. Ferreira, Caio A. R. Boteon, Camila F. A. Santos, Eric Quinteiro, Guilherme M. Evangelista, Gustavo Z. Benassi, João A. M. Costa, Joaquim J. Ludtke, Luís E. L. Gisoldi, Matheus A. Santos, Thayslany S. Maciel, Thiago H. Oda.

email: artur.keppler@ufabc.com

Professor: Artur Franz Keppler, CCNH

Campus Santo André

Resumo

Este trabalho teve como objetivo coletar e comparar a tensão nominal, tensão real e preço de alguns tipos de pilhas, tanto convencionais quanto orgânicas. Além disso, foram realizadas pesquisas acerca das baterias e seu caráter fundamental no processo de armazenamento de energia, assim como a comparação entre baterias orgânicas (como a bateria ORBAT) e as baterias convencionais (Chumbo-ácida, Ni-Cd e etc.). Por fim, foi feito um levantamento bibliográfico acerca do funcionamento das pilhas de Daniels e a Alcalina, consideradas pelo grupo as de maior relevância.

INTRODUÇÃO

A pilha, invenção criada por Alessandro Volta em 1800, consiste na reação espontânea de oxirredução gerando corrente elétrica. São colocados dois eletrodos um chamado de cátodo, onde ocorre a reação de redução, e outro chamado de ânodo, onde ocorre a oxidação, os quais são imersos em uma solução condutora de íons (eletrólito), dessa forma, após a ligação dos eletrodos, nota-se a presença de corrente elétrica.

Para entender melhor este importante sistema é necessário analisar o funcionamento de algumas pilhas e baterias assim como suas diferenças:

Pilha de Daniel

O químico inglês John Daniel, em 1836, inspirado no experimento de Volta, criou uma pilha que consistia em um eletrodo negativo de zinco mergulhado em um eletrólito de ácido sulfúrico diluído, associado a um eletrodo positivo de cobre em uma solução saturada de sulfato de cobre. Sua principal invenção foi a ideia de separar os dois líquidos por uma membrana porosa superando o efeito de polarização e aumentando a eficiência da pilha.

Pilha Alcalina

As pilhas alcalinas tem em sua composição uma mistura eletrolítica composta por hidróxido de sódio (NaOH) e sua durabilidade é 5 vezes maior do que uma pilha ácida, pois o hidróxido de sódio possui maior condutividade elétrica, com isso, transporta energia com maior velocidade. Suas propriedades demandam descargas de energia rápidas e fortes, pois não podem ser carregadas.

As baterias funcionam de forma semelhante. Porém, com uma diferença marcante: podem ser recarregadas, ou seja, quando a energia elétrica de uma fonte externa foi aplicada em uma bateria, o fluxo de elétrons negativo para positivo que ocorre durante a descarga é revertido e a carga da célula é restaurada.

Bateria de Chumbo/Óxido de Chumbo

Apresenta a característica de utilizar o mesmo elemento químico, o chumbo, em ambos os eletrodos. No catodo, durante o processo de descarga, o dióxido de chumbo reage com o ácido sulfúrico produzindo sulfato de chumbo e água. No anodo, chumbo reage com íons sulfato formando sulfato de chumbo. Conforme a bateria é descarregada, o ácido sulfúrico é consumido e a água é produzida, assim, a composição do ácido sulfúrico e sua densidade vai diminuindo. Dado que o potencial de circuito aberto depende da concentração de ácido sulfúrico no eletrólito e da temperatura, o valor deste potencial varia de 2,15V, no estado carregado, até 1,98V, no estado descarregado, à temperatura ambiente⁵.

Contudo, as baterias em sua grande maioria são muito poluentes, devido principalmente a presença de metais pesados e solventes tóxicos. Desse modo, com o aumento de produção de energia através de fontes renováveis, como a solar e a eólica, que possuem caráter intermitente, torna-se cada vez mais necessário o desenvolvimento de baterias eficientes e com baixo dano ao meio ambiente, de modo a armazenar a energia excedente em momentos de menor demanda e liberá-la quando necessário. Para suprir esta carência, as baterias orgânicas surgem como uma opção.

Organic Redox Flow Battery (ORBAT)

A ORBAT diferentemente de outras baterias, não utiliza em sua composição metais pesados e solventes orgânicos voláteis, assim sendo barata e sustentável. Sua estrutura segue as estruturas de pilhas comuns, sendo a sua principal diferença a composição dos eletrodos que é composta de soluções aquosas de quinona (substância redox orgânica solúvel em água). Através da escolha apropriada dos conjuntos de soluções redutoras e oxidantes para os eletrodos respectivos, é possível alcançar tensões superiores a 1.0V, e, como quinonas possuem baixo custo (aprox. 20-40 reais/kg)¹, é possível chegar a um custo de 40-80 reais/Kwh, bem menor do estabelecido como meta pelo Departamento de Energia dos Estados Unidos por exemplo, que é de aproximadamente 400 reais/Kwh¹.

OBJETIVO

Este trabalho teve como objetivo criar um conjunto de experimentos para comparar algumas características de diferentes pilhas e baterias. Foram utilizadas pilhas químicas (convencionais compradas em mercados) e pilhas orgânicas (usando alimentos: batata, tomate, vinagre entre outros), visando avaliar as vantagens e desvantagens de cada uma das fontes de energia.

METODOLOGIA

Foram realizados dois modos experimentais, definidos de acordo com o tipo de pilha: convencional e orgânicas. Nos dois casos no entanto, foram avaliados parâmetros para fins comparativos: tensão nominal, a tensão e corrente real e o preço.

Procedimento 1: pilhas orgânicas

De acordo com as características físicas da fonte energética, foi necessário montar o experimento de maneira apropriada. Para os alimentos sólidos foram feitas secções nos alimentos onde foram inseridas uma moeda de cobre (cátodo) e um pedaço de alumínio (ânodo). Foi feita uma conexão dos cátodos e ânodos com o voltímetro, utilizado um fio condutor com uma garra(fio jacaré). As secções dos alimentos foram ligados em série alternando o cátodo e ânodo para fechar o circuito, sendo assim possível medir a DDP em paralelo. Em seguida, para que a corrente (em Amperes) fosse medida, o circuito foi aberto.

Para o grupo dos líquidos, 80 ml do líquido estudado foram transferidos para dois frascos. Uma moeda de cobre (cátodo) e um pedaço de papel alumínio (ânodo) foram imersos em cada frasco, de modo a formar os dois pólos da pilha. Os cabos jacarés, ligados ao voltímetro, foram conectados a cada pólo da pilha fechando o circuito. A partir do voltímetro, foi medida a tensão em paralelo com a pilha e em sequência com o circuito aberto foi medida a corrente.

Procedimento 2: pilhas convencionais

Para se obter a corrente e potência (nominal e real), fez-se necessária a implementação de um circuito elétrico, composto por um resistor de 22 e 56 ohms associado em série com um LED de alto brilho (cuja *tensão de drop* é igual a 2V).

Através desse circuito alimentado por dois exemplares de cada pilha associados em série, foi possível obter a corrente real por meio da utilização de um amperímetro, o restante a partir dos cálculos utilizando as seguintes fórmulas:

$$(i) P [\text{Watts}] = I [\text{Ampere}] * U [\text{Volts}]; (ii) I [\text{Ampere}] = U [\text{Volts}] / R [\text{Ohms}].$$

O circuito foi aberto para que o amperímetro fosse conectado em série, fechando o circuito, de modo a obter a corrente real.

Enquanto isso, a corrente nominal foi determinada a partir do cálculo utilizando a fórmula (ii), sendo conhecidos tanto a resistência quanto a tensão nominal do resistor resultando na relação: tensão da fonte menos tensão de drop no LED.

Por fim, ambas potências (real e nominal) foram obtidas pela fórmula (i), utilizando a corrente nominal e a corrente real, calculadas anteriormente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas metodologias descritas acima, todos os dados coletados e calculados foram agrupados nas Tabelas 1 e 2, de modo a facilitar a leitura, comparação e interpretação.

Tabela 1: Dados experimentais das pilhas Orgânicas

MATERIAL	QUANTIDADE	PREÇO	POTÊNCIA	POTÊNCIA/PREÇO
LIMÃO	4 LIMÕES TAITI	R\$ 0,95	34 μ W	35,79X10 ⁻⁶ W/R\$
TOMATES	3 TOMATES	R\$ 1,00	30 μ W	30,00X10 ⁻⁶ W/R\$
BATATAS	2 BATATAS	R\$ 0,50	16,65 μ W	33,30X10 ⁻⁶ W/R\$
COCA-COLA	2 COPOS (160ML)	R\$ 1,30	10,5 μ W	8,10X10 ⁻⁶ W/R\$
VINAGRE	2 COPOS (160ML)	R\$ 0,80	190 μ W	237,30X10 ⁻⁶ W/R\$

Tabela 2: Dados experimentais das pilhas Convencionais

Pilhas	DDP Nominal	DDP Real	Corrente Teórica	Corrente Real	Potência Real(W)	Custo-R\$ (2 pilhas)	Potência/R\$
I-AA	3	3,12	20 mA	12 mA	0,037	2,40	0,0154W/R\$
II-AA (Alcalina)	3	3,1	19 mA	12 mA	0,037	10,00	0,0037W/R\$
III-AA (Recarregável)	2,4	2,47	18 mA	9 mA	0,014	24,00	0,0005W/R\$
IV-AAA	3	3,08	19 mA	22 mA	0,067	4,00	0,1675W/R\$
V-AAA (Alcalina)	3	3,02	18 mA	22 mA	0,066	12,00	0,0055W/R\$
VI-AAA (Recarregável)	2,4	2,45	20 mA	12 mA	0,029	22,00	0,0013W/R\$
VII-LR44	3	3,08	20 mA	10 mA	0,03	1,60	0,0187W/R\$
VII-LR44 (Alcalina)	3	3,14	20 mA	13 mA	0,04	2,40	0,0166W/R\$

Através da análise dos dados nota-se que as pilhas convencionais fornecem uma maior potência se comparadas com as pilhas orgânicas produzidas pelo grupo. Porém, em comparação, as pilhas orgânicas são muito mais sustentáveis, pois não utilizam em sua composição metais pesados ou solventes ácidos, que são tóxicos e perigosos.

Sabe-se que para cada situação, há um perfil mais adequado de fonte energética, dessa maneira a comparação entre as eficiências é algo muito relativo. Para que fosse possível comparar os dados dos dois grupos de pilhas, decidiu-se confrontar os dados de potência gerada da pilha menos eficiente das convencionais (pilha recarregável tipo AAA, Tabela 1) com os dados da pilha mais eficiente das orgânicas (pilha de vinagre, Tabela 2). Os dados mostram que a orgânica possui uma eficiência 21 vezes menor, sendo então necessário uma quantidade aproximada de 3,3L de vinagre para se alcançar a mesma potência de duas pilhas do tipo AAA recarregáveis. Analisando o parâmetro POTÊNCIA/PREÇO, observa-se uma grande vantagem da pilha de vinagre (Tabela 2) em relação à pilha IV-AAA (Tabela 1).

CONCLUSÃO

É um senso comum que o desenvolvimento de novas tecnologias de armazenamento de energia, como as pilhas ORBAT, é de suma importância para que a demanda por baterias eficientes não se sobreponha à degradação do meio ambiente. O projeto mostrou que é possível montar um sistema simples e barato para a quantificação energética de pilhas e baterias. Nosso protocolo pode então ser empregado, para fins comparativos ou absolutos, em testes de novos dispositivos de armazenamento de energia, tanto para pesquisadores amadores, bem como para avançados.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o Prof. Artur Keppler pelo auxílio no trabalho, e a apresentação do tema sobre uma nova perspectiva.

REFERÊNCIAS

1. AN INEXPENSIVE Aqueous Flow Battery for Large-Scale Electrical Energy Storage. [S.l.: s.n.], 2014.
2. FOGAÇA, Jennifer. **Pilhas**: definição e funcionamento das pilhas na eletroquímica. 2015. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/pilhas.htm>>. Acesso em: 27 jul. 2018.
3. International Energy Agency, “2008 Energy Balance for World”, 2011.
4. BRAIN, Marshall; BRYTAN, Charles W.; PUMPHREY, Clint. **How batteries Work**. 2011. Disponível em: <<https://electronics.howstuffworks.com/everyday-tech/battery.htm>>. Acesso em: 27 jul. 2018.

BOCCHI, Nerilso; FERRACIN, Luiz Carlos; BIAGGIO, Sônia Regina. **Pilhas e baterias**: Funcionamento e impacto ambiental. 11. 2000. Disponível em: <http://qnint.s bq.org.br/qni/popup_visualizarConceito.php?idConceito=45&semFrame=1>. Acesso em: 30 jul. 2018.

Percepção das cores usando diferentes modelos de discos de Newton



Percepção das cores usando diferentes modelos de discos de Newton



Bárbara Leônidas, Catarina Movio, Gustavo Batista, Gustavo Prado, João Pedro Rondon, Julia Toledo, Nathalia Pacheco, Nicolas Vasconcelos
artur.keppler@ufabc.edu.br
Professor: Artur Franz Keppler, CCNH / Santo André

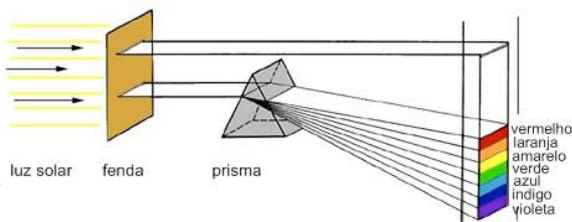
Resumo

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a percepção das cores alterando algumas variáveis do padrão original do Disco de Newton (composta pelas 7 cores do arco-íris), além de empregar LEDs como fonte de cor, em detrimento das cartolinas coloridas usadas no experimento padrão.

INTRODUÇÃO

No ano de 1672 o físico Isaac Newton realizou um experimento que consistiu na incidência de um feixe de luz branca sob um prisma e permitiu, pela primeira vez, a observação da decomposição da luz branca nas demais cores do arco-íris, que também pode ser definida como uma parte dos raios eletromagnéticos, visíveis no espectro (Figura 1). Para comprovar essa teoria, foi feita a experiência do “Disco de Newton”. Essa consistia no processo inverso, no qual essas eram rodadas até alcançarem uma certa velocidade, que possibilitaria a obtenção da luz branca.

Figura 1: Decomposição da luz branca ao atravessar um prisma.



Posteriormente, no século XIX, dois cientistas aprofundaram os estudos sobre a luz e as cores que a constituem, Thomas Young e Hermann von Helmholtz. Seguindo a teoria de Newton, em 1801, Thomas demonstrou que as diferentes cores das luzes resultam dos diferentes comprimentos de onda destas, calculando aproximadamente seus valores para cada cor. Helmholtz, por sua vez, demonstrou quais seriam as 3 cores básicas necessárias para a formação de todas as demais cores: vermelho, verde e azul. Ao se estimular as células fotorreceptoras de cada umas dessas cores simultaneamente, haveria a formação da luz branca, por uma síntese aditiva de cores. Essa descoberta deu origem ao padrão RGB (*red, green, blue*), utilizado até hoje em diversas tecnologias de computadores, imagens e cinema (Figura 2).

Tomando as descobertas de Newton, Young e Helmholtz, foi possível distinguir a síntese de cores de dois modos diferentes, de forma a estabelecer padrões dentro desses. O

primeiro, com bases no experimento do Disco de Newton, é a síntese subtrativa, que consiste na utilização das cores: magenta, ciano e amarelo, padrão chamado de “CMY”(cyan, magenta, yellow) ou “CMYK”, sendo o K referente ao “black”. Nesse modelo, a criação da cor preta dá-se pela união dessas cores e, a cor branca, pela ausência delas (assumindo que o papel é branco). Já o segundo padrão, baseado na teoria tricromática de Young-Helmholtz, a síntese de cores é aditiva. Esse consiste no uso das cores: vermelho, verde e azul; podendo ser chamado de padrão “RGB” (red, green, blue). O sistema é aditivo uma vez que a adição dessas três cores resultam na cor branca.

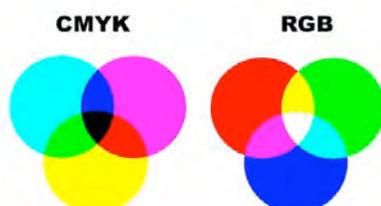


Figura 2: Padrões de síntese das cores.

A partir dos experimentos e das descobertas realizadas por esses importantes cientistas, decidimos reproduzir o Disco de Newton de forma a explorarmos tanto a síntese subtrativa (descoberta por Newton, no prisma) quanto a aditiva (descoberta por Young e Helmholtz), através das diferentes disposições das cores, e se é possível obter esses mesmo resultados com formas diferentes, como a triangular e quadrática.

OBJETIVO

O objetivo desse experimento foi avaliar, através da variação da disposição das cores, alteração na forma do disco (circular, quadrangular e triangular), se ocorrem mudanças na percepção da cor resultante de um objeto multi-colorido girando em uma velocidade constante. Objetivou-se também empregar LEDs (vermelho, verde e azul) como fonte de cor, a fim de avaliar se ocorre o esbranquiçado nos discos de diferentes formatos, através da convergência das três cores já citadas.

METODOLOGIA

O estudo foi dividido em duas partes: a primeira parte estuda o disco de Newton convencional e como esse se comporta diante de algumas variáveis. Na segunda parte do estudo a análise é feita em discos não convencionais, os quais não apresentam as sete cores do arco-íris, mas sim LEDs em três cores, desejando compor a partir destes a cor branca.

Para a primeira parte é feita uma análise baseada em duas variáveis: o formato dos discos e a disposição de cores. Com o propósito de que a análise qualitativa seja possível, o grupo montou um disco controle. Este apresenta formato circular e disposição de cores já previstas pela teoria dos Discos de Newton -vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, índigo e violeta. Para analisar a implicação do formato dos discos, o grupo avaliou o fenômeno em um disco circular, um triangular e um quadrado. Todos dispoendo a paleta de cores já prevista pela teoria. A segunda variável é a disposição de cores, realizada por meio de uma

alternância de tons de natureza quente e fria, resultando na seguinte ordem: violeta, vermelho, azul, amarelo, índigo, laranja e verde. Essa disposição foi analisada nos três formatos de discos anteriormente determinados. Assim, o grupo possui um objeto de controle caso os resultados apresentados sejam distintos.

A segunda parte do projeto é baseada no uso de LEDs em diferentes formatos de discos. Para isso, colamos 3 suportes de baterias em cada disco e fundimos um led de cada cor em cada suporte, de forma que os polos positivos foram interligados, assim como os negativos.

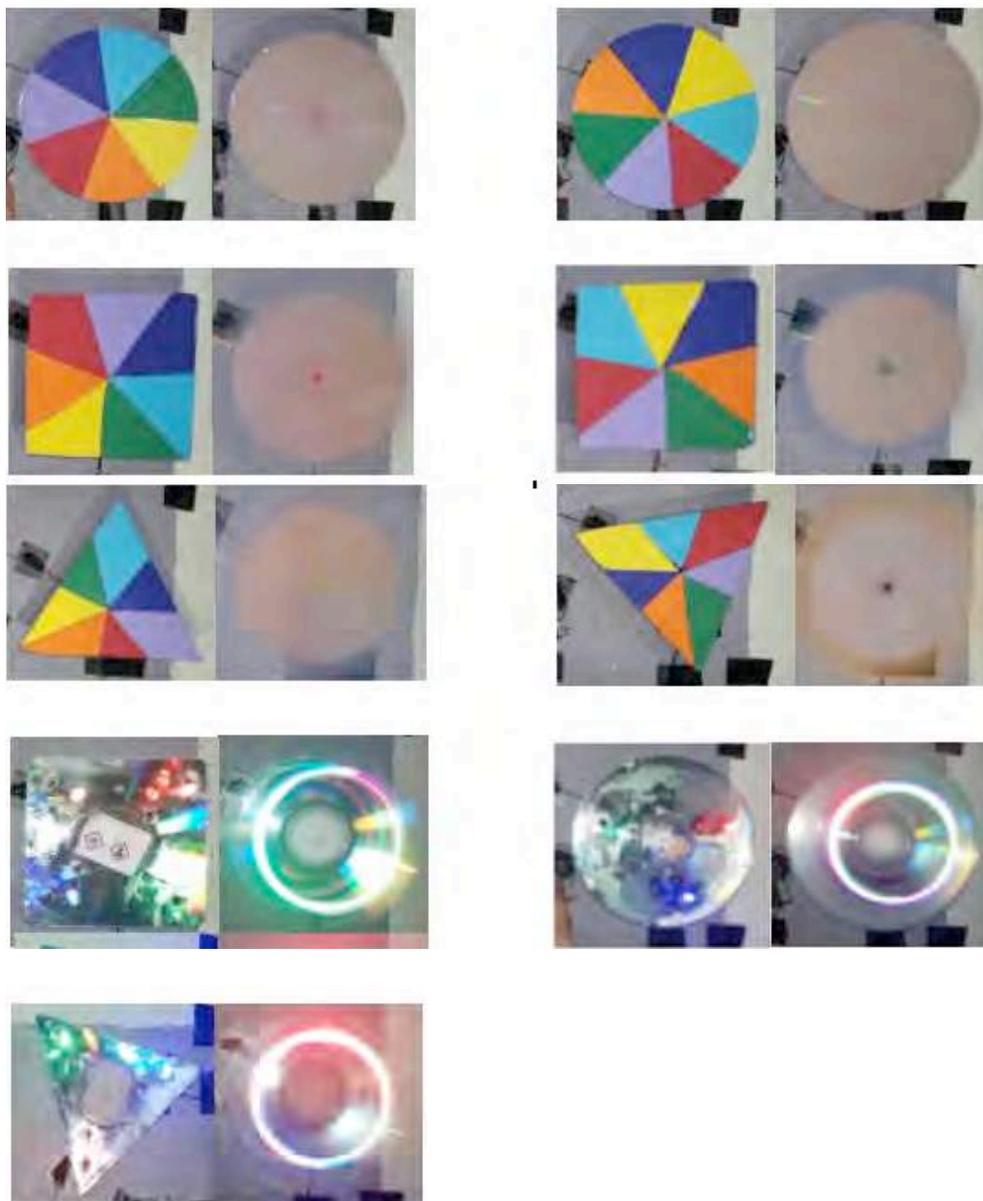
Para concluir e girar os discos, montamos um pequeno sistema no qual uma fonte chaveada alternada foi ligada à uma chave gangorra (no polo positivo) ligada ao potenciômetro, que foi ligado ao motor no polo positivo, enquanto que a outra parte da fonte foi ligada ao motor no polo negativo. Para realizarmos a fixação dos discos à plataforma presa ao motor foi utilizada cola quente junto com papelão endurecido, de forma a impedir o deslocamento do mesmo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao iluminar o disco (fonte externa, lâmpada de celular), foi possível ver mais nitidamente sua coloração em rotação, que na maioria dos experimentos apresentou características esbranquiçadas. O disco de Newton original (circular e com as cores organizadas) apresentou coloração acinzentada. Já aquele com cores quentes e frias alternadas teve uma nuância puxada para tons claros de bege. Ao rotacionar o triângulo e o quadrado, percebemos que o desenho formado equivale à uma circunferência inscrita nesses, sendo a do triângulo a de menor raio. Obtivemos no quadrado controle um tom cinza influenciado pelo centro alaranjado e, no de cores alternadas, bege claro. Já os triângulos (controle e de cores alternadas) apresentaram ambos cor branca, influenciado por centro amarelado e um roxo escuro, respectivamente.

Observamos ao pausar o vídeo entre diversos segundos, que no segundo exato 3 do vídeo, o triângulo já possuía cor branca, enquanto que no círculo ainda faltava alguns segundos para atingir a coloração. Ao realizar os necessários cálculos chegamos ao resultado de que o período necessário para atingir o branco, no triângulo é menor do que no círculo. E que, quanto maior a velocidade escalar ou angular, mais perto da cor branca ficará o disco.

Em relação aos LEDs, alcançamos os resultados esperados, visto que os 3 atingiram a coloração branca.



CONCLUSÃO

Como os CDs usados eram iguais, o triângulo possui uma massa menor do que o círculo, assim a inércia para girá-lo e acelerá-lo é menor, portanto chega a uma coloração aproximado do branco em um tempo menor. Vice-versa para o círculo. Portanto, $T_t < T_c$, logo $\omega_t > \omega_c$. E, como em um mesmo intervalo de tempo, devido à observação anterior, o triângulo se aproxima mais da coloração branca do que o círculo, quando a velocidade, tanto a angular quanto a escalar, aumenta, mais perto da coloração branca o disco se aproxima.

Os resultados dos discos de LED nos permitiram concluir que através da teoria da adição de cores é possível chegar na cor branca, sendo que esse não foi influenciado pelo formato dos discos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao prof. Artur Keppler pela orientação prestada no desenvolvimento do trabalho e também a todos integrantes do grupo que tornaram possível a realização deste.

REFERÊNCIAS

- [1] *Modelos de cor: Aditiva e Subtrativa*, disponível em: <http://www.amopintar.com/modelos-de-cor/>
- [2] *Entenda "CM4K" e "RGB"*, disponível em: <http://www.desenhoonline.com/site/entenda-cmyk-e-rgb/>
- [3] *Aula com LEGO Education EV3: Sensor de Cores*, disponível em: <http://roboteducation.com.br/aula-com-lego-ev3-sensor-de-cores-introducao-e-modo-cor/>
- [4] *Young-Helmholtz's Trichromatic Theory of Color Vision*, disponível em: <https://study.com/academy/lesson/young-helmholtzs-trichromatic-theory-of-color-vision.html>
- [5] *Disco de Newton com LEDs*, Revista Brasileira de Ensino de Física, vol 38, n° 4, e4502 (2016)
- [6] VELLOSO, Marcio e BORGES, Ricardo, *Disco de Newton com LEDs*, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Dissertação para Mestrado Profissional de Ensino de Física (julho de 2016)



Uso do musgo *Sphagnum* como bioindicador de poluição do ar



Universidade Federal do ABC

Ana K. A. Santos, Bárbara K. V. Silva, Felipe Q. Ferreira, Giancarlo S. Rodrigues, Leandro O. Morais, Lucas N. Ishizako, Maria C. D. M. Mota, Matheus A. Soares, Maycon V. Alves, Talisy H. L. Bassaco
artur.keppler@ufabc.edu.br
Professor: Artur Franz Keppler, CCNH, Campus Santo André

Resumo

O biomonitoramento é um método experimental de baixo custo que utiliza as respostas biológicas de uma determinada espécie geradas pelo estresse causado por diferentes concentrações de poluentes presentes no local de estudo. O objetivo deste projeto foi que através da técnica moss bag e da análise dos resultados obtidos das amostras do musgo de gênero *Sphagnum*, conseguir um parecer sobre o quadro qualitativo do ar na UFABC, sendo o Campus de Santo André o local escolhido para a realização do experimento. Por fim, observou-se a efetividade do método escolhido para a identificação e quantificação dos metais pesados absorvidos pelo musgo, da atmosfera local.

INTRODUÇÃO

Dentre os diferentes tipos de poluição observados no ambiente, a contaminação do ar tem sido um dos temas de grande interesse para o meio científico nas últimas décadas, tendo em vista sua implicação negativa sobre a saúde humana, ecossistemas e bens construídos, caracterizando-se como um fator de importância na busca da implementação do desenvolvimento sustentável [1].

O presente projeto foi desenvolvido no Campus da Universidade Federal do ABC, localizado no município de Santo André, onde nota-se intensa atividade industrial e fluxo de veículos automotores. Portanto, há uma grande emissão de poluentes atmosféricos tóxicos e nocivos à saúde, como os metais pesados oriundos da combustão incompleta.

Pensando nisso, decidimos medir os índices de poluição do ar, biomonitorando a quantidade de metais pesados em diferentes áreas do Campus, internas e externas, de variada circulação de pessoas, como por exemplo os corredores da Universidade e a área externa próxima a Av. dos Estados.

O biomonitoramento caracteriza-se como um método experimental de baixo custo, onde utilizamos uma determinada espécie que tenha uma resposta biológica gerada pelo estresse causado por diferentes concentrações de poluentes para uma análise da relação quantitativa entre estes dois fatores. Escolhemos o musgo da espécie *Sphagnum palustre* devido às suas características morfológicas que permitem a absorção dos poluentes da

atmosfera. Por ser um bioindicador de reação física, pode-se traçar um paralelo do seu aspecto visual com as variáveis do ambiente de crescimento.

O experimento foi realizado durante três semanas do mês de julho, caracterizado por um período seco de baixo índice pluviométrico na cidade de Santo André, o que aumenta o nível de partículas e metais pesados na atmosfera, visto que a chuva tem um papel crucial para a purificação do ar. As amostras foram recolhidas para a realização de duas análises: uma visual e outra pela técnica de espectrometria, que quantifica, e qualifica os metais pesados. Por fim, os resultados foram analisados e comparados entre os diferentes pontos distribuídos pelo Campus.

OBJETIVO

Analisar e comparar os índices de poluição na Universidade Federal do ABC, no Campus de Santo André, através da técnica “moss bag” combinada com análise fisiológica e a técnica de espectrometria.

METODOLOGIA

Para que os efeitos característicos dos bioindicadores pudessem ser constatados e analisados, foram separadas amostras do musgo e estas foram posicionadas estrategicamente com o uso da técnica chamada moss bag, que consiste em “trouxinhas” feitas com uma malha de nylon fina, envolvendo uma pequena quantidade de musgo. Além destas amostras suspensas, foram deixadas amostras maiores, dentro de recipientes abertos com contato direto com o ar, sem a rede de nylon.

O experimento foi realizado utilizando 500mg do musgo *Sphagnum terreus*, empregando a técnica denominada *moss bag* [2]. Essa espécie foi escolhida pois são bioindicadores de reação, ou seja, sofrem alterações morfológicas, fisiológicas, genéticas e etológicas.

Os musgos foram selecionados por catação, com o objetivo de escolher um conjunto de amostras homogêneas. Depois de selecionadas, as amostras passaram por um processo de limpeza com água destilada, com o intuito de limpar partículas do solo e/ou restos de outras plantas para retirar fontes de erro das leituras. As amostras então foram armazenadas dentro de uma rede de nylon com as dimensões de 6,5 x 6,5 centímetros, assumindo um formato de bolsa. Assim como o musgo, a rede de nylon passou por um processo de limpeza, empregando hipoclorito de sódio e água destilada. As bolsas contendo os musgos foram suspensas em suportes de metal, por meio de fios de nylon com altura de 80cm em relação ao solo, expostas em orientação vertical.

Os critérios para analisar os diferentes níveis de poluição basearam-se na disposição das amostras em ambientes internos e externos no campus de Santo André da Universidade Federal do ABC. Foram selecionados dois pontos internos e dois externos, um servindo de controle e outro como um possível local com alta taxa de poluição. Para os ambientes internos, foram acondicionadas as amostras controle no L 405-3 (laboratório de ensino) e outras no 7o. andar da torre 1, local de notório fluxo de transeuntes. Para a avaliação de

áreas externas, foi selecionado como controle um ponto atrás da biblioteca e para fins comparativos, outras amostras foram acondicionadas em um ponto próximo ao freto (defrente à avenida dos estados). Um fator importante é a altura das amostras, de modo que todas possam sofrer o mesmo contato com a atmosfera e ao mesmo tempo minimizar o erro embutido na contaminação cruzada das partículas de solo. Desta maneira, guardadas as devidas dificuldades de pendurar as amostras, em média, todas ficaram à uma altura de 2m em relação ao solo.

As amostras ("bags") ficaram expostas por três semanas e então foram analisadas morfológicamente. Um teste comparativo foi realizado, usando o mesmo musgo que foi acondicionado em uma bandeja, mantida no solo.

Após a análise visual final das amostras suspensas, foi feito um preparo para análise espectrométrica: Separadamente, a triplicata de cada local foi homogeneizada em única amostra. À 100 mg de cada amostra, foram adicionados 100mL de HNO_3 0,2M e esta mistura foi aquecida até a secura. Ao material obtido, foi adicionado um volume de água de 100mL e esta solução resultante foi injetada no ICP-MS para a determinação do teor de metais, levando-se em consideração nesse estudo o chumbo, cádmio, ferro e potássio

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Figura 1: Amostras no primeiro dia



Figura 2: Amostras após a terceira semana de análise

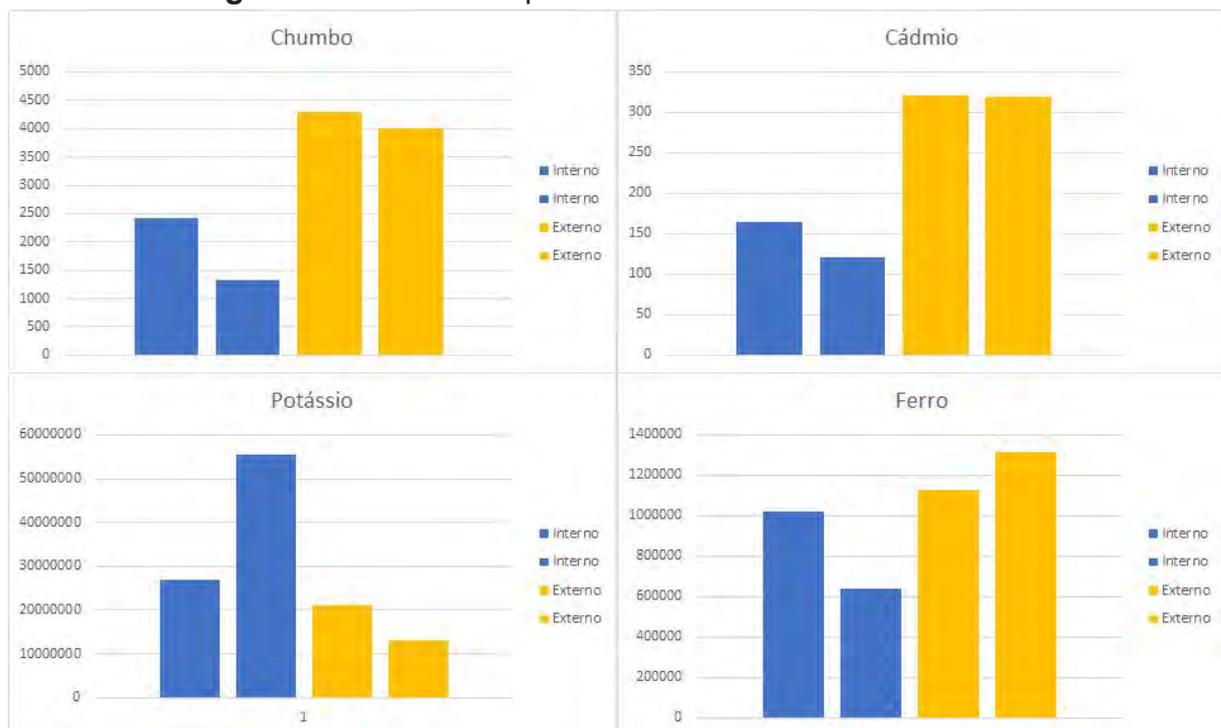


Foram feitas análises visuais, durante três semanas, para acompanhar as mudanças físicas do musgo *Sphagnum*, devido a fatores como poluição, umidade do ar, ocorrência de chuva e incidência de luz solar. Após três semanas de análise e comparação física foi possível observar mudança quanto a coloração – passando de verde para um tom mais amarronzado e houve também mudança quanto ao tamanho e textura da amostra, que diminuiu e ficou mais seca. Tais transformações podem ser consequências da oscilação do clima, com umidade de ar e luz solar diferentes dependendo do período do dia e da quantidade de poluentes presente no ar, sendo possível perceber que as amostras próximas da Avenida (onde a quantidade de poluição é mais alta) ao fim do período de análise foram as que mais mudaram suas coloração e textura.

Em estudos anteriores usados como referência na nossa pesquisa, foram desconsiderados resultados em que as amostras permaneceram muito próximas ao solo, já que estas sofreram influências indevidas da superfície e poeira do local que se encontravam. Logo, o grupo desconsiderou as análises físicas das amostras que se encontravam mais expostas ao solo.

Pelo ICP-MS foram analisados Li, Be, B, Na, Mg, Al, K, Ca, Sc, V, Cr, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Rb, Sr, Y, Mo, Ag, Cd, In, Sn, Sb, Cs, Ba, Ir, Ti, Pb, I e U, dos quais destacamos para nosso projeto os elementos Al, K, Sc, V, Cr, Pb, Co, Cu, Mn, Fe, Zn, Ni, Cd, que além de serem provenientes da poluição, são considerados tóxicos e nocivos a saúde, pois parte do que é inalado pode ser irreversivelmente depositado nas vias respiratórias [3]. Portanto, foi feita uma análise mais minuciosa dos elementos Pb, Cd, K e Fe, pois apresentam importantes características na concentração da poluição e prejudiciais a saúde, com sintomas que afetam os rins, complicações pulmonares e até alterar o sistema nervoso central (SNC). Comparando os elementos entre os ambientes internos e externos e obtivemos os seguintes resultados.

Figura 3: Tabelas comparativas dos elementos analisados



CONCLUSÃO

Podemos concluir que através da metodologia escolhida, observou-se que a espécie de estudo sofreu alterações significativas devido ao ambiente em que se encontrava. Porém, não se pode afirmar com certeza se as mudanças foram ocasionadas somente pela influência dos níveis de metais pesados na atmosfera, pois deve-se considerar erros humanos durante o andamento do projeto e a falta de uma metodologia científica para a análise física. Apesar dos erros ao longo do desenvolvimento da pesquisa, notou-se a efetividade do método moss bag analisando com o procedimento ICP-MS para o biomonitoramento da qualidade do ar da região escolhida.

AGRADECIMENTOS

Nós agradecemos a todas as pessoas que ajudaram no desenvolvimento do projeto. Somos gratos aos Drs. Bruno e Débora Alvim, por auxiliarem nas análises dos resultados, aos técnicos, pela disposição e suporte durante todo o projeto. Por fim, somos gratos ao Prof. Artur Keppler por nos orientar nesta trajetória e à BECN por nos proporcionar o contato com a área científica.

REFERÊNCIAS

- [1] Carneiro, Regina Maria Alves, *Bioindicadores vegetais de poluição atmosférica: uma contribuição para a saúde da comunidade*. 2004. 169f. *Dissertação de Mestrado - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2004.*
- [2] A. Ares, J.R. Aboal, A. Carballeira, S. Giordano, P. Adamo, J.A. Fernández. Moss bag biomonitoring: A methodological review. *Science of the Total Environment Elsevier*, 432, 143-158, Junho 2012
- [3] Batista, Carla Alice Theodoro, *Poluição do ar de interiores: uma avaliação de casos relacionados à climatização artificial*. 2008. 48f. *Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008*



Construção de uma hidroelétrica “homemade”: um experimento didático para ensino de conversão de energia



Universidade Federal do ABC

**Arthur Ferreira Mathias, Caio César Tigre Menezes, Cleber de Matos Lickunas, David Satoshi
Aguina, Elza Cristina Sarges Sene, Erick Henrique Silva, Ettore Bruno Mlaker dos
Santos, Luana Lencina dos Santos, Tiago Yuiti Matsutani**

Professor Gustavo Morari do Nascimento

Gustavo.morari@gmail.com

Campus Santo André

Resumo

Neste projeto foi avaliado o processo e a eficiência de geração de energia elétrica em um sistema simples, através da queda de água (cerca de 2m de altura). Para tal fim, foi construída uma mini usina hidrelétrica “homemade” com o emprego de materiais simples, como colheres de plástico, uma garrafa PET e um motor de DVD. Com o uso do multímetro foi possível medir a tensão e a corrente elétrica geradas pela usina, onde tiveram os dados amostrais com valores máximos respectivamente de 1,72 mV e 1,36 mA. Os valores gerados não foram suficientes para fazer o ligamento do LED usado como referência. Conclui-se que este projeto pode servir como um modelo didático de fácil execução e baixo custo para ensino de conversão de energia e do funcionamento de uma usina hidroelétrica.

INTRODUÇÃO

A geração de energia é um aspecto essencial dos tempos modernos, uma vez que a civilização humana é dependente da energia elétrica. Outro aspecto é a busca pela geração limpa e eficiente de energia, devido aos crescentes aspectos deletérios da geração de energia através de combustíveis fósseis. A energia hidroelétrica vem sendo ao longo dos anos considerada como uma fonte limpa, renovável e de baixo custo, além de ser extremamente eficiente para a produção de energia. Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, a energia hidroelétrica tem participação total de 16,4% no mundo e com previsões de crescimento em alta, devido ao atual investimento de diversos países[3].

OBJETIVO

O objetivo deste projeto é analisar o processo de geração de energia elétrica, além de medir a voltagem e corrente elétrica gerada no experimento.

METODOLOGIA

A execução do projeto pode ser dividida em duas etapas, a construção da miniatura de usina hidroelétrica e a análise da geração de energia elétrica. Inicialmente, foram acopladas ao motor de DVD simples, 5 colheres simetricamente coladas em uma tampa de garrafa e posteriormente aderidas com cola quente ao motor que serviu como o gerador elétrico, as quais teriam o objetivo de funcionar como um moinho, logo após, uma garrafa PET de dois litros foi cortada em sua base, e em seu gargalo foi colada uma mangueira para permitir a passagem de água. O circuito foi montado através de um protoboard de corrente máxima de 3A com custo de R\$8,00 e com um LED de 3A com custo de R\$ 2,00, no qual foi ligado os cabos positivo e negativo do gerador juntamente ao LED, para servir de referência do pico de energia elétrica, visando um melhor manuseio e medição da parte elétrica. Após a montagem, todas as partes foram unidas em duas placas de madeira de forma que houvesse um maior aproveitamento da queda d'água. Foram então realizados experimentos com a usina hidroelétrica, onde com o auxílio de um multímetro onde foram feitas diversas

medições da voltagem e da corrente elétrica gerada.



Figura 1: hélice caseira ligada ao motor

DISCUSSÃO E RESULTADOS

Os dados amostrais máximos que tivemos em relação a tensão máxima e corrente elétrica foram respectivamente 1,72 mV e 1,36 mA. Utilizamos de maneira efetiva a energia potencial e mecânica para gerar energia elétrica, e alcançamos o objetivo de analisar o processo de transformação energética. Foi obtida uma tensão e corrente elétrica contínua insuficientes para o ligamento do LED – cuja função era servir de referência do pico de energia –, devido à perda de energia e à relativa baixa frequência de rotação fornecida ao motor, deve-se ressaltar que a maior dificuldade na produção de energia foi no aprimoramento da eficácia do sistema, uma vez que nos processos de transformação da energia potencial da queda da água em energia mecânica do motor ocorreram diversos fatores que prejudicaram sua eficiência máxima, como por exemplo a pequena vazão da água e conseqüentemente motor trabalhou com sua capacidade máxima reduzida. Contudo, efetuamos a medição da voltagem e da corrente elétrica gerada pela hidrelétrica com o auxílio de um multímetro, indicando então o êxito do experimento. Através de um orçamento modesto de R\$ 30,00 e materiais de fácil acesso, construímos um modelo caseiro de hidroelétrica simples e

funcional. Tal modelo possui ainda potencial de aprimoramento, como por exemplo, através da utilização de um arranjo de polias, uso de engrenagens, ou de um motor com maior potência, que implicaria em um sistema mais eficiente.

CONCLUSÃO

Apesar da baixa quantidade de energia gerada, o experimento se demonstra um bom método, devido ao baixo custo de materiais e fácil execução, para que professores de ensino médio e até mesmo fundamental consigam de forma prática e visualmente explicar para seus alunos a transformação de energia potencial em energia elétrica, ocorrida em uma hidroelétrica. A apresentação desse experimento em escolas possui alto valor didático, pois, trabalha com o conceito de energia que é muito abstrato, de forma simples e coerente com o nível de conhecimento dos alunos, podendo até mesmo despertar neles o interesse por essa área da ciência.

Também exploramos alguns métodos para o aumento da eficiência no sistema construído, podendo ser aprimorada ao anexar uma polia junto com uma correia de borracha que promovesse um aumento de rotação do motor, assim como o uso de engrenagens, e utilização de um motor mais potente,

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos técnicos e ao professor Gustavo Morari do Nascimento, pelo suporte, correções e incentivos ao projeto. Por fim, somos gratos à UFABC pela oportunidade de usufruir de suas estruturas de pesquisa.

Referências

- [1] Maron, Flavio. Castilho, Maria Teresa - Energia, meio ambiente e economia: o Brasil no contexto mundial – 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422009000300019. Acesso em: 5 ago. 2018

[2] Manoela, Joiris. Severgnini, Kathiussia. Oldair, Ailson. *Energia Hidrelétrica: Principal Fonte Energética do Paí e a UHE Foz do Chapecó* – Revista Científica Tecnológica - Uceff. Fevereiro de 2014 – 1.

[3] ANEEL. Atlas de Energia Elétrica no Brasil. São Paulo 2017.



Efeito Piezelétrico



**Bruno Frederico, Bernardo Fiorini, Guilherme Almeida,
Guilherme Vieira, Otávio Lourenço, Pietro Monteiro, Thalita Barttoz,
Wallace Brito.**

katya.aurani@ufabc.edu.br

**Professora: Katya Margareth Aurani, Centro de Ciências Naturais e Humanas
Campus São Bernardo do Campos**

Resumo

O efeito Piezelétrico é o surgimento de uma tensão elétrica a partir de um esforço mecânico. O experimento aqui relatado tem como objetivo demonstrar a aplicação desse fenômeno físico como potencial forma alternativa de geração de energia limpa.

INTRODUÇÃO

O efeito foi descoberto 1880 por Pierre e Jacques Currie, na França, estudando-se a capacidade de alguns cristais de gerar corrente elétrica em resposta a uma pressão mecânica. Os irmãos notaram que cristais de turmalina, de quartzo e de topázio apresentavam cargas elétricas nas suas superfícies quando submetidos a esta mesma pressão exercida. Um ano depois, Jonas Ferdinand Gabriel Lippmann provou a existência do efeito inverso baseado na termodinâmica, ou seja, quando se aplica tensão elétrica nos cristais, eles se deformam.

OBJETIVO

Ao longo do progresso científico, a humanidade criou extrema necessidade pela eletricidade que hoje sustenta o seu cotidiano. Numa cidade, por exemplo, o movimento diário de pessoas, carros e todas as outras formas de provocar essa deformação nas placas piezelétricas, terá como resultado a energia elétrica. Nesse sentido, pretende-se demonstrar através dessa experiência os efeitos descobertos em 1880, e dessa forma estudar o custo benefício da aplicação dessa tecnologia como alternativa sustentável para a geração de energia em relação à demanda por eletricidade.

METODOLOGIA

Após uma minuciosa análise e discussão realizadas acerca do efeito piezoelétrico e suas utilidades, foi decidido que conectaríamos 1 piezoelétrico a lâmpadas de LED, e assim, estudaríamos a possibilidade dessa tecnologia no cotidiano. Primeiramente, comprou-se os piezoelétricos, diodos (1N4007), resistores (330Ω), capacitores ($10\mu\text{F}$ 16V), fios de cobre e um protoboard. Com a ajuda de um multímetro e a utilização dos materiais supracitados, foi feito um circuito elétrico onde a partir da força mecânica exercida pelos integrantes do grupo, ocorria picos positivos e negativos de tensão nos piezos que passa pela ponte edificadora transformando somente em picos positivos. em seguida a tensão é armazenada no capacitor que transforma corrente alternada em contínua, com isso a luz de LED é acesa.

Figura 1 : Desenvolvimento de projeto inicial em laboratório.

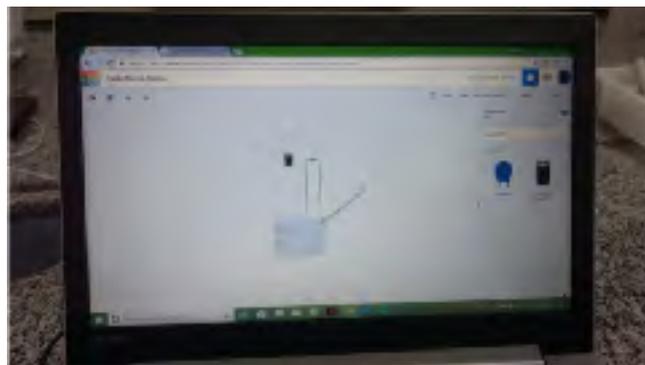


Figura 2 : Primeira configuração do projeto

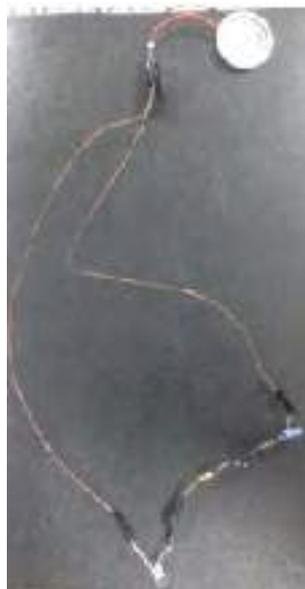


Figura 3 : Configuração final usando o protoboard

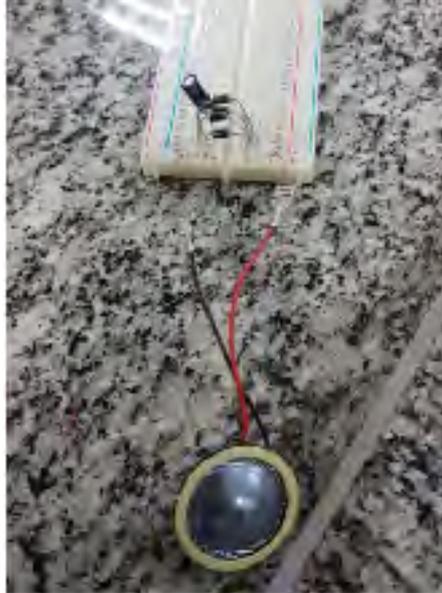
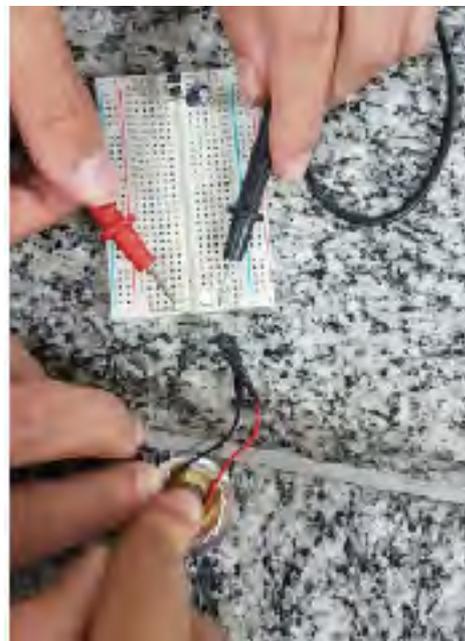


Figura 4 : medição



Figura 5 : LED acesa



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado do experimento, aprendemos juntos a manejar, com mais propriedade, sistemas elétricos. o uso dos materiais, planejamento e execução do projeto foi um exercício de trabalho em grupo em áreas que pouco tivemos contato prático. A amostra experimental do efeito piezelétrico foi alcançada e levou à melhor assimilação dos fundamentos físicos básicos desse fenômeno.

Levando-se em consideração seu montante hipotético, os rejeitos que a produção de seus componentes elétricos pode gerar, sua instalação trabalhosa e frágil em contraposição á fonte renovável e infinita de que depende o efeito piezelétrico e a demanda por energia elétrica; nossa discussão se voltou para o custo benefício desse efeito como uma boa alternativa de geração de energia elétrica.

CONCLUSÃO

Concluiu-se nesse trabalho que o efeito piezelétrico ocorre, ou seja, converte a energia mecânica em elétrica pela propriedade do material assim como estudado em 1880 nos cristais. Além disso podemos dar devido valor a esse fenômeno com pesquisas de aplicação dele em diversas situações diferentes, como os pisos que geram eletricidade presentes em museus e baladas por exemplo, como também no desenvolvimento de um chip desenvolvido para detectar o vírus da dengue no sangue, o Imunochip - um sensor baseado na tecnologia de microbalanças (capacidade de detectar quantidades de molécula) do cristal de quartzo cuja sensibilidade é advinda do efeito piezelétrico. Assim percebemos que seu estudo e uso pode conceber soluções variadas, desenvolvendo o conhecimento humano e auxiliando na manutenção da vida e de suas demandas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à universidade por motivar e proporcionar condições para o desenvolvimento do projeto, à professora Katya, nossos colegas de sala Rafael e Dário pelo auxílio e orientações.

REFERÊNCIAS

1. <http://www.ufjf.br/fisica/files/2013/10/FIII-04-06-Piezoel%C3%A9tricos.pdf>
2. <http://w3.ufsm.br/gmicro/mus/Piezeletricidade.htm>
3. <https://exame.abril.com.br/ciencia/cientistas-desenvolvem-novo-chip-para-detectar-virus-da-dengue/>
4. http://www.ecogreens.com.br/home/index_site/ecopiso



Análise da gasolina de postos de bandeira branca e bandeirados



Universidade Federal do ABC

**Alan M. Silva, Beatriz M. Araújo, Fabricio P. F. da Silva, Juliane S. Gaia,
Leonardo V. Lourenço, Vitor S. Proence
douglas.norberto@ufabc.edu.br
Prof. Douglas R. Norberto, CCNH
Campus Santo André**

Resumo

Os postos de combustíveis passaram por uma revolução nas últimas décadas, com os preços desses produtos deixando de ser tabelados e o surgimento de um aumento de competitividade. Nesse período, surgiram os postos conhecidos como “bandeira branca”, que não são vinculados a nenhuma grande rede. Este trabalho é um estudo qualitativo sobre a gasolina comercializada por postos de bandeira branca em comparação com a dos postos atrelados a uma marca. Para tanto, foram utilizados métodos de análise por separação da quantidade de gasolina e álcool, determinação da densidade e avaliação de pH. Os resultados apontaram para um razoável padrão de qualidade entre os postos, com leve predominância de combustível de qualidade superior entre os denominados bandeirados.

INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, a relação do homem com a natureza tem sido responsável por uma série de transformações significativas. A busca por condições de vida mais confortáveis acabou trilhando o surgimento dos veículos e o desenvolvimento de vários combustíveis. No início do século XX, a popularização dos automóveis estabeleceu uma elevada demanda por combustíveis de alto desempenho, e os combustíveis fósseis, até então somente empregados na obtenção do querosene, passaram a ser importante fonte de obtenção da gasolina [1]. Atualmente, há um fácil acesso a diversos tipos de gasolina por meio de um extenso leque de postos que a comercializam. As vantagens da maior diversidade de oferta deste bem, especialmente quanto aos preços finais bastante convidativos que são praticados em muitos casos, devem ser confrontadas com uma investigação a respeito da procedência do combustível. Assim, foram analisadas neste projeto gasolinas com origem tanto em postos denominados de bandeira branca quanto nos denominados bandeirados. Os postos de bandeira branca não possuem exclusividade de compra do combustível comercializado com distribuidoras (desde que estas sejam licenciadas), assim possuindo maior variabilidade na origem deste combustível. A escolha do combustível por parte destes postos geralmente se baseia em motivações como preço ou qualidade do produto. Por outro lado, os postos bandeirados são aqueles vinculados a um distribuidor exclusivo, onde não ocorre grande variabilidade de preço e qualidade em um curto espaço de tempo, apenas quando se substitui o distribuidor em casos como o de renovação do contrato. A regulamentação é promovida pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), que obriga os

postos a identificarem de forma clara e visível para o consumidor o fornecedor do combustível comercializado em cada bomba, de acordo com a Resolução CONAMA nº273, de 29 de novembro de 2000 [2].

Nesta direção, o estudo destes combustíveis para obtenção de informações sobre a qualidade da gasolina de diferentes denominações, tais como as comercializadas atualmente, são importantes para se evitar possíveis desdobramentos inesperados ao consumidor, como por exemplo quanto a danos aos quais seus automóveis ficam expostos. O enfoque das análises foi dado à gasolina, uma vez que esta possui uma gama maior de testes executáveis com viabilidade em laboratório, podendo ser realizados com segurança, além de ser o segundo combustível proporcionalmente mais utilizado no Brasil, o primeiro dentre os veículos leves, com base em dados levantados pela ANP[3].

OBJETIVO

Adquirir amostras de gasolina de postos de bandeira branca e bandeirados e realizar análises comparativas de parâmetros de qualidade. Realizar testes laboratoriais de medição de pH, densidade e de quantidade presente de álcool, sob monitoração de temperatura. Discutir sobre os resultados e sobre alguns mitos e verdades que são difundidos com relação a estes postos.

METODOLOGIA

O método para a análise foi desenvolvido a partir de alguns testes que são recomendados pela ANP para comprovação da qualidade da gasolina [4]. Foram selecionadas amostras de gasolinas de postos da região da grande São Paulo, localizados conforme a figura

Figura 1: Localização e identificação dos postos selecionados.



Com o referencial da Universidade Federal do ABC (UFABC) em verde, é possível verificar uma região de abrangência de até 35 km, onde seis postos, divididos em dois grupos, postos com bandeira (indicado com cor vermelha) e sem bandeira (cor amarela), foram estudados. As informações sobre as amostras de gasolina comum, com os preços praticados (R\$/L, no mês de maio de 2018) e endereços dos seus respectivos postos são:

Postos com bandeira

- Shell II - Av. Ragueb Chohfi, 871 - Jardim Três Marias, São Paulo/SP, R\$ 4,00/L
- Petrobras – Av. João Ventura dos Santos, 3057 - Baronesa, Osasco/SP, R\$ 4,20/L
- Shell I – Av. Alameda Araguaia, 3207 - Tamboré, Barueri - SP, R\$ 4,30/L

Postos sem bandeira

- Ale - Rua São Teodoro, 565 - Vila Carmosina, São Paulo - SP, R\$ 3,69/L
- Lezzo - Av. do Estado, 360 - Fundação, São Caetano do Sul - SP, R\$ 3,80/L
- Faculdades - Rua Narciso Sturlini, 840 - Jd. Bussocaba, Osasco - SP, R\$ 3,89/L

Foram realizados os testes de proveta, densidade e pH com temperatura ambiente do úmido. O ensaio consistiu em medir o percentual de etanol anidro, que não deve ultrapassar o índice de 27%, segundo a ANP[4]. Iniciou-se com a separação de volumes de 50 mL de gasolina e água destilada e 5 g de NaCl. Agitou-se a mistura, posteriormente aguardando-se cerca de 10 min. O NaCl interagiu com o etanol presente na gasolina e, por fim, com a gradação da proveta, onde se foi possível calcular a porcentagem de etanol presente. A determinação desta porcentagem foi dada por

$$E = \frac{(V_2 - 50 \text{ ml})}{50 \text{ ml}} \times 100\%$$

Onde:

E = porcentagem de etanol anidro

V_2 = quantidade de líquido da 2ª fase (transparente), em mL

Para o cálculo da densidade, preencheu-se a proveta com combustível, depois, com o auxílio do densímetro, foi possível obter o respectivo valor, conforme a figura a seguir



Figura 2: Teste com densímetro

Ao analisar os dados obtidos, surgiu a ideia de se avaliá-los para a gasolina sem a porcentagem de etanol, unindo assim os experimentos da proveta e da densidade. Para esse novo teste recorreu-se ao primeiro experimento em uma proporção maior (3:1) e, com o auxílio do funil de separação, foi realizada a disjunção da mistura, conforme é apresentado na Figura 3. Com esta separada, realizou-se o teste de densidade.



Figura 3: Separação da mistura com auxílio do funil de separação

A última análise foi a do pH, com medições a temperatura ambiente. Foram examinados combustíveis do mesmo tipo (gasolina comum). Esta escolha foi influenciada pela sua popularidade nacional e preço. A intenção com esse ensaio foi a de verificar se alguma das gasolinas estudadas possuía características mais ácidas ou básicas do que outras, e se a temperatura poderia influenciar nesse parâmetro. Ao final, esse teste poderia apresentar possíveis causas para deterioração em peças e mangueiras dos veículos, por exemplo, numa continuação destes estudos. As medições foram realizadas com fitas de pH e termômetros de mercúrio, utilizando-se béqueres de 50 mL.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos três testes são resumidos na tabela a seguir

Tabela 1: Resultados obtidos

Gasolina	Densidade Total (g/ml)	Densidade Parcial - Gasolina Pura (g/ml)	pH - Gasolina Composta (0-14)	pH Parcial - Gasolina Pura (0-14)	Temperatura (°C)	Total - Compostos (%)
Comum bandeirado 1 (C1)	0,730	0,723	7	6	23	28
Comum bandeirado 2 (C2)	0,738	0,736	7	6	21	13
Comum bandeirado 3 (C3)	0,740	0,742	5	6	22	16
Comum bandeira branca 1 (CS1)	0,730	0,721	6	6	24	24
Comum bandeira branca 2 (CS2)	0,762	0,704	6	6	10	42
Comum bandeira branca 3 (CS3)	0,738	0,722	6	6	21	12

Com relação a proposta de estudo inicial, verificou-se que a maioria das gasolinas dos dois tipos de postos apresentou características dentro do que é permitido pela ANP, com a compra do combustível de postos de bandeira branca sendo compensadora por apresentar preço inferior. Entretanto, a amostra CS2 revelou porcentagem significativa de etanol anidro (42%), que pode sugerir adulteração. Ainda que a temperatura ambiente do dia analisado tenha tido influência, registrou-se uma temperatura desta amostra de gasolina muito inferior às demais (10°C), talvez indicando que o calor específico do álcool, presente em maior quantidade, tenha sido capaz de, no equilíbrio térmico atingido, influenciar essa medição. Tal resultado reforçaria a hipótese de adulteração.

É propagada a ideia de que postos próximos a leitos de rio possam apresentar contaminações pelo leito e lençol freático. Foi feita então esta ponderação na análise, e a primeira observação aponta para a ausência desta distinção, tomando como exemplo o

posto Lezzo. Ressaltando que este resultado é inconclusivo, pois haveria a necessidade de um conjunto maior de postos nestas condições a serem estudados, entretanto a metodologia apresentada poderia, por exemplo, ser utilizada no futuro para este fim. Finalmente, pode-se supor que a qualidade é minimamente presente na maioria dos combustíveis comercializados por estes postos.

CONCLUSÃO

Foram adquiridas amostras de gasolina de postos de bandeira branca e bandeirados e realizadas análises comparativas de parâmetros tais como pH, densidade e de quantidade presente de álcool, que são indicadores de qualidade do combustível. Com os resultados indicando que apenas um posto de bandeira branca dentre os estudados apresentou nível de qualidade inferior na gasolina comercializada, concluiu-se que apesar de haver algumas diferenças apontadas para a classe de postos de bandeira branca, estes provavelmente se encontram na sua maioria dentro das recomendações da ANP. Os testes realizados se mostraram bastante viáveis do ponto de vista dos reagentes, materiais e de estrutura de laboratório utilizados, e poderiam ser prática mais comum entre os estabelecimentos e seus fornecedores, ainda mais porque tais testes são regulamentados pela ANP. Num conjunto maior de postos a serem estudados, também pode ser possível testar de forma mais completa algumas idéias popularmente difundidas, como o que foi verificado nestas análises para postos cuja localização se encontrava próxima a rio. Segundo apresentado, este posto não apresentou contaminações detectáveis.

AGRADECIMENTOS

Por fim, gostaríamos de agradecer o Docente Professor Douglas R. Norberto e todos os técnicos envolvidos na realização deste artigo.

REFERÊNCIAS

[1]Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/historia/historia-dos-combustiveis.htm>, acesso em 13 ago. 2018.

[2]Resolução CONAMA nº273/2000. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res00/res27300.html>, acesso em 13 ago. 2018.

[3]Vendas anuais de etanol hidratado e derivados de petróleo por município, 2016. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/dados-estatisticos>, acesso em 13 ago. 2018.

[4]Disponível em: <http://www.anp.gov.br/consumidor/voce-no-posto-de-combustivel>, acesso em 13 ago. 2018.



Análise da qualidade do óleo de cozinha após utilização contínua



Leonardo R. de Aragão, Giovanna C. Gazzillo, Leonardo G. Jacometti, Maurício D. Silva, Nathally S. Calbello, Nathalia M. Crema, Vinicius Rodrigues
douglas.norberto@ufabc.edu.br
Prof. Douglas R. Norberto, CCNH
Campus Santo André

Resumo

O óleo vegetal utilizado como óleo de cozinha, item comum na culinária brasileira, pode apresentar danos consideráveis para a saúde humana, mesmo inicialmente estando em conformidade com as determinações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Este trabalho apresenta os experimentos realizados para a determinação da qualidade do óleo após simulação de sua utilização contínua, como em frituras. A partir de protocolos de testes bem estabelecidos e regulamentados, buscou-se determinar o parâmetro índice de acidez de dois tipos de óleo escolhidos como modelos experimentais, a fim de se avaliar a quantidade de ácidos graxos livres presentes. Dos resultados obtidos, o óleo que teve uso repetido na presença do alimento se mostrou significativamente o mais degradado.

INTRODUÇÃO

A fritura é uma das formas mais populares de cozimento. É uma técnica culinária que consiste em preparar alimentos mergulhando os ingredientes em óleo em alta temperatura proporcionando sabor, crocância e textura. Como os óleos entram em ebulição a uma temperatura muito mais alta que a da água, este processo tem resultados muito diferentes da cozedura, principalmente na parte exterior dos alimentos que fica parcialmente caramelizada. No entanto, o uso repetido de óleo de fritura faz com que ele se degrade. Óleos são substâncias químicas que se apresentam no estado líquido em condições ambientes, sendo ao mesmo tempo hidrofóbico (não se mistura com água) e lipofílico (mistura com outros óleos e gorduras). Tecnicamente são compostos por triacilgliceróis contendo uma grande proporção de ácidos graxos mono e/ou polinsaturados[1,2]. O óleo vegetal, oriundo de qualquer planta oleaginosa, quando exposto a altas temperaturas por longos períodos sofre oxidação e hidrólise de seus triglicerídeos, comprometendo suas propriedades nutricionais, como os ácidos graxos (linoléicos, palmítico, oléico e linoléico), perdendo também antioxidantes, tocoferóis ácidos, e sofrendo severas transformações químicas e físicas, como aumento da viscosidade, alteração de cor e surgimento de odor desagradável[1].

Os ciclos de aquecimento e resfriamento do uso repetido de um óleo vegetal causam reações químicas que levam a alterações e também afetam a qualidade dos alimentos. Ou seja, a qualidade dos alimentos fritos é uma função da qualidade do óleo, quando este se

degrada, a textura e o sabor dos alimentos são impactados, assim como a experiência sensorial envolvida.

Existem vários métodos utilizados para medição da qualidade do óleo, desde a inspeção visual até medições mais objetivas e informativas. Os materiais polares totais de medição (TPM) e os valores de ácidos graxos livres (FFA) são indicadores amplamente utilizados [1,2], sobretudo nos mercados internacionais, onde a qualidade do óleo possui uma regulação considerada mais rigorosa. Estas foram as abordagens escolhidas para este trabalho de pesquisa. A aplicabilidade do estudo se justifica, pois em muitos casos ainda ocorrem medidas de controle de qualidade dos óleos de fritura tais como a inspeção visual e descarte com base na formação de espuma, surgimento de odor característico e mudanças de cor, ou pelo sabor dos produtos alimentícios obtidos.

OBJETIVO

Simular a utilização do óleo de cozinha em ciclos de aquecimento e resfriamento e em uma fritura e avaliar a qualidade do óleo antes e após seu uso contínuo pela determinação do índice de ácidos graxos.

METODOLOGIA

Utilizando-se da metodologia descrita em *Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos* e através dos testes regulamentados pelo Instituto Adolfo Lutz[3], retirou-se uma alíquota da amostra de volume com massa correspondente de 2 g dos óleos de soja e de girassol da marca Soya, antes de iniciar. Foram analisadas as amostras após um, três e seis aquecimentos (e resfriamentos), com controle de temperatura durante o processo, atingindo-se valores máximos de até 200°C. Foram trabalhadas inicialmente as amostras sem alimentos e posteriormente com a fritura de alimento (batata frita *coated*), estas sendo devidamente pesadas. Previamente, testamos o índice de acidez das misturas adicionadas (óleos de soja e girassol sem aquecimento) e do próprio ambiente de coleta para determinar com mais precisão o parâmetro somente das amostras de óleo. Foram então adicionados 25 mL de álcool isopropílico e 4 gotas do indicador fenolftaleína. Titulou-se a mistura com solução de NaOH 0,1 mol.L⁻¹ até o aparecimento da coloração rósea, sendo possível então se determinar o índice de acidez da formulação através das expressões:

$$v \times f \times 5,61P = IA, \text{ por cento } v/m \quad (\text{Eq. I})$$

$$v \times f \times 100P = ASM, \text{ por cento } v/m \quad (\text{Eq. II})$$

Onde:

IA = índice de acidez

ASM = acidez em solução molar

v = volume (mL) de solução de hidróxido de sódio 0,1 M utilizado na titulação

f = fator da solução de NaOH

P = massa da amostra testada, em g

Materiais utilizados

- Álcool isopropílico
- Erlenmeyer de 125 mL
- Pipeta automática
- NaOH 0,1 mol.L⁻¹
- Bureta de 10 mL
- Fenolftaleína
- Proveta de 50 mL e
- Tubos de ensaio

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao serem feitos os experimentos e os cálculos, inicialmente pode-se observar, nas tabelas a seguir, que os óleos apresentaram índices de acidez semelhantes, considerados como aceitáveis o erro humano e a possível imprecisão dos materiais utilizados. Com a amostra anterior ao aquecimento e as primeiras amostras aquecidas sem alimentos não se obteve alteração com relação ao mesmo índice, mesmo considerando até o sexto aquecimento. As principais variações começaram a surgir quando os aquecimentos envolviam a fritura da batata.

Tabela I: Resultados dos cálculos de acidez do óleo antes do aquecimento e até o 3° aquecimento sem batata

Tipos de Óleo	Volume de NaOH (mL)	Índice de Acidez (NaOH/g)	Acidez em Solução Molar (por cento, v/m)
Soja	0,05	0,00561	0,1
Girassol	0,05	0,00561	0,1

Tabela II: Resultados dos cálculos de acidez do óleo após o 6° aquecimento sem batata

Tipos de Óleo	Volume de NaOH (mL)	Índice de Acidez (NaOH/g)	Acidez em Solução Molar (por cento, v/m)
Soja	0,1	0,0224	0,2
Girassol	0,1	0,0224	0,2

Tabela III: Resultados dos cálculos da acidez do óleo após o 1° aquecimento com a batata frita

Tipos de Óleo	Volume de NaOH (mL)	Índice de Acidez (NaOH/g)	Acidez em Solução Molar (por cento, v/m)
Soja	1,6	0,17952	3,2
Girassol	1,9	0,21318	3,8

Tabela IV: Resultados dos cálculos da acidez do óleo após o 3° aquecimento com batata frita

Tipos de Óleo	Volume de NaOH (mL)	Índice de Acidez (NaOH/g)	Acidez em Solução Molar (por cento, v/m)
Soja	1,2	0,13464	2,4
Girassol	1,4	0,1571	2,8

Após a análise dos óleos, bem como a verificação de seus respectivos índices de acidez, realizou-se a análise do alimento. Para isso, a batata foi macerada e diluída em 25 mL de álcool isopropílico e fenolftaleína. Titulou-se a mistura com solução de hidróxido de sódio 0,1 mol.L⁻¹ até o aparecimento da coloração rósea, em seguida seu índice de acidez e a acidez em solução molar foram determinados, conforme mostrado a seguir

Tabela V: Resultados dos cálculos da acidez da batata frita após o 1º aquecimento com óleo de soja/girassol

Tipos de Óleo	Volume de NaOH (mL)	Índice de Acidez (NaOH/g)	Acidez em Solução Molar (por cento, v/m)
Soja	1,4	0,0742	1,3223
Girassol	1,7	0,0926	1,6521

Tabela VI: Resultados dos cálculos da acidez da batata após o 3º aquecimento com óleo de soja/girassol

Tipos de Óleo	Volume de NaOH (mL)	Índice de Acidez (NaOH/g)	Acidez em Solução Molar (por cento, v/m)
Soja	1,5	0,0529	0,9444
Girassol	1,7	0,0633	1,1289

Tabela VII: Resultado dos cálculos da acidez da batata frita do 6º aquecimento com óleo de soja/girassol

Tipos de Óleo	Volume de NaOH (mL)	Índice de Acidez (NaOH/g)	Acidez em Solução Molar (por cento, v/m)
Soja	1,6	0,0691	1,1695
Girassol	1,05	0,0422	0,75

A partir dos resultados obtidos, fica claro que o repetido uso do óleo de cozinha junto com a batata, eleva o nível de acidez. Este índice possui uma relação direta com a quantidade de ácidos graxos livres presentes [4,5]. O aumento destas substâncias é prejudicial e possui um efeito tóxico quando consumido, sendo frequentemente associado ao surgimento de doenças vasculares nas pessoas. Os índices obtidos para as amostras antes do aquecimento (Tabelas de I a III) são compatíveis com as recomendações da ANVISA para ácidos oléicos[2], no entanto os índices após o uso repetido na presença do alimento, com a fritura, os índices de acidez chegam a níveis acima dos recomendados, sendo necessário promover a troca constante do óleo a ser utilizado para que não existam efeitos danosos a longo prazo.

Surge, assim, a necessidade de buscar fontes alternativas para cozer os alimentos. Um possível caso seria o uso aparelhos que vem sendo comercializados e que pretendem fritar os alimentos sem a utilização de óleo. Pode-se citar o conhecido *Air Fryer*. Este possui pequenas hélices que quando ligadas atingem altíssima velocidade fazendo com que o ar quente circule por dentro da bandeja de alimentos, cozinhando-os rapidamente. Vale ressaltar que permaneceriam perguntas sobre esses métodos, se são realmente benéficos e se não apresentam ameaças potenciais adicionais que ainda necessitariam ser investigadas.

CONCLUSÃO

Foi possível, através da execução de experimentos com condições controladas de temperatura e níveis de acidez, concluir que o repetido uso de óleo vegetal para fritura, em especial o de soja e o de girassol, gera um aumento significativo na quantidade de ácidos graxos livres, sendo necessária a troca do óleo como profilaxia.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao prof. Douglas R. Norberto e a técnica de laboratório Rachel Macedo Oliveira que nos auxiliaram tão gentilmente neste processo.

REFERÊNCIAS

[1]Costa, P. R. & Rossi, L. F. S. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras. Química Nova, Vol.23 n.4. 2000.

[2]AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. DOU N°85: Consulta Pública nº 85, de 13 de dezembro de 2004.. 2004. 5 p. Disponível em: <<http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/CP/CP%5B8994-1-0%5D.pdf>>. Acesso em: 06 ago. 2018.

[3]Tiglea, P. & Zenebon, O. Métodos físico-químicos para a análise de alimentos: Edição Digital. 1 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, P.1020. 2008.

[4]SCIELO. Comportamento do óleo de soja refinado utilizado em frituras por imersão com alimentos de origem vegetal. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v22n2/a02v22n2>> . Acesso em: 28 jun.2018.

[5]Mendes, S. M. C. CONTROLO DE QUALIDADE DE ÓLEOS DE FRITURA EM RESTAURAÇÃO COLECTIVA Validação do plano HACCP. 2006. 135 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Farmácia, Universidade do Porto, Porto, 2006. Disponível em: <<repositorio-aberto.up.pt>>. Acesso em: 09 ago. 2018.



Avaliação da eficiência bactericida de um filtro de carvão construído em escala de bancada



Universidade Federal do ABC

Felisberto L. M. Silva, Gabriel Magri, Henrique T. Figueiredo, Ivan Pedroso, Luis F. Viveiros, Mariana G. Amaral, Mariana M. Oliveira, Pedro A. G. Carvalho, Pedro L. Dias
douglas.norberto@ufabc.edu.br
Prof. Douglas R. Norberto, CCNH
Campus Santo André

Resumo

O processo de remoção de contaminantes da água é conhecido por filtração. Dependendo de sua fonte, uma grande variedade de técnicas pode ser empregada à água para este fim. Neste trabalho optamos pela elaboração de um filtro em escala de bancada de um sistema de tratamento de água, como o utilizado atualmente pela Sabesp, empresa que dispõe a concessão dos serviços públicos de saneamento básico no estado de São Paulo. De modo a obter um filtro caseiro mais acessível à população, partiu-se da sua construção por meio de materiais e recursos elementares e foram realizadas análises microbiológicas do produto filtrado em testes da eficiência bactericida. O conjunto de resultados apontou para a eficácia do filtro de carvão em escala reduzida e indicaram cuidados a serem adotados com o acondicionamento do aparato para que este se constitua num método viável e popularizado.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a história do carvão se iniciou há muitos anos e, com a progressão do tempo, foram sendo descobertas suas características benéficas para a purificação da água[1]. Uma aplicação nesta área foi o desenvolvimento do filtro de carvão caseiro que, embora bastante prático, carece de testes de validade com maior embasamento em pesquisas com testes em laboratórios. Tal fato deu origem a ideia de se trabalhar uma validação metodológica destes filtros por parte de nosso grupo.

O filtro de carvão em garrafa PET (politereftalato de etileno) é uma simulação de um sistema de filtragem tipicamente utilizado por empresas de saneamento básico para purificação da água, no entanto em escala reduzida. Uma filtragem utilizando um filtro de carvão tem como principal objetivo eliminar contaminantes presentes em baixa concentração na água, através do método de absorção química[2]. A construção de tal sistema apresenta como vantagem a sua acessibilidade, uma vez que é constituído de materiais elementares, onde qualquer pessoa pode vir a ter facilidade para confeccioná-lo. Sendo assim, o impacto que a utilização do filtro pode gerar, abrange conceitos tanto ambientais como sociais, devido a sua viabilidade econômica.

Em se tratando de um processo de purificação de água, um bem natural que está cada vez mais escasso, a busca por meios alternativos e eficazes que garantem sua pureza é de fundamental importância para o meio ambiente. Com isso, atestar sua eficácia é também, engatar uma das alavancas ambientais em prol da sustentabilidade.

OBJETIVO

Construir um filtro de carvão em escala reduzida de bancada e analisar o produto filtrado obtido quanto a sua eficiência. Analisar as taxas de crescimento bacteriano em duas amostras de água, que divergem entre si quanto a origem, em meios de cultura com *E. Coli* após a filtração.

METODOLOGIA

Foi recolhida uma amostra de água do espelho d'água em frente ao Bloco B da universidade (campus Santo André) e uma amostra de um bebedouro do mesmo bloco. As amostras foram, cada uma, armazenadas em um becker de 1L, tendo cerca de 400mL de água em cada para a análise comparativa. As duas amostras possuíam características semelhantes, estando ambas homogêneas e transparentes, no entanto, a amostra do espelho d'água possuía um odor que remetia à presença de hipoclorito, enquanto a do bebedouro estava inodora. Como parâmetro de comparação inicial, foi feita a medição do pH, com um peagâmetro, das amostras. Foi construído um filtro de carvão caseiro com uma garrafa PET de dois litros, adaptado do que foi desenvolvido por docentes de Química Ambiental da Universidade de São Paulo, presente no site da disciplina[3]. Foram realizadas alterações (Fig. 1), onde foram utilizados no filtro 65 g de carvão ativado, 450 g de areia de tamanho médio própria para aquário, 400 g de cascalho próprio para aquário, 2 gazes e 1 chumaço de algodão, onde as duas amostras de 400mL água foram testadas.

Figura 1: Filtro de carvão com suas respectivas camadas sendo, 1-algodão, 2-cascalhos, 3-areia, 4-carvão ativado e 5-gaze.



Nota-se na imagem acima que a garrafa foi cortada aproximadamente ao meio e posicionada de cabeça para baixo sobre o gargalo com as camadas de algodão, cascalho, areia e carvão sendo depositados. Após as primeiras análises, foi construído um meio de cultura para análise de micro-organismos eventualmente presentes nas duas águas colhidas.

Ainda, em etapa final, foi preparada uma solução com 0,1 g de sulfato de alumínio em 100 mL de água como parte do procedimento de filtração, usado para a decantação de partículas mais densas nas amostras do espelho d'água e do bebedouro. Em seguida com a amostra já filtrada, foram realizados testes de crescimento microbiológico no meio de cultura de *E. Coli*, uma vez que, esse meio havia em boa quantidade previamente cultivada nos laboratórios da UFABC. Foi promovida uma estimativa da taxa de crescimento das colônias de bactérias com um contador de colônias. Feitos os testes, foram adicionados 10

mL da solução de sulfato de alumínio em 50 mL de água das amostras, sendo agitadas para testes de floculação de resíduos.

Com a filtragem foi possível realizar os testes qualitativos adicionais, os denominados Marcha Analítica[2]. Este método é utilizado para concluir se há ou não cátions específicos que são divididos em 5 diferentes grupos. Consiste no gotejamento, em etapas, de reagentes específicos para cada grupo, com o intuito de obter precipitados resultantes das reações químicas. Nesta etapa, para cada grupo, as ações e os materiais utilizados consistiram em: Grupo 1: Adição de ácido sulfúrico à amostra; agitação; repouso. Grupo 2: Adição de tioacetamida à amostra; agitação; repouso. Grupo 3: Agitação de Hidróxido de Amônio à amostra; agitação; repouso. Grupo 4: Adição de cloreto de amônio à amostra; agitação; repouso. Grupo 5: Adição de carbonato de cálcio à amostra; agitação; repouso.

Após a execução dos processos, foi notado que não estavam contidos os cátions pertencentes aos grupos, visto que não houve nenhum surgimento de precipitado, excluindo a necessidade de realizar demais testes quantitativos.

Para uma maior garantia de resultados foi elaborado o Teste de Gram[4]. Este teste consiste num método tintorial muito utilizado em bacteriologia onde é realizada a identificação das bactérias desenvolvidas nas placas de Petri, com o auxílio corantes e de um microscópio com objetiva de imersão. Foram utilizadas pequenas amostras de soro fisiológico, óleo de imersão, safranina, lugol, violeta cristal, placas lamínulas, alça biológica esterilizada, 1 pepeta e 1 lamparina. Nas placas lamínulas colocou-se a água destilada onde foi depositada a amostra que se esperava analisar. Depois da evaporação, buscou-se somente a amostra sobre a placa. Sobre a amostra foi depositada violeta cristal e logo em seguida a amostra foi lavada com água destilada e depois de seca foi acrescentado lugol. Esperou-se um pouco para secar. Foi acrescentada uma solução com metade de álcool e a outra de metade de acetona (5 mL cada), em seguida a placa foi limpa e foi adicionada a safranina, limpando-se com água destilada e analisando-se no microscópio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira medição de pH obtivemos os seguintes resultados: Água do espelho d'água, pH = 7,17, e Água do bebedouro, pH = 7,87, indicando níveis relativamente próximos destes valores.

A primeira tentativa de confecção do filtro de carvão foi insatisfatória, uma vez que, a amostra de água do bebedouro (denominada de B), após ser filtrada, apresentou uma coloração marrom atípica, levando a conclusão que essa coloração tivesse sido adquirida em razão a escolha de um tipo de areia imprópria, tipicamente utilizada em construção civil. Por conseguinte, realizamos uma nova confecção com uma areia própria para aquários e obtivemos melhores resultados. Foi passada pelo novo filtro a solução de coloração marrom (água + areia), com o filtrado macroscopicamente aparentando estar limpo, transparente e inodoro. Assim foi filtrada também a amostra de água do espelho d'água (denominada de E). Após esse resultado, foi acrescentado em ambas as amostras de água 0,1 g de sulfato de alumínio a fim de provocar uma floculação e observar a existência de uma possível atividade de matéria inorgânica, e foram criados meios de cultura para análise microbiológica das duas amostras. Foi notado um decréscimo significativo de colônias de bactérias após a filtragem, como mostram as Figuras 2 e 3 a seguir

Figura 2: Placas Bebedouro e Espelho d'água, onde ambas as amostras em seu estado primário ainda não haviam passado pelo filtro



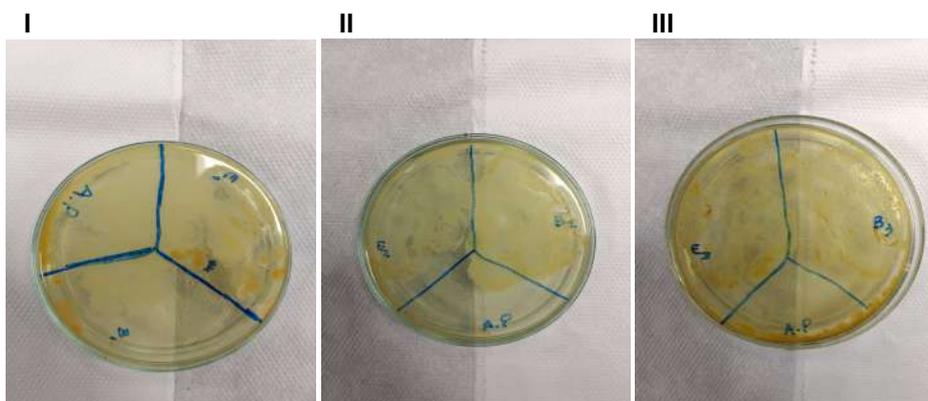
Figura 3: Placas Bebedouro e Espelho d'água após a filtragem



Na Figura 2, a colônia na parte B possuía uma área aproximada de 8,8 mm, enquanto na Figura 3, ela possui uma área de 5,5 mm. O mesmo segue para a parte E: na Figura 2 a área aproximada da colônia é de 2,5 mm, enquanto na Figura 3 é de 1,1 mm.

As Figuras 4-I, 4-II e 4-III a seguir mostram um crescimento elevado de colônias de bactérias nas placas de Petri em amostras examinadas uma semana depois. Uma hipótese que justificaria esse aumento é que a coleta dessas amostras neste intervalo de tempo pode ter propiciado que principalmente o algodão umedecido, devido às primeiras filtrações efetuadas, possa ter desenvolvido uma fonte de fungos e bactérias, contaminando as amostras de água filtradas em seguida.

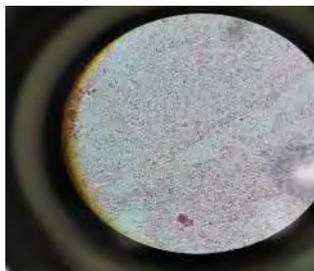
Figura 4: (I): Placas E1, B1, P1 - Nas três placas microrganismos foram desenvolvidos, (II): Placas E2, B2, P2 - em B2 e E2 microrganismos foram desenvolvidos, e (III): Placas E3, B3, P3 - em E3 e B3, microrganismos foram desenvolvidos e nas extremidades de P3.



O filtro elaborado relativo poder bactericida em suas primeiras filtrações, no entanto, indicou a necessidade de ser descartado logo em seu primeiro dia de uso, a fim de evitar

contaminações futuras. Isso pode sugerir que tendo em vista que o presente estudo avalia a possibilidade de popularização do aparato, provavelmente haja a necessidade de melhor acondicionamento do filtro construído, ou mesmo a substituição de suas partes constituintes, como o algodão utilizado, algo que poderia melhor estudado posteriormente. Por fim, foram realizados os testes de Gram que melhor classificaram os microorganismos presentes. A amostra E3 indicou Gram positivo, pois se mostraram coradas em violeta escuro (imagem não mostrada), enquanto B3 indicou Gram negativo, coradas em vermelho conforme a imagem da as Figura 5.

Figura 5: Resultado do teste de gram para a B3



CONCLUSÃO

A construção de um filtro de carvão em escala de bancada se mostrou bastante viável. Sua operação de tratamento de duas amostras de água apresentou eficiência bactericida, uma vez que, diante de nossas análises, foi observado um decréscimo das taxas de crescimento das colônias de *E. coli* nas amostras após a filtragem, ainda que não erradicando plenamente todas as bactérias. Se mostrou importante a necessidade de descarte do filtro logo após o uso, para que venha a armazenar umidade e servir de meio para crescimento de demais microorganismos, contaminando posteriormente qualquer outra amostra. De modo alternativo, propõe-se investigar um modo de acondicionamento ideal do filtro ou promover adequações para seu uso popularizado.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao corpo técnico do laboratório pela plena assistência ao nosso projeto, e principalmente ao professor da disciplina de Base Experimental de Ciências Naturais, Douglas R. Norberto, que é também nosso orientador neste projeto.

REFERÊNCIAS

- [1] Westphalen, A. P. C.; Benetti, A. D.; Corção, G. Utilização de carvão ativado biológico para o tratamento de água para consumo humano. Rio de Janeiro: Engenharia Sanitária Ambiental, 2016.
- [2] VOGEL, Arthur I. Química Analítica Qualitativa. E. Mestre Jou, 5ª edição, 1981.
- [3] <http://www.usp.br/qambiental/tratamentoAguaExperimento.html>. Acesso em: 09 ago. 2018.
- [4] Bottone, E. J. The Gram stain: The century old quintessential rapid diagnostic test. *Laboratorial Medicine* 19:288, 1988.



Consequências de diferentes concentrações de fosfato em detergentes: estudo da demanda bioquímica de oxigênio (DBO)



Universidade Federal do ABC

**Artur C. P. Fontana, Felipe S. Sá, Henrique C. Candido,
Igor V. Florencio, João P. G. Alberti, Laís A. Saraiva, Mayara A. Souza, Rafael J.
Morokuma, Victor G. F. Santos, Vitor B. Diricio**
douglas.norberto@ufabc.edu.br
Prof. Douglas R. Norberto - CCNH
Campus Santo André

Resumo

Muitos detergentes disponíveis no mercado apresentam polifosfato e ácido sulfônico nas suas composições. Ambas as substâncias são consideradas agressivas ao meio ambiente, sendo a primeira a grande responsável pelo fenômeno chamado de eutrofização nos rios e lagos. O projeto consiste em sintetizar exemplares de detergentes livres desses compostos e em promover análises da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) dos meios de cultura cultivados na presença destes. Os resultados indicaram que os detergentes produzidos não adquiriram características menos agressivas ao ambiente da forma como era esperado, pois igualmente proporcionaram degradação da matéria orgânica aquática quando analisados.

INTRODUÇÃO

O elemento químico fósforo (P), está presente em alguns produtos de limpeza domésticos, como os detergentes (em pó e líquido) e desengordurantes. Em excesso, polui a água e causa um fenômeno chamado eutrofização, que é o processo através do qual se adquire níveis altos de nutrientes, provocando o posterior acúmulo de matéria orgânica em decomposição em corpos de água como rios e lagos. Essas águas acabam adquirindo uma coloração turva, gerada por um crescimento excessivo das algas marinhas que passam a estar presentes no local, fator que bloqueia a absorção dos raios solares e resulta na morte de muitos seres vivos aquáticos[1]. Quando as algas realizam fotossíntese, elas utilizam uma certa quantidade de oxigênio, isto é, demandam uma grande quantidade bioquímica de oxigênio (DBO). A DBO é possível de ser calculada através de métodos laboratoriais, sendo que a demanda nada mais é do que a medida das necessidades respiratórias de uma população[2]. Uma vez que o P está presente em produtos de limpeza domésticos e é considerado o principal fator deste problemas, desde 2005 uma lei foi criada no Brasil[3] (Conama 359/05) com o intuito de controlar e reduzir sua quantidade presente em detergentes em pó. Porém, a fórmula química do detergente líquido utiliza de praticamente os mesmos elementos químicos do detergente em pó, entre eles, o fosfato (normalmente como tripolifosfato de sódio)[4]. Deste modo, nossa pesquisa tem como principal finalidade investigar tais impactos apontados e, como desdobramento, se seria necessária a atualização da lei em que fossem adicionados os detergentes líquidos nessa norma, pois esses também possuem impacto poluidor potencial devido à quantidade significativa de P

de sua composição e ao fato de que o seu descarte incorreto também está relacionado com a poluição de aquíferos, represas e rios.

OBJETIVO

Produzir diferentes tipos de detergente com e livre de fosfato e verificar a demanda bioquímica de oxigênio em diferentes meios de cultura cultivados. Testar ainda um meio controle e um meio com detergente adquirido comercialmente, promovendo análises comparativas.

METODOLOGIA

Na síntese de detergente rico em P, foi misturado em um béquer denominado A, 3 g do fosfato de sódio em 30 mL de água destilada e 3 g de EDTA em 35 mL. Levou-se a mistura para o agitador magnético. Foi misturado em um segundo béquer, denominado B, 20 g de PEG em 80 mL de água e 1,2 g de silicato de sódio monohidratado em 10 mL. Substituindo os béqueres A e B no agitador, foram adicionados ao A, 3 gramas de NaCl diluído em 5 mL de água. Após diluídos completamente, juntou-se o conteúdo dos béqueres A e B, tendo como resultado o detergente rico em fósforo[5]. A síntese do detergente livre de P seguiu a metodologia da produção do detergente rico em P, mas sem a adição do fosfato de sódio. Foram cultivados quatro diferentes ambientes por 7 dias. Todos os meios apresentavam como base água salgada e a alga *Chaetomorpha linum* (alga e água adquiridos comercialmente). O primeiro ambiente apenas era composto pela base, o nosso grupo controle. O segundo tinha o detergente rico em fósforo. O terceiro foi mantido com o detergente sem P, e o último com o detergente da marca “UAU”, que foi comprado (Figuras 1 e 2).

Figuras 1 e 2 : Meios sem e com detergentes - dia 1



As amostras de detergentes foram analisadas quanto ao pH, odor, limpeza e decantação. Os métodos utilizados para as análises foram:

pH: Mergulhou-se uma fita de medição de pH completamente em uma amostra bem homogeneizada do detergente e comparou-se a coloração adquirida com as indicadas na embalagem da fita. Repetiu-se o processo para cada detergente.

“Shelf life”: Deixou-se os detergentes em prateleira e após uma semana foram verificadas as características físicas tais como cor, odor e decantação.

Limpeza: Colocou-se uma amostra do detergente em uma superfície oleosa e esfregou-se a amostra sobre a área até formar espuma, depois introduziu-se água para retirar a mistura de óleo e detergente formada na placa. Em seguida, comparou-se visualmente a quantidade de óleo na superfície antes e depois do procedimento.

Decantação: Verificou-se visualmente se os detergentes apresentaram separação de fases.

DBO: Utilizando o método Alpha DBO 5,2 disponível no laboratório da professora Tatiane Araújo de Jesus (CECS/UFABC), que colaborou com o trabalho. O grupo oxidou de 60 a 70% dos meios de culturas compostos de alga, água salgada e detergente. Para a oxidação dos 4 ambientes produzidos foram necessárias quatro soluções: tampão fosfato; sulfato de magnésio; cloreto de cálcio e cloreto férrico. Com as soluções prontas, foi feita a diluição com água deionizada (água miliQ), feita a partir do borbulhamento de ar comprimido limpo por 120 minutos e em seguida adicionou-se 1 mL de cada solução (Tampão Fosfato, Sulfato de Magnésio, Cloreto de Cálcio, Cloreto Férrico) para cada litro de água de diluição. Para a leitura do primeiro dia, vertemos a diluição preparada em um béquer, e utilizando uma sonda de OD (oxigênio dissolvido), fizemos a leitura inicial três vezes de cada ambiente (12 béqueres analisados no total). Após transferir os béqueres à 12 âmbares (Figura 3), incubamos a 20°C por 5 dias. Ao final da espera, foi feita novamente a leitura de OD a partir da expressão[6]:

$$DBO = \frac{OD_{inicial} - OD_{final}}{\% \text{ de diluição}} \quad (\text{Eq. 1})$$

Figura 3: Âmbares da análise de DBO



Sendo obtidos os resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a análise do “*shelf life*”, verificou-se que as duas soluções de detergentes apresentaram separação de fases, significando que a solução não estava devidamente estabilizada, sendo necessário a agitação dos detergentes antes do uso. No teste de limpeza, os dois detergentes apresentaram-se eficientes, eliminando todo o óleo contido na superfície analisada. O pH do detergente sem fósforo apresentou-se no intervalo entre 6 e 7 e o detergente com fósforo apresentou pH entre 8 e 9. Uma vez que o pH ideal para um detergente líquido reside entre 5 e 7 (Tabela 1), adicionou-se hidróxido de sódio ao primeiro detergente, promovendo-se os ajustes.

Tabela 1: Parâmetros para pH em diferentes tipos de detergentes

Produto	pH
Detergente para louças	5,0 a 7,0
Lava-roupas líquido	8,0 a 9,0
Limpador perfumado	6,5 a 7,5
Limpador multi-uso	10,0 a 11,0

Fonte: Cruzado Química, 2009.

As características organolépticas tais como cor e odor não apresentaram alterações durante toda a execução, assim como a viscosidade sensorial.

Quanto ao cultivo de 7 dias das algas, o resultado foi recebido pelo grupo com surpresa. No quarto dia os dois ambientes com os detergentes produzidos deterioraram as algas (Figuras 4 e 5), enquanto que o detergente comercial não alterou o ambiente.

Figuras 4 e 5: Meios sem e com detergentes - dia 4



Após pesquisa sobre os reagentes usados com o detergente comprado, verificou-se que o tensoativo de sua produção é do tipo biodegradável, enquanto que o PEG 4000, tensoativo usado pelo grupo, e presentes também em shampoos, não apresenta tais características. Após as análises realizadas, tem-se que o grupo conseguiu produzir um detergente rico em fosfato que, apesar de cumprir seu papel de limpeza doméstica, apresentou características prejudiciais ao ambiente. A produção de um segundo detergente livre de fosfato adquiriu as mesmas características do anterior, ou seja, o detergente também se mostrou impactante ao cultivo estudado. Isso é verificado ensaios de DBO mostrado na Tabela II, onde não são observadas grandes variações, com valores permanecendo elevados seja com a adição ou não de fósforo, ou seja, nada ocorreu de modo a interferir na demanda de oxigênio do meio de maneira significativa.

Tabela II: DBO

DBO	1	2	3
DBO - controle	1123,5	1134,46	1175,28
DBO - mercado	883,52	1214,4	924,84
DBO - rico em fosfato	912,24	1007,84	691,46
DBO - sem fosfato	1145,59	906,00	990,00

Deste modo, tanto os detergentes com fósforo, quanto os que não o possuem, têm grandes chances de causar a eutrofização após descarte no meio ambiente. O detergente sem fósforo também pode gerar a eutrofização por conta do uso do PEG 4000, tensoativo diferente do que foi verificado como componente do adquirido comercialmente. Contudo, observando a tabela de DBO, notou-se que este detergente comprado pode deteriorar o ambiente após provavelmente um longo processo de oxidação natural, fazendo com que a ideia de adicionar os detergentes líquidos na legislação possa vir a ser um fato concreto, mesmo que por outros motivos não relacionados com a eutrofização.

CONCLUSÃO

Foram produzidos três diferentes tipos de detergentes, um com e dois livres de fosfato, e se analisou a DBO destes em diferentes meios de cultura que foram cultivados. Os resultados indicaram poder de limpeza semelhante entre eles, no entanto em ambos os casos, na presença e na ausência de fosfato, o impacto negativo ao cultivo de algas persistiu. Tais resultados, se aprofundados em futuras investigações, podem sugerir a necessidade de adoção de novos rumos para uma análise mais detalhada quanto a geração de eutrofização de grandes corpos de água, estes que possuem difundida a ideia de que os detergentes utilizados domesticamente são o principal agente poluidor. Quanto a legislação, o grupo vê como necessário que a categoria “detergente líquido”, a exemplo do sabão em pó, tenha a discussão sobre sua inclusão como poluidor.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof. Douglas R. Norberto, à aluna do curso de Engenharia Ambiental da UFABC, Bruna Moreira, à Prof.^a Tatiane Araújo e à técnica Nathália Caroline Duran pelo apoio e orientação.

REFERÊNCIAS

[1]<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/67-dia-a-dia/2288-saboes-sabao-detergentes-o-que-sao-impactos-meio-ambiente-tensoativo-sequestrante-quelante-limpeza-saponificacao-sinteticos-cadeia-de-carbono-consequencias-eutrofizacao-poluicao-aves-aquaticas-alternativas-bicarbonato-de-sodio-vinagre.html> (1). Acesso em: 13/08/2018.

[2]Misirli, G. M. Formulando detergente lava-louça. Disponível em: <http://www.freedom.inf.br/artigos_tecnicos/20020919/20020919.asp>. Acesso em: 12/08/2018.

[3]Decreto-lei nº 359, de 29 de abril de 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35905.pdf>

[4]Reis, F. M. & Barits, R. Desengraxantes industriais: ácidos, neutros e alcalinos. Revista Tratamento de Superfícies, v. 96, 1999.

[5]Daltin, D. Tensoativos - Química, Propriedades e Aplicações. São Paulo: Edgar Blucher, 328. 2011.

[6]Lamar, R. Eutrofização. 2012. Disponível em: <<http://ramonlamar.blogspot.com.br/2012/03/eutrofizacao.html>>. Acesso em: 13/08/2018.



Estudo do potencial bactericida da flor de camomila (*Matricaria chamomilla*) e das folhas de pitangueira (*Eugenia uniflora L.*)



Albertho A. P. Costa, Ana B. Passos, Ana E. Rizzi, Beatrice M. Saito, Beatriz Vitale L. Stanghi, Diego S. Costa, Esther Nascimento, Giovanni S. Oliveira, Guilherme M. Pereira, Victor V. Petisco
douglas.norberto@ufabc.edu.br
Prof. Douglas R. Norberto, CCNH
Campus Santo André

Resumo

O projeto tem o objetivo de estudar o potencial bactericida da flor de camomila (*Matricaria chamomilla*) e das folhas de pitangueira (*Eugenia uniflora L.*) a partir de testes microbiológicos. A metodologia consistiu em utilizar métodos de infusão a frio (álcool), extração em água, filtração e destilação simples e técnicas de análise com a utilização de discos de papel filtro. Foi possível o estudo das características dos halos manifestados ao redor dos recortes, desafiando os extratos frente à *Escherichia coli* em diferentes concentrações e comparando com sabonetes disponíveis comercialmente. Ao final, observou-se a presença de halos de inibição em todas as concentrações estudadas, com destaque às amostras não solubilizadas que apresentaram o maior poder de bloqueio ao crescimento bacteriano. Verificou-se então a viabilidade do uso dessas essências na produção de sabonetes antibacterianos.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a busca por produtos de higiene pessoal e cosméticos com menos aditivos em sua formulação, como sulfatos e parabenos, tem sido cada vez maior. A utilização de grande quantidade destes aditivos pode ser prejudicial à saúde humana, uma vez que podem provocar doenças como o câncer[1,2]. Dentre os produtos mais usados, destaca-se o sabonete, produto básico de higiene pessoal, composto principalmente por ácido graxo animal (gordura) e vegetal (óleos), além de álcalis e aditivos responsáveis pela fragrância. O sabonete proporciona a limpeza da pele através de sua propriedade detergente, capaz de retirar a camada superficial de gordura acumulada, e assim, eliminar resíduos e impurezas[3,4]. Diariamente, os seres humanos se encontram expostos a diversos agentes, desde vírus à bactérias e fungos, que potencialmente causam patologias, e o principal modo de transmissão é o contato das mãos com estes agentes e posteriormente destas com as mucosas do corpo. A diminuição do impacto da adesão destes agentes à pele pode ser obtida com a diversificação de compostos a serem utilizados na elaboração de sabonetes, o que destaca a importância de investigá-los sendo confeccionados a partir de extratos com potencial bactericida.

Este trabalho traz um estudo sobre extratos naturais, particularmente os de plantas com propriedades bactericidas, e estes utilizados na formulação de sabonetes. As plantas

escolhidas foram a camomila (*Matricaria chamomilla*) e a pitangueira (*Eugenia uniflora* L.). A primeira pertence à família *Asteraceae* e é cultivada em abundância nos estados do Sul e Sudeste do Brasil. O extrato de suas flores possui ações fitoterápicas tais como anti-inflamatória, antisséptica, cicatrizantes e antiespasmódicas [5]. Já a pitangueira pertence à família *Myrtaceae* e é igualmente abundante no país, sendo que seu extrato também possui ações tais como antimicrobiana, antioxidante, antidiarreica, antidiurética e anti-hipertensiva, podendo ser empregado como corante na produção de cosméticos e como fonte de aroma natural[5]. Um dos métodos extrativos para a obtenção do princípio ativo destes vegetais é o da infusão a frio, que é de baixa complexidade de execução, baixo custo, e que proporciona bons resultados quanto a minimizar o esgotamento e perda da amostra[6]. A idéia foi promover deste modo a extração e analisar a sensibilidade antimicrobiana dos extratos frente à cultura de microorganismos. A bactéria *Escherichia Coli*, comum à microbiota humana, mas que assume características de um microorganismo patogênico quando transmitida de um indivíduo para outro pelo contato com as mucosas, foi o modelo de estudos que se mostrou o mais adequado.

OBJETIVO

Objetivo geral

Realizar testes microbiológicos com os extratos obtidos a partir das flores de camomila e das folhas de pitangueira frente à cepa não patogênica de *E. coli*, para análise bactericida da droga vegetal.

Objetivos específicos

- Desafiar os extratos obtidos de folha de camomila frente à cepa de *E. coli*
- Desafiar os extratos obtidos de pitangueira frente à cepa de *E. Coli*
- Determinar a concentração mínima inibitória dos extratos
- Desenvolver um sabonete com os extratos obtidos, tanto de camomila como de pitangueira

METODOLOGIA

Extração da Camomila

Foram adquiridos capítulos florais no estado seco de *Matricaria chamomilla* L., família *Asteraceae*, de amostra comercial pronta para consumo, junto à loja São Vito situada em São Paulo, SP, sendo a matéria prima original à granel, com obtenção em 06/2018. Em um béquer foram colocadas 100 g de flores de camomila e álcool etílico até cobrir o material vegetal por inteiro. O béquer foi tampado com papel alumínio e deixado em repouso por 72 h em temperatura ambiente (25°C). Após esse período realizou-se uma filtragem separando as flores do extrato[6]. Este foi colocado em um balão e levado à destilação simples a fim de retirar o solvente do meio. Após obtido o extrato seco, este foi ressuspenso em água destilada ajustando sua concentração para 1 g de extrato em 1 mL de água. Deste volume total, foram feitas diluições de 1:1, 1:2, 1:4, 1:8 e 1:10.

Extração da Pitangueira

Foram adquiridas folhas no estado seco de *Eugenia uniflora*, família *Myrtaceae*, de amostra comercial pronta para consumo, junto à loja Mil Folhas, também situada em São Paulo, cuja data de fabricação é 08/06/2017 (lote 15630). Em um béquer foram colocadas 10 g de

folhas e água até cobrir o material vegetal por inteiro. O béquer foi coberto com papel alumínio, protegido do abrigo de luz e mantido em repouso por 15 dias. Após este período realizou-se um filtragem separando as flores do extrato, que foi posteriormente colocado em um balão e levado a destilação simples a fim de retirar o solvente do meio[6]. Um método comparativo foi realizado utilizando água destilada como solvente, não sendo necessária a remoção do solvente no meio. Após obtido o extrato seco, este foi ressuscitado em água ajustando sua concentração para 1 g de extrato em 1 ml de água destilada. Deste volume total, foram feitas as diluições de 1:1, 1:2, 1:4, 1:8 e 1:10.

Ambas as extrações, em suas diversas concentrações, foram testadas frente à cepa de *E. coli* através do antibiograma pelo método de disco-difusão, que consiste na adição de discos de papel filtro embebidos na droga vegetal à placa de Petri, com ágar nutriente e bactérias previamente inoculadas. Assim foi possível observar a eficiência dos extratos de acordo com os halos de inibição que propiciam. Em paralelo, foram realizados testes com três sabonetes, dois em barra e um líquido, sendo o último utilizado de uma amostra do que é usado nos sanitários da universidade. Nestes testes, os sabonetes foram igualmente desafiados frente à cepa de *E. coli* usando o método de disco-difusão. Por último uma síntese amostral de sabonete líquido, a partir dos extratos obtidos, foi promovida segundo [7].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio do controle microbiano foram obtidos halos de inibição contra a *E. coli*., conforme Figuras 1 e 2, a seguir:

Figura 1: *E. coli* desafiada com extrato das folhas de pitangueira

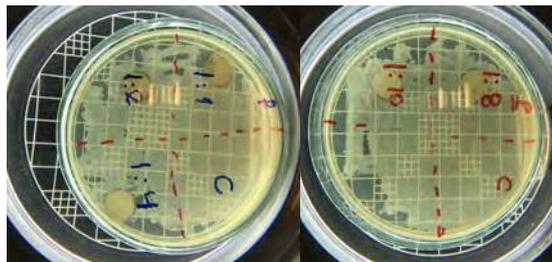
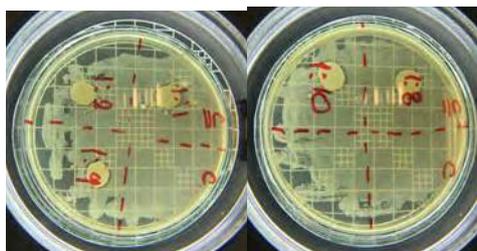


Figura 2: *E. coli* desafiada com extrato das flores de camomila



Nestas figuras, era esperado encontrar uma certa inibição do crescimento das bactérias em função do extrato vegetal e do sabonete em barra, conforme apresentam as tabelas com os as medições correspondentes, comprovando assim seu potencial bactericida. No entanto, apenas obtivemos resultados positivos ao desafiar as bactérias ao extrato vegetal (Figuras 1 e 2; Tabela 1 e 2) onde foi possível perceber um halo em volta do papel filtro, embebido

de extrato vegetal, de não proliferação bacteriana, diferentemente do sabonete em barra, que nitidamente não apresentou esse halo (medições expressas na Tabela 3).

Tabela 1: Atividade microbiana no extrato de camomila

Extrato de Camomila	Diluição/ Concentração mg/ml	Halo de inibição (mm)
Etanólico	Bruto (1000)	5
	1:1 (500)	1
	1:2 (250)	<1
	1:4 (125)	<1
	1:8 (62,5)	<1
	1:10 (31,25)	<1

Tabela 2: Atividade microbiana no extrato de pitangueira

Extrato de Pitangueira	Diluição/ Concentração mg/ml	Halo de inibição (mm)
Etanólico	Bruto (1000)	5
	1:1 (500)	1
	1:2 (250)	<1
	1:4 (125)	<1
	1:8 (62,5)	<1
	1:10 (31,25)	<1

Tabela 3: Atividade microbiana em sabonetes

Sabonetes	Diluição/ Concentração mg/ml	Halo de inibição (mm)
Protex	Bruto (1000)	<1
Higimax	Bruto (1000)	0
Sabonete Hidratante Farnese	Bruto (1000)	0

As marcas adquiridas e testadas são indicadas na própria Tabela 3. As etapas correspondentes à metodologia empregada, incluindo as diluições escolhidas, foram revistas, e a repetição dos testes confirmaram a ausência de ação bactericida destes produtos. Estudos posteriores poderiam levantar as razões por trás destes resultados, a começar por testes que poderiam ser realizados com outros microorganismos, em diferentes meios de cultura. Poderiam também ser confrontados os resultados com os compostos que são utilizados na fabricação destes. De qualquer modo, os resultados gerais obtidos podem ser muito úteis para testes de qualidade e eficácia bactericida de diferentes extratos e produtos.

CONCLUSÃO

Constatou-se que os testes com os extratos de camomila e pitangueira apresentaram o resultado desejado, em que os diluídos obtidos de forma eficaz em álcool etílico e água, respectivamente, inibiram o aumento de bactérias *E. coli*. Ou seja, tratam-se de alternativas viáveis e de baixo custo para produção de sabonetes bactericidas. Foram adicionalmente elaborados sabonetes líquido de testes a partir destas extrações.

AGRADECIMENTOS

Ao corpo docente da UFABC pelo paciente trabalho e dedicação para o nosso crescimento pessoal e profissional. Aos técnicos dos laboratórios por proporcionar um ambiente organizado e seguro para o aprendizado. À técnica Raquel por sua paciência e esforço em nos auxiliar da melhor maneira possível com os equipamentos e técnicas. Ao professor Douglas R. Roberto, pela orientação, apoio, paciente trabalho de revisão e empenho dedicado à elaboração desse projeto.

REFERÊNCIAS

- [1] Darbre, P. D. Concentrations of parabens in human breast tumours. *Journal of Applied Toxicology*. v.24, 5-13, 2004.
- [2] Tavares, A. T. & Pedriali, C. A. Relação do uso de parabenos em cosméticos e a sua ação estrogênica na indução do câncer no tecido mamário. *Revista Multidisciplinar da Saúde*. v.3, n.6, 60-74, 2011.
- [3] ECycle – O que constitui os sabonetes? Disponível em: <http://www.ecycle.com.br/component/content/article/67/1990-sabonetes-sabao-constituicao-historia-origem-riscos-ingredientes-seguro-substancias-saude-efeito.html>
Acesso em: 10 de julho de 2018.
- [4] Ramos, G. & Moraes, D. C. M. Revisão de Literatura Sobre Excipientes em Farmácia de Manipulação. São Paulo, v.4, n.5, 1-16, 2013.
- [5] Lorenzi, H. & Matos, F. J. A. Plantas medicinais no Brasil - nativas e exóticas. Edição 2. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 512, 2002.
- [6] Alves, C. S.; Vieira, C. A. S.; Oliveira, N. R. Controle microbiano a partir do extrato das folhas vegetais. 2017. 30 f. TCC (Graduação) - Curso de Técnico em Química, ETEC Júlio de Mesquita, Santo André, 2017.
- [7] Miyake, T. Métodos de extração e fracionamento de extratos vegetais. Disponível em: <<http://www.uepg.br/fitofar/dados/tecnicasextrativas.pdf>>. Acesso em: 4 de agosto de 2018.



Poder bactericida de óleos essenciais



Universidade Federal do ABC

**Daniel Oliveira, Filipe Sobreira, Guilherme Cella,
Guilherme Rodrigues, João Vitor, Reinaldo Malinaiskas Jr.,
Victória Santos, Vitor Souza, Vinicius Pacini, Wesley Teixeira**
douglas.norberto@ufabc.edu.br
Prof. Douglas R. Norberto - CCNH
Campus Santo André

Resumo

Tendo em vista uma crescente importância dada às pesquisas que envolvem plantas com fins medicinais e sua cada vez mais frequente utilização nos mais diversos conjuntos de práticas da medicina tradicional, este trabalho se propôs a testar a eficácia de três tipos de óleo-resina quanto ao potencial bactericida: óleo de copaíba, alecrim e cravo da Índia. Foi trabalhada a técnica de difusão em ágar da bactéria *Escherichia coli*, com incubação e na presença e ausência de antibiótico no meio de cultura. Com base nos resultados obtidos, levando em consideração os níveis de crescimento e a ação bactericida na região sem aplicação do óleo, constatou-se que os três óleos apresentaram poder inibitório do crescimento das colônias, com o óleo de cravo da Índia apresentando maior eficácia com relação aos demais.

INTRODUÇÃO

No passado, a fitoterapia era mais frequentemente adotada pela população carente de áreas rural e urbana das cidades, devido ao fácil acesso e menores custos. Atualmente, o uso de plantas como uma fonte de medicamentos é predominante em países em desenvolvimento como uma solução alternativa para problemas de saúde e está bem estabelecido em algumas culturas e tradições, especialmente na Ásia, América Latina e África[1]. Por causa do aumento no interesse por produtos naturais, a utilização de óleos de plantas tornou-se também bastante comum em soluções medicinais.

Neste projeto, foram analisados três óleos, ditos essenciais, distintos: (i) óleo de copaíba (*C. langsdorffii*), que após análises de artigos científicos, mais especificamente estudos que abordam seu potencial germicida [2,3], pode-se observar que, embora seja um óleo com uma grande diversidade de aplicações, possui análises restritas quanto à sua utilização como alternativa bactericida; (ii) óleo de alecrim (*R. officinalis*), que possui alguns estudos sobre sua ação antifúngica[4], particularmente sobre o gênero *Cândida*, e por esse motivo foi escolhido para se testar também sua ação bactericida em *E. coli*.; e ainda um terceiro alvo adicional, o (ii) óleo de cravo da Índia (*E. Caryophyllata*). Assim como o óleo de alecrim, o óleo de cravo também foi escolhido com base em estudos da área antifúngica[5], onde é mostrada uma elevada eficácia de inibição sobre o crescimento dos fungos, pretendendo-se verificar a ocorrência da ação bactericida.

A escolha da bactéria *E. coli* para os testes foi devido ao seu crescimento, que é bastante detectável nos ensaios em laboratório. Ou seja, ela cresce se espalhando pela placa de forma rasteira de modo rápido, sendo necessário apenas 24 horas para seu total desenvolvimento. Um bom meio de crescimento para bactéria é formado por LB, ágar e

glicose, pois fornece toda energia e nutrientes necessário para seu crescimento e desenvolvimento.

OBJETIVO

O projeto teve como objetivo testar o poder bactericida de óleos disponíveis comercialmente e que foram escolhidos como modelos de estudo: óleo de copaíba, de alecrim e de cravo da Índia. Para isso, pretendeu-se promover testes de susceptibilidade aos antimicrobianos pelo método halo de inibição de crescimento da bactéria *E. coli* e estabelecer comparações entre as eficácias dos óleos, baseando-se nos controles positivos e negativos, na taxa de desenvolvimento e ação total do óleo no meio.

METODOLOGIA

Meio de crescimento da E. Coli. O procedimento se iniciou com o preparo do meio de cultura para *E. coli*. Baseado em ágar, LB e glicose, foram preparados em quantidades especiais para cada experimento [2]. Para o preparo, pesou-se, separadamente, o LB, ágar e glicose, e juntou-se todos em um béquer, medindo-se a quantidade de água necessária em uma proveta e adicionando-a a um béquer. Agitou-se até a dissolução completa dos reagentes, transferindo a solução para um frasco e deixando a mesma em autoclave por 15 min. Colocou-se na autoclave também as placas de Petri e os cotonetes e pinças utilizados.

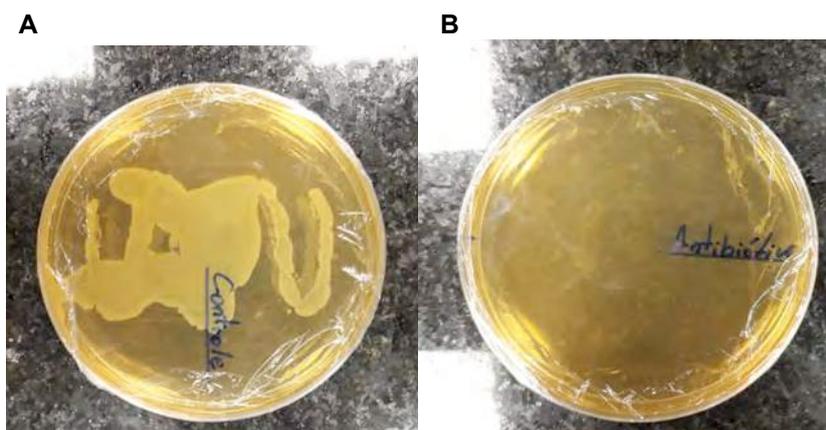
Preparo da placa de Petri com o meio. Utilizou-se, para cada óleo, 4 placas de Petri, sendo uma para controle negativo, uma para positivo e duas para testar o óleo. Em cada placa, adicionou-se 20 mL do meio de cultura e aguardou-se a solidificação, sendo que todo manuseio dessa etapa e da próxima foi realizado próximo a chama da lamparina, na região de segurança, para evitar contaminação, e com a utilização de luvas.

Aplicação da E. coli e do óleo. Com o auxílio de um cotonete, retirou-se uma amostra da colônia de bactéria previamente cultivada, fornecida pelo laboratório da UFABC, e com cuidado esfregou-se a mesma na placa. Na placa Controle Negativo, além do meio, adicionou-se o antibiótico ampicilina. No controle positivo, adicionou-se apenas o meio e a *E. coli*, e nas duas placas do teste, adicionou-se ao meio a *E. coli* e o óleo. O óleo foi adicionado mergulhando-se circunferências de papel filtro umedecidos com o auxílio de uma pinça. Adicionou-se o papel na metade superior da placa, e na metade inferior adicionou-se papel sem mergulhar o mesmo no óleo antes, onde após incubação em estufa foram realizadas as análises.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Separadamente, são mostrados os resultados que cada óleo obteve, ao longo das 24h de atuação do mesmo, no meio que continha a bactéria *E. coli*.

Figuras 1: (A) Controle positivo e (B) Controle negativo



Nas Figura 1(A) é possível observar que o controle positivo demonstra uma boa manipulação dos materiais, sem contaminações e mostrando a propriedade da bactéria de crescer como “tapete”. Já a imagem 1(B) mostra o controle negativo indicando que houve uma boa manipulação, demonstrada pela inibição do aparecimento de demais colônias na aplicação do antibiótico, o que é também representativo de que a cepa utilizada não é resistente à ampicilina.

Com óleo de copaíba. O óleo de copaíba se mostrou bem eficaz, a partir da técnica que fora utilizada. Pode-se notar que na sessão superior da imagem da Figura 2 que a proliferação da bactéria fica bem nítida, ao redor do papel de filtro banhado com o óleo de copaíba, criando um anel de inibição. Já na sessão inferior na mesma figura, onde não há a presença do óleo, houve a proliferação da bactéria colada junto ao papel filtro.

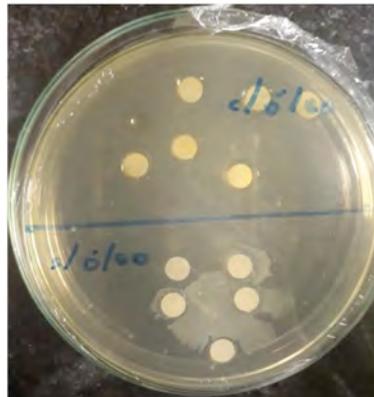
Figura 2: Com e sem óleo de copaíba



Com óleo de alecrim. O óleo de alecrim se mostrou mais eficaz, pois o mesmo se diluiu no meio de cultura da bactéria e, dessa forma, inibiu de forma mais operativa a proliferação da *E. coli*. Isso pode ser visto na sessão inferior da Figura 3, onde não há óleo, e, mesmo assim, é visível a formação do anel de inibição.

Figura 3: Com e sem óleo de alecrim

Com óleo de cravo da Índia. De forma análoga ao óleo de alecrim, a Figura 4 mostra que este óleo se mostrou bem eficaz contra a proliferação da bactéria. Aparentemente o óleo se diluiu no meio de cultura impedindo a reprodução da *E. coli* na parte onde foi aplicado e também dificultando o crescimento na parte sem aplicação, mostrando penetração no meio e difusão pela placa.

Figura 4: Com e sem óleo de cravo da Índia

Deste modo, tem-se, conforme observado, o óleo de cravo da Índia se mostrando o agente mais eficaz, pois além de inibir o aparecimento da bactéria, dificultou o crescimento da mesma na parte onde não foi aplicado. Este óleo foi seguido, em eficácia, pelo o de alecrim, que inibiu o aparecimento completo da bactéria onde foi aplicado. Por fim, o óleo de copaíba mostrou bons resultados, porém, em comparação com os outros, foi o menos eficiente, inibindo apenas o crescimento da colônia que ocorreu apenas em uma parte circular próxima ao filtro. Alguns passos posteriores a este estudo poderiam ser adotados, a citar a elaboração de parâmetros melhor mensuráveis, como através de métodos que permitissem maior resolução na leitura das placas, isso para permitir uma comparação mais aprofundada entre os modelos de estudo. Uma continuação interessante seria também a diversificação dos meios de cultura utilizados para se testar o surgimento (e inibição de crescimento) de outros microorganismos. De qualquer modo, os modelos se mostraram promissores e uma continuação com estudos sobre seus principais constituintes químicos seria importante.

CONCLUSÃO

Testou-se o poder bactericida dos óleos de copaíba, de alecrim e de cravo da Índia sobre a colônia de bactéria *E. Coli* e foi possível observar ótimos resultados qualitativos na inibição do crescimento da colônia. Por meio de análise comparativa entre os controles positivos e negativos e da inibição do aparecimento e desenvolvimento da colônia de bactérias, destacou-se o poder de inibição do óleo de cravo da Índia.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer à todos os professores que nos acompanharam durante a realização deste trabalho, em especial ao Prof. Douglas Norberto, que teve paciência e que nos ajudou bastante a concluir este projeto. Agradecemos à professora Luciana Paulino, por disponibilizar seu tempo e compartilhar seu conhecimento conosco, às técnicas de laboratório Nathália e Erika, pelo auxílio para o desenvolvimento desse trabalho, e à UFABC pelo excelente ambiente fornecido aos seus alunos, que motiva a estudar.

REFERÊNCIAS

- [1]Shale, T. L., Stirk, W. A., van Staden J. Screening of medicinal plants used in Lesotho for anti-bacterial and antiinflammatory activity, *Journal of Ethnopharmacology*, v.67, 347-54, 1999.
- [2]Hajna, P. & Perry, A. *American Journal of Public Health*, v.11, n.1, 333:50, 1943.
- [3]UTILIZAÇÃO MEDICINAL DO ÓLEO DE COPAÍBA: aspectos históricos e estudos atuais. Disponível em: <http://www.oleo.cop.br/dados>, acesso em: 13 ago. 2018.
- [4]Castro, R. D. & Lima, E. O. Atividade antifúngica dos óleos essenciais de sassafrás (*Ocotea odorifera Vell.*) e alecrim (*Rosmarinus officinalis L.*) sobre o gênero *Cândida*. *Revista Brasileira de Medicina, Botucatu*, v.13, n.2, 203-08, 2011.
- [5]Zannini, M. F. A. Avaliação da atividade antifúngica de extratos de plantas sobre o crescimento de fitopatógenos. *Química Nova*, v.20, n.6, 453-61, 2012.



A eficiência do extrato de repolho roxo como indicador de pH



Laís Fernandes, Lucas Prado, Lucas Rogério, Mariana Schaida, Matheus Xavier.
juliana.marchi@ufabc.edu.br
Professor: Juliana Marchi, CCNH
Campus Santo André

Resumo

Este trabalho estuda a eficiência do repolho roxo como indicador de pH. O extrato do repolho roxo apresenta substâncias (como a antocianina) que o fazem funcionar como um indicador de ácido-base caseiro por mudar sua coloração. Para testar sua eficácia indicando o pH de substâncias, métodos diferentes de obtenção e conservação foram empregados, resultando em quatro diferentes soluções: extrato em água conservado ao abrigo da luz; extrato feito em água mantido aberto, sem nenhum tipo de proteção; extrato em álcool, também protegido e extrato em álcool aberto. Um espectrofotômetro de UV-visível foi utilizado durante todo o processo, tornando possível analisar os diferentes níveis de absorbância em cada um dos extratos através de gráficos produzidos pelo equipamento. Soluções ácidas e básicas produzidas a partir de NaCl e NaOH, com pH de 1 a 14, foram adicionadas a cada um dos quatro extratos para realizar a verificação de eficiência dos mesmos. Concluiu-se que as soluções de álcool tampado foram mais eficazes, uma vez que possuem o índice de absorbância menor na faixa de comprimento de onda desejada.

INTRODUÇÃO

Existem certas substâncias químicas indicadoras de ácido-base, porém grande parte não é de fácil acesso para uso no cotidiano. Tendo isso em mente o grupo decidiu buscar um material simples que pudesse ser utilizado para indicar pH e que fosse acessível à população. Assim, o repolho roxo foi escolhido, já é uma verdura facilmente encontrada nos mercados.

O repolho roxo contém pigmentos, as antocianinas [4], que são capazes de alterar a coloração de acordo com o meio ácido ou básico em que se encontram. Encontram-se na classe dos flavonoides e são pigmentos responsáveis por uma variedade de cores atrativas de frutas, flores e folhas que variam do vermelho ao azul [3]. A estrutura de tal pigmento é representada na Figura 1.

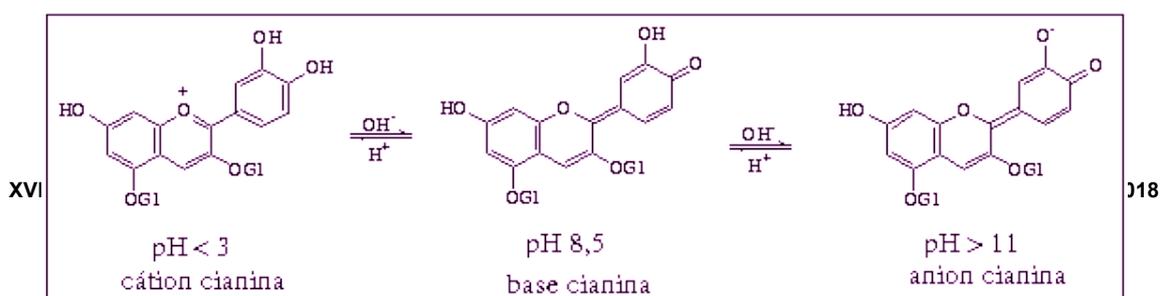


Figura 1: estrutura da ancitocina [1].

O extrato do repolho roxo se degrada facilmente, podendo perder sua capacidade de indicar pH em um curto período de tempo. Portanto, foram testados extratos preparados com água e com álcool, que foram mantidos em béqueres protegidos da luz e em béqueres destampados durante uma semana, para que fosse possível analisar em qual solvente e com que meio de conservação as propriedades do extrato seriam melhor preservadas.

OBJETIVO

Este projeto apresenta dois objetivos principais, sendo eles: testar a eficiência do repolho roxo como indicador ácido-base (pH 1 a 14) e testar sua eficiência em diferentes concentrações, meios de preservação e de conservação (água tampada e destampada, álcool tampado e destampado).

METODOLOGIA

O projeto foi realizado em 4 etapas: 1) a preparação dos extratos; 2) diluição dos extratos; 3) preparo e teste de soluções básicas nos extratos e 4) preparo e teste de soluções ácidas nos extratos.

- 1) Para o início do projeto foram preparados os extratos do repolho roxo com água e com álcool. O repolho foi picado, e aquecido em água até que esta fervesse e obtivesse uma coloração roxa. Para preparar os extratos com álcool, o repolho foi picado e submergido no líquido. Os extratos foram separados e armazenados da seguinte forma: uma parte do extrato preparado em água foi mantido em um béquer embalado em papel-alumínio, a fim de protegê-lo da luz, já a outra parte foi colocada em um béquer diferente, ficando exposta ao meio. A mesma divisão aconteceu para os extratos preparados com álcool.
- 2) Decorrida uma semana após a primeira etapa, cada amostra foi diluída em quatro concentrações distintas, que foram colocadas no espectrofotômetro para análise de absorvância de luz.
- 3) Soluções básicas (pH de 8 a 14) foram preparadas a partir de diferentes concentrações de NaOH. Cada solução foi adicionada nos quatro tipos de extratos produzidos (água tampada, água não tampada e álcool tampado e não tampado) e colocada no espectrômetro para a coleta de dados.
- 4) As soluções ácidas (pH de 1 a 6) foram produzidas a partir de diferentes concentrações HCl e misturadas aos extratos. Após tal processo foram colocadas no espectrômetro. O mesmo ocorreu com a solução neutra (pH 7).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para ter conhecimento da eficiência do repolho roxo em diferentes concentrações, os extratos foram diluídos em 4 proporções diferentes, cada qual com $\frac{1}{4}$ da concentração do anterior, e colocados no espectrômetro de UV-VIS. Como mostrado nas Figuras 1 a 4, a eficiência é reduzida drasticamente quanto maior o nível de diluição, visto que não há nenhum ponto de absorvância acentuado nas concentrações menores. As soluções

tampadas e destampadas de cada líquido são essencialmente as mesmas, sendo feitos os gráficos apenas para medida comparativa.

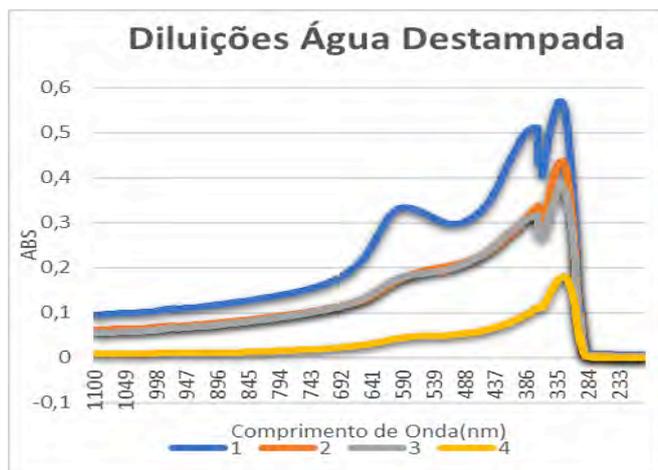


Figura 1: Espectro de absorvância de diluições em água destampada

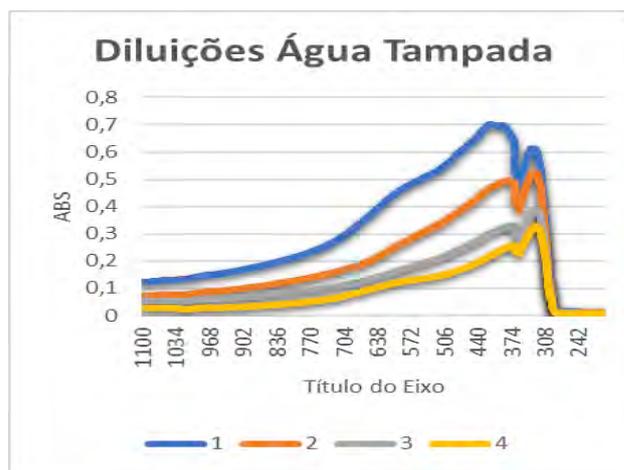


Figura 2: Espectro de absorvância de diluições em água tampada



Figura 3: Espectro de absorvância de diluições em álcool destampado

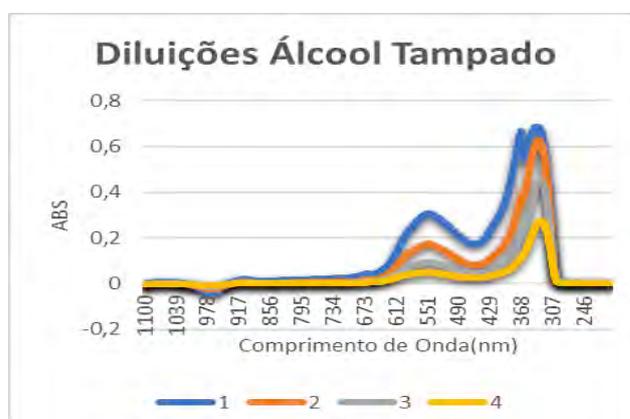


Figura 4: Espectro de absorvância de diluições em álcool tampado

Após realizado os procedimentos de preparação das soluções de pH, foram gerados a, partir do aparelho de UV-VIS, o espectro de absorvância de cada uma das soluções de pH 1 a 14. As Figuras 5 a 7 referem-se aos diferentes extratos aplicados nas soluções de pH.

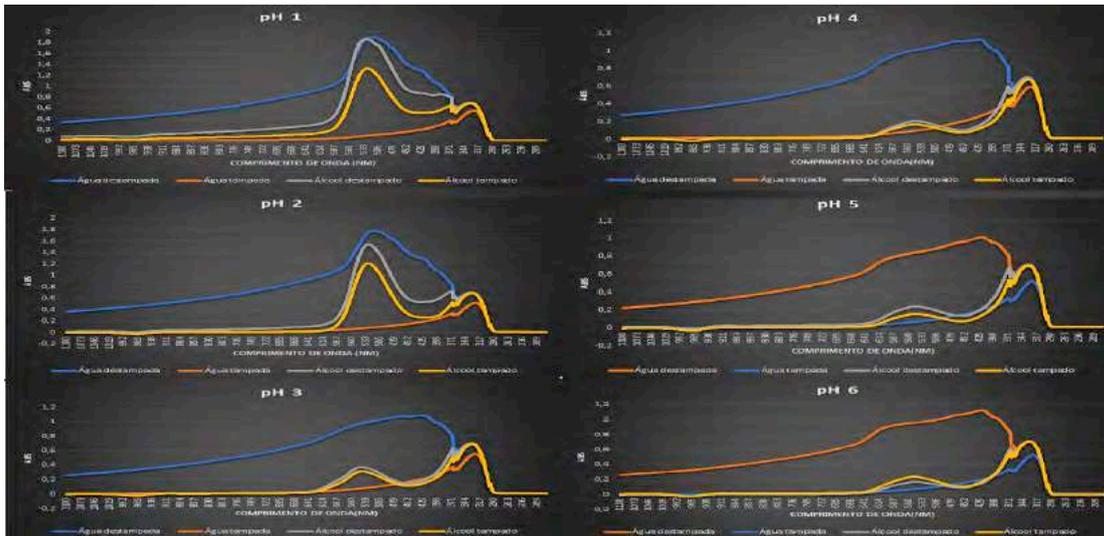


Figura 5: Espectro de absorvância de pHs ácidos

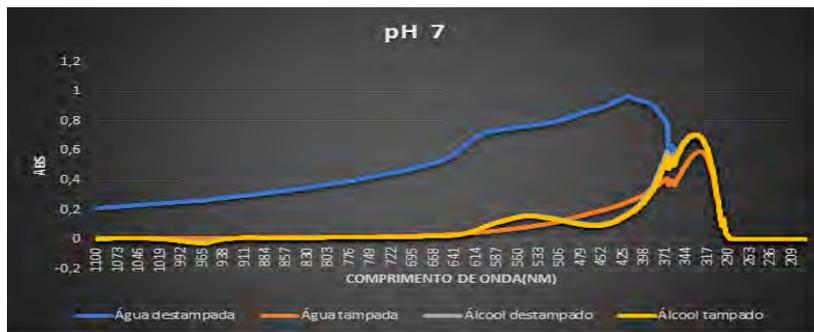


Figura 6: Espectro de absorvância de pH neutro

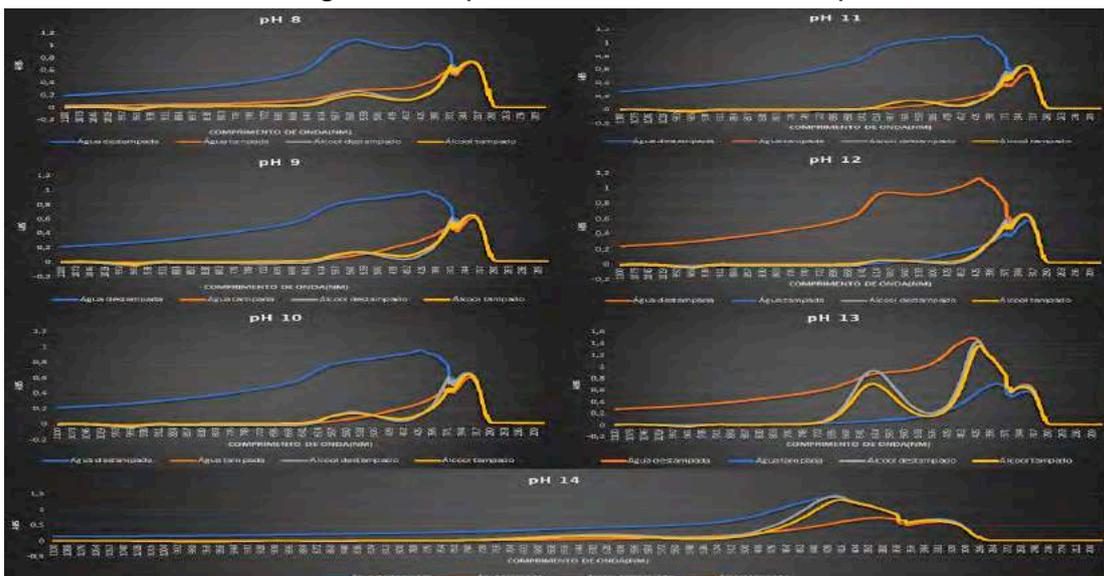


Figura 7: Espectro de absorvância de pHs básicos

Através da análise dos resultados obtidos, nota-se que os picos de absorvância dos pHs ácidos não ocorreram dentro dos comprimentos de onda esperados, o que diverge dos pHs básicos, que tiveram seus picos de absorvância no intervalo esperado, tendo assim, a cor desejada. Demonstra-se assim, deficiência dos extratos derivados do repolho após uma semana de conservação, já que para pHs ácidos os extratos de repolho foram conservados por um período maior que para os básicos. É importante salientar que, mesmo não

apresentando precisão na coloração correspondente ao pH, os extratos (com tempo de conservação maior) apresentaram uma confiabilidade suficiente na identificação do caráter da solução (básico ou ácido), porém não é possível saber o nível de pH em específico já que as mudanças nas cores dentro dos níveis ácidos e básico foram sutis.

Dessa forma, o indicador de pH com base no repolho roxo, não se torna inutilizável depois de um tempo em conservação, apenas perde a sua capacidade de indicar com precisão o pH da substância, podendo assim, ser usado para casos onde essa precisão não é necessária.

CONCLUSÃO

O projeto permite concluir que o extrato de repolho roxo, possui confiabilidade razoável como um indicador de pH, alterando sua coloração de acordo com as substâncias e seus respectivos pHs. Ademais, após o tempo corrido de uma semana, se não armazenado adequadamente o extrato torna-se muito menos efetivo, uma vez que perde sua capacidade indicadora. O mesmo acontece com extratos armazenados de maneira correta, porém, o nível de degradação é menor. No geral, após uma semana, torna-se possível diferenciar os pHs das substâncias apenas com o uso do espectro de absorção, já que a diferença entre as cores se torna mínima. Porém, ainda assim, os extratos de repolho roxo são capazes de indicar de forma qualitativa o pH da solução, seja ácida, básica ou neutra, existindo uma diferença de cor entre as 3 classificações.

Conclui-se também que, seguidas as análises com os diferentes meios de preparo do extrato, o álcool foi a substância que mais conservou as propriedades indicativas da solução, quando protegido da luz solar. Somando-se a isso, deve-se atentar ao fato de que o álcool se apresentou como a substância que tornou o extrato mais eficiente perante aos que foram produzidos, mostrando-se mais efetivo do que a água após sofrer processo de degradação.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Prof. Dra. Juliana Marchi, Prof. Dr. Allan Xavier e técnico de laboratório Arnaldo Filho.

REFERÊNCIAS

- [1] Bernardino, A. M., Pereira, A. d., Araripe, D. R., Souza, N. A., & Azevedo, R. V. (agosto de 2018). ANTOCIANINAS - PAPEL INDICADOR DE pH E ESTUDO DA ESTABILIDADE DA SOLUÇÃO DE REPOLHO ROXO. Fonte: www.s bq.org.br/ranteriores/23/resumos/0256/
- [2] Rocha, J. (agosto de 2018). Indicador ácido-base com repolho roxo. Fonte: <https://manualdaquimica.uol.com.br/experimentos-quimica/indicador-acido-base-com-repolho-roxo.htm>
- [3] GOUVEIA - MATOS, J. A. M. Mudanças nas cores dos extratos de flores e do repolho roxo. Química Nova na Escola, nº 10, p. 6-10, 1999.
- [4] TERCI, D. B. L.; ROSSI, A. V. Indicador natural de pH: usando papel ou solução? Quím. Nova, v. 25, n. 4, p. 684-688, 2002.z



Análise da eficiência no descarte de poliestireno expandido utilizando diferentes solventes

Charles Cristian dos Santos, Daniel Gonçalves, Felipe Castro Santos, Júlio César Viana Silva, Matheus Moreno Sá, Matheus Santos Oliveira, Victor Caique dos Santos Melo, Wendel da Silva Inácio
erika.kinjo@ufabc.edu.br
Professora: Erika Reime Kinjo, CMCC
Campus São Bernardo do Campo

Resumo

O poliestireno expandido (EPS), comercialmente conhecido como isopor, é amplamente utilizado, sendo que atualmente, sua aplicação vai desde embalagens até o emprego na construção civil. No entanto, este plástico, apesar de não apresentar toxicidade, pode desencadear em graves problemas ambientais. Uma grande preocupação é o tempo que o poliestireno leva para degradar, de modo que alternativas sustentáveis para sua reciclagem são necessárias. Neste projeto, testamos a eficácia de solventes químicos (acetona PA, acetona comercial e thinner) já conhecidos na degradação do poliestireno expandido, bem como um de origem vegetal (limoneno) avaliando como parâmetros massa de resíduo obtida e tempo para dissolução. Foi possível verificar que apenas a acetona PA e o limoneno foram eficazes na dissolução de EPS. Embora o tempo de dissolução no limoneno tenha sido maior que ao observado com acetona, é possível concluir que o limoneno é um excelente solvente, tanto pelos fatores ambientais e econômicos, quanto pelo seu potencial de reutilização.

INTRODUÇÃO

O poliestireno expandido (EPS), ou isopor, é um produto proveniente do petróleo e é muito utilizado em diversos âmbitos, seja para transporte (na proteção de produtos), conservação de medicamentos, coolers, etc. Quando descartado inadequadamente chega ao meio ambiente, onde, com o tempo, dá origem a micro plásticos que absorvem compostos tóxicos (pesticidas, agrotóxicos, metais pesados, etc.) e que, ao chegar ao mar, podem ser confundidos com alimentos por animais marinhos, que por sua vez, podem se tornar alimentos para o homem e contaminá-lo. No Brasil, 36,6 mil toneladas de isopor são consumidas por ano e como tem baixo valor por área, geralmente não é escolhido por catadores e cooperativas para sua reciclagem, representando grande impacto ambiental por não ser biodegradável. Por isso, o uso de solventes para o descarte do EPS é muito útil, pois reduz seu volume drasticamente, tornando muito mais eficiente seu transporte, possibilitando sua filtração para limpeza e resultando em produto de melhor qualidade para reutilização [4,2]. No entanto, os solventes químicos que poderiam ser usados na

reciclagem de EPS podem ter impacto ambiental negativo devido à geração de resíduos químicos tóxicos [1]. Neste sentido, o uso de d-limoneno, hidrocarboneto cíclico geralmente extraído do óleo essencial gerado no processo de obtenção do suco de laranja, vem sendo utilizado em processo de reciclagem em alguns países [3], pode representar uma alternativa ao descarte adequado de EPS. Sendo assim, no presente projeto foram comparados os efeitos de alguns solventes químicos e um solvente de origem vegetal (d-limoneno) na eficácia para dissolução de EPS.

OBJETIVO

Verificar e comparar a eficiência de diferentes solventes para dissolver EPS, incluindo uma opção biodegradável (d-limoneno), buscando o melhor custo e os menores impactos ao meio ambiente.

METODOLOGIA

Para verificar a eficiência de diferentes solventes na degradação do poliestireno expandido, utilizamos os seguintes critérios de avaliação: massa de resíduo obtida e tempo para dissolução. Os seguintes solventes foram testados:

- D-Limoneno - 150 ml;
- Acetona PA - 150 ml;
- Thinner - 150 ml;
- Solução de (50%) acetona comercial + (50%) thinner - 150 ml;
- Acetona comercial - 150 ml.

Uma determinada massa de isopor foi submetida à submersão em cada solvente analisado. O tempo para dissolução das amostras foi cronometrado e a medida da massa de possíveis resíduos foi obtida. Em seguida selecionamos os solventes que obtiveram melhores resultados para a repetição dos testes de eficácia, submetendo massas variadas de EPS aos solventes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela I: Dados obtidos para dissolução de EPS para cada solvente avaliado

Massa (EPS)	Solvente (150 ml)	Tempo de dissolução	Massa de resíduos
380 mg	d-Limoneno	58 s	0 mg
412 mg	Acetona PA	6,46 s	164 mg
401 mg	Thinner	1 min e 2s	*Não dissolveu
385 mg	Thinner + Acetona comercial	1 min e 2s	*Não dissolveu
425 mg	Acetona comercial	1 min e 2s	*Não dissolveu

*Obs: Os resultantes dos solventes marcados tiveram um acréscimo em sua massa, logo chegamos à conclusão que houve uma absorção do solvente pelo EPS durante o processo.

Foi possível verificar que apenas a acetona PA e o d-limoneno foram eficazes na dissolução de EPS. No caso da acetona PA, observou-se uma mudança no estado do EPS, o que poderia ser explicado pelo fato de que, ao entrar em contato com o solvente, as ligações moleculares do EPS são enfraquecidas, liberando assim o ar contido no material e reduzindo seu tamanho. Por outro lado, com o uso do d-limoneno, o poliestireno foi dissolvido completamente, corroborando outros trabalhos que demonstraram que o uso desse solvente não apenas é eficaz na redução do tamanho de EPS, mas também é uma opção de baixo custo, com alta solubilidade, possibilita separação de diversos plásticos e as impurezas podem ser removidas [6,4]. Ainda, pelo fato do limoneno ser um subproduto industrial da produção de suco de laranja, e o Brasil ser o maior produtor mundial do produto, o limoneno mostra-se uma excelente alternativa na reciclagem de EPS por dissolução. Ainda, do ponto de vista econômico, como a dissolução de EPS utilizando d-limoneno reduz em cerca de 87% de volume, gastos com transporte também seriam reduzidos.

CONCLUSÃO

Diante do exposto, é possível concluir que o d-limoneno é um excelente solvente pelos fatores ambientais e o seu potencial de reutilização (embora o tempo de dissolução tenha sido maior que o da acetona PA). Diante do cenário de produção de EPS no Brasil em relação ao que é reciclado, juntamente com a crescente preocupação mundial referente à conservação do meio ambiente, uma possibilidade interessante para o setor industrial é a instalação de postos de coleta para o poliestireno expandido, utilizando sistemas que contemplem a dissolução do mesmo em d-limoneno, a exemplo de empresas, como a Sony-JAP, pois isso possibilita uma reciclagem em escala maior, reduzindo custos e impactos ambientais.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Prof. Dra. Erika Reime Kinjo pela orientação e apoio no planejamento e execução do projeto. Agradecemos também às alunas de doutorado Catia Melo e Marília Mório e aos técnicos Vinícius Godoi Fernandes e Henrique de Souza pelo constante suporte na execução dos experimentos no laboratório.

REFERÊNCIAS

[1] PENATTI, Fábio Eduardo; DE LIMA-GUIMARÃES, Solange Terezinha. Avaliação dos riscos e problemas ambientais causados pela disposição incorreta de resíduos de laboratórios. **Geografia ensino & pesquisa**, v. 15, n. 1, p. 43-52, 2011.

[2] CELLA, R. F. et al. REOLOGIA DE SOLUÇÕES DE ESPUMA SEMIRRÍGIDA DE POLIESTIRENO DISSOLVIDA EM D-LIMONENO. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, v. 1, n. 2, p. 8172-8179, 2015.

- [3] CELLA, Rafael Ferraz et al. Reciclagem de espumas semi-rígidas de poliestireno pela dissolução em terenos e secagem em secador de tambor. 2012.
- [4] QUALITY, Sony High. Foamed Polystyrene Recycling System.
- [5] AMBROSI, Tuilara Vanzo. Logística reversa de embalagens de isopor. 2009.
- [6] SARKIS, Carlos Eduardo et al. Reciclagem de poliestireno expandido (EPS) para o uso na fabricação de perfilados de poliestireno (PS). 2012.



Análise de água potável através de indicadores físicos, químicos e biológicos



Universidade Federal do ABC

Gabriel Gouveia, Márcio S. Oliveira, Guilherme C. Baptista, Paulo R. P. Leite, Pedro H. Siqueira, Vinícius P. da Silva, Daniel F. da Silva, Ivan L. de A. Vianna
erika.kinjo@ufabc.edu.br
Professora: Erika Reime Kinjo, CMCC, Campus São Bernardo

Resumo

A água é indispensável à vida na Terra e está presente nos mais diversos processos existentes. Torna-se necessário, portanto, assegurar a qualidade deste recurso, especialmente quando destinado ao consumo humano. Utilizando meio de cultura para detecção de microrganismos, a determinação do pH, determinação da concentração de cloro residual livre e uma avaliação sensorial através de um “teste cego”, o presente trabalho teve como objetivo determinar a existência de algum indicador da não-potabilidade da água coletada em fontes comuns de obtenção de água potável: bebedouros e torneiras do campus universitário da Universidade Federal do ABC e do Parque Raphael Lazzuri em São Bernardo do Campo, galões de 20 litros e garrafas de 500 ml. Os resultados obtidos indicam possível contaminação por microrganismos no galão de 20 litros e em um dos bebedouros do campus universitário. Os demais parâmetros avaliados não sugeriram qualquer anormalidade na qualidade da água. Vale ressaltar, portanto, a necessidade de um rigoroso controle de qualidade da água vendida em galões.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso essencial ao ser humano e ao desenvolvimento econômico e social. Desta forma, seja pelo consumo direto ou por sua utilização nos processos produtivos, a água é essencial à vida [1]. Apesar da sua importância e da necessidade de garantia de sua qualidade, não é incomum a prática de fraudes na comercialização de água destinada ao consumo humano direto, especialmente em galões de 20 litros [2,3]. Neste sentido, ao escopo acadêmico de nosso projeto, aliamos também uma tentativa de prestação de serviço público como segunda motivação. Mantivemos o propósito de buscar um objeto de investigação que reunisse os predicados de baixo custo, abundância e, principalmente, que se mostrasse de essencial relevância e presença na vida das pessoas. Logo, optamos pela escolha da água como objeto de estudo. Como grande parte dos alunos, professores, técnicos e demais funcionários passam grande parte do tempo no campus universitário, decidimos analisar a qualidade da água coletada em torneiras e bebedouros do campus da Universidade Federal do ABC em São Bernardo do Campo, de galões de 20 litros e garrafas de 500 ml através de alguns indicadores físico-químicos e biológicos como concentração de cloro livre, pH e presença de microrganismos. A escolha destes indicadores teve por base a portaria nº2.914/2011 que estabelece os padrões de potabilidade da água [4].

OBJETIVO

O objetivo deste estudo consistiu em realizar uma investigação qualitativa, através de análises físico-químicas e biológicas, para identificar se existe algum indicador mensurável que sugere a não potabilidade da água proveniente das fontes mais comuns de abastecimento que visam a hidratação humana imediata ("água para beber").

METODOLOGIA

Foram realizados testes de pH, de concentração de cloro livre, teste microbiológico e um teste cego em seis amostras diferentes: garrafão de 20 litros, garrafa de 500 ml (marca comercial), três diferentes fontes de água filtrada coletadas no campus da UFABC em São Bernardo do Campo (bebedouros dos prédios Alfa 1, Delta e Beta), uma fonte coletada no bebedouro do Parque Raphael Lazzuri também na cidade de São Bernardo e água fornecida diretamente da rede estadual (torneira do campus da UFABC em São Bernardo).

Análise qualitativa da água através de teste cego

A metodologia do teste cego foi realizada através da exposição das amostras de água para pessoas que desconhecem a origem das mesmas, seguida da elaboração das seguintes perguntas: "A água está inodora e incolor?"; "Em relação ao sabor, alguma amostra está diferente do esperado?".

Teste de concentração de Cloro

Para o teste da concentração de cloro, foi utilizado um teste padrão comercial da marca Genco, para medição de cloro livre em piscinas. O reagente usado foi o dicloridrato de Orto-Tolidina (a 0,05% em meio ácido) que indica a concentração de cloro livre através de uma reação colorimétrica. O procedimento adotado consistiu em retirar alíquotas de 20 ml de cada uma das 18 amostras, seguido da realização individual do teste para cada uma delas. Em cada teste foram utilizadas quatro gotas do reagente. Além disso, uma solução concentrada de hipoclorito de sódio foi utilizada para validação do reagente.

Determinação do pH

O teste de pH foi feito utilizando um pHmetro de bancada. Antes de iniciar as medidas do pH das substâncias fornecidas foi preciso calibrar o aparelho. Para tal, o eletrodo foi lavado com água destilada, seguido da imersão do mesmo em solução tampão pH = 7,0. Aguardou-se até a estabilização da leitura do valor do pH. Depois, repetiu-se o procedimento utilizando outra solução com pH = 4,0. Após a calibragem do equipamento, iniciaram-se as medições do pH das amostras, realizando-se sempre três medições por fonte de água. O eletrodo foi lavado com água destilada entre cada medição.

Teste microbiológico

Para o teste microbiológico utilizamos meio de cultura composto por LB, ágar e glicose. Cada reagente foi pesado separadamente e depois misturado com 200 ml de água em um béquer até completa dissolução. Em seguida, o meio de cultura foi transferido do béquer para um frasco schott e autoclavado por 15 minutos. Ao final deste período, todo o material autoclavado (ependorfs, placas de Petri, ponteiras de 1 e 10 ml, meio de cultura) foi transferido para a área de segurança (com bico de Bunsen ligado) previamente limpa com álcool 70%. Em seguida, foram pipetados 10 ml de meio de

cultura em cada uma das 18 placas preparadas. O experimento foi feito em duplicata, ou seja, duas placas por amostra de água (alfa1, beta, delta, torneira, parque, garrafa 500 ml, garrafão 20 L). Foi realizado um controle com colônia de *E. coli* para verificar se o meio estava adequado ao crescimento de microrganismos. Após a coleta, as amostras foram direcionadas para a área de segurança, onde alíquotas de 2 ml de cada amostra foram pipetadas em eppendorfs diferentes. Após isso, foi feito o plaqueamento das amostras. Ao final, as placas foram incubadas na estufa a 37°C. Foram registradas imagens do crescimento dos microrganismos até 6 dias após o plaqueamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultado teste cego

Tabela 1: respostas dadas ao questionário sobre a qualidade da água. Cada teste representa um indivíduo submetido ao questionário.

	Cor	Odor	Sabor Neutro	Sabor diferente
Teste 1	Incolor	Inodora	Galão 20L	Bloco Beta
Teste 2	Incolor	Inodora	X	Bloco Alfa1
Teste 3	Incolor	Inodora	Bloco Delta	Bloco Alfa1
Teste 4	Incolor	Inodora	Bloco Delta	Garrafa 500mL
Teste 5	Incolor	Inodora	Galão 20L	Bloco Beta

Com o objetivo de identificar algum tipo de variação sensorial nas amostras coletadas, o grupo procedeu com o teste cego. Todas as amostras testadas foram caracterizadas como incolor e inodoras. Entretanto, quando os indivíduos foram questionados sobre seu sabor, ocorreram variações sem qualquer padrão nas respostas. Tal resultado advém do caráter subjetivo do teste e não sugere qualquer interferência na qualidade da água.

Resultado Cloro

O resultado do teste indicou ausência de cloro em todas as amostras. Entretanto, apesar de os testes apontarem 0ppm de cloro, devemos levar em consideração a baixa precisão do equipamento usado. Os seus intervalos de medições não abrangem intervalos menores que 0.1 ppm. Dessa forma, não é possível afirmar que as amostras estão totalmente livres de cloro, sendo necessária a utilização de uma técnica mais precisa para a determinação de sua concentração. A cloração é uma importante técnica de desinfecção da água e, de acordo com a portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, esta deve apresentar um teor mínimo de 0,2 mg/L de cloro residual livre [4,5].

Resultado pH

Tabela 2: valores do pH das amostras

	Beta	Delta	Torneira	Parque
Teste 1	7.46	7.3	7.31	7.35
Teste 2	7.32	7.34	7.27	7.48
Teste 3	7.17	7.3	7.17	7.45
Média	7.32	7.31	7.25	7.43

Tabela 3: valores do pH das amostras coletadas

	500 ml	20 L	Alfa1
Teste 1	7.2	7.39	7.23
Teste 2	7.34	7.45	7.39
Teste 3	7.21	7.33	7.54
Média	7.25	7.39	7.39

Os resultados da medição do pH variaram entre 7,25 e 7,43, estando, portanto, dentro dos padrões de controle de qualidade da água estabelecidos pela portaria nº2914/2011 do Ministério da Saúde, a qual determina que o pH seja mantido entre 6,0 e 9,5 [4]. Além disso, nosso trabalho está em concordância com dados da literatura, em que a água

coletada em bebedouros do campus universitário da Unesp de Dracena apresentou valores de pH igual a 7,5 [6].

Resultado Microbiologia

Imagem 1: teste microbiológico com amostras provenientes de garrafas de 500 ml, garrafão de 20 litros, bebedouro Parque Raphael Lazzuri e colônia de *E. coli*.

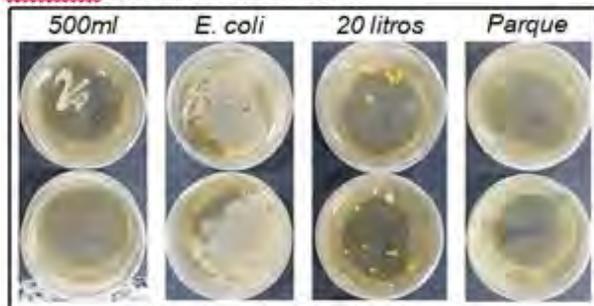
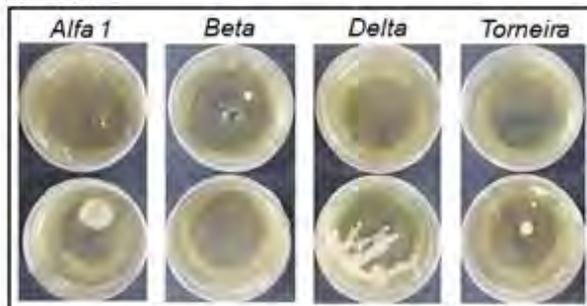


Imagem 2: teste microbiológico com amostras coletadas nos bebedouros do bloco Alfa 1, Beta e Delta; e amostra coletada na torneira comum.



O teste microbiológico buscou realizar uma análise qualitativa das amostras, ou seja, identificar a presença ou não de microrganismos na água. Uma colônia de *Escherichia coli* foi utilizada para verificar se o meio estava adequado para o cultivo, o que se confirmou (Imagem 1).

As amostras coletadas no bebedouro do Parque Raphael Lazzuri não apresentaram qualquer presença de microrganismos, enquanto nas amostras do galão de 20 litros houve crescimento de bactérias na duplicata (Imagem 1). Dessa forma, apesar do caráter qualitativo do teste, existe grande chance de água do galão estar contaminada e a do parque não.

Duas variáveis podem ser atribuídas à contaminação de galões de 20 litros: variação das condições climáticas durante o ano e a higienização dos garrafões [7]. Além disso, muitos garrafões são reutilizados, de modo que uma assepsia indevida destes recipientes pode levar a contaminação da água [8,9].

As amostras coletadas na torneira comum e no bebedouro do bloco Alfa 1 apresentaram possível contaminação por fungo (Imagem 2). Já nas amostras da garrafa de 500 ml (imagem 1) e do bebedouro do bloco Delta (imagem 2) os resultados foram pouco conclusivos. Nas duas amostras, ocorreu alto crescimento de microrganismos em uma placa e nenhum crescimento na outra. Tal resultado provavelmente guarda relação com interferências durante o manuseio das placas e no procedimento de plaqueamento. Apesar de bebedouros possuírem filtros, existem casos na literatura que apontam para a contaminação da água nestes equipamentos. Mousinho *et al.* (2014) constataram um desvio no padrão de potabilidade da água em bebedouros de uma creche em Teresina – Piauí, onde amostras de água apresentaram contaminação por *Escherichia coli* [10]. Além disso, Carvalho *et al.* (2009) ressalta a importância da manutenção periódica dos bebedouros, uma vez que sua falta pode acarretar na contaminação da água, tornando-a imprópria para o consumo humano [11]. A amostra coletada no bebedouro do bloco beta (Imagem 2) apresentou baixo índice de contaminação. Uma pequena colônia foi observada em uma das duplicatas.

CONCLUSÃO

Os testes de pH e cloro residual livre não sugeriram desvios no padrão de qualidade de nenhuma amostra de água coletada. O teste cego, apesar do seu caráter subjetivo,

também não levantou nenhuma hipótese de má qualidade da água. Por fim, o teste microbiológico sugeriu contaminação nas amostras do galão de 20 litros e no bebedouro do bloco alfa 1 do campus universitário. Testes mais robustos devem ser elaborados para avaliar com maior precisão se a água se encaixa nos padrões de potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer à Prof. Dra. Erika Reime Kinjo pela orientação e apoio no planejamento e execução do projeto. Agradecemos também às alunas de doutorado Cátia Melo e Marília Móvio e aos técnicos Vinícius Godoi Fernandes e Henrique de Souza pelo constante suporte na execução dos experimentos no laboratório.

REFERÊNCIAS

- [1] SEBRAE. Gestão da Água. Cuiabá. Sebrae. 2015.
- [2] CASEMIRO, L. Água engarrafada nem sempre é mineral. 2017. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/economia/defesa-do-consumidor/agua-engarrafada-nem-sempre-mineral-21433488>>. Acesso realizado em: 01/08/2018.
- [3] CONTRERAS, J. Água podre é vendida como potável no ABC. 2003. Disponível em <<https://www.dgabc.com.br/Noticia/284599/agua-tirada-de-poco-e-vendida-como-mineral>>. Acesso realizado em: 01/08/2018.
- [4] BRASIL, MS (MINISTÉRIO DA SAÚDE). 2011. Portaria nº2914/MS de 2011.
- [5] Meyer, S.T.. O uso de cloro na desinfecção de águas, a formação de trihalometanos e os riscos potenciais à saúde pública. Caderno de Saúde Pública. 10(1):99-110. 1994.
- [6] Rigobelo, R.C.; MINGATTO, F.H.; TAKAHASHI, L.S.; ÁVILA, F.D. Padrão físico-químico e microbiológico da água de propriedades rurais da região de Dracena. Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais. 7(2):219-224. 2009.
- [7] FILHO, A.F.; DIAS, M.F.F. Qualidade microbiológica de águas minerais em galões de 20 litros. Alimentos e Nutrição. 19(3): 243-248. 2008.
- [8] STICKLER, D. J. Microbiology of bottled natural mineral waters. Journal of the Royal Society for the Promotion of Health. 109(4): 118-124. 1989.
- [9] WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guidelines for drinking-water quality. 2006. Disponível em: <http://www.who.int>. Acesso em: 17 out.
- [10] MOUSINHO, D.D.; GONÇALVES, L. de S.; SARAIVA, A.; de CARVALHO, R.M. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica da água de bebedouros de uma creche em Teresina -PI. Revista Interdisciplinar; 7(1): 93-100. 2014.
- [11] CARVALHO, D.R.; FORTUNATO, J.N.; VILELA, A.F.; BADARÓ, A.C.L. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica da água de um campus universitário de Ipatinga – MG. Revista Digital de Nutrição. 3(5):417-427. 2009.



Avaliação da eficácia de diferentes tipos de abstergentes na proliferação de bactérias



Bárbara Gomes, Cauhe Andrade, Fernanda Encinas, Fernando Lobo, Guilherme Araujo, Guilherme Lima, Maria Vitoria Antunes, Michael Saito
erika.kinjo@ufabc.edu.br
Professor: Erika Reime Kinjo, CMCC
Campus São Bernardo do Campo

Resumo

Cerca de 47,8% dos domicílios brasileiros vivem sem acesso a saneamento básico [1], sendo que maneiras de amenizar a proliferação de doenças transmitidas por contato físico se fazem necessárias. Desta maneira, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de quatro tipos de abstergentes – um detergente, dois sabonetes antibacterianos (com Triclosan em sua formulação) e um sabonete hidratante – na proliferação bacteriana. O teste de inibição da multiplicação bacteriana utilizando-se *Escherichia coli* demonstrou que o maior halo de inibição foi obtido para amostra de detergente, seguido pelas amostras do sabonete hidratante e dos sabonetes antibacterianos. O teste utilizando voluntários mostrou menor proliferação bacteriana nas amostras coletadas após higienização das mãos tanto com o detergente quanto com os sabonetes antibacterianos, sendo que o sabonete hidratante foi pouco eficaz. Os diferentes resultados quanto à eficácia dos sabonetes antibacterianos podem relacionar-se com mecanismos de resistência à antibióticos adquirida pelos microrganismos avaliados no teste de inibição de multiplicação, já que o teste com amostras coletadas de voluntários após higienização mostrou igual eficácia do detergente e dos sabonetes antibacterianos. Sendo assim, apesar dos dados sugerirem maior eficácia do detergente no processo de higienização das mãos, mais testes são necessários a fim de comprovar os resultados.

INTRODUÇÃO

Ao longo da história, diversas epidemias de doenças infecciosas são conhecidas e relacionam-se com condições precárias de higiene. A febre espanhola e a varíola, por exemplo, poderiam ter sido menos devastadoras caso o simples ato de higienizar as mãos fosse hábito dentre a população. Portanto, conhecer os melhores agentes para a higiene pessoal nos ajuda na eliminação de microrganismos. Foi o húngaro Ignaz Phillip Semmelweis que comprovou uma relação entre higienização das mãos e a transmissão de doenças. Sua descoberta levou à uma queda de 12,2% para 1,2% na taxa de mortalidade no setor de obstetria de seu hospital [2].

Tais microrganismos são transmitidos por meio de contato, que é um importante fator na cadeia de transmissão de doenças infecciosas, tanto em ambiente hospitalar quanto no cotidiano [3]. Sendo assim, diversos produtos vêm sendo desenvolvidos ao longo dos últimos anos, de modo que a inserção de sabonetes antibacterianos para higienização é uma prática bastante observada na sociedade, e essencial para nossa saúde.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a higienização das mãos é considerada a medida mais importante para prevenir e controlar infecções relacionadas à assistência à saúde [4].

Dessa maneira, o presente projeto teve como objetivo testar a eficácia de diferentes tipos de abstergentes (que em sua denominação é o que absterge, limpa ou purifica [5]) na proliferação de bactérias após higienização das mãos.

OBJETIVO

Avaliar o desempenho de agentes abstergentes (um detergente, dois sabonetes antibacterianos contendo em sua formulação o agente bactericida triclosan, e um sabonete hidratante) na proliferação de bactérias após higienização das mãos.

METODOLOGIA

- Teste de inibição de multiplicação bacteriana

Foram utilizadas 5 placas de Petri contendo ágar Muller-Hinton, um meio de cultura específico para realização de teste de sensibilidade a antimicrobianos por meio de difusão [6]. A cada uma das placas, após terem sido inoculadas com bactérias *E. coli*, foram adicionados discos de papel filtro estéreis embebidos com cada uma das amostras de abstergentes a serem testados, de modo que obtivemos uma placa para cada abstergente mais uma placa de controle positivo, contendo apenas o meio com as bactérias. Ao final de 7 dias de incubação em estufa a 37°C, foram obtidas medidas do tamanho do halo de inibição formado ao redor dos discos, com auxílio de um paquímetro, para comparação da inibição do crescimento de microrganismos em cada uma das condições. As médias dos tamanhos dos halos de inibição (em milímetros) foram obtidas e representadas graficamente, juntamente com a imagem representativa dos mesmos para cada amostra.

- Avaliação da eficácia dos abstergentes sobre a proliferação de bactérias após higienização das mãos

Neste experimento foi utilizado ágar eosina azul de metileno (EMB), um meio de cultura para isolamento e diferenciação ligeiramente seletivos de enterobactérias e outros Gram negativos, já que o triclosan tem efeitos sobre esse tipo de microrganismos [6]. O experimento foi realizado em duplicata, em placas contendo meio EMB e divididos em 5 áreas na placa de Petri, de acordo com as amostras coletadas após higienização com os agentes a serem testados e os controles usados, a saber: detergente, um dos sabonetes antibactericidas e sabonete hidratante, controle positivo e controle negativo. O procedimento para higienização das mãos de dois voluntários foi realizada da seguinte maneira: lavagem com sabonete neutro, água destilada, seguido por secagem natural e finalização com álcool em gel. Após esse procedimento, as mãos foram friccionadas por 40 segundos em superfícies potencialmente contaminadas por bactérias (chão e porta do banheiro masculino), e posteriormente lavadas com os abstergentes testados. Um swab estéril foi utilizado para coleta de amostra das mãos dos voluntários e realização do esfregaço nas respectivas áreas destinadas para cada abstergente testado das placas de Petri. A área do controle positivo foi plaqueada com amostra das mãos sem realização do procedimento de lavagem com abstergentes, e o controle negativo apenas com esfregaço do swab sem coleta de amostras. As placas foram então incubadas em estufa a 37°C e o crescimento de microrganismos foi observado e registrado por quatro dias após a realização do experimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Teste de inibição de multiplicação bacteriana

Nesse teste, a média das medidas dos halos de inibição dos sabonetes antibacterianos foi menor do que o sabonete comum, que por sua vez apresentou média menor em relação ao do detergente. Isso infere, portanto, que houve maior eficácia na inibição de proliferação bacteriana do detergente, e pior eficácia dos sabonetes antibactericidas. Uma possível explicação para o pior desempenho dos sabonetes antibactericidas pode ser o fato de que, por conter agentes que atuam como antibióticos, no caso o triclosan, pode ter ocorrido a seleção de bactérias resistentes que foram capazes de se proliferarem no meio [7]. Já a maior eficácia do detergente pode ser explicada pelo fato de que esse agente atua como substância tensoativa, aumentando a permeabilidade da membrana celular dos microrganismos, o que culmina em maior entrada de água e inativação dessas células [8].

Figura 1 - Imagem representativa dos halos de inibição; de cima para baixo, esquerda para direita: A1 (sabonete antibacteriano 1), A2 (sabonete antibacteriano 2), S1 (sabonete “comum”), S2 (detergente):

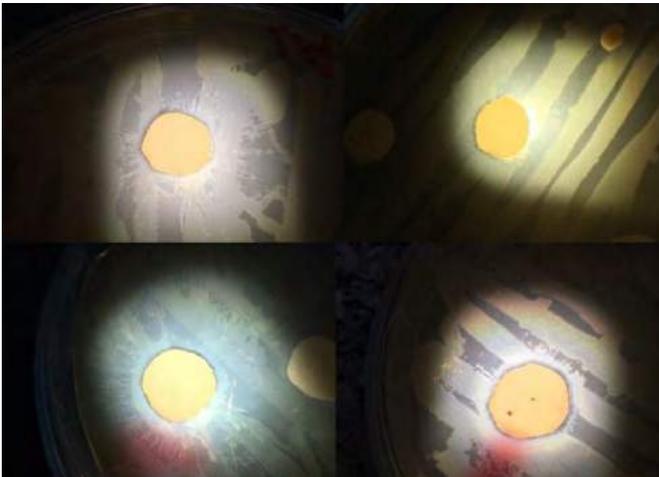
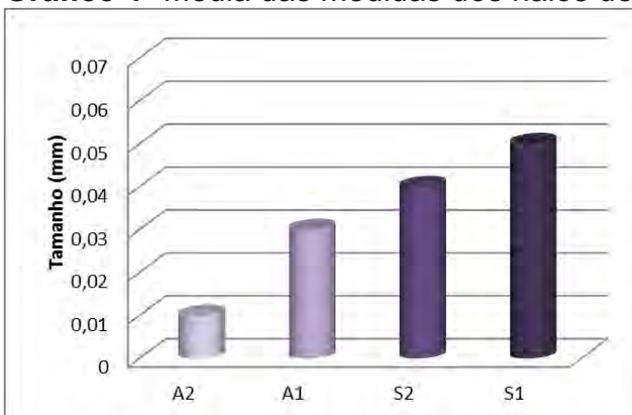


Gráfico 1- Média das medidas dos halos de inibição:



- Avaliação da eficácia dos abstergentes sobre a proliferação de bactérias após higienização das mãos

Já no teste em que as mãos foram lavadas com os sabonetes e depois as amostras coletadas foram plaqueadas, o resultado obtido mostrou que os sabonetes antibacterianos têm efeito

melhor em comparação ao sabonete hidratante, já que houve crescimento de bactérias no meio semeado com amostras de voluntários que lavaram as mãos com essa amostra. Ainda, o detergente utilizado mostrou um resultado novamente positivo, não permitindo crescimento de colônias de bactérias no meio.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nos dois experimentos realizados mostraram que o detergente foi eficaz contra a proliferação de bactérias. Os dados referentes ao uso de sabonetes antibactericidas comprovou sua eficácia apenas no teste em que voluntários fizeram uso na higienização das mãos, não excluindo, no entanto, a possibilidade de que tenha ocorrido seleção de bactérias resistentes no teste de inibição da proliferação de bactérias.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Professora Dra. Erika Kinjo e as monitoras Catia Melo e Marília Mório, pelo auxílio, atenção e disposição no processo de execução dos experimentos, bem como todo suporte dado pela UFABC.

REFERÊNCIAS

- [1] IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/27032002pnsb.shtm>>. Acesso em: 08/08/2018.
- [2] Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) [página da Internet]. Segurança do paciente em serviços de saúde: higienização das mãos. Brasília. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/seguranca_paciente_servicos_saude_higi_enizacao_maos.pdf>. Acesso em: 08/08/2018.
- [3] Artigo sobre Higienização das Mãos – Revisado. Disponível em: <https://www.anvisa.gov.br/servicos/saude/controle/higienizacao_mao.pdf>. Acesso em: 08/08/2018.
- [4] Organização Mundial da Saúde – index. Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=seguranca-do-paciente-970&alias=454-diretrizes-as-oms-sobre-higienizacao-das-maos-na-assistencia-a-saude-4&Itemid=965>. Acesso em 01/08/2018.
- [5] Michaelis On-Line. *definição de abstergente*. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/busca?id=5jy>>. Acesso em: 01/08/2018.
- [6] CÂMARA, Brunno **Ágar EMB (Eosin Methylene Blue)**. Disponível em: <<https://www.biomedicinapadrao.com.br/2013/02/agar-emb-eosin-methylene-blue.html>>. Acesso em: 14/08/2018.
- [7] BERGER-BÄCHI, Brigitte; MCCALLUM, Nadine. State of the knowledge of bacterial resistance. *Injury*, v. 37, n. 2, p. S20-S25, 2006.
- [8] DOMINGUES, Paulo. **Desinfecção e desinfetantes**. Disponível em: <<http://www.fmvz.unesp.br/paulodomingues/graduacao/aula5-texto.pdf>>. Acesso em: 11/08/2018.



Estudo de remoção de íons metálicos do grupo III em meio aquoso



Universidade Federal do ABC

Bruna Daniele da Silva dos Santos, Felipe de Campos Lago, Geovanna Cristina Paciente, Helena de Alcântara Gomes de Souza, Julia Fernanda Silva Jorge, Liniker Kenzo Hoshima, Lorrane de Souza Oliveira, Lucas Henrique Sanches, Luis Henrique Neves Ferrari

**Email do professor: gustavo.morari@ufabc.edu.br
Professor: Gustavo Morari do Nascimento, CCNH
Santo André**

Resumo

Neste projeto tentou-se verificar o efeito fitorremediador da planta aquática (*Spirodela Polyrhiza*) na absorção dos cátions Al^{3+} , Zn^{2+} e Cr^{3+} . Para a verificação da presença dos metais na planta utilizou-se de uma técnica qualitativa, que no caso foi a marcha analítica dos cátions do grupo III onde o reagente precipitante desse grupo é o $(\text{NH}_4)_2\text{S}$. A planta demonstrou resultado satisfatório para a absorção de Al^{3+} e Zn^{2+} , no entanto pelo motivo de a planta adquirida já possuir esses metais não foi possível determinar quanto tempo ela leva para absorvê-los, o metal cromo não foi encontrado em nenhum dos testes realizados.

INTRODUÇÃO

A fitorremediação tem se tornado um mecanismo muito estudado para a descontaminação de áreas com compostos orgânicos e metais pesados. [1]

A técnica consiste no uso de plantas que serão responsáveis por remover a contaminação de um determinado local. [2]

Neste projeto pretendeu-se investigar o efeito de remediação da planta aquática *Spirodela Polyrhiza* com relação aos metais alumínio, cromo e zinco nas suas formas ionizadas em meio aquoso. O estudo foi baseado no emprego de técnicas qualitativas de detecção.

absorção de Alumínio Al^{3+} , Cromo Cr^{3+} , e Zinco Zn^{2+} .

Figura 1: *Spirodela Polyrhiza*



OBJETIVO

Verificar o potencial fitorremediador da macrófita aquática *Spirodela Polyrhiza* na

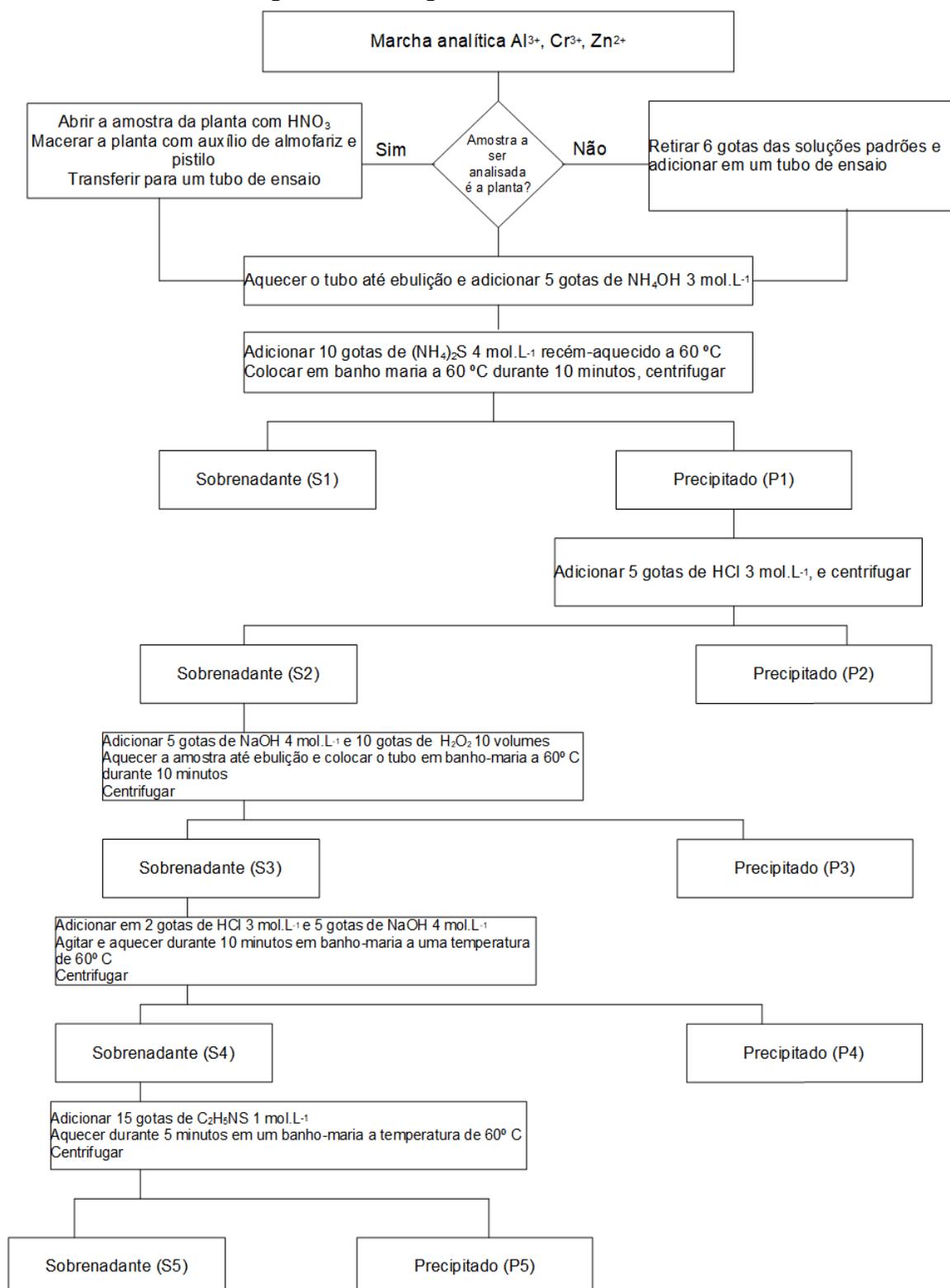
METODOLOGIA

Procedimento marcha analítica

O procedimento de análise dos íons foi colocado na forma de um fluxograma explicativo (fig. 2). Todas as soluções de nitrato com concentrações de $0,50 \text{ mol.L}^{-1}$ foram preparadas com reagentes P.A. e água destilada.

Para a contaminação da água utilizou-se o nitrato de cromo III, ao qual foi preparada uma solução $0,50 \text{ mol.L}^{-1}$ onde 5 mL dessa solução foi adicionada em 200 mL de água contendo as macrófitas.

Figura 2: Fluxograma: Marcha analítica

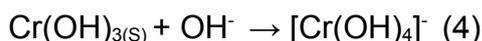


RESULTADOS E DISCUSSÃO

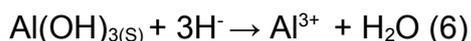
As amostras foram abertas com HNO₃ concentrado, gerando uma solução que foi neutralizada com solução (3 mol.L⁻¹) aquosa de NH₄OH. Os cátions metálicos foram precipitados com adição de (NH₄)₂S. As possíveis reações envolvidas estão sumarizadas abaixo:



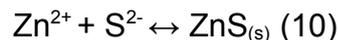
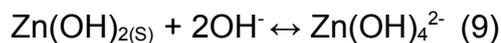
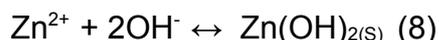
Ao adicionar NaOH boa parte do precipitado é dissolvido e os íons de alumínio e cromo são complexados, separando a amostra em duas fases, em seguida adiciona-se H₂O₂ que é responsável pela oxidação dos íons tetrahidroxocromato (III) em íon cromato que deixa a solução com uma coloração amarela, sendo assim identificado o cromo III.



Na determinação do alumínio, ao adicionar HCl, o complexo que é formado na etapa anterior é então dissolvido, e com a adição de NH₄OH o alumínio então é precipitado como hidróxido de alumínio.



Para a identificação do zinco adiciona-se C₂H₅NS a solução que interage com o Zn²⁺ presente na solução e precipita na forma de sulfeto de zinco, com a formação do precipitado tem-se a confirmação da presença de zinco na amostra.



CONCLUSÃO

Antes da contaminação controlada ser realizada, efetuou-se o procedimento da marcha analítica na macrófita a fim de verificar se havia ou não a presença dos metais de interesse, tendo como resultado positivo para a presença dos metais alumínio e zinco, sendo assim chegou-se a conclusão de que a mesma possui poder fitorremediador para esses metais, no entanto não foi possível determinar quanto tempo as plantas levam para absorvê-lo.

Não foi encontrada presença de cromo na planta. Uma nova fase de testes seria necessária para diferenciar entre a incapacidade de a planta absorver o metal e a possibilidade de que a água não contivesse quantidades suficientes dele. Devido à falta de tempo, e a necessidade de aperfeiçoar a marcha analítica, não foi possível realizar esses testes no presente trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade Federal do ABC, a todo o corpo docente, ao nosso orientador Gustavo Morari, e as técnicas do laboratório L606 pelo auxílio durante a execução do projeto.

REFERÊNCIAS

- [1] Fitorremediação de solos contaminados com herbicidas. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582003000200020> Acesso em: 11/08/2018
- [2] Um estudo em química analítica e a identificação de cátions do grupo III. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-

893X2011000100006> Acesso em:
07/08/2018

[3] Prosa Rural – Fitorremediação: o uso de plantas para descontaminação ambiental Disponível em:
<<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2419877/prosa-rural---fitorremediacao-o-uso-de-plantas-para-descontaminacao-ambiental>> Acesso em:
07/08/2018

[4] Análise química qualitativa – Material do curso técnico em química 2016 – Etec Irmã Agostina.



Estudo Físico Químico da Fermentação de Frutas Variadas

Giovanni Ariel, Isabella Pereira de Jesus, Lívio Fragoso, Luan Caliel, Leonardo de Paula, Paulo Henrique Moura Rocha, Thiago Dourado Fontenla, Tiago Kenji Rodrigues, Vinicius Glória, William Kenji
gustavo.morari@ufabc.edu.br

Professor: Gustavo Morari do Nascimento, Bases Experimentais da Ciência Naturais
Campus Santo André

Resumo

A fruticultura é um dos segmentos mais importantes da economia brasileira, uma vez que o país é um dos maiores produtores e exportadores de frutas do mundo. No entanto, grande parte dessa produção é desperdiçada, seja no manuseio da colheita ou por motivos estéticos. Desse modo, este trabalho visa diminuir esse problema a partir da fermentação dos sucos de abacaxi, laranja e manga, frutas largamente cultivadas no Brasil. Para a fermentação, foi adicionado fermento biológico aos sucos, e estes ficaram em repouso por três semanas. O teor alcoólico obtido para os sucos fermentados foi de 6,55% para o suco de abacaxi, 10,87% para o de laranja e 10,48% para o de manga.

INTRODUÇÃO

Ao perceber o grande problema de desperdício de certas frutas comumente presentes na alimentação brasileira, procurou-se uma maneira de contornar essa grande problemática.

De acordo com a terceira edição do livro “Bioquímica Básica”, o vinho é produzido pelo processo conhecido como fermentação, tal método é realizado pelos micro-organismos anaeróbicos que, no processo de produção de energia consomem o açúcar presente no ambiente, gerando como produto o álcool etílico.

Devido aos problemas apresentados, uma maneira de otimizar essa perda é a produção de bebidas alcoólicas utilizando as frutas apresentadas nesse projeto.

OBJETIVO

O projeto visa diferenciar os tipos de vinho através do monitoramento dos níveis de pH, glicose e teor alcoólico em cada suco das três frutas fermentadas. Para isso, foram feitas medições semanais durante o período de três semanas, desde a preparação das amostras. Para as medições de pH foi utilizado o pHmetro, para as de glicose, foi utilizado o método Brix, a partir da observação no refratômetro, e os teores alcoólicos foram obtidos a partir da medição das densidades, através da tabela de correção do densímetro.

METODOLOGIA

Da laranja, abacaxi e manga foi extraído os sucos a partir de um espremedor caseiro, logo em seguida os sucos foram distribuídos em cinco garrafas (para cada fruta) de 350ml, porém somente utilizado 250ml das mesmas, medida essa que foi adquirida através de um copo medidor. Após esse procedimento, usando uma balança de precisão, foi medido 1,0 grama de fermento biológico e posteriormente adicionado aos sucos. Na etapa seguinte foi feito o processo de vedação, onde foram utilizados bexigas e papel filme.

As garrafas foram armazenadas em local arejado e fechado em um intervalo de três semanas, na qual, cada semana foram feitas medidas de pH, teor alcoólico e glicose, para essas foram utilizados: pHmetro, Densímetro e Refratômetro, consequentemente.

O pH é o índice que representa a acidez, neutralidade ou alcalinidade das amostras colocadas sobre análise, onde a escala de pH varia de 0 a 14 onde um pH de 7 é neutro, um pH inferior a 7 é ácido e um pH maior que 7 é básico. O valor do pH é determinado pela concentração de íons de hidrogênio, sua medição é feita por um aparelho chamado pHmetro onde é constituído basicamente por um eletrodo e um circuito potenciômetro, a leitura do aparelho é feita em função da leitura da tensão, usualmente em milivolts, que o eletrodo gera quando submerso na amostra, a intensidade da tensão medida é convertida para uma escala de pH.

No experimento, o equipamento manuseado foi um refratômetro de bancada do tipo ABBE e proporcionou a determinação da porcentagem de glicose nas bebidas através da mudança de direção da luz (refração). O equipamento reconhece o ângulo de refração e nos mostra seu índice de refração e a porcentagem de sacarose na solução por meio da escala Brix.

O densímetro é um instrumento laboratorial que mede a densidade ($D = M/V$) de líquidos em laboratório. O densímetro apresenta estrutura rígida e chumba em sua base. Ao mergulhar o densímetro em determinado suco, ele afunda até deslocar um volume de fluido cujo peso se iguale ao dele. A superfície do suco indica determinado ponto de escala, isto é, sua densidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os resultados, obtivemos dados relacionados ao teor alcoólico, a densidade, ao pH e a glicose.

Tabela I: Densidade

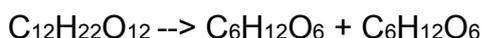
	densidade manga	densidade laranja	densidade abacaxi
1 dia	1,19	1,09	1,054
2 dia	1,164	1,06	1,025
3 dia	1,107	1,01	1,004

O decréscimo da densidade ocorre devido ao aumento do teor alcoólico. Dessa forma, densidade e a quantidade de álcool presente no líquido são inversamente proporcionais. Durante o experimento, foi medida a densidade, e através dessas medições pôde-se obter os teores alcoólicos, através da tabela de correção do densímetro, presente no livro "Handbook of Chemistry and Physics

Tabela II: Teor alcoólico

	teor alcoolico manga	teor alcoolico laranja	teor alcoolico abacaxi
1 semana	0	0	0
2 semana	3,41%	3,98%	3,79%
3 semana	10,48%	10,87%	6,55%

O teor alcoólico está associado principalmente à reação chamada fermentação alcoólica. A fermentação alcoólica se dá, basicamente, em dois processos, o primeiro deles é a hidrólise da sacarose: uma molécula de sacarose, por ação de catalisadores, sofre hidrólise, liberando uma molécula de água e produzindo glicose e frutose, conforme a equação abaixo:



O segundo processo trata-se da fermentação alcoólica, em que os micro-organismos fermentam a glicose em etanol e CO₂, conforme a equação abaixo:



Com isso ocorre o aumento do teor alcoólico conforme a fermentação acontece. A tendência é que, com o decorrer das semanas, ocorra a estabilização dos valores, mostrando o fim do processo de fermentação.

Tabela III: Ph

	ph manga	ph laranja	ph abacaxi
1 dia	6,32	3,5	4
2 dia	3,8	3,8	3,75
3 dia	3,7	3,61	3,62

No projeto foram utilizados três tipos de frutas onde foram medidos seus índices de pH, nas quais foram laranja, abacaxi e manga. A laranja apresentou no primeiro dia um pH de 3,50, já no sexto dia um pH de 3,80 e no decimo terceiro dia um pH de 3,61, o abacaxi apresentou no primeiro dia um pH de 4,00, no 6 dia um pH de 3,75, no decimo terceiro dia um pH de 3,62. A manga apresentou no primeiro dia um pH de 6,32, no sexto dia um pH de 3,80, e no decimo terceiro dia um pH de 3,70. Essa queda de pH é resultante do processo de fermentação e depende de cada tipo de fruta, onde cada fruta tem contido um ácido, por exemplo, a uva contém o tartárico, o málico e o cítrico e no processo de fermentação surge o láctico e o succínico deixando assim o pH dela ácido, essa acidez de cada fruta e sua concentração depende do local e do clima onde é encontrado, e sua acidez tende a diminuir conforme a fruta amadurece.

Tabela IV: Glicose

	%glicose de manga	%glicose de laranja	%glicose de abacaxi
1 dia	7,50%	11,00%	8,80%
2 dia	5,10%	7,00%	5,33%
3 dia	4,33%	5,60%	3,75%

A diminuição da concentração de glicose ocorre por meio de reações que a convertem em álcool. Portanto, esses dois ingredientes são inversamente proporcionais. Ao utilizar um refratômetro de bancada do tipo ABBE, constatamos tal acontecimento.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que a fermentação dos sucos de frutas é um método bastante simples e eficiente para o aproveitamento das frutas que seriam desperdiçadas, pode ser utilizado pelas indústrias alimentícias e até mesmo pela a produção caseira, resultando em um novo produto, que pode trazer benefícios comerciais e econômicos para o país, além da diminuição de lixo orgânico.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao professor Gustavo Morari do Nascimento e à equipe de técnicos pelo auxílio durante todo o desenvolvimento do projeto.

REFERÊNCIAS

BLOG, EQUIPAMENTOS & APLICAÇÕES – **Saiba como é o funcionamento do pHmetro**. Disponível em: <<http://www.prolab.com.br/blog/saiba-como-e-o-funcionamento-phmetro/>>. 2014. Data de acesso: 03/08/2018 às 11h40.

WINE IN RIO – **O vinho e sua acidez**. Disponível em: <<http://wineinrio.com.br/o-vinho-e-sua-acidez/>> 2017. Data de acesso: 01/08/2018 às 20h50

WINEPEDIA – **A acidez no vinho**. Disponível em: <<https://winepedia.com.br/sommelier-wine/acidez-no-vinho/>> 2017. Data de acesso: 25/07/2018

LIDE, David R. - **Crc Handbook of Chemistry And Physics** – 97ª Edição – Crc Press, 2014

TORRES, Bayardo Baptista – **Bioquímica Básica** – 3ª Edição – Guanabara Koogan – 2007

FANGMEIR, Michele – **Determinação do grau Brix** – Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/michele-fangmeier/determinacao-do-grau-brix-104358n.aspx?r=908530912#>> 2017. Data de Acesso 02/08/2018 às 17h29

VALSECHI, Octavio – **O Brix na Determinação da Riqueza em Açúcares do Mamão como Auxiliar no Melhoramento do Mamoeiro** – Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aesalq/v11/13.pdf>> Data de acesso: 02/08/2018 às 17h30

So Biologia – **Fermentação: Liberação de Energia através da Fermentação** – Disponível em: <<https://www.sobiologia.com.br/conteudos/bioquimica/bioquimica3.php>> *Data de acesso: 06/08/2018*



A influência do uso prolongado da bucha doméstica na saúde



Universidade Federal do ABC

Douglas Morado Rodrigues, Henrique Godoy Silva, Igor Sandoval Andrade dos Santos, João Carlos Ribeiro Dias, José Felipe da Silva Santos, Lucas Kamide Saraiva de Camargo, Lucca Montone Casagrande Rodrigues, Victória Marquine Toledo,
everaldo.venancio@ufabc.edu.br
Professor: Everaldo Carlos Venancio, CECS
Campus Santo André

Resumo

A utilização indevida da bucha de lavar louça, como o uso por um período muito maior do que o recomendado pelo fabricante, pode resultar em sérios problemas para a saúde dos usuários. Portanto, o objetivo deste trabalho foi estudar o crescimento de microrganismos em buchas sintéticas manuseadas na cozinha visando entender as consequências e a recomendação de um período máximo de emprego pelos fabricantes.

INTRODUÇÃO

A premissa para a realização do trabalho veio a partir de outros simpósios nos quais o tema em destaque foi a microbiologia. A ideia de implementar a bucha de cozinha como objeto de estudo veio a partir de seu uso diário. Ao começar a analisar a esponja mais de perto foi possível ver que além de um excelente objeto de estudo existe um problema a ser analisado: o grande acúmulo de bactérias em um curto período, o qual pode prejudicar a saúde do indivíduo. Especialistas aconselham que se troque a bucha de lavar a cada 7 dias (uma semana) [1], porém, sabe-se que essa recomendação não é conhecida pela grande maioria dos brasileiros, e isto ocasiona o errôneo uso estendido de tais por consequência expõe a um risco à saúde dos ocupantes da residência.

O trabalho se fundamenta no crescimento de microrganismos ao longo do mês, em especial as bactérias, porque elas são encontradas em diversos locais. A partir disso o experimento foi iniciado e ao longo das semanas foram feitas contagens diárias do número de colônias de bactérias em condições específicas, como o ambiente, a temperatura e o meio energético favoráveis à sua proliferação.

Ao analisar o desenvolvimento da população bacteriana, nota-se um crescimento exponencial dividido em determinadas fases, entre elas a fase de latência e a exponencial. A primeira é marcada por baixas taxas de multiplicação das colônias, não trazendo riscos à saúde, devido a sua adaptação ao novo ambiente. Já a segunda destaca-se pela duplicação das bactérias graças as condições agradáveis que o ambiente lhes oferece, além de apresentar maiores ameaças à vitalidade humana [2].

Ademais, a existência de diferentes tipos de marcas e o estudo delas demonstraram que não são entregues ao consumidor esterilizadas, ou seja, já apresentam bactérias em

sua composição e prováveis fungos. Com relação a este último, nota-se o surgimento deles no decorrer dos experimentos [2].

OBJETIVO

Investigar a bucha sintética doméstica analisando os microrganismos ao longo de um mês e os desdobramentos que isso pode acarretar à saúde humana.

METODOLOGIA

Ao observar a bucha suja da república de um dos integrantes do grupo, foi pensado em quanto tempo a mesma deveria ser substituída. Após uma série de pesquisas, decidiu-se realizar o experimento.

Foram utilizados os seguintes materiais: 18 placas de Petri, 2 béqueres de 100 mL, 1 proveta de 100 mL, em torno de 30 tubos de ensaios, 1 pipetador automático, 2 pipetas de Pasteur, 2 garrafas autoclaváveis, 2 alças de Drigalski, 1 bastão de vidro, 3 tubos Falcon, 1 tesoura, 1 autoclave, 1 balança semianalítica, 3 lamparinas, capela, 1 estufa, 1 microscópio ótico, 1 alça de platina, 3 lâminas, 3 lamínulas. Além disso foram coletadas amostras de bucha usadas decorrentes de 1 mês e de uma bucha não utilizada.

Foi preparado um meio de cultura com Ágar, Glicose, LB Broth e Água destilada (nas seguintes proporções 0,9 g; 1,2 g; 1,5 g; 60 mL; respectivamente). O meio foi feito para o cultivo dos microrganismos retirados das amostras de bucha. Visando dissolver as bactérias das amostras para uma possível contagem preparou-se uma solução salina com 200 mL de água destilada e 1,4 g de cloreto de sódio (NaCl). Os líquidos, 1 tesoura e uma amostra de bucha não utilizada foram autoclavados por 15 minutos após pegar pressão. [2]

Com a retirada dos materiais do autoclave, iniciou-se o processo de diluição das amostras. Foi inserida uma amostra de bucha na solução salina presente dentro do tubo de ensaio e realizadas os seguintes números de diluições para as seguintes semanas: bucha não utilizada autoclavada uma diluição, para a bucha não utilizada e não autoclavada 3 diluições, para a bucha da semana 1 foram quatro diluições, já na semana 2 foram cinco diluições, na semana 3 foram seis diluições e por último na semana 4 fez-se cinco diluições (todavia o planejado seriam sete diluições). [2]

Após o resfriamento parcial do meio de cultura, o mesmo foi transferido da garrafa para o tubo Falcon e posteriormente adicionada a quantia de 15 mL para a placa de Petri. Em seguida, com a solidificação do meio, entornou-se 1 mL da amostra diluída espalhando-a usando a alça de Drigalski. Posteriormente foram colocadas as placas na estufa desligada visando manter uma temperatura entre 25°C e 30°C. [2]

Ao longo dos dias foi feita a contagem aproximada, a olho nu, das colônias de microrganismos para ser possível a comparação entre as placas com as amostras de buchas de diferentes semanas.

Subseqüentemente, foram preparadas 3 lâminas para microscópio, sendo elas, uma para o fungo da bucha não utilizada autoclavada, uma para o fungo da bucha não utilizada, e uma para a colônia da bucha da semana 3. Ao observar as lâminas no microscópio ótico percebeu-se a existência de várias espécies de microrganismos. [2]

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizados quatro dias de experimento e em cada um deles foi analisada a bucha com o tempo de uso referente a determinada semana.

Examinando a bucha que não foi utilizada e esterilizada, ou seja, aquela previamente retirada de sua embalagem original, obteve-se como resultado no primeiro dia o não aparecimento de nenhum microrganismo nas placas A1 e B1. Já no quarto dia apresentou-se 1 colônia de fungo na placa A1 e 11 colônias de bactérias na placa B1.

Averiguando a bucha que não foi utilizada e nem esterilizada, constatou-se no primeiro dia o não desenvolvimento de microrganismos nas placas A2 e B2. Enquanto no quarto dia notou-se 2 colônias de fungos na placa A2 e 3 colônias de fungos na placa B2, além do aumento de tapete em ambos os casos.

Considerando a bucha usada durante uma semana, não houve o surgimento de microrganismos no primeiro dia nas placas A3 e B3, porém no quarto dia apareceram 57 colônias de bactérias e aumento de tapete na placa A3 e 219 colônias de bactérias na placa B3.

Ponderando a bucha utilizada durante duas semanas, não existiram vestígios de microrganismos nas placas A4 e B4. Entretanto, no quarto dia desenvolveram-se 117 colônias de bactérias na placa A4 e 83 colônias de bactérias na placa B4, fora o aumento de tapete nas duas placas.

Estudando a bucha manipulada durante três semanas, não se manifestou nenhum microrganismo nas placas A5 e B5. Contudo, no quarto dia constataram-se 125 colônias de bactérias na placa A5 e 78 colônias de bactérias na placa B5, além do aumento dos tapetes em ambas as placas.

Analisando a bucha usada durante quatro semanas, não se foram observados microrganismos nas placas A6 e B6. Todavia, no quarto dia verificou-se 152 colônias de bactérias na placa A6 e 206 colônias de bactérias na placa B6, fora o crescimento de tapete nas duas placas.

Figura 1: Placas de Petri referentes ao 1º dia de cada semana incluindo buchas não utilizadas.

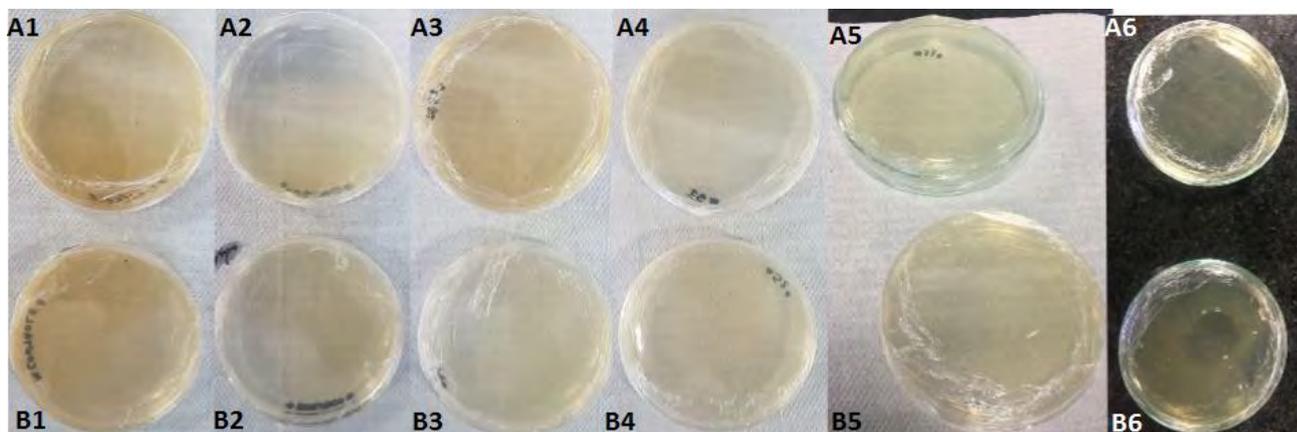
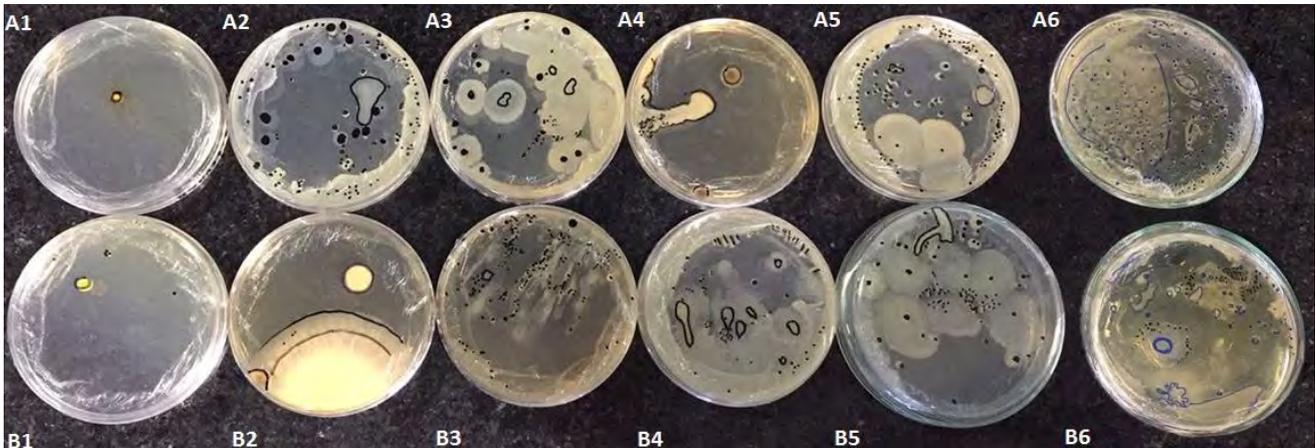


Figura 2: Placas de Petri referentes ao 4º dia de cada semana incluindo buchas não utilizadas.



Tendo em vista as informações obtidas nas experiências, apresenta-se a existência de microrganismos nas buchas sintéticas utilizadas para lavar louças no ambiente doméstico e a contagem destes no decorrer de quatro semanas, além das não usadas e esterilizadas. Dessa forma, os resultados adquiridos demonstraram o crescimento progressivo das bactérias no decorrer do manuseio da bucha e como isso pode afetar a saúde dos usuários.

A partir do segundo dia de observação das placas mantidas dentro da estufa (ligada primeiramente a 25°C, posteriormente a 30°C e por último a temperatura ambiente) foi visível a fase exponencial de crescimento das bactérias a um ponto em que a contagem de colônias estava impossibilitada. Isso ocorreu devido à alta concentração de bactérias presentes em apenas uma diluição e, portanto, nas próximas semanas de experimento, foram realizadas mais diluições com o propósito de alcançar uma contagem palpável. Outro equívoco cometido foi o não uso da alça de Drigalski nos primeiros experimentos, o que também viabilizou a alta aglomeração das bactérias no meio. Além disso, adicionar 1 mL de solução salina rica em microrganismos no meio em vez de 0,1 mL pode ter sido outro motivo que alterou o resultado esperado. Por último, houve a contaminação do meio através dos integrantes do grupo mediante a ausência do uso de utensílios de isolamento como máscaras e luvas.

Após identificar a falha, na próxima semana, o experimento foi refeito e mais diluições foram realizadas com o intuito de diminuir a concentração de bactérias num mesmo volume de meio. No entanto, no segundo dia de observação o entapetamento estava presente de novo.

Novamente o experimento foi refeito na semana seguinte (buchas usadas na 1ª, 2ª e 3ª semana, além das não utilizadas e uma delas esterilizada) e mais diluições foram executadas e introduzida a alça de Drigalski e a capela de exaustão de gases, com o objetivo de viabilizar a melhor visualização das colônias. Entretanto, apesar da notável redução da quantidade de tapetes, os resultados ainda não foram os esperados.

Na última semana de estudo, foi executado o experimento com a bucha usada durante quatro semanas. No entanto, ocorreu o erro de serem realizadas cinco diluições em vez de sete e conseqüentemente a alta concentração de bactérias e os entapetamentos se mostraram presentes durante as observações.

CONCLUSÃO

Com base nos dados obtidos durante os experimentos de microbiologia, a hipótese foi condizente com os resultados já que a identificação dos microrganismos foi possível e o aumento destes com o passar das semanas foi nítido. Sendo assim, muitas dessas bactérias e fungos são patológicos e afetam a saúde humana, entre eles a *Staphylococcus aureus*, bactéria causadora de infecções de pele como a foliculite, e *Escherichia Coli*, bactéria que provoca infecções intestinais como gastroenterite. Devido a isso, é aconselhável que se siga a recomendação de trocar a bucha a cada uma semana como dito pelos estudiosos para evitar a ocorrência dessas e outras enfermidades.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos as técnicas Fernanda Maria Rodriguez, Eliane Rocha Ferfolli, o professor Everaldo Carlos Venancio e a professora Mércia Regina Domingues Moretto que nos acompanharam em todo o processo do projeto.

REFERÊNCIAS

- [1] Alerta: sua esponja de cozinha é um antro inacreditável de micróbios! - 08/2017 - <https://www.saberatualizado.com.br/2017/08/alerta-sua-esponja-de-cozinha-e-um.html?m=1> - acesso em: 12/06/2018
- [2] MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M.; PARKER, J. Microbiologia de Brock: 10ª ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2004.



Estudo da corrosão de metais



Universidade Federal do ABC

Thayná M. G. Santos, Lucas A. Ducatti, Victor S. P. Santos, Mônica M. Caputi, Hillary C. A. Morgado, Guilherme L. Lopes, Paula C. Alves, William B. O. Silva
everaldo.venancio@ufabc.edu.br
Professor: Everaldo Carlos Venancio, CECS
Campus Santo André

Resumo

A corrosão de metais afeta todos os setores da sociedade, desde estruturas de casas domésticas aos cascos de navios. Com isso, o objetivo deste projeto foi realizar um estudo da corrosão em metais, a partir de amostras submetidas à diferentes condições: ambiente, água de torneira, solução de NaCl 3,5%, óleo de soja e ambiente junto a um agente dessecante. Além disso, em dois pregos (amostra) foi aplicado um polímero, a polianilina, que possui propriedade anticorrosiva. Percebeu-se que as amostras expostas à água sofreram corrosão e, ainda, que a submersão no agente hidrofóbico (óleo de soja) impediu a oxidação do prego. Portanto, a exposição à umidade é o fator determinante para a corrosão de metais, podendo ser inibida a partir do tratamento com materiais hidrofóbicos.

INTRODUÇÃO

A oxidação de metais, comumente conhecida como “ferrugem”, é um processo natural que interfere diretamente e de maneira bem ampla no dia a dia da sociedade. A ocorrência da corrosão passa a se tornar um problema em diversas áreas e pode afetar a economia, segurança e bem-estar de inúmeras pessoas [1-3]. Por isso, observar e estudar os processos de corrosão é de extrema importância.

OBJETIVO

Observar o processo de corrosão em metais, realizando uma avaliação do fenômeno.

METODOLOGIA

A realização do experimento consistiu na montagem de um aparato para o acompanhamento temporal do processo de corrosão em estrutura metálica, no caso, em pregos. Para tal, utilizou-se oito pregos os quais foram dispostos em tubos de ensaio sob condições distintas, foi observado na Tabela I que as amostras D, G e H passaram por um tratamento com polianilina (anticorrosivo).

Os pregos foram expostos às condições durante quatro semanas, tendo como controle a amostra A. Após o período de observação, foi-se analisado as características de cada amostra, através de um estereoscópio e a variação de massa.

Tabela I. Condições as quais os pregos foram expostos

Amostra	Exposição
A	Ambiente
B	Água de torneira
C	Óleo de soja
D	Polímero anticorrosivo e água
E	Ambiente dessecante
F	Solução de NaCl 3,5%
G	Solução de NaCl 3,5% e polímero anticorrosivo
H	Água da torneira e polímero anticorrosivo

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise de resultados e comparação de aspectos

Comparação da amostra A com a amostra B

Logo no início do período, notou-se diferença entre o tempo de corrosão em cada condição. Analisando as Figuras 1 e 2, foi possível observar que o meio aquoso é mais propenso à corrosão ao ambiente: no curto período de apenas dois dias, os dois pregos já apresentaram diferença visível devido a corrosão. Enquanto a amostra A não mostra nenhum sinal do processo, a B apresenta visivelmente um processo corrosivo em sua ponta, gerando até mesmo uma mancha no tubo.

Figura 1. Amostras A e B, respectivamente, ao início do estudo

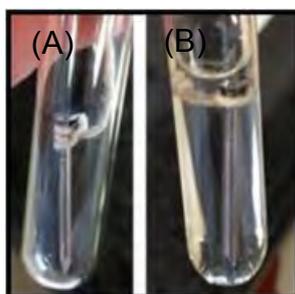
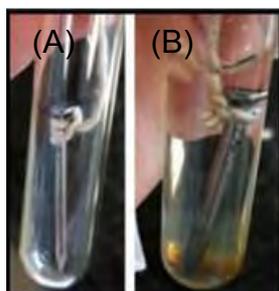


Figura 2. Amostras A e B, respectivamente, no terceiro dia de estudo



Isso fica ainda mais evidente quando analisamos o resultado (Figura 3), onde a amostra B o processo de corrosão foi mais acentuado, enquanto a amostra A parece visualmente intacta.

Figura 3. Comparação mostras A e B, respectivamente, ao final do estudo (imagem aumentada 7x)

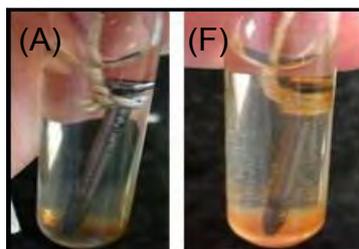


Portanto, a comparação entre essas duas condições sugere que o contato direto com a água acelera a oxidação do metal.

Comparação da amostra B com a amostra F

A corrosão na presença de NaCl é conhecida como corrosão acelerada, sendo que o resultado esperado seria a diferença visível entre as amostras na fase inicial, nos primeiros dois dias, a qual, de fato, foi observada na Figura 4.

Figura 4. Amostras B e F, respectivamente, no terceiro dia de estudo



Em dois dias, a amostra submetida à solução de NaCl apresentou maior corrosão, demonstrando o processo de corrosão acelerada. Enquanto a amostra B apresenta corrosão visível apenas em sua ponta, a F apresenta em toda sua extensão, com ênfase na ponta e na parte superior. Nas fotos tiradas com o microscópio, as diferenças se tornam ainda mais discerníveis, conforme as Figura 5.

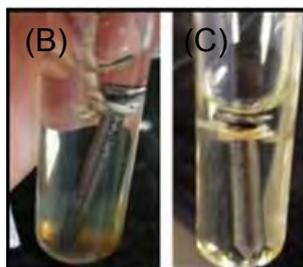
Figura 5. Amostras B e F, respectivamente, ao final do estudo (imagem aumentada 7x)



O resultado esperado era a presença de corrosão na amostra B e ausência na C, devido ao ambiente hidrofóbico no qual ele estava inserido, vide Figura 6.

Comparação da amostra B com a amostra C

Como esperado, a amostra B já apresentava corrosão enquanto, sendo que a amostra C não mostrava nenhum sinal da mesma, resultado o qual se prolongou até o final do projeto, sugerindo que materiais hidrofóbicos são um meio para inibir a corrosão, vide Figura 7.

Figura 6. Amostras B e C, respectivamente, no terceiro dia de estudo**Figura 7.** Vista superior das amostras B e C, respectivamente, ao final do estudo (imagem aumentada 7x)

Análise de variação de massa

A Tabela 2 apresenta as massas de cada amostra após o período de estudo da corrosão. A massa inicial foi determinada como aproximadamente 1,417 g, a partir da média simples das massas de 5 amostras diferentes das analisadas.

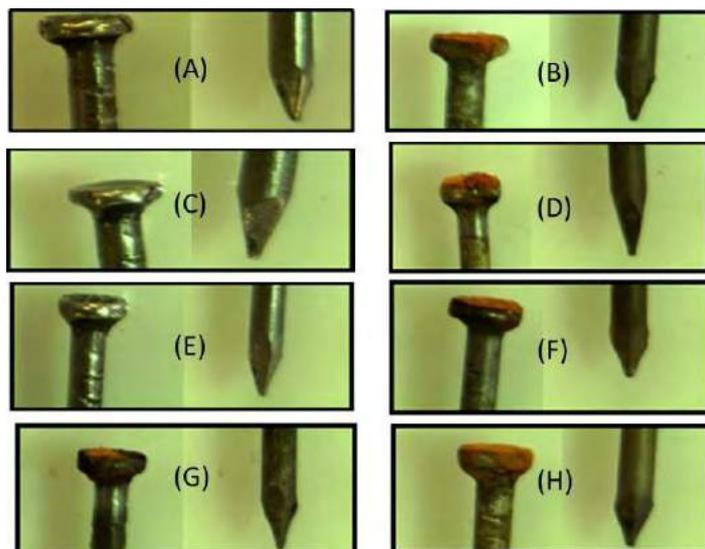
Tabela II. Massas das amostras ao fim do estudo

Amostra	Massa (g)
A	1,429
B	1,401
C	1,422
D	1,352
E	1,440
F	1,41
G	1,417
H	1,408

Dessa forma, por diferença de massa, vê-se que as amostras B, D e H sofreram maior corrosão.

Análise microscópica

A Figura 8 apresenta as imagens obtidas de cada amostra por meio do uso de um microscópio.

Figura 8. Amostras aumentadas 7x

Por meio da análise da Figura 8, observou-se que as amostras que sofreram corrosão (B, D, F, G, H) tiveram uma incidência maior na parte de cima da amostra (cabeça) à ponta. Dessa forma, as amostras sofreram corrosão por Pite [2], uma vez que, devido a deformação do prego, a corrosão se mostrou localizada na parte superior do prego.

CONCLUSÃO

Com a devida coleta de dados das amostras, concluiu-se que a corrosão de materiais metálicos pode ocorrer de maneira espontânea (vide amostra A), acelerada ou lentamente. Observou-se que a água e o NaCl intensificam a corrosão, uma vez que materiais ferrosos se oxidam na presença de água (ou somente com a umidade) e a adição de NaCl, que acelera a troca de elétrons. A importância da água para o processo ficou evidente ao expormos a amostra E ao ambiente junto a um agente dessecante, que impediu a corrosão. No caso da amostra C, submetida à imersão em óleo de soja, a corrosão foi visualmente nula. Portanto, a exposição à umidade se demonstrou determinante para a corrosão, podendo ser inibida a partir do tratamento com materiais hidrofóbicos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof.º Dr. Everaldo Carlos Venancio e ao Técnico Laboratorial Osmando Cardoso pela orientação e suporte durante a realização do projeto.

REFERÊNCIAS

- [1] MONTEIRO, A.J.A.E.; MEDEIROS-JR, R.A., Corrosão Acelerada – Uma Revisão sobre os Métodos de Ensaios Disponíveis. 2º Simpósio Paranaense de Patologia das Construções (2º SPPC), artigo 2SPPC1007, pp. 67–80, 2017. DOI:10.4322/2SPPC.2017.007
- [2] ARAUJO, Anne Aguiar de. Gerenciamento de falhas por corrosão em dutos / Anne Aguiar de Araujo; orientadores: José Luiz de França Freire, José de Jesús Leal Carvajalino. – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2012. 170 f. : il. (color.) ; 30 cm. Páginas 44- 47.
- [3] CALLISTER, W.D. Ciência e Engenharia de Materiais, 2008. LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. Páginas 455 – 488.



Levitação por Eletromagnetismo



Universidade Federal do ABC

Alan Vinícius Sousa, Emanuela Mi Hwa de Campos, Giulia Macedo dos Reis, Gustavo Ryokazu Onaga, João Victor F. Andrade, Leticia Santos Galha, Lucas Caetano da Silva, Murilo Neves de Azevedo, Vinicius Zenerato Alves Botteon

**Email: everaldo.venancio@ufabc.edu.br
Professor: Everaldo Carlos Venancio (CECS)
Campus Santo André**

Resumo

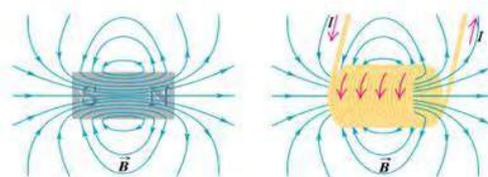
O objetivo do projeto foi analisar o efeito da força magnética gerada em bobinas, a partir de uma corrente elétrica, a qual pode ser utilizada para fins práticos tais como, a suspensão de construções. Ao decorrer do projeto foram realizadas diversas mudanças nas variáveis adotadas, tendo assim diferentes resultados práticos. Por meio da análise de dados, foi possível descobrir que a base do projeto se tratava, principalmente, da quantidade de corrente elétrica enviada na entrada do circuito.

INTRODUÇÃO

Ao observar o impacto que os grandes abalos sísmicos causam nos centros urbanos, percebeu-se que uma possível solução seria a utilização dos efeitos eletromagnéticos para a suspensão das construções, dessa forma evitando que a construção entre em ressonância com a terra durante o tremor.

Assim, foi construído um modelo em miniatura de uma casa, com ímãs eletromagnéticos (Figura 1) nos alicerces. A passagem de corrente elétrica pelos fios de cobre da bobina gera um campo magnético no seu interior, sendo que no centro ocorre a anulação dos polos positivo e negativo. Com isso é possível equilibrar um objeto metálico, que no caso foi utilizado na base do alicerce da casa, construindo, dessa forma, um modelo de amortecedor magnético.

Figura 1: Campo eletromagnético comparado ao do ímã [1]



OBJETIVO

O objetivo do projeto foi estimular o estudo das forças eletromagnéticas, por meio de aplicações práticas, como suspender uma casa, para amenizar os impactos dos abalos sísmicos.

METODOLOGIA

Para a construção das bobinas, foram utilizados tubos de canetas, nos quais foram efetuadas 300 espiras de cobre com 0,574 mm de diâmetro. Também, houve variação no comprimento dos tubos para diferentes testes. Para a eletrização do equipamento, foram utilizadas diferentes fontes de corrente (Tabela I):

Tabela I: Fontes com respectivas tensões e correntes

FONTE	TENSÃO (V)	CORRENTE (A)
Carregador de Celular	12	~1
Pilha 1	1,5	-
Pilha 2	10	-
Variável	0 - 40	0 - 5

O material condutor para testar o campo magnético foi variado entre um grampo de cabelo, um pedaço de clips de metal e um prego.

Assim, foram realizados vários testes. Inicialmente, foi utilizada uma fonte de 12 V (carregador de celular) e um clips como material condutor. Em seguida, foi mantida a fonte e trocado o material condutor para grampo de cabelo e, depois, um prego. Os resultados obtidos não foram satisfatórios, pois a corrente era inferior à quantidade necessária.

Portanto, foi utilizada uma nova fonte de corrente (modelo SKFA- O5D, marca SKILL – Tec) (Figura 2) e, assim foram realizados testes utilizando-se um prego. Neste caso, foi obtido um resultado satisfatório, sendo que a corrente mínima era de aproximadamente 2 A.

Figura 2: Fonte variável utilizada



À procura de uma diminuição de gastos e uma maior mobilidade, optou-se por utilizar uma pilha de 1,5 V com um prego, porém não funcionou, já que a quantidade de carga não foi suficiente. Tendo isso em vista, decidiu-se usar duas pilhas de 1,5 V ligadas em série. Observou-se que a junção de duas pilhas de 1,5 V em série gerou um bom resultado. Foram feitos testes com a pilha de 10 V ligada à bobina, com o prego no seu interior, porém ele não levitou. Ao analisar o resultado obtido, notou-se que no caso da pilha, o seu volume também influencia no resultado da potência que a mesma gera no

circuito. A pilha de 10 V diferentemente da pilha de 1,5 V não gerou a potência necessária para acionar as bobinas.

Outro teste que foi realizado envolveu a variação do tamanho das bobinas, de acordo com o apresentado na Figura 3, sendo a Bobina (1) com 5,5 cm de comprimento e a Bobina (2) com 3,4 cm de comprimento com ambos tendo diâmetro referente a um tubo de caneta.

Figura 3: Bobinas (1) e (2)



Todos os testes foram realizados com a fonte de corrente variável. As duas bobinas apresentaram um bom desempenho nos testes para sustentar o prego, no entanto foi verificado que na Bobina 2 o campo eletromagnético foi mais intenso do que na Bobina 1. Contudo, mesmo que na Bobina 2 a força aplicada no prego seja maior, na Bobina 1 o prego realizava um maior deslocamento, o que indicou a utilização desta para continuar o projeto.

Para finalizar, foi construída uma casa de papel e a colagem de um palito de dente no material condutor, funcionando como pistão, o que permitiu suspender a casa, onde foram realizados diversos testes com variações de corrente e de massa a ser suspensa (Figura 4).

Figura 4: Modelo de casa em suspensão por eletroímãs



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao iniciar o projeto, acreditava-se que a força eletromagnética responsável pela suspensão da casa seria atribuída ao número de espiras da bobina e a tensão envolvida no circuito. Porém, no estudo, foi possível perceber que a tensão não influencia de forma tão direta a força, sendo a corrente elétrica o fator mais importante para a levitação.

Além da corrente, o comprimento da bobina foi um dos fatores que influenciaram o experimento.

Após os testes, pode ser concluído que a melhor combinação foi a utilização da fonte variável, o prego como material condutor e a bobina maior. Assim, para analisar a força eletromagnética em função da corrente, foi variada a massa a ser suspensa, de acordo com a Tabela II:

Tabela II: Testes com diferentes massas

<i>Estrutura</i>	<i>Massa(g)</i>	<i>Corrente(A)</i>	<i>Voltagem(V)</i>
1	13,65	2,6	10,2
2	18,5	3,18	12,3
3	23,33	3,4	13,3
4	26,85	4,05	15,7

Assim observou-se que na levitação ocorre o equilíbrio entre as forças (eletromagnética e peso).

Portanto, foi possível concluir que apesar da combinação, o efeito joule impossibilita a aplicação de um sistema similar ao projeto, pois seria necessário um método de resfriamento para manutenção da levitação por longos períodos, à medida que quanto maior for a corrente elétrica, mais rápido será o aumento da temperatura.

CONCLUSÃO

Após várias adaptações, funcionou, porém, apenas no modelo em miniatura. Se fosse aumentada a escala, não seria viável, devido ao aumento excessivo da temperatura (demonstrado no efeito Joule $Q = i^2 \cdot R \cdot \Delta t$ [2]).

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o professor Everaldo Carlos Venancio pela orientação e apoio durante a realização do projeto. Agradecemos as técnicas Fernanda Maria Rodriguez e Eliane Rocha Ferfolli pelo auxílio, e ao técnico Mateus Mergl pela assistência e por nos disponibilizar a fonte de corrente elétrica variável.

REFERÊNCIAS

[1] CAMPO MAGNÉTICO – ESPIRA. Disponível em: <://goo.gl/images/rk51LS>. Acesso em: 13 ago. 2018.

[2] ZHANG, H.;SENKARA, J., Resistance Welding: Fundamentals and Applications. 1. Ed. Nova Iorque: Taylos & Francis Group, 2006. p.19

[3] MOTOR COM PISTÃO ELETROMAGNÉTICO. Disponível em:
<<https://www.youtube.com/watch?v=3xJrPQs0jE0&t=37s>>. Acesso em: 13 ago. 2018.



Extração do Tanino do coco verde e análise de suas Propriedades Fungicidas e Fungistáticas



Alecsandro Alves Iope, Amanda Cristina Ogoshi de Melo, Jackeline Da Silva, Juliana Abrantes de Andrade, Ivan Augusto Pereira Pires, Vinicius Cavalcanti Vicenzi Pereira

juliana.marchi@ufabc.edu.br
Professor: Juliana Marchi, CCNH,
Campus Santo André

Resumo

Este projeto tem como objetivo a extração de tanino da casca do coco verde (*Cocos nucifera L.*) para analisar suas propriedades fungicidas e fungistáticas. A extração do tanino foi realizada por 2 processos diferentes para avaliação do rendimento, em um sistema de refluxo e por autoclave, precipitou-se com formaldeído em meio ácido. Foi utilizado Sabouraud Ágar como meio para cultivo dos fungos da mexerica e do repolho, empregou-se três métodos diferentes de análise das propriedades do tanino (contato único, contato diário após crescimento e mistura de tanino e meio) com duas concentrações (20 g/L e 70 g/L). A extração por autoclave demonstrou ser mais eficiente para extração de tanino. As propriedades fungicidas e fungistáticas do tanino foram deferidas, sendo o método contato único e a concentração 70 g/L mais eficientes.

INTRODUÇÃO

O consumo de coco verde no Brasil é crescente e significativo, sobretudo em relação à água presente no fruto. Ao serem consumidos, estes são muitas vezes descartados indevidamente e, devido ao seu longo período de decomposição (em média oito anos), se tornam prejudicial ao meio ambiente [1].

Taninos são compostos fenólicos encontrado em plantas, amplamente utilizados na indústria de couro, farmacêutica, no tratamento de água, entre outros. Possui sabor adstringente, gosto amargo que favorece a proteção de plantas e frutas contra animais herbívoros, além de possuir propriedades farmacológicas e biológicas contra fungos, bactérias e outros microrganismos [2].

As propriedades fungicidas do tanino são explicadas por sua característica de inibir enzimas fúngicas e/ou se complexar com os substratos dessas enzimas, da ação dos taninos sobre as membranas celulares dos microrganismos (modificando seu metabolismo) e na formação de complexos com íons metálicos, diminuindo a disponibilidade de íons essenciais para o metabolismo [3].

OBJETIVO

Realizar a extração do tanino a partir da casca do coco verde e determinar o rendimento da extração por dois processos diferentes, sistema de refluxo e autoclave. Testar suas propriedades fungicidas e fungistáticas com duas soluções de tanino de concentrações 20 g/L e 70 g/L, aplicadas com métodos diferentes.

METODOLOGIA

A metodologia foi composta por quatro etapas (Figura 1): 1) Preparação do material. 2) Extração do tanino da casca do coco. 3) Precipitação do tanino. 4) Análise em meio de cultura.

Figura 1: Fotografia da metodologia utilizada. a) Preparação do material b) Extração do tanino c) Precipitação do tanino d) Análise em meio de cultura.



1) Preparação do material

A primeira etapa do projeto tratou-se da higienização da casca do coco que consistiu na lavagem com água corrente e sabão. Após a secagem da casca, foram extraídas manualmente as fibras verdes da casca do coco e cortadas em pequenos pedaços com o auxílio de uma tesoura, levado à estufa à 60°C pelo período de 2 horas até atingir a umidade de equilíbrio. Após este processo, realizou-se a pesagem do material obtido.

2) Extração do tanino

A extração foi realizada por dois processos diferentes:

- Sistema de refluxo

O material após pesado foi dividido entre 2 balões de fundo redondo de 500 ml e colocado 300 ml de água destilada em cada balão, procedendo assim duas extrações simultaneamente de duração de duas horas cada.

- Autoclave

Colocou-se 10 gramas de fibra de coco em um béquer, juntamente com 100 ml de água destilada, fechou-se com uma folha de alumínio e levou-se a autoclave a 120°C durante 2 horas. Realizou-se 5 extrações simultaneamente.

3) Precipitação do tanino

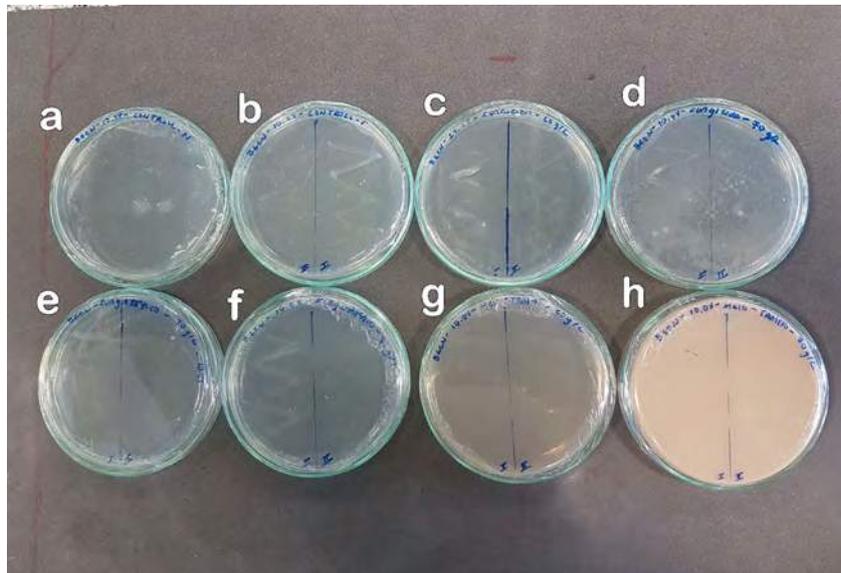
Após os processos de extração, foi realizada a filtração à vácuo para a separação da casca com a água e adicionados ácido clorídrico (P.A.) e formaldeído (P.A.) para a

precipitação do tanino condensado por um dia. Após precipitado, o material foi submetido novamente à uma filtração a vácuo e o precipitado levado ao dessecador para evaporação dos solventes.

4) Análise em meio de cultura

Foram recolhidos fungos que a mexerica e o repolho apresentaram após estragar. Preparou-se as placas com meio de cultura Ágar Sabouraud utilizado para cultivo de fungos filamentosos. Dispôs-se de um controle negativo e outro positivo, negativo para averiguação das possíveis contaminações externas do experimento e positivo para comparação com as placas que possuem tanino. Para testar-se as propriedades fungicidas e fungistáticas do tanino (Figura 2), foram utilizados três diferentes métodos: 1) por contato único: realizou-se o meio de cultura normalmente e após gelificação borrifou-se 4 vezes com um spray soluções de tanino de concentrações 20 g/L e 70 g/L nas placas; 2) mistura de tanino e meio: misturou-se uma alíquota de 2 ml das soluções de tanino com o meio de cultura e aplicou os fungos; 3) contato diário após crescimento: esperou-se o crescimento da colônia de fungos e borrifou-se regularmente as soluções de tanino sobre os fungos. As colônias foram observadas diariamente pelo período de uma semana.

Figura 2: Fotografia dos meios de cultura. a) controle negativo b) controle positivo c) contato único 20 g/L d) contato único 70 g/L e) contato diário após crescimento 20g/L f) contato diário após crescimento 70 g/L g) mistura de tanino e meio 20 g/L h) mistura de tanino e meio 70 g/L.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os processos empregados para a extração do tanino da casca do coco verde demonstraram ser eficientes, a metodologia por autoclave apresentou-se mais rentável, pois se obteve rendimento médio de 2,56%, enquanto que por refluxo extraiu-se apenas 1,24% de tanino, possivelmente a autoclave foi mais eficiente pela alta temperatura e pressão em que as amostras foram submetidas.

A partir da análise em meio de cultura das propriedades fungicidas e fungistáticas do tanino (Figuras 3 e 4) constatou-se que o controle negativo não apresentou fungos, demonstrando que o meio não sofreu contaminação externa. O teste contato único 20 g/L foi eficiente em inibir o crescimento do fungo proveniente da mexerica, entretanto não demonstrou essa ação no fungo do repolho. O teste contato único 70 g/L mostrou-se eficaz em inibir o

crescimento do fungo do repolho e não houve o aparecimento do fungo da mexerica (cor amarronzada), demonstrando fortemente uma ação fungicida. O teste diário após crescimento, demonstrou ser pouco eficaz em inibir o crescimento da colônia após a proliferação nas duas dadas soluções, aparentemente por causa do rápido crescimento dos fungos que se expandiram para a placa. Os testes da mistura de tanino e meio, exibiram ser eficientes em inibir a proliferação das colônias dos dois fungos tratados, sendo a solução 70 g/L mais efetiva.

Figura 3: Fotografia dos meios de cultura no 2º dia de observação. a) controle negativo b) controle positivo c) contato único 20 g/L d) contato único 70 g/L e) contato diário após crescimento 20g/L f) contato diário após crescimento 70 g/L g) mistura de tanino e meio 20 g/L h) mistura de tanino e meio 70 g/L.

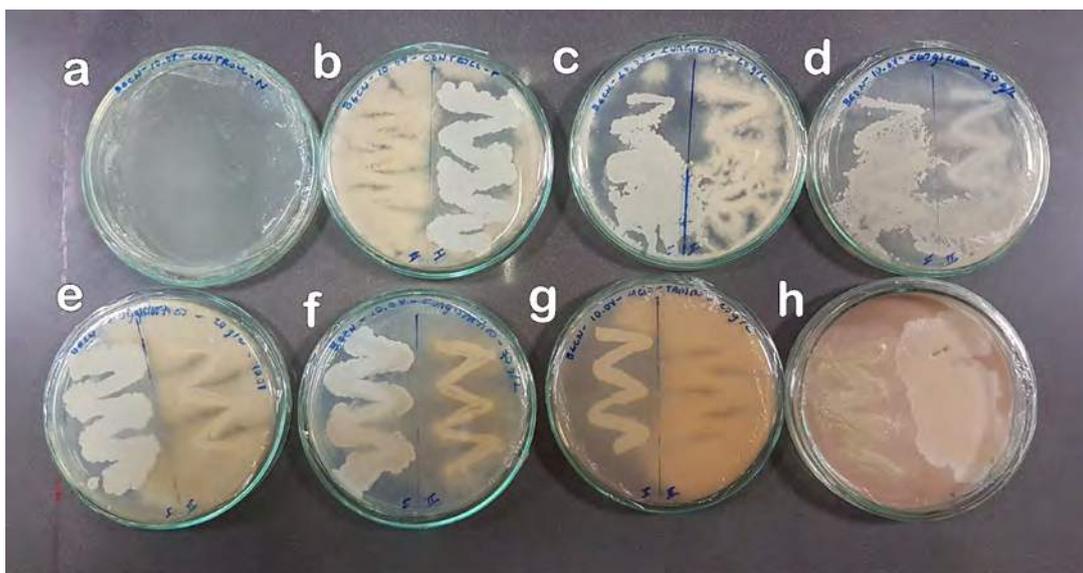
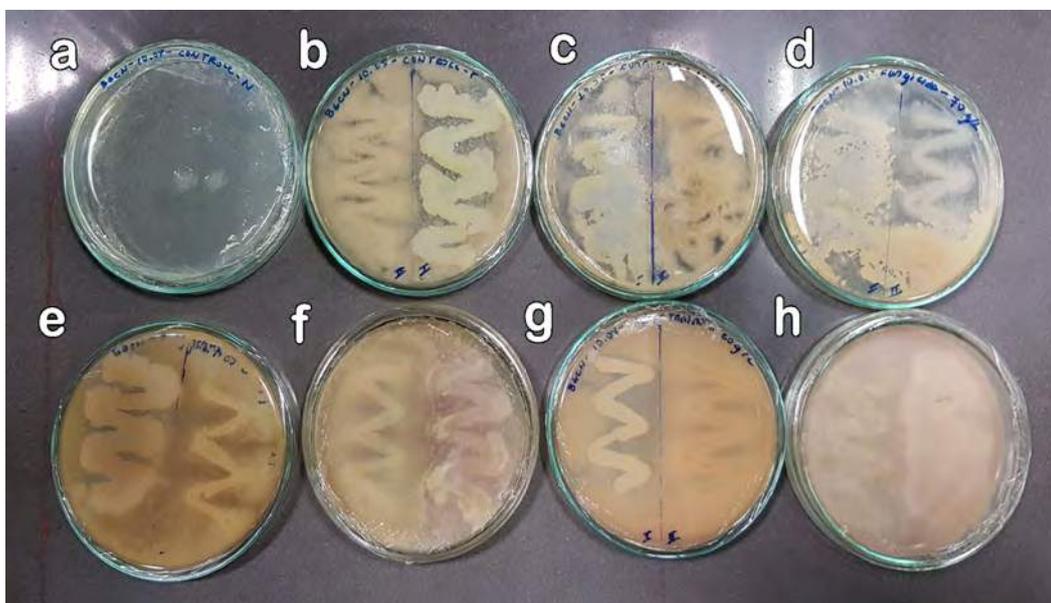


Figura 4: Fotografia dos meios de cultura no 5º dia de observação. a) controle negativo b) controle positivo c) contato único 20 g/L d) contato único 70 g/L e) contato diário após crescimento 20g/L f) contato diário após crescimento 70 g/L g) mistura de tanino e meio 20 g/L h) mistura de tanino e meio 70 g/L.



CONCLUSÃO

Conclui-se que a extração por autoclave foi mais eficiente na retirada do tanino do coco verde por ser realizada em uma temperatura superior que a tratada no processo de refluxo, tendo assim maior rendimento.

O tanino extraído da casca do coco verde apresenta propriedades fungicidas e fungistáticas para ambos os fungos tratados nos testes. Dentre os métodos empregados, o que demonstrou ser mais eficiente para este fim foi a de contato único, possivelmente por estar em maior contato com a colônia de fungos. Observou-se que a concentração da solução de tanino afeta diretamente na efetividade do composto como antifúngico, sendo que a solução mais concentrada (70 g/L) demonstrou mais eficiência em todos os métodos de aplicação realizados.

O método de aplicação dos fungos no meio de cultura também se trata de uma variável do experimento, pois não houve como quantificar o quanto de fungos foram aplicados em cada placa.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer aos técnicos de laboratório, especialmente ao técnico Arnaldo Filho, que nos auxiliaram nos processos experimentais, ao professor Allan Moreira Xavier pela solicitude no desenvolvimento do trabalho e a UFABC pelo material e recursos disponibilizados.

REFERÊNCIAS

[1] SEBRAE NACIONAL: **O cultivo e o mercado do coco verde**. 2016. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-do-coco-verde,3aba9e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em: 9 de agosto de 2018.

[2] POYER, Aline; SCHAEFER, Leticia **OBTENÇÃO DE TANINOS A PARTIR DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DE FOLHAS E FLORES DE *Lippia Alba***. Pato Branco, 2014.

[3] **CASCA DO COCO VERDE: FONTE DE TANINO PARA CONTROLE DE COLIFORMES**. 2016. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2581>>. Acesso em 18 de julho de 2018.



Análise da degradação do tecido muscular liso sob os efeitos de diferentes refrigerantes



Universidade Federal do ABC

Araújo, Gabriel G. A.; Caitano, Henrique A.; Camperos, Maria J.G.; Gomes, Eduardo; Machado, Denis L.A.; Nakasone, Victor S.; Oliveira, Sarah D.; Rigueira, Felipe M.; Santos, Camila C.G.; Silva, Bianca J

fernanda.dias@ufabc.edu.br
Professor: Fernanda Dias da Silva, CCNH
Campus São Bernardo do Campo

Resumo

Este projeto consistiu na análise dos efeitos que o consumo de refrigerantes - no caso, Fanta Uva, Coca-Cola e Sprite - podem acarretar ao tecido muscular liso presente no intestino, nos quesitos de degradação do tecido e adesão dos corantes. Por meio da simulação do processo de digestão, usando pequenos tecidos de tripa suína, avaliou-se a coloração, textura, peso e comprimento antes e depois do contato com a solução dos três tipos de refrigerante e a água. Além de verificar as mudanças perceptíveis a olho nu, foram feitas imagens com uso de uma lupa para uma comparação mais precisa.

INTRODUÇÃO

As bebidas gaseificadas, popularmente conhecidas como refrigerantes, são consumidas no mundo devido às suas propriedades de sabor, aparência e odor. Entretanto possuem substâncias danosas a nossas células além de causarem a liberação do neurotransmissor dopamina [1], responsável pelo centro de prazer do corpo. A ingestão dessas bebidas estão relacionadas a alguns problemas de saúde [2] e, devido a isto, a importância de se avaliar os malefícios delas é imprescindível para a saúde humana[3]. Por essa perspectiva, este experimento visa chegar a uma conclusão em que destaque mais um ponto para que os refrigerantes possam ser evitados.

OBJETIVO

Avaliar o efeito dos refrigerantes no tecido muscular liso de porções do duodeno de suínos em relação à corrosão e a aderência de seus corantes (Fanta, Coca-Cola e Sprite).

METODOLOGIA

Foram feitas análises iniciais no tecido muscular liso de suínos (porção do intestino) proveniente de charcutaria, verificando os seguintes aspectos: textura, por meio do tato; comprimento, avaliando as dimensões do tecido (medidas em centímetros); peso, para a verificação de absorção de água e outros componentes; e coloração, pela adesão do corante da respectiva bebida.

Foi preparada uma solução de 1 litro simulando o suco gástrico, contendo 8,4 ml de HCl com 991,6 ml de água [4]. Posteriormente, 83,4 ml desta solução foram adicionadas a cada refrigerante para que atingissem o pH aproximado a 2,0 [5], representando um primeiro contato das bebidas gaseificadas com o estômago. Após isso, foi acrescentado 5 g de NaHCO_3 [6] para atingir o pH aproximado a 8,0 do intestino, finalizando a neutralização.

Os tecidos foram realocados, com o auxílio de uma pinça, para três erlenmeyers distintos, nos quais foram adicionados $\frac{1}{3}$ da solução previamente preparada. Um quarto erlenmeyer foi tomado como controle; nele, o tecido foi apenas hidratado com água. A seguir, a identificação dos grupos:

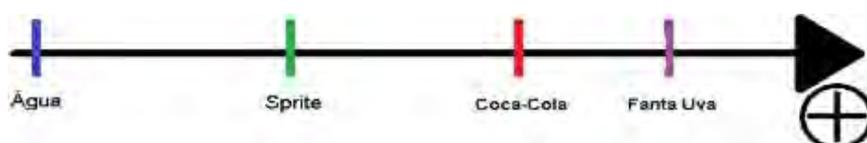
- A - tecido em contato com a solução de Coca-Cola
- B - tecido em contato com a solução de Sprite
- C - tecido em contato com a solução de Fanta
- D - tecido controle (apenas hidratado com água)

Visando simular o processo de passagem pelo intestino, os grupos de estudo em seus devidos recipientes foram lacrados com parafilme e ficaram no agitador shaker à 102 rpm e 37°C por um tempo de 60 minutos [7].

O processo foi repetido três vezes em um período de 3 semanas sendo conservados em uma geladeira à 5° e em todas essas, foram avaliadas as mesmas variáveis (textura, peso, coloração e comprimento).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Figura 1: Viscosidade dos grupos em relação aos seus respectivos refrigerantes comparados ao controle (água). Crescimento da esquerda para a direita.



Da observação da variável textura, percebe-se que todos os refrigerantes aumentam a sua viscosidade do tecido muscular liso em comparação com o grupo D, porém, a textura do grupo C, em relação aos demais, tornou-se mais viscosa e elástica de acordo com a Figura 1, sendo esta análise realizada pelo contato direto com o tecido.

Figura 2: Fotos tiradas através da lente da lupa, dos grupos antes e depois da agitação.

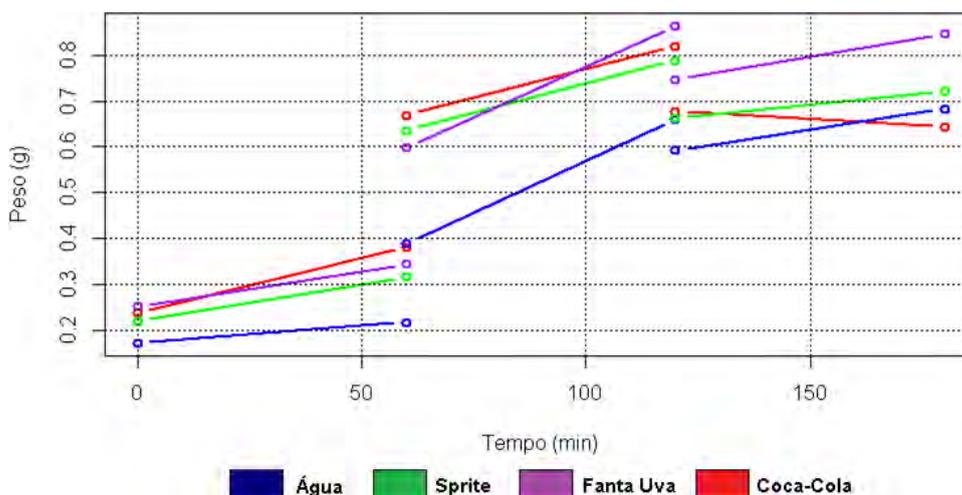


De acordo com a Figura 2, podemos observar que a variável coloração, referente à adesão dos corantes, obteve resultados significativos. O grupo tratado com a Coca-Cola foi o que apresentou uma maior adesão do corante, seguido do grupo tratado com a Fanta Uva. Já o da Sprite, por não possuir corantes, não apresentou alteração.

Figura 3: Dimensões dos grupos após o último dia em comparação com a dimensão de 5x5cm de um grupo anterior aos experimentos.



O comprimento utilizado para todos os tecidos, de acordo com a Figura 3 na (Referência 1º dia), foi de 5x5 em centímetros, tendo que os quatro grupos tratados com as bebidas aumentaram suas dimensões devido ao rompimento de suas fibras e ao aparecimento de bolhas, destacando-se a Sprite em relação ao comprimento, que chegou a medir aproximadamente 7 centímetros mantendo os 5 centímetros de largura de acordo com a Figura 3. Já os grupos A, B e D tiveram um aumento de sua largura e contração de seu comprimento em torno de 0.5 a 1 centímetro.

Figura 4: Gráfico da variação do peso pré e pós shaker

Para uma melhor avaliação da massa dos grupos, foi construído o gráfico acima em que cada intervalo de 60 minutos representam os dias que foram realizados os experimentos, sendo de 0 à 60 (Dia 1), de 60 à 120 (Dia 2) e de 120 à 180 (Dia 3). Por meio da Figura 4, percebe-se que o tecido em contato com a Fanta Uva (grupo C) tornou-se mais absorvedor ao decorrer do tempo no agitador, nossa hipótese é de que o tecido era muito menos concentrado que o meio, pois dentre os 3 refrigerantes a Fanta Uva é a que possui mais substâncias, tendo em sua composição: água gaseificada e açúcar sendo esses os componentes presentes em todos os refrigerantes ela também possui sucos de uva e limão, reguladores de acidez ácido cítrico e citrato de sódio, conservadores benzoato de sódio e sorbato de potássio, corantes artificiais amarantho, azul brilhante FCF e tartrazina, enquanto na Coca-Cola temos a presença de extrato de noz de cola, cafeína, corante caramelo IV, acidulante ácido fosfórico e na Sprite suco de limão, acidulante ácido cítrico, edulcorantes ciclamato de sódio (72 mg) e sacarina de sódio (11 mg) por 100 ml, conservadores benzoato de sódio e sorbato de potássio, estabilizante citrato de sódio [8][9][10].

Com base nisso, percebeu-se na Figura 4 uma inconstância nos pesos do primeiro dia quando comparados aos outros dois dias, dando ênfase para a Coca-Cola que foi a única a apresentar uma perda de massa. Após as análises do tecido, chegamos a hipótese da dissolução de parte deste na solução, demonstrando o poder corrosivo ainda presente na Coca-Cola após todos os processos.

Sabendo que a variação do peso de todos os grupos foi maior do 1º para o 2º dia de experimento e menor no 3º dia de experimento, como comprovado pela Figura 4, chegamos à duas conclusões para tal divergência: os tecidos do 1º dia ainda não haviam sido submetidos aos mesmos testes de hidratação do 2º e 3º dia; e a conservação na geladeira, que acarretou no acúmulo de líquidos no tecido, alterando na contração ou expansão.

CONCLUSÃO

Os dados obtidos permitem concluir que os refrigerantes causam danos e agredem as fibras dos tecidos tornando-os mais gelatinosos e elásticos. Pode-se destacar a Coca-Cola fez com que o tecido perdesse massa após passar pelo agitador no último dia, demonstrando assim alto poder de corrosão em relação às outras marcas. A Sprite teve um destaque por ter sido a que proporcionou maior elasticidade para o tecido: nota-se um

aumento de aproximadamente 140% em relação ao comprimento original. Com relação aos corantes, os que aderiram com uma maior consistência nos tecidos foram os da Coca-Cola e da Fanta Uva.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer a todos os técnicos do laboratório (L301-A1-SBC) que contribuíram para a execução deste trabalho auxiliando e fornecendo os métodos e equipamentos que foram utilizados.

REFERÊNCIAS

- [1] ACHKAR, M. – *Saiba o que acontece dentro do corpo após tomar refrigerante*. Disponível em: <https://www.terra.com.br/vida-e-estilo/saude/saiba-o-que-acontece-dentro-do-corpo-apos-tomar-refrigerante,d0f88c3d10f27310VgnCLD100000bbcceb0aRCRD.html>> Acesso em: 26 jun. 2018.
- [2] NSEIR, William; NASSAR, Fares; ASSY, Nimer - *Soft drinks consumption and nonalcoholic fatty liver disease*. 2010. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2880768/>>. Acesso em: 05 jul. 2018.
- [3] *Carbonated beverages and gastrointestinal system: between myth and reality*. 2009. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19502016>>. Acesso em: 03 jul. 2018.
- [4] De BONI, Luís; GOLDANI, E.; SANTOS, A. - *Manual para o preparo de reagentes e soluções*. Disponível em: <<http://www.deboni.he.com.br/reagentespreview.pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2018.
- [5] BRENNAN, John – *What is the molarity of the stomach acid*. 2017. Disponível em: <<https://www.livestrong.com/article/538024-what-is-the-molarity-of-stomach-acid/>>. Acesso em: 09 jul.
- [6] RENDELUCCI, F.- *Azia: remédios com bases neutralizam a acidez do estômago*. 2006. Disponível em: <<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/quimica/azia-remedios-com-bases-neutralizam-a-acidez-no-estomago.htm>>. Acesso em: 03 jul. 2018.
- [7] CK-12 – *A Journey through the Intestine*. 2012. Disponível em: <<https://www.ck12.org/book/Human-Biology-Digestion-and-Nutrition/section/5.1/>>. Acesso em: 28 jun. 2018.
- [8] *Sprite*. Disponível em: < <https://www.cocacolabrazil.com.br/bebidas/sprite/sprite1>>. Acesso em: 17 jul. 2018.
- [9] *Fanta uva*. Disponível em: < <https://www.cocacolabrazil.com.br/bebidas/fanta/fanta-uva>> Acesso em: 17 jul. 2018.
- [10] *Coca-Cola*. Disponível em: <<https://www.cocacolabrazil.com.br/bebidas/coca-cola/coca-cola>> Acesso em: 17 jul. 2018.



Análise dos malefícios causados pelo cigarro e narguilé ao tecido pulmonar



Universidade Federal do ABC

André L. B. Boffa, André A. R. de Souza, Daniel E. C. Freitas, Héber M. Sanefuji, Lauro V. M. Rodrigues, Rafael M. Silva, Renan V. dos Prazeres, Victor A. Mattos.

**fernanda.dias@ufabc.edu.br
Fernanda Dias da Silva (CCNH)
Campus São Bernardo do Campo**

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos nocivos do cigarro e do narguilé aos pulmões, já que há uma discussão atual sobre qual poderia causar maiores malefícios a saúde humana. Para isso, foram elaborados dois protótipos do sistema respiratório humano. Para o cigarro, foram realizadas três sessões que simulavam a tragada: 5 cigarros e 15 cigarros, cada; enquanto que para o narguilé, foram realizadas 2 sessões de 30 minutos cada. Como resultado, observou-se que tanto o cigarro quanto o narguilé podem causar a elevação do pH do sistema respiratório, sendo que, o narguilé apresentou os maiores valores. Além disso, os testes mostram que o cigarro, além de aumentar o pH das soluções, também induz a absorção de metais pesados.

INTRODUÇÃO

O cigarro como o conhecemos hoje, originou-se de uma improvisação europeia. No século XVI, os mendigos de Sevilha, na Espanha, que não tinham dinheiro para comprar os já tradicionais charutos, enrolavam em tiras de papel o conteúdo das pontas descartadas nas ruas. [1]

Já o narguilé teve sua origem no Oriente. Uma das versões da história de sua origem é a de que o narguilé teria sido inventado na Índia do século I pelo médico Hakim Abul Fath como um método para retirar as impurezas da fumaça. Na mão dos árabes, o cachimbo de água foi rapidamente incorporado para ser apreciado em grupo, acompanhado de café e prosa. [2]

Apesar de origens diferentes, ambos possuem uma característica em comum: prejudicam a saúde humana.

O cigarro pode ser fonte de diversos problemas e doenças do corpo humano. Entre as principais consequências do seu fumo, temos: vaso constrição e redução do fluxo de sangue nos tecidos; lesão da camada celular interna dos vasos (endotélio); redução do colesterol bom (HDL); redução da liberação de oxigênio para os tecidos; aumento da acidez do estômago; irritação e inflamação de olhos, garganta e vias aéreas; aumento da produção de radicais livres que lesam as células; aceleração da arteriosclerose. Além disso, aumenta exponencialmente o risco de diversos tipos cânceres e de doenças cerebrovasculares como o AVC. [3]

No caso do narguilé, estudos apontam que seu uso pode desenvolver câncer de pulmão, doenças respiratórias e doença periodontal (da gengiva). Outro agravante deve-se ao fato do compartilhamento do bucal entre os usuários simultaneamente, aumentando o risco de disseminação de doenças infectocontagiosas como herpes, hepatite C e tuberculose. A inalação do monóxido de carbono (CO) também preocupa, pois devido ao carvão a concentração de CO é ainda maior. [4]

Conforme os dados da Pesquisa Nacional de Saúde, feita pelo IBGE em parceria com o Ministério da Saúde, o consumo de narguilé já atinge ao menos 212 000 brasileiros acima de 18 anos. Foi lançada uma campanha para desestimular o uso do produto, com o mote de que parece “inofensivo”, mas acaba sendo bastante prejudicial.

De acordo com a cardiologista Jaqueline Ribeiro Scholz Issa, diretora do Programa de Tratamento do Tabagismo do Instituto do Coração (Incor) de São Paulo, o narguilé e o cigarro são duas formas diferentes de tabaco, mas ambas viciam e fazem mal à saúde. A diferença básica é que o narguilé não tem filtro, então possui uma quantidade enorme de monóxido de carbono – de dez a trinta vezes maior do que o cigarro comum, em geral. Como não é prático carregar a parafernália por aí, o narguilé acaba funcionando como uma porta de entrada para o vício em cigarro. [5]

OBJETIVO

Montar um protótipo do sistema respiratório humano e avaliar se o narguilé pode ser tão nocivo aos pulmões quanto o cigarro, utilizando-se como parâmetros medidas de alteração do pH e absorção de metais.

METODOLOGIA

Foram montados dois protótipos do sistema respiratório humano, onde foram utilizados: garrafa de 5 L como o tórax; bexigas como os pulmões; algodão como os alvéolos; mangueiras como o tubo respiratório (faringe, laringe, traqueia e brônquios); e uma seringa de 500 ml como o simulador para a respiração. Para o cigarro foram feitas três sessões de 5 cigarros e três sessões de 15 cigarros (figura 1), e para o narguilé foram feitas 2 sessões de 30 minutos (figura 2). Foi realizada a medição de pH das amostras de algodão de cada sessão, para isso, cada amostra foi embebida em 60 ml de soro fisiológico (NaCl 9 mg/ml). Amostras de algodão também foram embebidas em 80 ml de solução de iodeto de potássio (150 mg/ml). Após as amostras descansarem foi efetuada a medição de pH com o auxílio de um peagâmetro. Para o narguilé, também foi medido o pH da água do vaso.

Figura 1: Protótipo utilizado para simular a tragada do cigarro



Figura 2: Protótipo utilizado para simular a tragada do narguilé

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se notar que tanto o cigarro quanto o narguilé (Tabelas I a III) causaram um aumento no pH das soluções de NaCl e de KI. Além disso, todos os algodões dos experimentos do cigarro ganharam uma coloração amarelada por causa das substâncias encontradas no mesmo, enquanto que a solução com o algodão do narguilé ganhou uma coloração esbranquiçada. A solução do algodão da amostra do cigarro com KI apresentou uma coloração amarelada mais densa e turva no experimento com 15 cigarros, indicando que havia metais presentes nessa solução, como chumbo (localizado no nitrato de chumbo) (Figura 3), já que o iodeto de potássio é um ótimo indicador desse fator. Essa coloração tende a se tornar cada vez mais amarela conforme mais cigarros são utilizados, já que a presença de metais aumenta proporcionalmente.

Figura 3: Algodão resultante da tragada de 15 cigarros

Sendo assim, quanto maior o número de cigarros, mais elevada será a concentração de metais e maior a basicidade da solução em contato com a fumaça (tanto para o cigarro quanto para o narguilé). O aspecto básico apresentado pela sessão de narguilé e cigarros pode causar uma alcalose respiratória a qual acarreta dormência de mãos e pés (parestesia periférica), confusão mental, ansiedade e tontura, por aumentar o pH de sistemas do corpo humano. No entanto, por conta do pH mais elevado do narguilé em relação ao cigarro, existe maior tendência desse causar essa alcalose enquanto o cigarro tende a concentrar pequenas quantidades de metais (como o chumbo) na fumaça que é tragada.

Tabela I: pH das amostras de 5 cigarros antes e após os testes

5 cigarros	Antes	Após
NaCl (0,9%)	7,5	8,87
KI (15%)	7	9

Tabela II: pH das amostras de 15 cigarros antes e após os testes

15 cigarros	Antes	Após
NaCl (0,9%)	7,5	8,80
KI (15%)	7	8,91

Tabela III: pH das amostras de narguilé antes e após os testes

Narguilé	Antes	Após
NaCl (0,9%)	7,5	8,93
KI (15%)	7	8,99
Água do vaso	6,4	6,45

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o narguilé, na questão da alteração do pH do organismo, pode ser mais prejudicial que o cigarro, já que o mesmo possui mais chances de causar a alcalose respiratória. No entanto, pequenas quantidades de metais no algodão utilizado no sistema do cigarro foram detectadas, o que leva a crer que tanto o cigarro quanto o narguilé podem causar diversos problemas ao pulmão humano, mas de formas diferentes.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a nossa professora Fernanda Dias e aos técnicos do laboratório, os quais nos deram as instruções necessárias para a realização do trabalho. Além disso, agradecemos os nossos companheiros de sala e aos companheiros de grupo.

REFERÊNCIAS

[1]REDAÇÃO MUNDO ESTRANHO. Qual é a origem do cigarro e do ato de fumar?. 4 de julho. 2018. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/qual-e-a-origem-do-cigarro-e-do-ato-de-fumar/>>. Acesso em: 19 jul. 2018.

[2] MENEZES, Ana Maria Baptista et al. Frequência do uso de narguilé em adultos e sua distribuição conforme características sociodemográficas, moradia urbana ou rural e unidades federativas: Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), 2013. Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 18, p. 57-67, 2015.

[3]UNIMED. Malefícios do cigarro. 2012. Disponível em: <https://portal.unimedbh.com.br/wps/portal/inicio/home/saude_sempre/tabagismo/maleficio_s/para_o_fumante>. Acesso em: 19 jul. 2018.

[4]RAFAELA FUSIEGER. Unimed. Atenção: narguilé traz tantos malefícios quanto o cigarro. 28 de Maio. 2014. Disponível em: <<https://www.unimed.coop.br/viver-bem/saude-em-pauta/atencao-narguile-traz-tantos-maleficios-quanto-o-cigarro>>. Acesso em: 19 jul. 2018.

[5] ARETHA YARAK. Veja São Paulo. Narguilé ou cigarro: qual o pior para a saúde?. 26 de fevereiro. 2017. Disponível em: <<https://vejasp.abril.com.br/blog/saude/narguile-ou-cigarro-qual-o-pior-para-a-saude/>>. Acesso em: 19 jul. 2018.



Comparação da eficiência do bombardeamento de raios UV e choques elétricos na esterilização de esponjas de lavar louça



Universidade Federal do ABC

CORREIA, José R. M.; COSTA, João P. F.; LOYOLA, Maria G. F.; PEREIRA, Felipe B.; SILVA, Cecília M.; SOUZA, Letícia M.; VILLEGAS, Carolina R.; ZOCOLER, Sophia L.

fernanda.dias@ufabc.edu.br

**Professor: Fernanda Dias da Silva, CCNH
UFABC – São Bernardo do Campo**

Resumo

Esse projeto apresentou como objetivo comparar a eficiência da esterilização de esponjas de lavar louça por choques elétricos e por raios UV. As descargas elétricas foram aplicadas em uma placa de metal imersa em uma solução de água destilada e NaCl. A lâmpada UV foi conectada a um circuito separado e isolada por uma caixa de papelão. Foram realizados testes com diferentes amperagens, além de tempos diferentes de exposição aos raios UV. Observou-se maior efeito nas placas bombardeadas com raios UV se comparada com a aplicação de choques elétricos. Para os raios UV, não houve diferença observável na quantidade de bactérias entre os dois tempos utilizados; para os choques elétricos, a variação da amperagem de 40 mA para 100 mA não influenciou significativamente no resultado. Aplicando a radiação UV por 15 minutos e logo após os choques elétricos, a esterilização foi mais eficiente para uma amperagem de 40 mA do que para 100 mA para um mesmo tempo.

INTRODUÇÃO

Esponjas de cozinha estão presentes no dia a dia de todos. Infelizmente, devido à sua umidade e acúmulo de resíduos, elas são um ambiente favorável ao crescimento de microrganismos. Nessa pesquisa, foi avaliada a eficiência de dois métodos de esterilização: os choques elétricos e a exposição aos raios UV. A tecnologia UVC provoca danos fotoquímicos instantâneos no DNA/RNA (material genético) e, portanto, atua inativando um elevado número de patógenos como bactérias, vírus, algas e protozoários [1]. Por outro lado, a corrente elétrica apresenta atividade bactericida em meios que contenham os íons cloreto. O uso de corrente alternada de baixa voltagem para eliminar microrganismos, como a *Escherichia coli*, também foi testado e observou-se que o efeito bactericida depende da intensidade da corrente usada e que a corrente mínima deve ser 25 mA [2].

OBJETIVO

Verificar a eficácia de corrente elétrica e radiação UV no processo de esterilização de esponjas de uso doméstico.

METODOLOGIA

Preparou-se um meio de cultura para oito placas de Petri, no qual colocou-se 3 g de glicose, 3.75 g de LB Broth, 2.25 g de ágar bacteriológico e água até completar 150 ml. O meio foi esterilizado e colocado nas placas, que foram divididas ao meio. Identificou-se amperagem de 100 mA como A1 e a de 40 mA como A2. Utilizou-se metade da primeira placa para coletar os dados da esponja exposta aos choques elétricos de 40 mA e a outra metade para 100 mA. Na segunda placa, um lado a esponja recebeu tratamento de UV por 5 minutos e do outro lado por 15 minutos - respectivamente, "UV5" e "UV15". Dividiu-se a terceira placa entre o tratamento com raios UV por 15 minutos e posterior aplicação de choques com 100 mA e 40 mA. Dividiu-se a última placa em esponja sem tratamento e em controle (nada foi aplicado nessa outra metade). Todos os testes foram duplicados.

O circuito foi montado da seguinte forma: primeiramente colocou-se um gerador (utilizado para alterar a corrente elétrica). Este gerador foi conectado ao circuito (por um cabo jacaré). O circuito constituiu-se por quatro resistores de 10 Ohms (colocados em paralelo para aumentar a corrente), um amperímetro (que mede a corrente gerada) e a placa metálica que está em contato com a solução de água destilada e NaCl de concentração 5 g para 1 litro de água para possibilitar a passagem de corrente (Figura 1A).

A lâmpada UV foi isolada por uma caixa de papelão, por segurança, e conectada a um reator na tomada de 220 V (Figura 1B).

Aplicou-se correntes com frequência de 50 ciclos por segundo e com amperagem de 40 mA e 100 mA. O tempo de exposição à corrente elétrica foi de 1 minuto e 27 segundos. As bactérias ficaram em repouso por 30 minutos antes de serem plaqueadas.

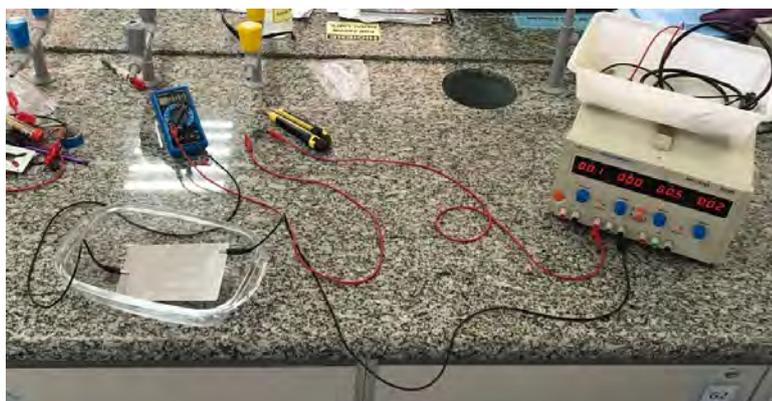


Figura 1A: Circuito elétrico constituído por: quatro resistores de 10 Ohms em paralelo; um amperímetro; placa de metal; gerador DC; e solução condutora de NaCl.



Figura 1B: Esquema da lâmpada UV.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que o efeito esterilizante através dos raios UV foi mais eficiente do que dos choques elétricos (Figuras 2 e 3), o que era esperado uma vez que os raios ultravioleta

destroem os microrganismos quando a luz é absorvida pelo ácido nucleico, interferindo na capacidade de replicação celular [3]. Variando o tempo de exposição entre 5 min e 15 min para os raios UV não ocorreu mudança significativa (Figura 2), porém era esperado que com 15 minutos a esterilização fosse mais efetiva; para os choques elétricos com a mudança de amperagem a situação se manteve a mesma (Figura nº 3), o que não era esperado pois de acordo com as experiências de Pareilleux & Sicard (2016). A porcentagem de bactérias que sobreviviam ao choque de 100 mA era em torno de 0.003% enquanto que ao choque de 40 mA em torno de 50% [4]. Em relação aos experimentos aplicando luz UV + choques elétricos, a esterilização não foi tão eficiente, pois a esponja foi exposta primeiro à luz e depois aos choques, dessa forma ela foi contaminada no segundo procedimento (Figura nº 4). Para uma melhor eficiência, primeiro os choques deveriam ser aplicados e depois a radiação UV. No geral, foi observada a diminuição da quantidade de bactérias.

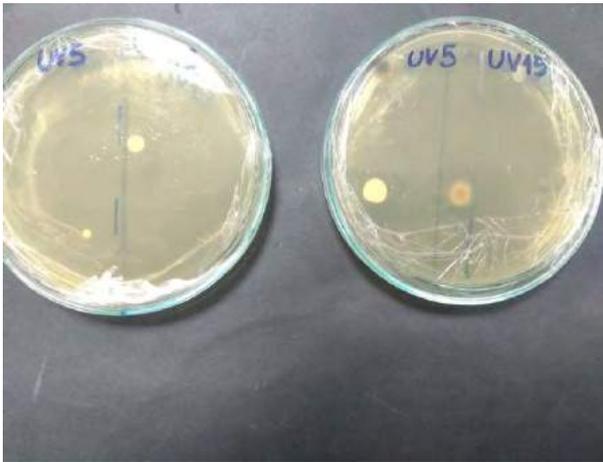


Figura 2: Testes com raios UV (UV5 - exposição durante 5 minutos / UV15 - exposição durante 15 minutos).

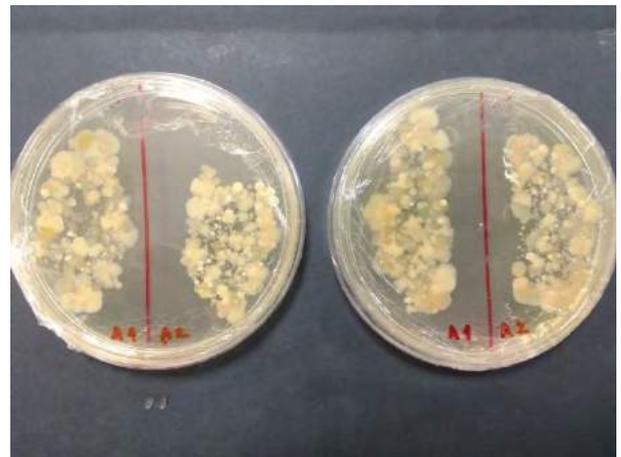


Figura 3: Testes com choque (A1 – 100 mA / A2 – 40 mA).

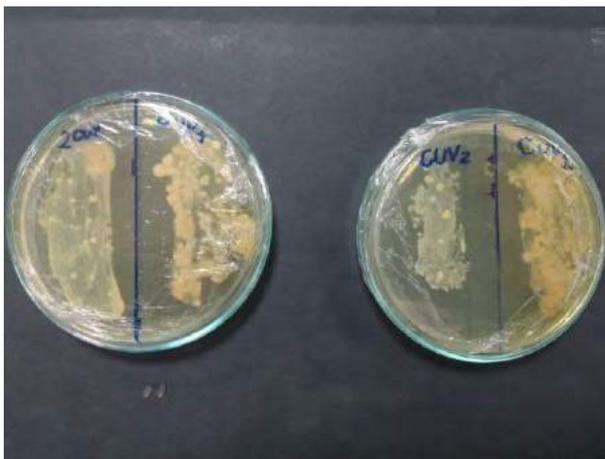


Figura 4: Teste utilizando choque + raios UV (teste 1 - 100 mA / teste 2 - 40 mA).



Figura 5: Esponja sem tratamento (controle).

CONCLUSÃO

Concluiu-se que o tratamento de esponjas de cozinha com o intuito de reduzir o número de bactérias presentes foi mais eficiente com o bombardeamento de raios UV, independentemente do tempo de exposição. Já com choques elétricos, houve redução no número de bactérias em relação à esponja sem tratamento, porém não foi possível observar diferença na eficiência entre as duas amperagens aplicadas. Além disso, ambos são métodos que podem ser utilizados residencialmente por serem baratos e eficientes; no entanto, para utilizar a lâmpada é necessária uma proteção contra os efeitos da radiação.

AGRADECIMENTOS

Ficamos agradecidos à professora Fernanda Dias e aos técnicos de laboratório Bárbara Ribeiro e Lúcio de Freitas.

REFERÊNCIAS

- [1] PAREILLEUX, A.P, Lethal Effects of Electric Current on Escherichia coli. *American Society for Microbiology*, Printed in U.S.A., Vol. 19, No. 3, APPLIED MICROBIOLOGY, p. 421-424, Mar. 1970.
- [2] OLIVEIRA, B.P., *Concepção de uma nova plataforma instrumental para esterilização fotônica, química, e térmica de instrument e materiais de uso na saúde*. 2016. 99 p. Dissertação (Mestrado em ciências) – Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016.
- [3] Friedberg, E.C., Walker, G.C., Side, W. 1995. Dna and mutagenesis. ASM Press, Washington, D.C., 264p.
- [4] Mariano, Rosa & Silveira, E.B. & Gomes, A.M.A.. (2005). Controle biológico de doenças radiculares. 303-322.



Eficiência dos tipos de desodorante como bactericida



Universidade Federal do ABC

Adorne, Felipe M.; Ferreira, Ana Clara S.; Junior, Alfio A. S.; Lima, Gustavo D. R.; Magalhães, Carlos Henrique S.; Menezes, Jeferson M.; Mohamad, Nor M.; Pacheco, Henrique P.; Prieto, Cintia M.; Sá, Livia B.

fernanda.dias@ufabc.edu.br

Professor: Dra. Fernanda Dias da Silva-CCNH

Campus: São Bernardo do Campo-SP

Resumo

A relação entre os microrganismos da região axilar e o uso dos desodorantes não é explicitamente tratada na literatura. Deste modo, ao buscar esta relação, encontra-se pouca informação referente à ação bactericida, da qual muitas linhas de desodorantes apresentam. O *triclosan* é o composto antimicrobiano presente nesses produtos. Porém, não se sabe se o efeito bactericida prometido pelos diferentes tipos de desodorante ocorre de fato. Assim, a falta de dados sobre a eficácia desse heterogêneo, quando em contato com as bactérias presentes na região das axilas, promoveu o interesse do grupo. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo a observação da eficiência entre dois tipos de desodorante contra microrganismos das axilas. O estudo foi realizado de modo qualitativo cultivando-se bactérias das axilas em meio de cultura acrescido dos desodorantes, previamente, à inoculação da amostra microbiológica. Os desodorantes abordados na pesquisa foram os de tipo *roll-on* e de tipo creme, sendo que ambos apresentam *triclosan* nas suas formulações. Observou-se que houve uma maior eficiência do desodorante tipo *roll-on* em relação ao do tipo creme, bem como ambos apresentaram uma ação bactericida melhor do que o controle positivo contendo ampicilina.

INTRODUÇÃO

A microbiologia é a ciência que estuda relações ecológicas interespecíficas e intraespecíficas, exemplificadas pela correlação do ecossistema “corpo humano” e seus hospedeiros, os quais apresentam uma relação tanto harmônica quanto desarmônica [1].

O principal mecanismo de cooperação entre esses seres vivos com o ser humano ocorre devido à necessidade humana por proteção contra antígenos que é promovida pelos microrganismos em troca da obtenção de nutrientes essenciais do meio, oriundos do metabolismo humano. Quando ocorre um descontrole sistemático, principalmente na região das axilas que é um local muito úmido, quente e repleto de compostos nitrogenados excretados por glândulas, há relatos, pela literatura, da presença de alergias, infecções e odores desagradáveis [2].

O mecanismo de ação de um desodorante está relacionado com a interação entre a superfície da pele, próximo dos tubos das glândulas sudoríparas, na qual ocorre a reação química entre os compostos presentes no produto com o suor do indivíduo, o que gera uma camada espessa e gelatinosa. Essa barreira retém a transpiração e a excreção na região das axilas por um tempo determinado, o que impede os microrganismos de se

nutrirem a partir das substâncias presentes no suor. Além disso, há na formulação desses cosméticos a presença de compostos com características bactericidas, tal como o composto *Triclosan* que é fundamental para a retenção do crescimento microbiano [3; 4].

Considerando-se o efeito bactericida prometido por diferentes tipos de desodorante, este trabalho, propôs analisar a eficiência, contra bactérias da axila, de dois tipos de desodorante: *roll-on* e creme e com esses dados, avaliar qual o melhor tipo de desodorante a ser comprado.

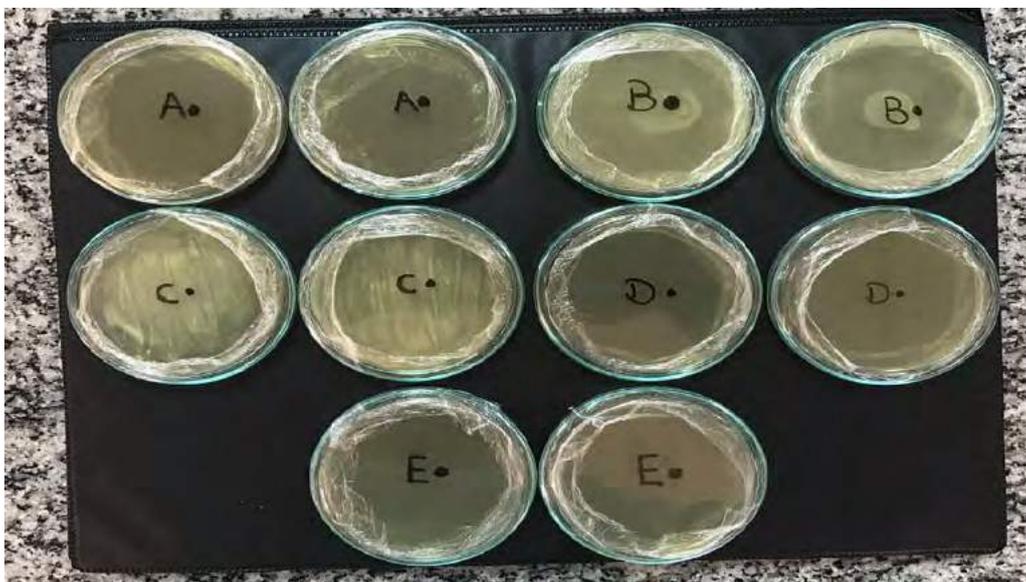
OBJETIVO

Avaliar o efeito de diferentes tipos de desodorantes: *roll-on* e em creme contra bactérias da axila.

METODOLOGIA

Microrganismos coletados da axila de um dos integrantes do grupo foram cultivados em placas de Petri contendo meio de cultura LB (25 g/L) acrescido de glicose (20 g/L) e ágar bacteriológico (15 g/L). As placas de Petri foram agrupadas duas a duas e em seguida foram identificadas como: "A", para ampicilina (0,8 mg/mL); "B", para desodorante *roll-on*; "C", para o desodorante em creme; "D" para o controle positivo, contendo apenas bactérias da axila; e "E" para o controle negativo, contendo apenas meio de cultura (Figura 1). As bactérias provenientes da região das axilas foram inoculadas nas placas de "A" a "D", com auxílio de um cotonete estéril. Em seguida, as placas foram devidamente lacradas e o crescimento microbiano foi realizado em estufa a 37 °C. O monitoramento do crescimento microbiano iniciou-se 1 dia após a sua inserção na estufa, sendo fotografado diariamente, por 4 dias.

Figura 1: Placas A: meio de cultura, ampicilina e microrganismos; Placas B: meio de cultura, desodorante *roll-on* e microrganismos; Placas C: meio de cultura, desodorante creme e microrganismos; Placas D: meio de cultura e microrganismos; Placas E: meio de cultura. Visto que os microrganismos presentes são provindos da região das axilas



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a observação do crescimento microbiano, durante 4 dias, foram obtidos os seguintes resultados (Figura 2 e 3). Na placa A, nota-se que houve crescimento de bactérias, desse modo, concluiu-se que a ampicilina não teve o potencial antibiótico esperado em relação às bactérias analisadas. Já na placa B, obteve-se um resultado satisfatório, uma vez que o crescimento de bactérias foi praticamente nulo, provando a eficiência do desodorante *roll-on*. Na placa C, houve-se crescimento microbiano significativo, todavia, menor que no controle positivo (placa D). Vale ressaltar que o crescimento na placa C não foi perceptível no primeiro dia de observação, porém mostrou-se presente ao longo dos dias. Assim, percebeu-se que o desodorante em creme tem menor eficiência em relação ao tipo *roll-on*, provocando apenas um atraso no crescimento microbiano (Figura 3). Na placa D, constatou-se que o meio de cultura (LB) foi extremamente favorável ao crescimento microbiano provindos da axila. Por fim na placa E, constatou-se que não houve contaminação por microrganismos externos durante o plaqueamento.

Figura 2: Primeiro dia de observação **A** e o último dia de observação **B**, contendo ambas: Placas A: meio de cultura, ampicilina e microrganismos; Placas B: meio de cultura, desodorante *roll-on* e microrganismos; Placas C: meio de cultura, desodorante creme e microrganismos; Placas D: meio de cultura e microrganismos; Placas E: meio de cultura. Visto que os microrganismos presentes são provindos da região das axilas.

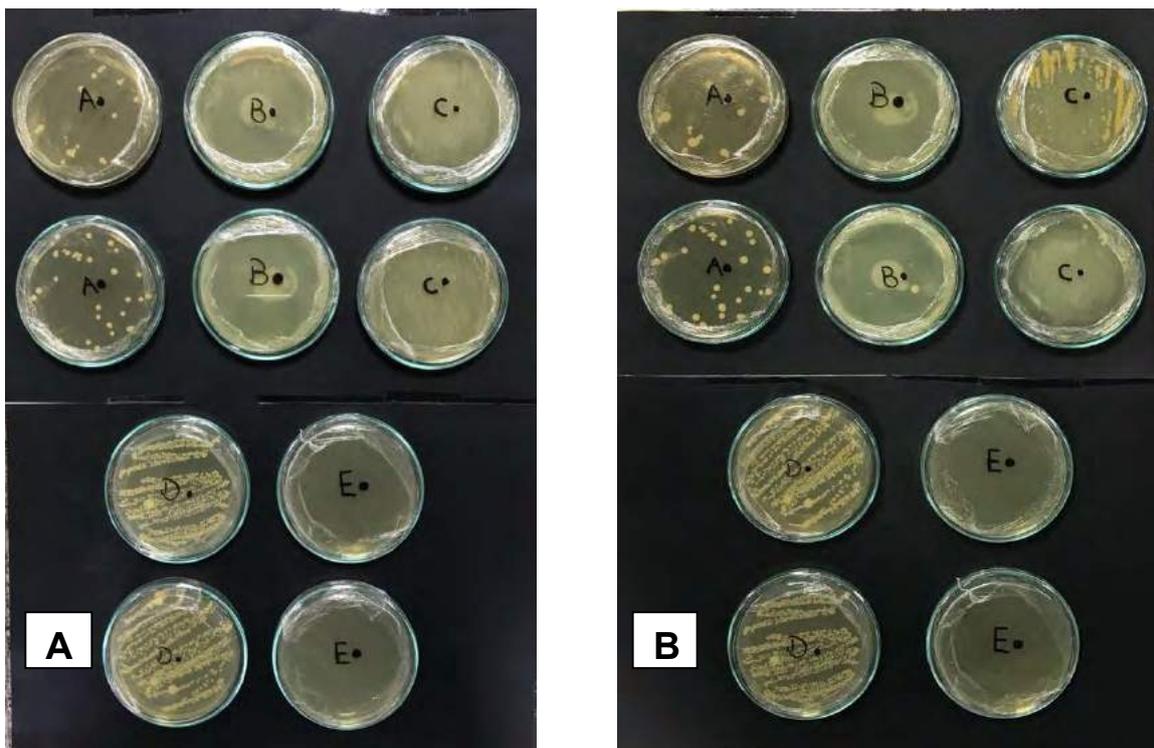
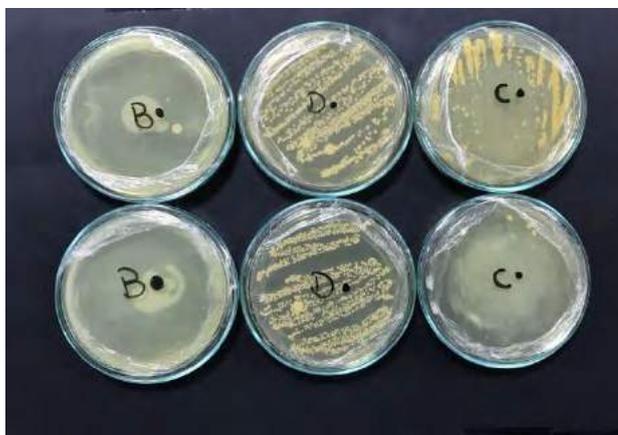


Figura 3: Último de dia de observação comparando-se Placas B: meio de cultura, desodorante *roll-on* e microrganismos; Placas D: meio de cultura e microrganismos; Placas C: meio de cultura, desodorante creme e microrganismos. Visto que, os microrganismos presentes são provindos da região das axilas.



Os resultados obtidos mostraram que o desodorante *roll-on* apresentou maior eficiência do que o creme e, até mesmo, melhor do que a própria ampicilina. Visto que, o estudo foi totalmente qualitativo e não quantitativo, não teve nenhum método específico para realizar tanto a contagem quanto a classificação dos microrganismos presentes nas axilas. Desse modo, há a possibilidade de fungos unicelulares estarem presentes no meio além das bactérias, sendo assim uma explicação plausível para a presença de microrganismos na placa com ampicilina.

CONCLUSÃO

Foi possível concluir uma maior eficiência do desodorante *roll-on* como bactericida em relação ao desodorante em creme.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos, primeiramente, à nossa orientadora, Prof. Dra. Fernanda Dias e à técnica de laboratório, Bárbara Popovits Ribeiro pela ajuda e atenção na elaboração do projeto de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- [1] TAVARES, José Caetano. **Microbiologia e Farmacologia Simplificada**. Revinter, 2001.
- [2] LADEN, Karl. **Antiperspirants and Deodorants**. 2 ed. CRC Press January, 1999.
MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken S.; PFALLER, Michael A. **Microbiologia Clínica**. Mosby Elsevier, 2010.
- [3] BARATA, Eduardo. **A Cosmetologia - Princípios Básicos**. Tecnopress, 1995.
- [4] ANVISA. AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da diretoria colegiada- RDC nº 14, de 28 de Fevereiro de 2007. “**Aprova Regulamento Técnico para Produtos com Ação Antimicrobiana, harmonizado no âmbito do Mercosul, e dá outras providências**” (Publicada em DOU nº 43, de 5 de Março de 2007). Disponível em: < www.anvisa.gov.br/legis > Acessado em: 21 jun. 2018.



Lixo orgânico, Biogás e Energia renovável



Universidade Federal do ABC

Alvarenga, Ana C. T.; Calças, Bruno N. L.; De Oliveira, Matheus A.; Ferreira, Gustavo B.; Jacob, Guilherme S.; Klein, Bruna M. T.; Silva, Pedro C.; Sousa, Anna M. T.; Sousa, Giulia T.

fernanda.dias@ufabc.edu.br
Professora: Fernanda Dias da Silva, CCNH
Campus São Bernardo do Campo

Resumo

O destino ideal para matéria orgânica é uma incógnita atual. Entretanto biodigestores são uma metodologia viável para a reutilização desses resíduos, produzindo energia através do gás metano. Este trabalho teve como objetivo analisar a eficiência de nutrientes diversos neste processo para ser aplicado no Restaurante Universitário da UFABC, e para isso foram utilizados métodos de decomposição de alimentos, observação do processo de fermentação por bactérias e análise qualitativa da produção de metano. Foi constatado que os alimentos com maior concentração de proteínas são mais qualificados para este procedimento.

INTRODUÇÃO

Determinar o destino da matéria orgânica de maneira eficiente pode ser considerado um dos grandes impasses globais a serem resolvidos pelas gerações. De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), 2013, no Brasil, estima-se que a população tenha produzido 76 milhões de toneladas de lixo, sendo a região do Sudeste responsável por 50% do total - onde 10% (cerca de 20 mil toneladas diárias) não são coletados, ou seja, vão parar nas ruas, nos córregos e rios [1].

Pode-se pensar que não exista alguma solução viável de imediato, ou que seja complexa a ponto de tornar a ideia inatingível. Contudo, há processos para a reutilização da matéria orgânica considerados relativamente simples, e que utilizam um biodigestor, no qual são depositados os resíduos sólidos, que compõem um meio de cultura propício para a proliferação de bactérias anaeróbicas, que farão a decomposição do lixo orgânico de maneira natural, obtendo-se assim o biogás.

Em termos de uso caseiro (fogão, iluminação, geladeira, chuveiro) uma pessoa necessita de 1,79 m³ de biogás diariamente. Traduzindo em termos práticos, 1m³ de biogás equivale a 0,45 kg de gás liquefeito ou 1,428 kWh de energia elétrica [2,3]. A produção do biogás (50-70% metano + 25-50% dióxido de carbono) [4] oferece menos riscos, tendo em vista que é um gás leve e com densidade baixa, diminuindo as chances de explosões e como vantagem pode ser utilizada como energia pelos mesmos ambientes que produzem a matéria orgânica.

Os restaurantes universitários da UFABC (conhecidos como RUs) também descartam diariamente quantidades consideráveis de resíduos orgânicos sem destino adequado e possui um elevado gasto de energia para a preparação das refeições. Deve ser, portanto, responsabilidade da comunidade interna buscar soluções viáveis para o tratamento do lixo orgânico produzido na universidade.

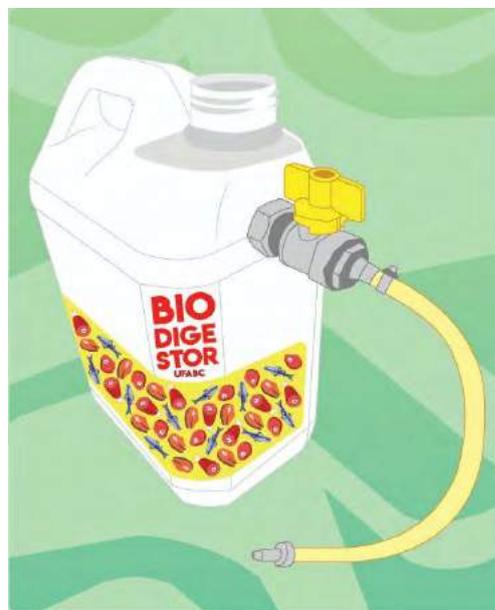
OBJETIVO

Analisar o rendimento de diferentes nutrientes para a produção de energia utilizando um protótipo de biodigestor e compará-los, buscando a melhor maneira de reutilizar energia para ser aplicado, futuramente, no Restaurante Universitário da UFABC.

METODOLOGIA

Foram utilizados quatro galões de 5L, e em cada galão o processo de montagem foi realizado de forma semelhante. Foi feito um orifício na região frontal dos galões, com a utilização de uma faca aquecida, para o encaixe de válvulas de gás que foram presas com o auxílio de uma rosca. As válvulas foram vedadas com durepoxi e na ponta de cada uma foi colocada uma mangueira de gás a fim de evitar vazamentos. No fim da mangueira, um pequeno bico foi colocado para que funcionasse como funil na saída do gás (Figura 1).

Figura 1 – Ilustração do galão.



A boca do próprio galão foi utilizada para colocar a matéria orgânica coletada alguns dias antes e mantida na estufa refrigerada do restaurante universitário. Os alimentos foram triturados no liquidificador e, no primeiro galão foram inseridos 1,5 kg de fibras (cascas de melancia e mexerica), no segundo galão 1,5 kg de carboidrato (arroz, feijão e alguns legumes), no terceiro 1,5 kg de proteína (carne de lagarto e peixe) e no último 1,5 kg de uma mistura dos três tipos de nutrientes utilizados anteriormente. Em cada galão, foram adicionados 1350 mL de água. Os

galões foram mantidos em repouso por um período de três semanas e a presença de metano foi avaliada abrindo-se as válvulas e observando se o gás contido no galão manteria uma chama do fósforo acesa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Carboidrato: Após 2 semanas, em um primeiro momento o fósforo teve uma leve agitação na chama quando colocada na ponta do gás (Figura 2A), seguida de um aumento em seu tamanho (Figura 2B), o que demonstrou a presença de um gás inflamável. Em seguida houve uma nova observação na qual mais gás era liberado, porém esse gás apagou a chama ao invés de alimentá-la (Figura 2C). Estima-se que esse segundo gás liberado fosse CO_2 , pois não reagiu com a chama e foi liberado posteriormente, já que possui uma maior massa molar do que os gases inflamáveis produzidos (metano e hidrogênio) [2] e a saída do gás era no topo do galão.

Figura 2 – Teste do galão de carboidratos.



Proteína: A chama do fósforo sofreu mais agitação e um aumento considerável em seu tamanho, foi observado (Figura 3A). Logo em seguida a chama desapareceu (Figura 3B) e voltou direcionando-se para a saída do gás (Figura 3C), mostrando que a presença do gás de fato estava estimulando-a. Depois de retornar a sua forma original e chama continuou acesa, mostrando que não houve tanta produção de CO_2 (como na experiência com carboidratos), mas sim de mais gases inflamáveis.

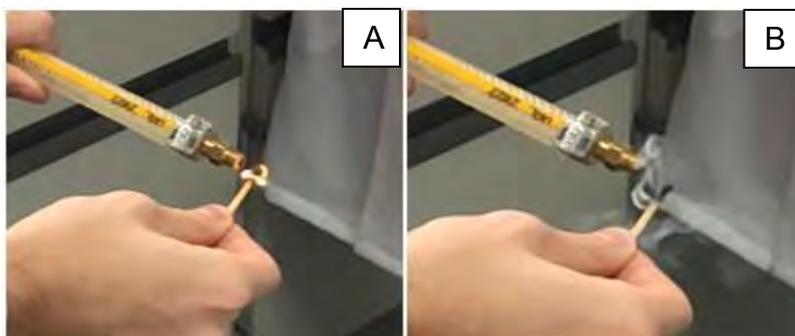
Figura 3 – Teste do galão de proteínas.



Todos os componentes: Houve grande agitação da chama em um momento inicial (Figura 4A), demonstrando a saída de gás, porém o gás apagou a chama em

instantes após sua liberação (Figura 4B), mostrando que não era inflamável, sendo provavelmente CO₂. As quantidades de metano e hidrogênio produzidas nesse caso foram mínimas e não surtiram efeito macroscópico.

Figura 4 – Teste do galão com todos os componentes.



Fibras: A chama não apresentou muita agitação em um primeiro momento, mas aumentou seu tamanho (Figura 5A). Em seguida houve muita agitação, na qual a chama quase se extinguiu e voltava vigorosamente, mostrando que a mistura de gás que a alimentava era muito heterogênea, possuindo gases inflamáveis e não inflamáveis. Nessa grande agitação foi observada uma movimentação para a saída do gás novamente, porém com maior frequência (Figuras 5B e 5C).

Figura 5 – Teste do galão de fibras.



O tempo de espera entre o depósito da comida e o teste realizado foi menor que o esperado, o que pode ter interferido nos resultados finais, uma vez que a produção do gás metano era esperada por volta de 30 dias [5], e a análise sobre a produção do gás foi feita na terceira semana, o que pode ter sido responsável pelo resultado final não ter sido conforme o esperado. Além disso, problemas na vedação do biodigestor podem ter sido um fator predominante para a não produção do gás metano nos biodigestores de fibras, carboidratos e o que continha todos os nutrientes, já que a presença constante de gás oxigênio no interior do galão impede o processo anaeróbico necessário para a produção do gás metano [6].

CONCLUSÃO

O biodigestor formado em sua maioria por proteínas obteve uma produção consideravelmente maior de gás metano em relação aos outros grupos. Por isso, concluímos que a construção de um biodigestor para ser usado na produção de energia a partir de restos depositados nos lixos do restaurante universitário da

UFABC é viável apenas se houver uma abundância de proteínas descartadas, a fim de intensificar a produção de gás metano.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do ABC por proporcionar o ambiente adequado para confecção do projeto e por fornecer todo equipamento que estava além do nosso alcance auferir.

À professora Fernanda Dias da Silva por nos orientar durante toda a execução do projeto, em conjunto com a mestrandia Viviane Brito.

Aos técnicos do laboratório, em especial à Barbara Bopovits Ribeiro e à Bianca Grotti Dévora, por direcionar o grupo rumo à melhor maneira de realizar o processo.

Aos funcionários do Restaurante Universitário, sobretudo à nutricionista e supervisora chefe Jaqueline, por permitir a coleta de resíduos orgânicos depositados na estufa refrigerada.

REFERÊNCIAS

[1] Junior, A. C. Porque a questão do lixo no Brasil está se tornando um desafio assustador. Disponível em: <<https://www.diariodocentrodomundo.com.br/por-que-a-questao-do-lixo-no-brasil-esta-se-tornando-um-desafio-assustador/>>. Acesso em 24 de julho de 2018 às 08h38min.

[2] DEGANUTTI, R., et al. Biodigestores rurais: modelo indiano, chinês e batelada. 4º Encontro de Energia no Meio Rural, Campinas, p. 5, 2002. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC000000022002>. Acesso em 24 de julho de 2018 às 10h10min.

[3] FERRARI, R. A.; OLIVEIRA, V. S. Biodiesel de Soja – Taxa de Conversão em Ésteres Etilícos, Caracterização Físico-química e Consumo em Gerador de Energia. Revista Química Nova, Vol. 28, Nº 1, p. 19-23, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/qn/v28n1/23031.pdf>>. Acesso em: 24 de julho de 2018 às 09:45.

[4] CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – Biogás. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/biogas/>> . Acesso em: 24 de julho de 2018 às 08:32.

[5] Recolast Ambiental. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/67-dia-a-dia/4436-biodigestor-residencial-da-recolast-residuos-organicos-casa-produzir-gas-cozinha-fogao-fertilizante-nutrientes-horta-irrigacao-compacto-eficiente-baixo-custo.html>>. Acesso em: 07 de agosto de 2018 às 08:48.

[6] <https://www.portaldobiogas.com/biodigestao-anaerobia/>. Acesso em: 07 de agosto de 2018 às 09:20.



Piezoeletricidade



Universidade Federal do ABC

Gabriel Moraes de Souza, Henrique Leite de Sá Oliveira, João Pedro Balceiro Rodrigues, Lucas Alvares de Queiroz, Lucas Moura de Almeida, Luiza Vergara Lima Litrenta de Oliveira, Natan Parmigiano dos Reis, Rafaela Facioli Slavic, Raquel Pascott de Almeida.

fernanda.dias@ufabc.edu.br

**Professora: Fernanda Dias da Silva, Centro de Ciências Naturais e Humanas (CCNH)
Campus São Bernardo do Campo**

Resumo

Devido ao fato da energia ser altamente necessária no mundo e tendo em vista que todos os processos produtivos na sociedade contemporânea dependem de várias matrizes energéticas, este projeto apresentou como objetivo responder a uma simples pergunta: é possível implementar a piezoeletricidade, capacidade de certos cristais em gerar energia elétrica a partir de uma pressão mecânica, em grandes centros urbanos com o propósito de complementar as matrizes energéticas atuais ou até mesmo substituir matrizes não sustentáveis? Com isso em mente, foi projetado um módulo piezoelétrico de madeira, tendo sua parte interna constituída de placas de fenolite com pastilhas piezoelétricas soldadas, formando circuitos elétricos mistos (série e paralelo). Após a montagem, diversas medições foram realizadas, com o auxílio de um osciloscópio, com a finalidade de obter os dados necessários para verificar a eficiência de um sistema, sob condições, laboratoriais de pequena escala.

INTRODUÇÃO

Energia é, sem dúvidas, altamente importante na atualidade em vista de todos os processos produtivos dependentes de diversas matrizes energéticas. A piezoeletricidade é uma fonte de energia alternativa e sustentável [1], capaz de gerar energia elétrica a partir de choques mecânicos. Tomando como exemplo um centro urbano, onde pessoas caminham constantemente, pode-se gerar eletricidade a partir dos passos dessas pessoas, pois as pastilhas piezoelétricas sofrerão uma pressão, gerando uma diferença de potencial. Há múltiplos outros exemplos de como inserir essas pastilhas em avenidas, estradas, no interior de calçados e até mesmo no interior de pneus de automóveis, de modo a introduzir a tecnologia da piezoeletricidade e reaproveitar energia comumente desperdiçada [2].

Os materiais piezoelétricos mais encontrados na natureza são os cristais de quartzo, óxido de zinco, PZT (Titanato Zirconato de Chumbo), dentre outros; esses materiais proporcionam a possibilidade de explorar essa forma alternativa de gerar energia elétrica, que atualmente ainda é pouco conhecida e está sendo pesquisada [3]. Muito do interesse da pesquisa se dá pela necessidade por busca de novas fontes renováveis de energia

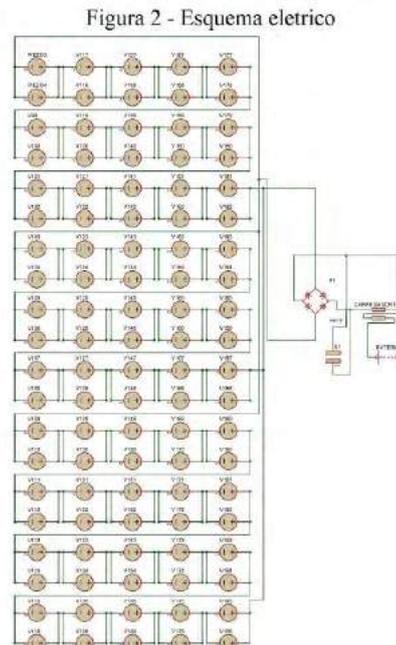
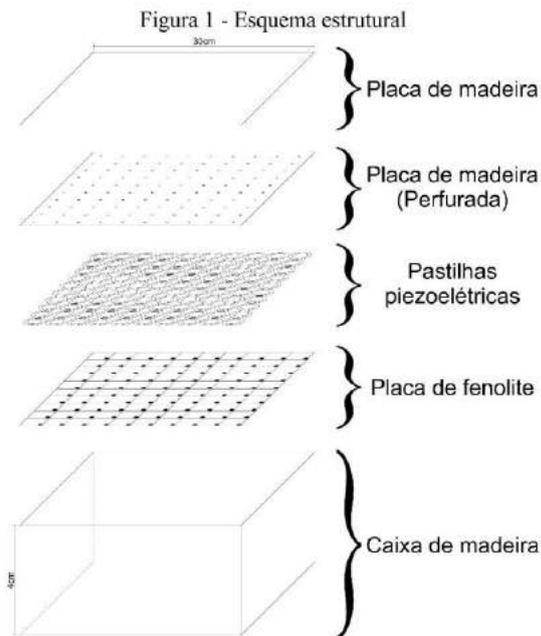
devido à enorme e crescente demanda de eletricidade, que traz consigo o risco de esgotamento das principais fontes de energia.

OBJETIVO

Implementar em pequena escala um modelo gerador de energia piezoelétrica e avaliar o seu potencial e sua rentabilidade em grande escala.

METODOLOGIA

O processo de montagem foi dividido em duas partes: estrutural e eletrônica. No processo de montagem estrutural [4], a estrutura (Figura 1), na qual o circuito eletrônico é alojado, foi construída usando madeira por ser um material fácil de trabalhar e apresentar uma boa segurança estrutural. As dimensões de 30,5 x 30,5 x 1,8 cm se devem pela melhor distribuição de peso sobre as pastilhas e pela ergonomia. Já a montagem eletrônica, as pastilhas foram soldadas em uma placa de fenolite proporcionando assim uma maior facilidade na montagem final. As pastilhas foram soldadas em uma junção série e paralelo como mostra a Figura 2, tendo assim um melhor aproveitamento. As medições foram realizadas com o auxílio de um osciloscópio.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Deve-se ressaltar que os piezos possuem limite de pressão e temperatura, e que se superados esses limites, estes podem e devem perder a capacidade de geração de energia elétrica, prejudicando a montagem e a eficiência final.

Na etapa de medições, gráficos de tensão e corrente elétrica foram gerados em pequena escala para assim ampliar para uma maior escala. Gráficos nas figuras 3, 4 e 5 foram gerados ao liberar um peso de 3 kg em diferentes alturas (a 5 cm como mostra a figura 4 e a 15 cm como mostra a figura 3)

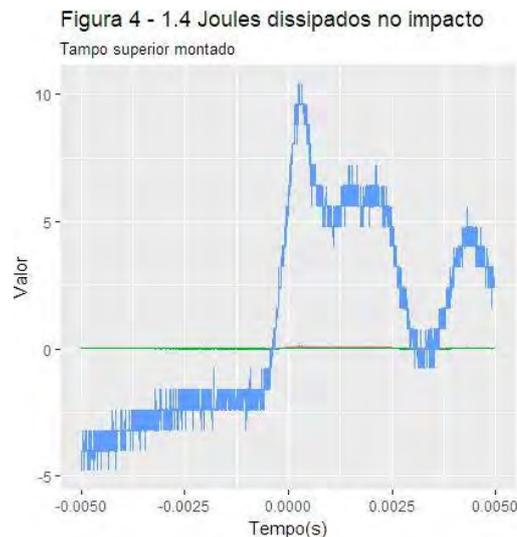
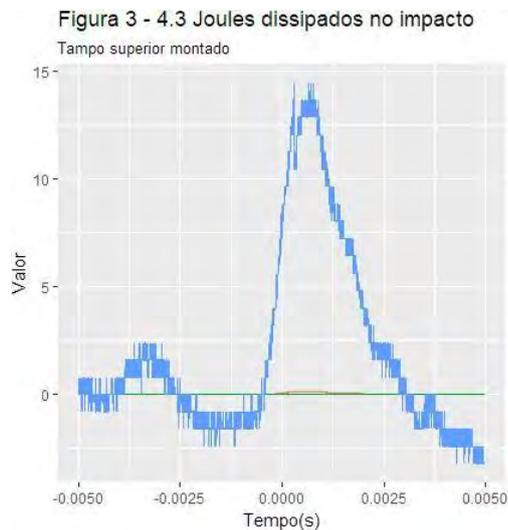
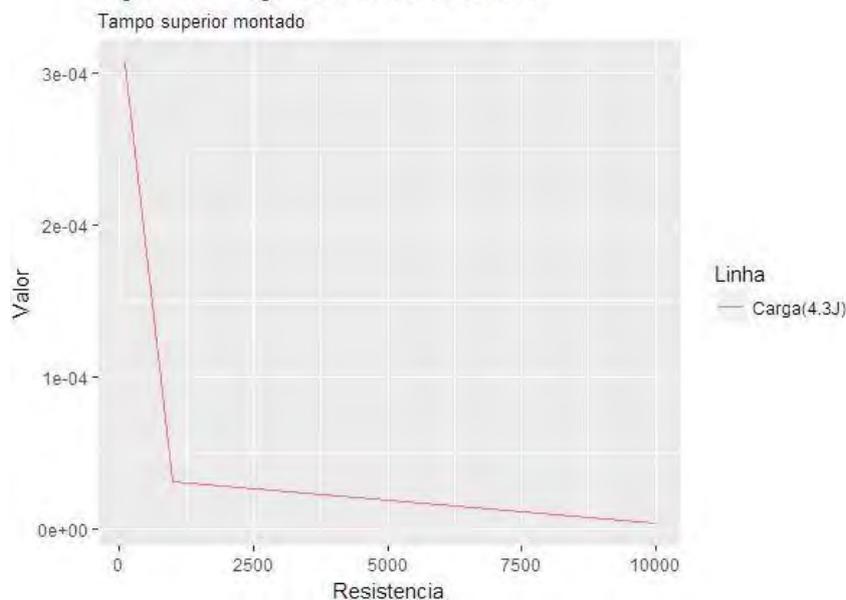


Figura 5 - Carga Gerada x Resistencia



A figura 5 descreve o comportamento do sistema quando deslocando carga através de diferentes cargas resistivas, da menor resistência com maior carga deslocada, à maior resistência, com menor carga deslocada. Todas as medições foram feitas dissipando 4,3 Joules no impacto.

Com a energia de 4,3 Joules aplicada na superfície do sistema houve deslocamento de $1,9157 \cdot 10^{-3}$ C através de um resistor de 10Ω , de $1,0693 \cdot 10^{-4}$ C através de um resistor de 100Ω e $1,9157 \cdot 10^{-5}$ C através de um resistor de 1.000Ω .

CONCLUSÃO

Mesmo levando em consideração perdas de fricção e energia dissipada na estrutura, há uma baixa quantidade de energia transformada em energia elétrica, o que leva à conclusão de que para apresentar alguma quantidade significativa de energia, sistemas piezoelétricos teriam que ser distribuídos numa escala grande ao ponto de que, com a tecnologia disponível no momento, os custos são inviáveis, contudo é possível que essa tecnologia seja implementada de forma a complementar a demanda energética já existente em situações específicas.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecemos à nossa professora Dra. Fernanda Dias da Silva por toda a ajuda e orientação nesta pesquisa, agradecemos também aos técnicos pelo suporte e à UFABC por disponibilizar suas estruturas e pela oportunidade de tal pesquisa.

REFERÊNCIAS

- [1] VIEIRA, Renato Florentino. **Conhecendo a piezoelectricidade, uma nova forma de geração de Energia Elétrica**. Disponível em <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-eletrica/geracao-de-energia-eletrica>> Acesso em 2 de Agosto de 2018
- [2] MARRA, Valerio . **What is Piezoelectricity ?**. Disponível em <<https://br.comsol.com/blogs/what-is-piezoelectricity/>> Acesso em 2 de Agosto de 2018
- [3] DATTA, Supratik. **Piezoelectric Materials: Crystal Orientation and Poling Direction**. Disponível em <<https://br.comsol.com/blogs/piezoelectric-materials-crystal-orientation-poling-direction/>> Acesso em 2 de Agosto de 2018
- [4] SOUSA, Maíra Nunes de. **Piso que Transforma Energia Mecânica em Eletricidade**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul –UFRGS, 2014



PLANTA DE GERAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA PARA CARREGAMENTO DE CELULAR



Universidade Federal do ABC

Breno Galdino Soares, Bruna Silva Vieira, Dangel Gonçalves Pereira, José Galvão Neto, Lucas Kikkawa Perpetua, Renan Barbosa Braga dos Santos, Renato dos Santos Oliveira e Mateus Marinho Bezerra
E-mail: fernanda.dias@ufabc.edu.br
Professor: Fernanda Dias da Silva (CCNH),
Campus São Bernardo do Campo

Resumo

Toda atividade humana precisa de Energia para que possa ser realizada. Qualquer movimento só é possível se existir energia mecânica disponível. Uma das formas de energia primária abundante na natureza é a Energia dos Ventos, denominada energia Eólica. O gerador baseia-se na transformação da energia eólica em energia mecânica rotacional que, por sua vez, é transformada em energia elétrica. A proposta da planta de geração de energia eólica para este estudo faz com que o vento movimente as pás de uma hélice, passando energia pelas bobinas e gere a corrente necessária para carregar um celular.

INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta um enorme potencial eólico a ser explorado. Segundo a BioEnergy, empresa pioneira no desenvolvimento de projetos envolvendo energia renovável no Brasil, o potencial eólico seria de aproximadamente 143 GW (Figura 1) [1].

Apesar de ser uma das formas mais limpas e competitivas de produção de eletricidade, sua participação na matriz nacional ainda é pequena [1].

A energia produzida pelo vento é um recurso energético natural inesgotável, que não emite gases poluentes nem gera resíduos, além de diminuir a emissão de gases de efeito estufa.

Espera-se que o gerador criado transforme a energia eólica em energia mecânica rotacional e que esta seja transformada em energia elétrica afim de carregar um celular qualquer.

Figura 1: Capacidade Eólica Brasil 2011 [1]



OBJETIVO

Projetar e construir uma planta de geração de energia eólica capaz de carregar a bateria de um celular.

METODOLOGIA

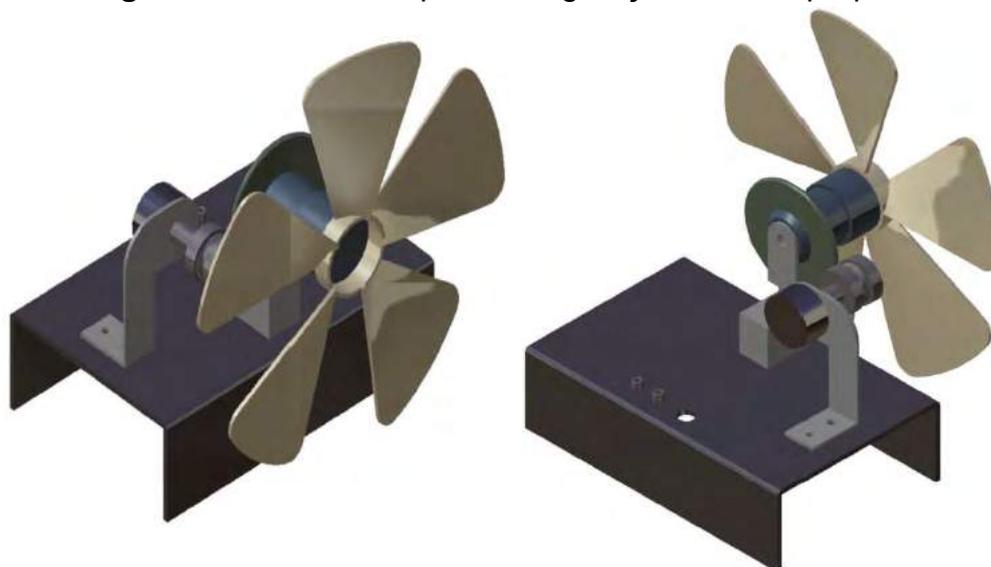
Em posse de hélice de ventilador de 6' comumente utilizada em aparelhos de refrigeração, e um motor 12 volts, foram usinadas em nylon duas polias, uma para o eixo da hélice e outra para o motor afim de realizar a ligação mecânica entre os dois dispositivos. Um retalho de chapa de metal permitiu a fixação do motor em uma placa de acrílico transparente com dois parafusos ($\frac{3}{16} \times \frac{5}{8}$) e duas porcas ($\frac{3}{16}$). Com o motor fixado, a hélice foi colocada na posição mais próxima e alinhada, sendo as furações foram marcadas e executadas.

Após as partes mecânicas posicionadas, um diodo (1N4007) foi fixado no polo positivo do motor e depois no negativo de um capacitor, com a finalidade de filtrar a corrente elétrica, de modo a definir o sentido dos elétrons, impedindo assim, que voltasse corrente elétrica do celular para o motor; e o polo positivo do capacitor foi ligado ao negativo do motor para estabilizar a tensão gerada, afim de que passasse apenas a corrente necessária para carregamento do celular [2]. Um fio foi ligado no polo negativo do motor e a outra ponta foi colocada no terminal preto. Outro fio foi ligado na intersecção do diodo com o capacitor e foi ligado no terminal vermelho.

Para conexão do cabo USB à planta de geração foram utilizados dois terminais banana macho, vermelho e preto respectivamente ligados aos fios vermelho e preto do cabo USB. A estrutura completa pode ser observada na Figura 2.

A tensão para o carregamento de um celular está padronizada em torno de uma voltagem de 5 V contínuos. Um aparelho celular foi conectado através de um cabo USB conectado em paralelo a um multímetro e aos terminais banana positivo e negativo. Um tacômetro digital foi posicionado manualmente na polia da hélice a fim de medir as rotações instantâneas. Um secador de cabelo foi utilizado como fonte mecânica para movimentar a hélice de diversas maneiras e distâncias, provocando assim alterações na velocidade em que a hélice rotacionava para obtenção dos dados experimentais.

Figura 2: Estrutura da planta de geração. Autoria própria.



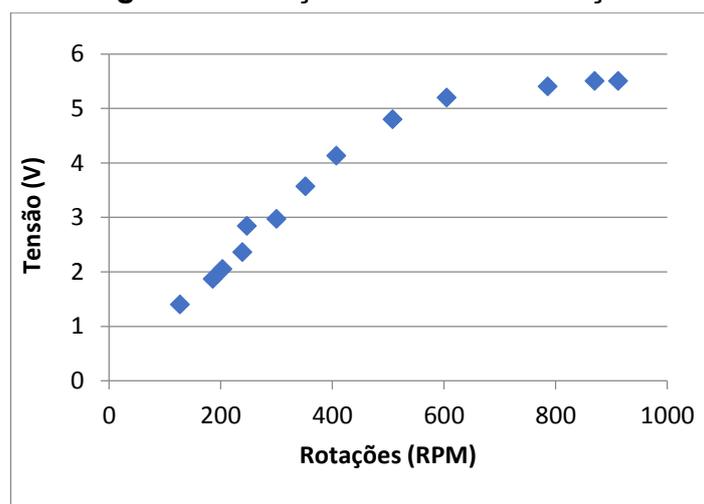
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do processo acima descrito pode-se obter a Tabela 1 com o comparativo de velocidade de rotação, por tensão gerada. A Figura 3 apresenta a tendência de tensão do dispositivo.

Tabela 1: Relação de tensão e rotação

Rotações (RPM)	Tensão (V)	Rotações (RPM)	Tensão (V)
186	1,87	407	4,13
203	2,05	508	4,8
239	2,36	605	5,2
247	2,84	786	5,4
300	2,97	870	5,5
352	3,57	912	5,5

Figura 3: Relação de tensão e rotação



Como se pode observar na Tabela 1 e Figura 3, o sistema tende a estabilizar na tensão de aproximadamente 5 V necessários para carregar o aparelho a partir de 500 RPM. Após esta rotação, mesmo que ela seja elevada ao dobro a tensão permanece estável próxima à 5 V.

Para comprovar quais são os máximos valores de tensão gerada, utilizamos um secador de cabelo comum com um filtro que reduzia a vazão de ar por reduzir a sucção da parte traseira da ventoinha para produção de vento, e variamos as medidas de angulação do vento (Tabela 2 e Figura 4) e as distâncias para determinar uma condição ideal para a planta de geração, a fim de obter maior eficiência do sistema (Figura 5).

Tabela 2: Variação de tensão em ângulo e distância perpendicular

Ângulo	Tensão Média (V)	Δ (m)
25°	4,77 ± 0,50	-0,004
30°	5,07 ± 0,68	-0,002
35°	6,53 ± 0,17	0,000
40°	7,62 ± 0,43	0,002
45°	7,41 ± 0,62	0,004

Figura 4: Relação de tensão e angulação

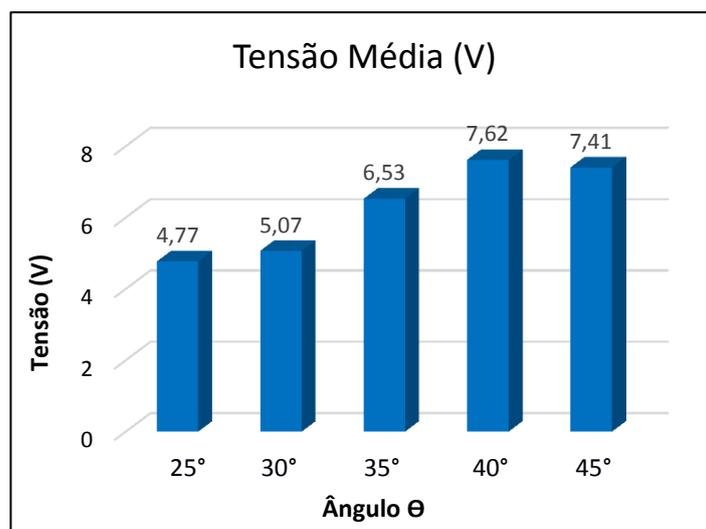
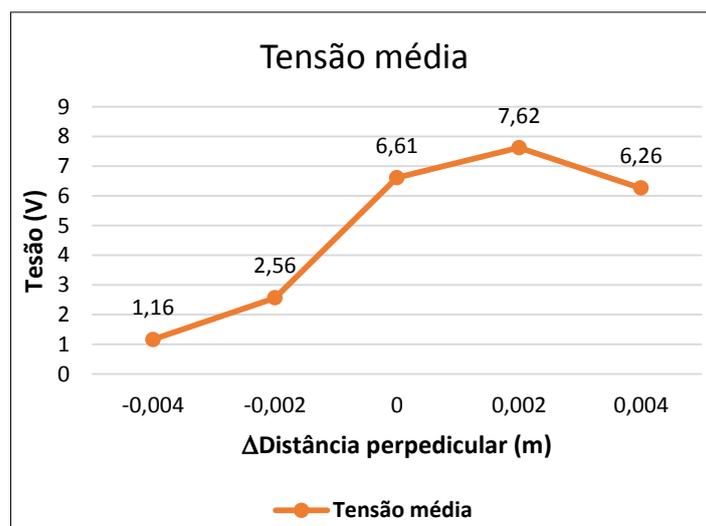


Figura 5: Variação da distância



Assim, de acordo com os dados apresentados na Tabela 2 e Figuras 4 e 5, a melhor eficiência do gerador foi obtida com as seguintes medidas:

Tempo de Medida:	15s
Distância do centro a hélices:	0,020m
Distância paralela centro hélices:	0,094m
Distância centro da hélice até o chão:	0,195m
Tamanho da ventoinha:	0,120m
Ângulo θ :	40°

CONCLUSÃO

O carregamento do celular com a planta de geração eólica foi possível, com algumas observações:

- O formato das pás utilizadas na hélice influi diretamente na capacidade de produção de energia.
- A posição do vento influi no movimento das pás.
- A velocidade em que a hélice gira influi na capacidade produtiva.

Contudo, através de um sistema dimensionado corretamente, a capacidade de geração de energia pode também ser efetiva em situações onde a força do vento não seja expressiva. Como mostram os resultados obtidos, se a força do vento fornecer as rotações mínimas de 500 RPM o sistema se torna plausível.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a docente Fernanda Dias da Silva e ao nosso amigo Caio Antonio Villas Bôas pelo apoio durante a realização deste projeto.

REFERÊNCIAS

- [1] Energia Eólica: Mercado Brasileiro. BioEnergy. 2011. Disponível em: <<http://www.bioenergy.com.br/mercado.php>>. Acesso em: 27 jul. 2018.
- [2] FELIPE, Leandro. Como carregar seu celular com a força do vento; *YouTube*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=dA4337vHAJA&t=199s>>. Acesso em: 13 jun. 2017.



Potencial antibacteriano da *Melissa officinalis* L.



Universidade Federal do ABC

Almeida, Tayna P. L., Araujo, Ana Beatriz, Araújo, Patrícia P., Cauzzo, Vitória, Murata, Rabesh N., Osaki, Victoria A., Ramos, Winicius P., Silva, Guilherme M. fernanda.dias@ufabc.edu.br
Professor: Fernanda Dias, CCNH
Campus São Bernardo do Campo

Resumo

Este projeto teve como objetivo avaliar a eficácia dos medicamentos alternativos, muitas vezes passados ao longo das gerações, no combate contra as bactérias. A análise foi feita com a erva cidreira (*Melissa officinalis* L.), e sua escolha foi devido a relatos sobre sua efetividade antibiótica. O teste foi realizado contra bactérias *Escherichia coli* e ao analisar os resultados, foi comprovado somente um atraso no crescimento das bactérias quando comparado ao grupo tratado com o antibiótico ampicilina.

INTRODUÇÃO

Desde a Antiguidade ervas e especiarias são utilizadas como medicamentos contra diversas enfermidades [1]. Com o passar dos anos, os medicamentos caseiros foram substituídos gradualmente pelos fármacos devido à evolução da medicina e ao acesso desta. A descoberta da penicilina como um antibiótico, por Alexander Fleming em 1928, foi um grande passo para o combate às bactérias [2]. Porém, atualmente estudos feitos pela Organização Mundial da Saúde (OMS) demonstram que a demanda por tratamentos alternativos ou MAC (Medicina Alternativa e Complementar) como foi definido, está cada vez mais popular, sejam por motivos culturais, religiosos, acesso a novas informações através da *internet* ou até mesmo questões financeiras [3]. Devido a tal popularidade, foram feitas várias pesquisas que comprovaram a eficácia de muitos compostos, como por exemplo, os chás, que são uma das formas de medicina alternativa [4]. Nesse contexto, foi feito o experimento para testar as propriedades antibióticas da *Melissa officinalis* L., conhecida popularmente como erva cidreira e muito utilizada na preparação de chás.

OBJETIVO

Avaliar a eficácia antibacteriana da *Melissa officinalis* L.

METODOLOGIA

Para a análise foi necessário o cultivo de bactérias *Escherichia coli* em meio de cultura constituído por LB (25 g/L), glicose (20 g/L) e ágar bacteriológico (15 g/L). O meio de cultura foi esterilizado em autoclave (121°C, 1 atm, durante 15 minutos) e distribuído em placas de Petri.

Para o preparo do chá, 125 mL de água destilada foram aquecidos e despejados em 13,3 g de *Melissa officinalis* L., prensada com triturador e deixada descansando por 15 minutos. Após o descanso, o chá foi filtrado usando um funil, suporte universal e filtro de papel. Para esterilizar o chá foi usado um filtro de 0,22 µm.

Montou-se dois grupos de teste (1 e 2) com controle negativo e positivo (C1 e C2 respectivamente), teste com a infusão da *Melissa officinalis* L. (T), e ampicilina (A) (Tabela I). A ampicilina (0,8 mg/mL) foi adicionada às placas de tipo A após a solidificação do meio de cultura, e o chá (0,1 mL cada) nas placas T1 e T2. Após dispersão e absorção dos compostos ao meio, foi adicionada a bactéria *E. coli* (0,1 mL) às placas C2, A e T. Por fim, colocou-se as placas na estufa a 37°C e acompanhou-se o crescimento das bactérias durante 4 dias, registrando-se os resultados com fotos.

Tabela I: Descrição das placas

Grupo 1	Descrição	Grupo 2	Descrição
C1.1	Controle negativo	C2.1	Controle negativo
C2.1	Controle positivo	C2.2	Controle positivo
A1	Meio com antibiótico	A2	Meio com antibiótico
T1	Teste da <i>Melissa officinalis</i> L.	T2	Teste da <i>Melissa officinalis</i> L.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir de pesquisas feitas previamente à escolha da planta utilizada e referências de tradições da nossa cultura, concluiu-se que a *Melissa officinalis* L. tem uma ação antibiótica, entretanto, os experimentos nas pesquisas, em sua maioria, foram feitos com o óleo essencial retirado da *Melissa officinalis* L. [5, 6], algo não tão acessível para ser realizado como medicina caseira, a qual este projeto foi baseado, portanto, o método de infusão foi utilizado.

No 1º dia analisado tanto no grupo 1 quanto em 2 notou-se um crescimento intenso da bactéria *E. coli* em C2 (Figura 1). Os testes T demonstraram um pequeno crescimento da bactéria, ou seja, *Melissa officinalis* L retardou a manifestação da bactéria.

Durante o 2º dia, comparando os testes T1 e T2, pode-se concluir que o C2.1 pode ter havido contaminação de alguma outra bactéria devido ao aumento da proliferação comparada ao C2.2. Em T1. 1 e T1.2 houve um pequeno aumento de bactérias em relação ao dia anterior (Figura 2).

Em T1 e T2 a partir do 3º dia houve um grande aumento da proliferação das bactérias, podendo perceber que houve retardo do crescimento das bactérias apenas inicialmente. Como esperado, não houve crescimento de bactérias na placa A.1 com ampicilina, porém, para A.2, observou-se uma proliferação de bactérias nas bordas da placa, o que pode indicar uma falha durante o plaqueamento da ampicilina no meio (Figura 3).

Os resultados indicaram que a *Melissa officinalis* L. atua como inibidora da proliferação de bactérias Gram-negativas como a *E. coli* por um curto intervalo de tempo, como pode ser observado durante os dois primeiros dias de análise e comparação. No entanto, após 48 horas os efeitos da erva cidreira sobre a cultura de bactérias foram imperceptíveis e houve crescimento dos microrganismos similar aos controles positivos C2. A conclusão do experimento realizado é válida e corroborada por pesquisas feitas anteriormente [7], que também concluíram que a substância retirada da erva cidreira só foi o suficiente para retardar a proliferação da bactéria.

Figura 1: 1º dia de análise - grupo 1 e grupo 2 (respectivamente). Placas A: bactérias tratadas com ampicilina; Placas C1: controle negativo sem bactéria; Placas C2: controle positivo contendo apenas bactéria; Placas T: bactérias tratadas com o chá de erva cidreira.

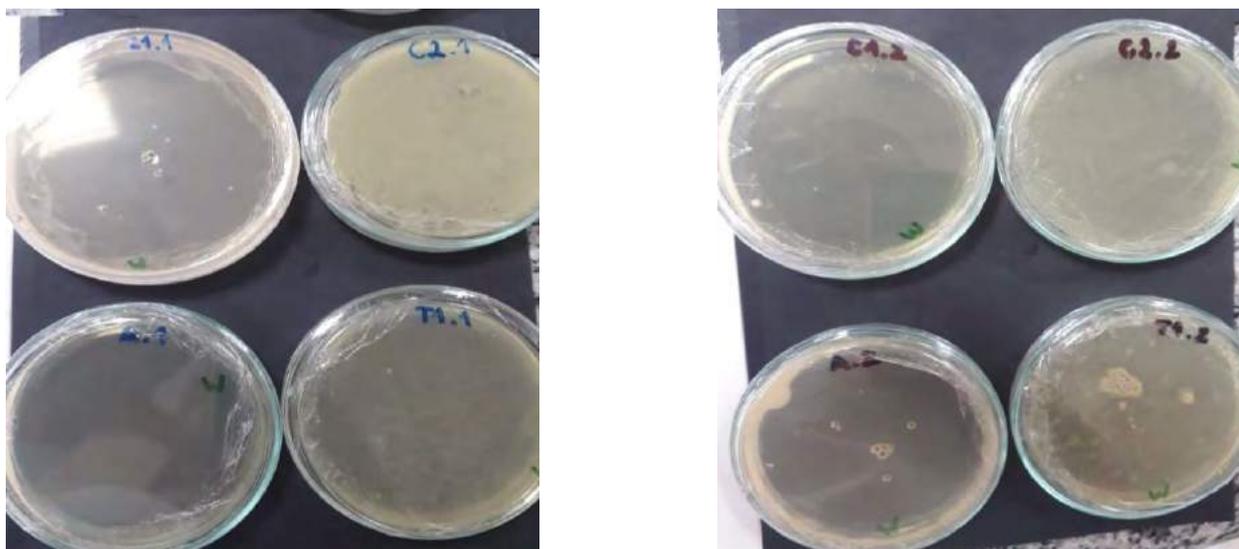


Figura 2: 2º dia de análise - grupo 1 e grupo 2 (respectivamente). Placas A: bactérias tratadas com ampicilina; Placas C1: controle negativo sem bactéria; Placas C2: controle positivo contendo apenas bactéria; Placas T: bactérias tratadas com o chá de erva cidreira.

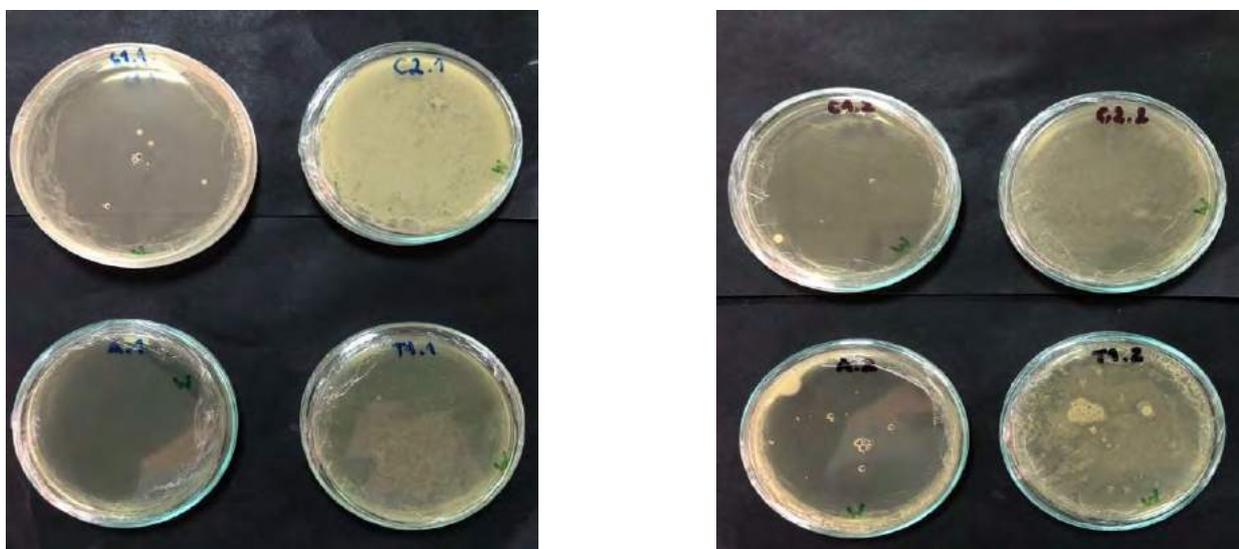
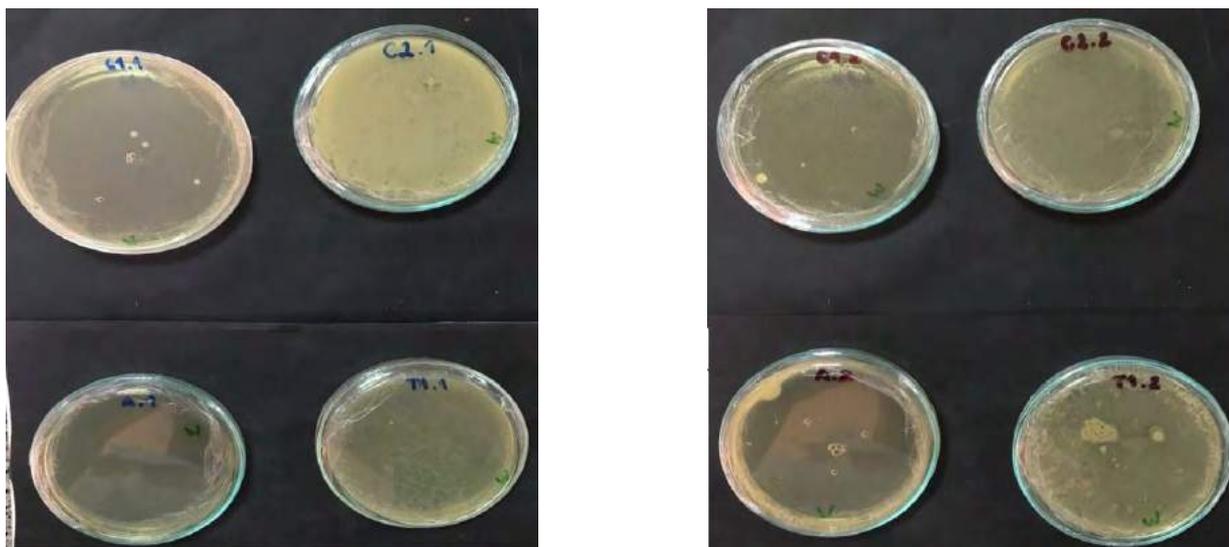


Figura 3: 3º dia de análise - grupo 1 e grupo 2 (respectivamente). Placas A: bactérias tratadas com ampicilina; Placas C1: controle negativo sem bactéria; Placas C2: controle positivo contendo apenas bactéria; Placas T: bactérias tratadas com o chá de erva cidreira.



CONCLUSÃO

A partir dos resultados do experimento foi observado que houve um retardo no crescimento das bactérias nas placas (T1 e T2) comparando com os controles positivos (C2.1 e C2.2). Sendo assim conclui-se que a *Melissa officinalis L.* não é eficiente no combate às bactérias a longo prazo, ao menos na concentração da infusão experimentada. Entretanto, estudos adicionais são necessários para que o efeito antibacteriano da erva cidreira seja descartado.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à toda estrutura da Universidade Federal do ABC por fornecer todos os equipamentos necessários para a execução do experimento, à Professora Fernanda Dias e à Técnica Bárbara Popovits Ribeiro pelo auxílio e instrução.

REFERÊNCIAS

- [1] Gaspar, L. *Plantas medicinais*. Pesquisa Escolar Online, Fundação Joaquim Nabuco, Recife. Disponível em: <<http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar/>>. Acesso em: 07 de agosto de 2018.
- [2] Ramos, M. *É um milagre!*. Disponível em: <http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?tpl=home>>. Acesso em: 07 de agosto de 2018.
- [3] Santos, F. A. S. *Análise da Política de Práticas Integrativas e Complementares no Recife*. Mestrado acadêmico. Recife, 2010. Disponível em: <<http://www.cpqam.fiocruz.br/bibpdf/2010santos-fas.pdf>>. Acesso em 07 de agosto de 2018.
- [4] Bergamo, K.; Manarini, T. O que a ciência diz sobre o efeito de 7 chás.

Disponível em: <https://saude.abril.com.br/alimentacao/o-que-a-ciencia-diz-sobre-o-efeito-de-7-chas/>. Acesso em 07 de agosto de 2018.

[5] Chemical composition and in vitro antimicrobial activity of essential oil of *Melissa officinalis* L.

Disponível em: <https://europepmc.org/abstract/med/20201279> . Acesso em 01 de julho de 2008.

[6] Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil from leaves of Algerian *Melissa officinalis* L.

Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4464394/> . Acesso em 17 de Julho de 2017.

[7] Avaliação da atividade antibacteriana dos extratos metanólico e hexânico do caule folhado de *Melissa officinalis*.

Disponível em:

http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1692-72732016000200006&script=sci_arttext&tlng=pt

Acesso em maio/agosto de 2016.



Quantificação de energia elétrica em pastilhas *piezoelétricas*



Universidade Federal do ABC

André de Martini, Bruna Alves, Henrique Orçatti, Henrique Savi, Isabelle Anjos, Isis Caroline Pereira de Oliveira, Maisa Infante, Nathan Carvalho Brito
fernanda.dias@ufabc.edu.br
Professor: Fernanda Dias da Silva, CCNH
Campus São Bernardo

Resumo

O próprio corpo humano é um gerador de energia, essa geração só é possível graças a metabolização de nutrientes presentes nos alimentos, ou seja, a energia utilizada no corpo humano é proveniente da atividade celular, porém, boa parte da energia convertida pelo ser humano é mal aproveitada, como o movimento de pisar, por exemplo. Com base nisso, buscou-se a quantificação de energia elétrica gerada em pastilhas *piezoelétricas*, pastilhas que, a partir de uma propriedade de determinados cristais, a energia elétrica pode ser gerada com o toque ou pressão.

INTRODUÇÃO

Existem diversas maneiras de gerar energia elétrica, a mais abundante no Brasil é a geração a partir das usinas hidrelétricas [1], a conversão ocorre utilizando a energia potencial gravitacional da água represada que é convertida ao entrar em contato com as pás de uma turbina e colocá-las em movimento. Essa forma de energia é considerada limpa, pois não gera resíduos ao meio ambiente. Em períodos de seca a geração de energia pelas usinas hidrelétricas pode ser comprometida, sendo necessária a utilização de outros meios para suprir a demanda, eis então que são utilizadas formas não convencionais ao meio ambiente, formando resíduos e contribuindo com a formação de gases nocivos a vários organismos.

A *piezoelectricidade* é uma forma limpa de gerar energia elétrica que consiste na habilidade de cristais ficarem polarizados por meio de pressão ou tensão (efeito *piezo* direto) e de forma antagônica, os cristais sofrem uma alteração controlada quando expostos a um campo (efeito *piezo* inverso) [2].

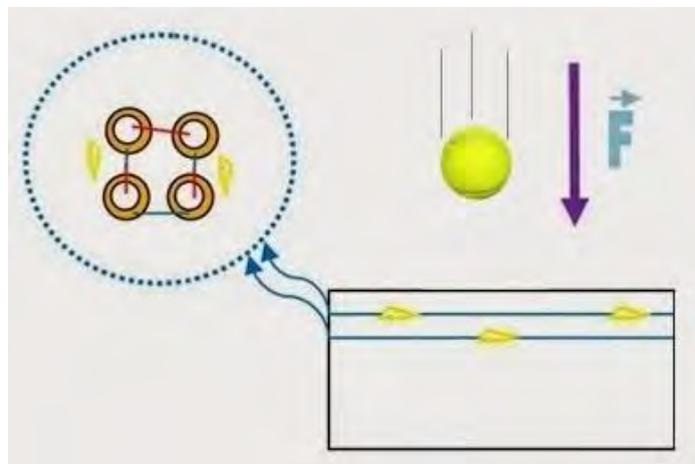
OBJETIVO

Avaliar se a variação de força afeta a quantidade de energia gerada em um sistema de piezoelectricidade.

METODOLOGIA

Para mensurar a quantidade de energia que pode ser gerada a partir do princípio *piezoelétrico*, foram utilizadas 6 pastilhas *piezoelétricas* (20mm) ligadas em série, com seus terminais soldados com fio de cobre. Estes, por sua vez, foram testados admitindo sua tensão e correntes de saída e foram colados entre duas superfícies planas garantindo a integridade das cápsulas e melhorando a eficiência de geração. Em seguida, estipularam-se três alturas fixas distintas e um peso em comum (bola de tênis, que possui massa de 56,7378 gramas), e para cada altura, a bola foi solta (Figura 1) e foram realizadas 12 medições, garantindo uma maior precisão ao experimento. Os dados foram coletados através de um multímetro, unindo as pontas de teste do multímetro com as pontas de saída do circuito gerador. Foram calculados as médias e os desvios padrões das mesmas para cada grupo de medidas.

Figura 1: Ilustração da metodologia utilizada



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao realizar o experimento foi possível notar diferenças em relação às diferentes alturas estipuladas. Com a menor altura 39 cm, constatou-se que a média de tensão é menor, porém, o desvio padrão também foi menor (Figura 2 e-Tabela I).

Figura 2: Gráfico da tensão com altura de 39 cm.

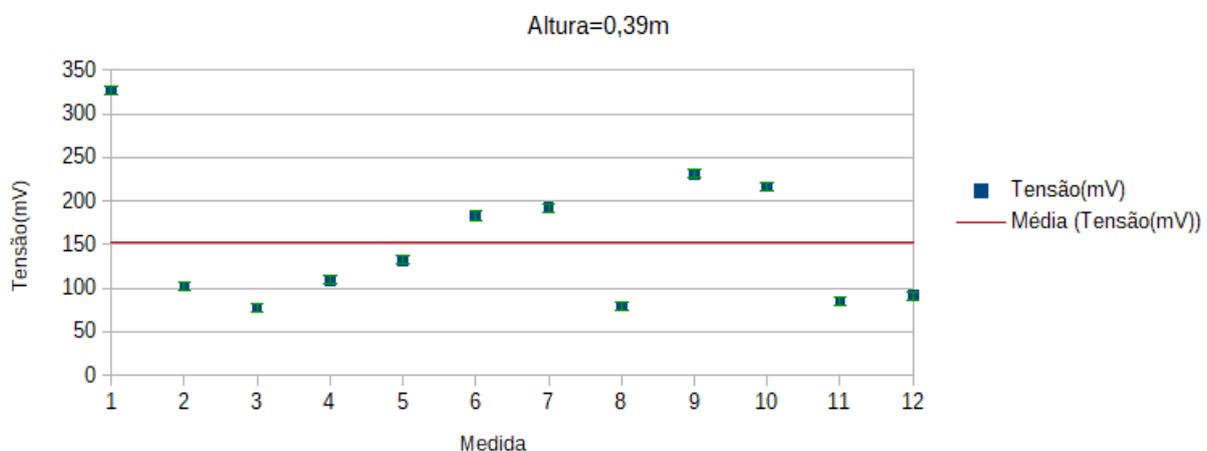
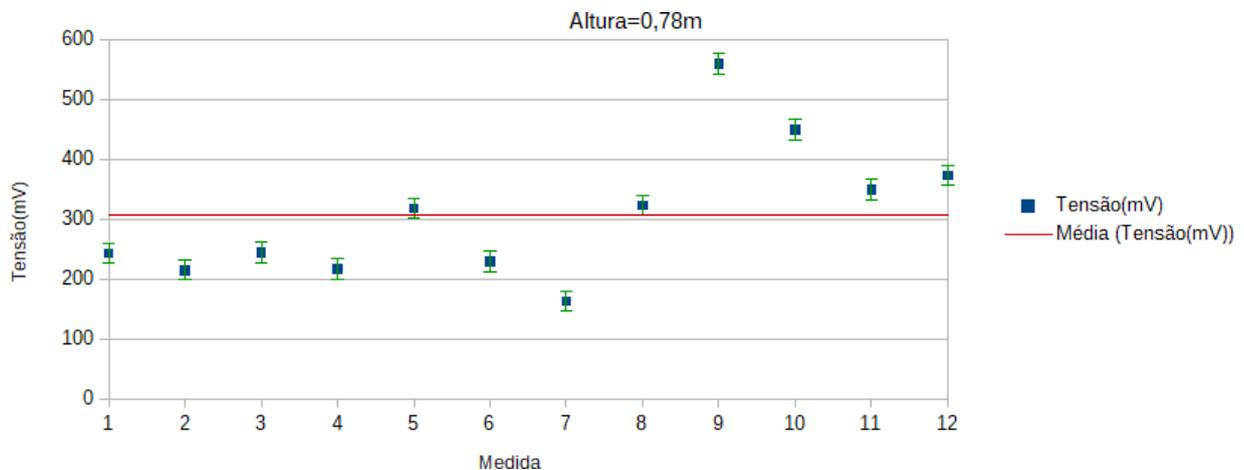


Tabela I: Conclusão estatística da menor altura (39 cm)

Média	152
Variância	6130,54545454546
Desvio padrão	78,2977998065428
Margem de erro do Multímetro	5,2

Com a altura de 78 cm, foi possível notar um aumento na tensão média gerada, porém, o desvio padrão também cresceu (Figura 3 e Tabela II).

Figura 3: Gráfico da tensão com altura de 78cm.**Tabela II:** Conclusão estatística da altura de 78 cm.

Média	307
Variância	12905,8181818182
Desvio Padrão	113,603777145913
Margem de erro do Multímetro	16,5

Com a maior altura (156 cm), constatou-se os maiores picos positivos de tensão, porém, não foram constantes, destoando a média e aumento o desvio padrão (Figura 4 e Tabela III).

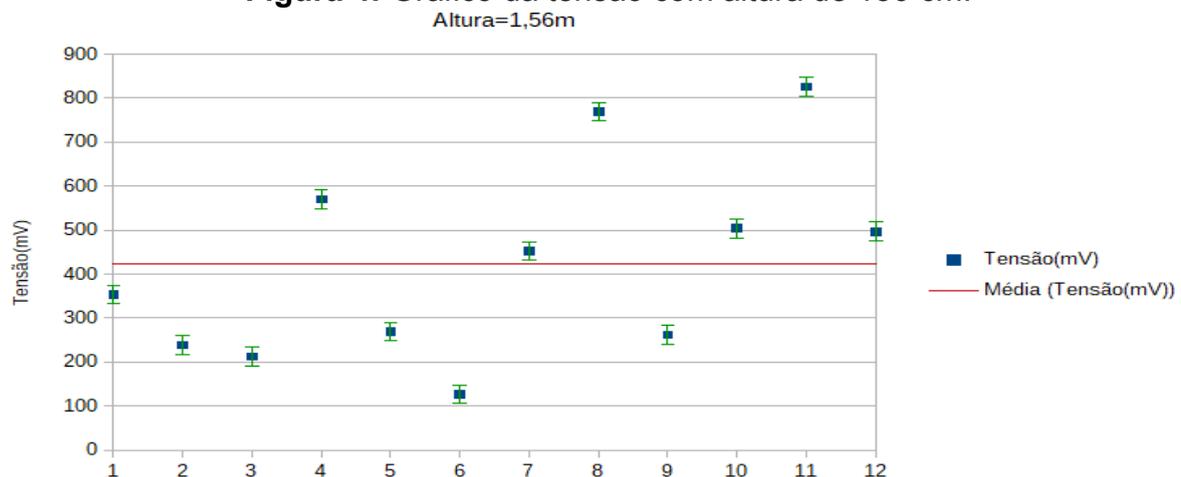
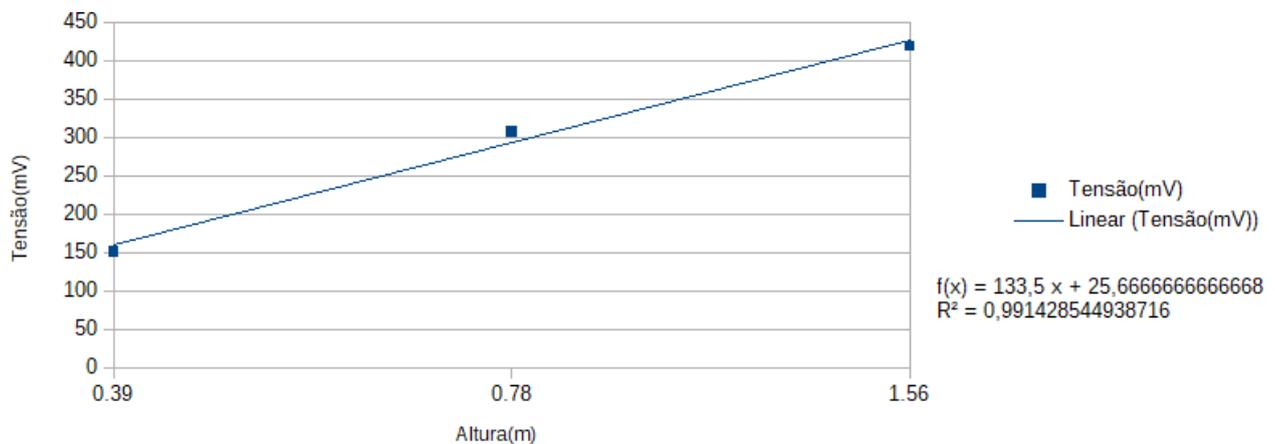
Figura 4: Gráfico da tensão com altura de 156 cm.

Tabela III: Conclusão estatística da altura de 156 cm.

Média	423,583333333333
Variância	48827,5378787879
Desvio Padrão	220,969540613153
Margem de erro do Multímetro	21,4

Portanto, se forem analisados analogicamente os resultados obtidos, entende-se que conforme a altura aumenta, a tensão média aumenta também (Figura 5).

Figura 5: Gráfico do crescimento da tensão em relação às alturas.

O projeto considera como as principais fontes de erros e incertezas de medida para este experimento a falta de um equipamento que padronize a queda da bola de tênis para que ela acerte sempre o mesmo local da superfície, pois apesar de ela ser solta das alturas estipuladas, ela não caia sempre no mesmo local, criando assim uma variação nas medições. Existe também o erro de medição do próprio multímetro utilizado, de 0,8% do valor medido + 2 vezes o último dígito (o erro está presente nos gráficos e tabelas). Há também o fato do desgaste das pastilhas com os impactos consecutivos, o que pode causar uma variação nas medidas.

Em razão desses erros e incertezas, ocorreu uma grande variância nas medidas de cada altura, e por esse motivo não foi possível tirar conclusões precisas sobre a relevância da força na geração da energia. Apesar da Figura 5 mostrar um aumento da tensão quanto maior a altura, isso não pode ser confirmado, pois estatisticamente por causa do grande desvio padrão, os pontos podem possuir os mesmos valores de tensão, o que implicaria na tese de que a força não é um fator determinante para a geração de energia das pastilhas.

CONCLUSÃO

Considera-se que o projeto alcançou o objetivo previsto de mensurar a quantificação de energia gerada pelas pastilhas piezoelétricas nas situações dispostas, porém o fato de existir um grande desvio padrão impede conseguir evidências conclusivas sobre a influência da força na geração de energia elétrica dos piezos, portanto para responder essa pergunta seriam necessários experimentos com equipamentos que permitam uma maior precisão nas medições.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer à nossa Professora Dra. Fernanda Dias da Silva pela orientação e aos técnicos presentes no laboratório pelo auxílio.

REFERÊNCIAS

[1] Empresa de Pesquisa Energética – EPE-. Fontes de Energia. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/fontes-de-energia>>. Acesso em: julho /2018

[2] PERLINGEIRO, Antônio Ramos; PIMENTA, Gilberto Maia; SILVA, Salviano Evaristo da. Geração de Energia através de Materiais *Piezoelétricos*. Disponível em:< <http://www.cefet-rj.br/attachments/article/2943/Gera%C3%A7%C3%A3o%20de%20Energia%20atrav%C3%A9s%20de%20Materiais%20Piezoel%C3%A9tricos.pdf>>. Acesso em: agosto /2018



Influência do pH da Água no Manjeriçã

**Alice Marques Vieira, Enzo Oguido Kim, Guilherme dos Anjos Morgado,
Gustavo Pires Matheus, Vitor Baltazar Castello Branco, Pedro Henrique
Assarito Araújo.**

fernanda.almeida@ufabc.edu.br

**Professor: Fernanda Nascimento Almeida, CECS
Campus São Bernardo do Campo.**

Resumo

O manjeriçã foi escolhido por ser uma planta comercial e de fácil desenvolvimento, sendo utilizada para fins medicinais e culinários. Com o intuito de analisar a germinação das plantas de manjeriçã sob diferentes potenciais osmóticos, analisou-se a influência da água em concentrações distintas de pH ácido e básico no impacto gerado sob o desenvolvimento do manjeriçã. O procedimento foi dividido em duas etapas devido a inconclusão da primeira parte. Na primeira foram utilizadas mudas de manjeriçã analisadas a partir da irrigação com uma solução ácida e uma básica, em um vaso de cerâmica com terra argilosa; na segunda etapa utilizou-se sementes de manjeriçã, em duas soluções ácidas e duas básicas, com concentrações diferentes, em vasos de cerâmica com terra adubada. Preliminarmente, concluiu-se que em ambos os ambientes, ácido e básico, a germinação foi prejudicada em comparação com o controle.

INTRODUÇÃO

O manjeriçã (*Ocimum basilicum* L.) é uma planta de grande interesse comercial devido à sua vasta aplicabilidade, que alcança desde a culinária até a medicina [1]. Em especial, seu óleo representa material de interesse para a indústria, podendo ser utilizado, dentre outros fins, como aromatizante para alimentos [2].

O basílico, como o *O. basilicum* L. também é popularmente conhecido, é uma planta bastante resistente a uma faixa relativamente grande de valores de pH, sendo prejudicado apenas quando plantado sob solo consideravelmente ácido [3]. Sob condições climáticas ideais, com temperatura acima de 18°C e constante exposição à luz solar, além de frequente irrigação, as sementes de manjeriçã levam de 5 a 7 dias para germinarem. Após a germinação das sementes, a planta pode chegar a atingir alturas superiores a 1 m [3,4].

Dado o grande valor comercial que a planta possui, é de grande interesse o estudo das condições - no que diz respeito ao pH do solo - sob as quais o manjeriçã é submetido, a fim de que se estabeleça uma condição ideal de acidez para o plantio

para a planta supracitada. Respeitada essa condição, espera-se uma melhor eficácia no plantio do manjeriço no que diz respeito à qualidade de seus produtos finais e ao tempo de crescimento da planta.

OBJETIVO

O objetivo do estudo é observar a influência do pH da água na irrigação do manjeriço e seus efeitos na germinação e crescimento do mesmo, o que inclui observar as consequências da exposição do manjeriço à chuva ácida, e a possíveis fontes básicas de água, comparando os testes a uma irrigação padrão doméstica, em que as plantas, geralmente, são irrigadas com água da torneira.

METODOLOGIA

O projeto foi dividido em duas partes. Na primeira parte do experimento analisou-se o crescimento quantitativo e a resistência das mudas expostas às soluções ácidas e básicas.

Foram utilizadas mudas de *Ocimum basilicum* L., plantadas em nove vasos de cerâmica, com terra argilosa. Foram preparadas duas soluções aquosas, em diferentes níveis de concentração: uma solução (1) de $H_2SO_4 10^{-5} mol.l^{-1}$ e uma solução (2) de $NaOH 10^{-5} mol.l^{-1}$. Também foi utilizada água proveniente de uma das torneiras do laboratório para a rega do espécime de controle, com um pH de 6,5. As duas soluções e a água da torneira foram distribuídas em 3 vasos em cada rega.

No procedimento, que foi observado durante duas semanas, foram realizadas duas repetições de irrigação com 50 ml das respectivas soluções (1) e (2) na primeira semana, em um intervalo de 2 dias. Em seguida, foram feitas três repetições de irrigação com 25 ml de cada solução, com o mesmo intervalo, com as mudas em contato indireto com a luz solar.

No fim da semana 1, mediu-se a altura de cada muda, o comprimento e a largura das folhas a fim de analisar possíveis problemas no desenvolvimento da planta.

Na segunda parte do projeto foi analisado a eficiência na germinação de sementes de *Ocimum basilicum* L., irrigadas com duas soluções aquosas, sendo duas ácidas e básicas, em concentrações diferentes e, o controle neutro. Foram preparadas duas soluções de H_2SO_4 , a primeira concentração de $10^{-3} mol.l^{-1}$ e a segunda de $10^{-5} mol.l^{-1}$ duas soluções de $NaOH$, a primeira concentração de $10^{-5} mol.l^{-1}$, a segunda $10^{-3} mol.l^{-1}$, e água da torneira de concentração $10^{-6,5} mol.l^{-1}$; distribuídos em 2 vasos para cada solução e um controle irrigado com água.

O procedimento foi observado por 13 dias e durante este período os vasos com as sementes foram irrigados com 15mL de cada uma das soluções aquosas descritas anteriormente. Todos os vasos foram colocados no mesmo local, garantindo assim que as condições de iluminação fossem as mesmas. Ao final desse período, ou seja, após os 13 dias contados a partir do plantio, realizou-se a análise qualitativa da germinação das sementes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira etapa do estudo, realizou-se uma medição da altura de cada planta, assim como do comprimento e largura das folhas, a fim de comparar o crescimento dos espécimes. A medição foi feita no quinto dia após o plantio da muda, e gerou os dados apresentados na tabela 1.

Tabela 1: Análise comparativa das mudas (N) irrigadas com água da torneira (3), (A) irrigadas com solução ácida (1), (B) irrigadas com a solução básica (2), acerca das variáveis (AM) altura da muda, (CMF) comprimento médio das folhas, (LMF) largura média das folhas.

Mudas	AM(cm)	CMF(cm)	LMF(cm)
N1	19,5	4,56	2,63
N2	20	5,5	3,33
N3	25	5,3	2,66
A1	21,5	5,16	2,86
A2	21,5	4,3	2,5
A3	24	5,43	3,03
B1	22	4,83	2,93
B2	16,5	5,06	2,76
B3	20	5,12	3,06

No oitavo dia do procedimento todas as mudas encontravam-se murchas, o que não permitiu uma outra medição conclusiva. Não foi possível chegar a uma conclusão a partir do primeiro experimento, já que as mudas controle (N) apresentaram uma piora no seu quadro com o passar do tempo, assim como as demais mudas (A) e (B) (Tabela 1).

Ao analisar o procedimento, percebeu-se erros durante o plantio da muda no vaso. A escolha errônea da terra argilosa apenas, que estava compacta e não adubada, combinado com um erro na execução durante o transplante da muda para o vaso, impediu que as soluções chegassem com êxito às raízes, consequentemente dificultando a absorção de nutrientes pela planta.

Deveria ter sido utilizada uma terra leve, que possibilitasse a drenagem homogênea das soluções irrigadas, e rica em matéria orgânica, incentivando o desenvolvimento da planta [5].

Na segunda parte do projeto realizou-se a análise qualitativa da germinação das sementes de manjeriço de acordo com os dados apresentados na tabela 2.

Tabela 2: Análise da germinação dos espécimes.

Espécime	C	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4
ph	6,5	3	3	5	5	9	9	11	11
Germinação	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

CONCLUSÃO

Após a verificação e discussão dos resultados, chegou-se à conclusão que a irrigação dos vasos com pH tanto ácido quanto básico prejudicou a germinação das sementes de manjeriçã.

Aquelas regadas com os ácidos não germinaram, com exceção de uma, enquanto todos os vasos que receberam soluções básicas tiveram sementes que germinaram, ainda que precariamente em relação à planta controle. Tal fato leva a acreditar que apesar de ser pior que as condições padrões, as soluções básicas têm efeitos mais amenos sobre a germinação do manjeriçã do que as soluções ácidas.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer à professora Fernanda Almeida e à técnica de laboratório Aline Faverani de Carvalho pela orientação e auxílio durante o desenvolvimento de nossa pesquisa. Agradecemos também à Universidade Federal do ABC por ceder a infraestrutura e o material necessários para a realização dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

- [1] BLANK, A.F.; CARVALHO FILHO, J.L.S.; SANTOS NETO, A.L.; ALVES, P.B.; ARRIGONI-BLANK, M.F.; SILVA-MANN, R.; MENDONÇA, M.C. Caracterização morfológica e agrônômica de acessos de manjeriçã e alfavaca. Horticultura Brasileira, Brasília, v.22, n.1, p. 113-116, jan-mar 2004.
- [2] PEREIRA, C.A.P; MOREIRA, A.L.M. Manjeriçã: Cultivo e Utilização, 1ª edição. Fortaleza : Embrapa Agroindústria Tropical, 2011.
- [3] HORTAS.INFO - Como plantar manjeriçã. [Internet] Disponível em: <<https://hortas.info/como-plantar-manjericao>>. Acesso em: 14/08/2018
- [4] PLANTAR PORTUGAL - Plantar manjeriçã. [Internet] Disponível em: <<http://www.plantarportugal.org/index.php/horticultura/1173-plantar-manjericao.html>>. Acesso em: 14/08/2018
- [5] AGOSTINHO, A.L. Utilização de diferentes substratos na produção de mudas de manjeriçã. 2014. p.7-8. Trabalho de conclusão de curso - Universidade de Brasília (UnB), Brasília- DF, 2014.



WikiLeite: um portal web destinado a análise sociocultural da incidência de hipolactantes no Brasil



Universidade Federal do ABC

Denise Yeou Yih, Fernanda Scaquetti, Gabriel Minari, Gabriel Ugarte, Giulia Chagas, Henrique Osiro, Laura Klumpp, Rízia Borges, Vinícius Souza, Vitória Oliveira
Email: fernanda.almeida@ufabc.edu.br
Professor: **Fernanda Nascimento Almeida, CECS**
Campus São Bernardo do Campo

Resumo

O consumo de leite de vaca, apesar de não ser algo natural, é um hábito cultural do ser humano. Devido a esse fato, parte dos nutrientes da dieta humana provém desse alimento. Dessa forma, indivíduos que possuem algum tipo de intolerância ou alergia aos componentes do leite integral de vaca sofrem restrições em sua dieta. Assim, é necessário analisar a viabilidade da substituição do leite de vaca por leites vegetais, de forma que suas necessidades nutricionais sejam respeitadas da melhor maneira possível. Para isso, análises comparativas foram realizadas através de dados pré-existentes coletados nas plataformas online Scielo, Google Scholar, Pubmed e sites envolvidos na área e disponibilizados no formato de tabelas de gráficos feitos no Rstudio e Excel, respectivamente. Além disso, uma plataforma online foi criada para compilar e facilitar o acesso e a disponibilização das informações acerca desse assunto.

INTRODUÇÃO

O leite de vaca é composto por lipídeos, vitaminas e proteínas que contribuem para torná-lo um alimento de alto valor nutricional. Contudo, o consumo deste alimento tem sido associado a frequentes reações adversas, tais como alergia e intolerância. É sabido que o consumo do leite, em particular, o leite materno, é primordial nos dois primeiros anos de vida de um indivíduo pelo seu teor nutricional (Tabela 1). No entanto, a ingestão de diferentes tipos de leite, após este período, não é essencial aos seres humanos e isso pode ser exemplificado pelo declínio da produção da enzima lactase pelo organismo, que é o componente responsável pela hidrólise da lactose no intestino, após os dois anos de idade [1]. Esse declínio está associado a casos de intolerância à lactose, que pode ser dividida em deficiência primária, deficiência secundária e deficiência congênita.

A deficiência primária é uma herança autossômica recessiva que causa a diminuição lenta, gradual e irreversível da produção de lactase após o período de lactação. A ingestão de leite de vaca por indivíduos que apresentem intolerância pode resultar em sintomas como flatulência, diarreia, desconforto abdominal, náusea, constipação e borborigmo [1,2]. Outro tipo de intolerância, bem descrito pela comunidade científica, é a deficiência secundária, caracterizada por danos à mucosa do intestino delgado que dificultam a absorção e o trânsito intestinal devido à diminuição da superfície de contato ou pelo aumento do tempo de trânsito pelo aparelho entérico. Esse tipo de reação pode ser tratada de forma que o indivíduo afetado

possa voltar a consumir alimentos de origem láctea. O último tipo de intolerância, denominado deficiência congênita é a mais rara dentre as três, pois trata-se de uma alteração genética autossômica recessiva que causa uma modificação no gene que codifica a lactase, sendo está ausente ou truncada desde o nascimento do indivíduo [1].

Tabela 1. Composição do leite humano.

Nutriente (em 100 mL)	Composição do leite humano ^a
Calorias (Kcal)	61,7
Proteínas (g)	1,1
Carboidratos (g)	8,6
Lipídios (g)	2,6
Cálcio (mg)	17,87
Fósforo (mg)	9,74
Magnésio (mg)	2,47
Sódio (mg)	17,27
Potássio (mg)	35,52
Zinco (mg)	0,46

^a Composição média do leite humano segundo resultados do presente estudo.

Fonte: Bromatologia em Saúde (<http://bromatopesquisas-ufirj.blogspot.com>).

Além da intolerância à lactose, o consumo de leite também pode expressar uma reação alérgica, usualmente em resposta às proteínas caseína, α -lactoalbumina, β -lactoglobulina, globulina e albumina sérica bovina presentes no leite de vaca. A alergia ao leite de vaca ocasiona, assim como outras alergias, a liberação de anticorpos, agentes defensivos e histamina. Essa alergia aos componentes do leite pode ter como causa a predisposição genética, a permeabilidade do sistema gastrointestinal e a imaturidade fisiológica do sistema imunológico do aparelho digestório comum em crianças de até dois anos [1].

No que tange as questões nutricionais do leite, em especial ao leite de vaca, um dos alimentos mais consumidos e importantes na dieta da população, apresenta em sua composição grandes quantidades de carboidratos, lipídios e cálcio. Além de conter vitaminas A, C, D, B1 e B2 e sais como potássio, magnésio e fósforo. Assim, a dieta daqueles que não podem consumi-lo devido a adversidades deve ser adaptada de forma que os nutrientes contidos no leite possam ser obtidos por outras fontes. Nesse cenário, os leites de origem vegetal são apresentados como possíveis substitutos para suprir as necessidades nutricionais destes indivíduos [3].

OBJETIVO

Este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento bibliográfico de estudos acerca das análises nutricionais de diferentes tipos de leites vegetais (tais como: de amêndoa, amendoim, castanha de caju, coco e soja) em relação ao leite integral de vaca e, disponibiliza-las em um ambiente *web*. Os objetivos desse trabalho são descritos a seguir:

- Fazer o levantamento bibliográfico em diferentes plataformas online;
- Analisar e organizar as informações das bibliografias coletadas;
- Cria uma plataforma *web* direcionada para a compilação e divulgação de informações relevante a respeito da hipolactasia (redução na atividade da lactase).

METODOLOGIA

Para a obtenção dos resultados apresentados, foi realizada uma pesquisa bibliográfica visando a obtenção de dados pré-existentes, os quais foram buscados em plataformas como Scielo (<http://scielo.br>), National Center for Biotechnology Information (<http://ncbi.nlm.nih.gov>), Google Scholar (<https://scholar.google.com/>), Pubmed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>) e sites envolvidos na área. Os dados obtidos foram manipulados de acordo com o objetivo deste estudo, como por exemplo a visualização gráfica da prevalência da hipolactasia em adultos no Brasil e também a análise por comparação através de tabela. No que se refere as tabelas e aos gráficos apresentados, os dados foram reunidos e analisados, e a sua demonstração foi feita utilizando Rstudio (<https://www.rstudio.com>), linguagem R de programação (<https://www.r-project.org>), e Excel, tendo como objetivo enriquecer a experiência de análise e geração de dados.

A tabela 2 foi criada considerando leites vegetais produzidos de maneira caseira e não seus respectivos correspondentes industriais. Isso foi feito na tentativa de apresentar ao leitor uma maior viabilidade financeira comparado aos preços dos leites industriais sem lactose e ainda incentivar o hábito de fazer leites em casa. Para isso foi considerada uma porção de 25 gramas de porção sólida (matéria prima do leite) para cada copo com 200 ml de leite já produzido, salvo o leite integral, por ser o leite alvo das comparações. Os dados nutricionais foram obtidos a partir de sites da área nutricional, sendo estes sobre as respectivas matérias primas utilizadas em cada leite, e feito os cálculos proporcionais, quando necessário, para a gramagem de interesse. Foram considerados os seguintes tipos de leites: de vaca integral e os vegetais, de amendoim, de amêndoas, de soja e de castanha de caju. Já as informações nutricionais foram consideradas as quantidades de: calorias, gorduras, carboidratos, proteínas, cálcio, sódio, potássio, magnésio e preço. Os dados da coluna dos preços foram colhidos na região da zona cerealista localizada na região central da cidade de São Paulo, buscando novamente apresentar os preços baixos do mercado para aproximar o consumidor da produção dos leites caseiros.

No que diz respeito ao desenvolvimento do site, o mesmo foi denominado “WikiLeite” e implementado utilizando a versão gratuita da plataforma Weebly (www.weebly.com), o qual pode ser acessado através do endereço <https://wikileite.weebly.com> ou por QR code (Figura 1).

Figura 1: Plataforma web WikiLeite para divulgação do levantamento bibliográfico.

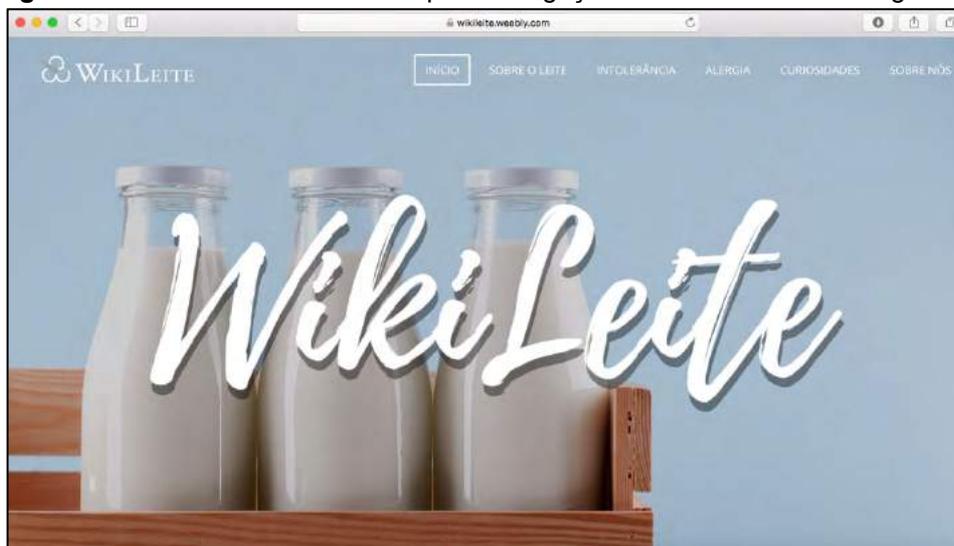


Tabela 2: Comparação nutricional entre leites vegetais e de vaca.

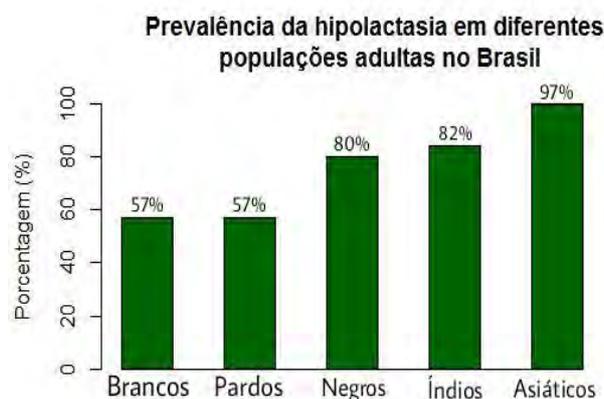
Comparação Nutricional dos Tipos de Leite									
TIPO	Calorias	Gordura (g)	Carboidratos (g)	Proteínas (g)	Cálcio (mg)	Sódio (mg)	Potássio (mg)	Magnésio (mg)	Preço*(R\$)
Leite Integral de Vaca	117	6	10	6	230	100	290	27	0,8
Soja	108	3,6	12	6,6	70	102	450	50	0,3
Amendoim	140	13	4,6	5,6	23	90	176	42	0,2
Amêndoa	128	13	4,4	4,8	48	1	175	67	1,1
Castanha de caju	85	7	3	3	9	135	115	37	1
Coco	88	2,3	3,8	0,9	3,5	5	89	10	0,12

(*) Valores obtidos na zona cerealista localizada na região central da cidade de São Paulo. Foram consideradas uma porção de 25g das respectivas matérias primas para um copo de leite de 200ml já produzido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na esfera global, observou-se que a recorrência da hipolactasia em certos grupos estaria ligada com as raízes históricas, culturais e étnicas, de maneira que a deficiência na produção da enzima lactase possa ser correlacionada com a não domesticação e a não utilização do gado leiteiro na alimentação, tendo, portando, o número de intolerantes variando de acordo com a região geográfica e com os hábitos das populações. No planeta, o número de intolerantes alcança marcas de 65% da população, e acomete em torno de 2 a 15% dos indivíduos descendentes de norte europeus, 60 a 80% dos negros e latinos e 80 a 100% dos índios americanos e asiáticos.[4] Já no Brasil, a vasta miscigenação não influenciou muito o quadro de recorrência por grupos étnicos já observados nos padrões globais, assim como observa-se no gráfico abaixo.

Gráfico 1: Prevalência da hipolactasia em diferentes populações adultas no Brasil.



Fonte: Mattar, Mazo, 2010 [5].

A tabela 2 apresenta a comparação da composição nutricional dos leites vegetais de amêndoa, amendoim, castanha de caju, coco e soja em relação ao leite integral de vaca. A partir dela foi possível concluir que o leite de soja é aquele que possui mais semelhanças com o leite de integral e vaca, podendo ser citadas a quantidade de carboidrato, proteína, cálcio e sódio, entretanto as quantidades de potássio e magnésio superam os valores do leite de vaca. Os valores destacados em vermelho representam os aspectos mais relevantes em cada tipo de leite, podendo assim, fazer uma análise comparativa a partir de um único componente do leite vegetal escolhido.

CONCLUSÃO

Portanto, pode-se concluir que a intolerância a lactose acomete uma parcela considerável da população brasileira, tornando imprescindível a criação de alternativas viáveis para a substituição de alimentos que contenham lactose em sua composição. Ao se analisar o porquê dos seres humanos permanecerem consumindo leite mesmo após a infância, observou-se que sua importância nutricional e o aspecto cultural são os principais motivos para essa persistência. No entanto esse importante papel nutricional feito pelo leite de vaca pode ser em parte suprido pelos leites vegetais. Segundo as análises feitas no decorrer desse trabalho, conclui-se que o leite vegetal de soja é aquele que surge como melhor opção para uma substituição que vise os quesitos nutricionais. Entretanto, vale ressaltar que toda mudança ou substituição alimentar deve ser feita com supervisão de um médico ou nutricionista, pois cada indivíduo possui necessidades e restrições específicas em sua dieta.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a professora Fernanda Almeida, aos nossos técnicos de laboratório, em especial a técnica Aline Faverani, e a UFABC pela oportunidade de pesquisar.

REFERÊNCIAS

- [1] OLIVEIRA, Vanísia Cordeiro Dias. Alergia à proteína do leite de vaca e intolerância à lactose: abordagem nutricional e percepções dos profissionais da área da saúde. Juiz de Fora. 2013
- [2] LIBERAL, E. F. et al. Gastroenterologia Pediátrica. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.
- [3] <http://www.sonutricao.com.br/conteudo/artigos/leitedevaca/>
- [4] BATISTA, Raíssa Aparecida Borges Batista; ASSUNÇÃO, Dyessa Cardoso Bernardes; PENAFOTE, Fernanda Rodrigues de Oliveira; JAPUR, Camila Cremonesi. Lactose em alimentos industrializados: avaliação da disponibilidade da informação de quantidade. 2016. Minas Gerais
- [5] MATTAR, Rejane; MAZO, Daniel F. de Campos. Lactose intolerance: changing paradigms due to molecular biology. São Paulo. 2010



EcoMays: material biodegradável retentor de umidade e impactos



Universidade Federal do ABC

Yasmin Lima Malheiro, Arthur de Almeida Penha, Camila Mendes Nusse, Gustavo da Silva Santos, Isadora dos Santos Damas, Laura Salomão Oliveira, Lucas Cremasco de Oliveira, Mariana Cesário, Marina Martins de Aguiar, Paulo Henrique de Aquino Martins.

fernanda.almeida@ufabc.edu.br

**Professora: Fernanda Nascimento Almeida, CECS
Campus São Bernardo do Campo**

Resumo

Diante da alta quantidade de mercadorias danificadas pela elevada taxa de umidade durante o transporte, principalmente por via marítima, foi verificada a necessidade de encontrar uma solução para reduzir esses danos. Através de um projeto pré-desenvolvido, intitulado: "*Bandeja biodegradável alternativa a do poliestireno expandido*", do qual uma das integrantes do grupo é coautora, observou-se uma possível propriedade do material em absorver a umidade do meio, o que motivou o seu estudo. Sendo assim, este trabalho visa a realização de testes para analisar a capacidade desse material em absorver umidade bem como sua eficácia. Como o trabalho usado como base para esta pesquisa objetivava substituir o poliestireno expandido, que possui alta resistência mecânica, foi analisada também a viabilidade do material nesse quesito, realizando testes de choques mecânicos. Verificou-se grande potencial do material para as características estudadas.

INTRODUÇÃO

Desde a produção até o destino final, a mercadoria percorre um longo trajeto, ficando exposta a diversos fatores, entre eles a elevada taxa de umidade. Tal aspecto pode provocar danos a produtos como: eletrônicos, fármacos, insumos químicos, alimentícios, grãos, máquinas, componentes automotivos etc., que sofrem muito com o fenômeno conhecido como "chuva de container" [2]. Esse fato ocorre devido à diferença de umidade e temperatura entre o ambiente interno e externo do container, que gera a condensação da água nas paredes internas do sistema, ocasionando uma "chuva".

Além disso, outro problema no transporte de produtos é o uso exacerbado de Isopor® (poliestireno expandido). Esse material é reciclável, entretanto, devido à inviabilidade econômica, o processo de reciclagem é pouco realizado. Sendo assim, o Isopor® é descartado incorretamente, provocando um grande impacto ambiental, visto que possui um tempo indeterminado de decomposição [3].

OBJETIVO

Este trabalho tem como principal objetivo realizar testes para a análise da capacidade do EcoMays em absorver umidade e impacto, bem como sua eficácia. Para isso foram feitos:

- Teste da propriedade do material em reter umidade do ambiente em que se encontra, podendo ser utilizado na condução de mercadorias (considerando o transporte fluvial/marítimo).
- Análise do potencial de absorção de impacto do material, verificando se é uma alternativa viável ao Isopor®.

METODOLOGIA

A metodologia apresentada neste trabalho foi dividida em duas etapas, que serão descritas a seguir.

1. **Preparo do EcoMays:** O projeto tomou como base a monografia intitulada “Bandeja Biodegradável Alternativa a do Poliestireno Expandido”, descrita em [1], para a produção do material biodegradável. Seguindo os passos descritos no referido trabalho, a palha de milho (Figura 1) e a cola (Figura 2) foram preparadas a fim de formarem a mistura apresentada na Figura 3. Após essa etapa, a mistura foi levada para secar em uma estufa. Ao final desse processo o material se torna viável para teste.

Figura 1: Palha de milho seca.



Figura 2: Preparação da cola.

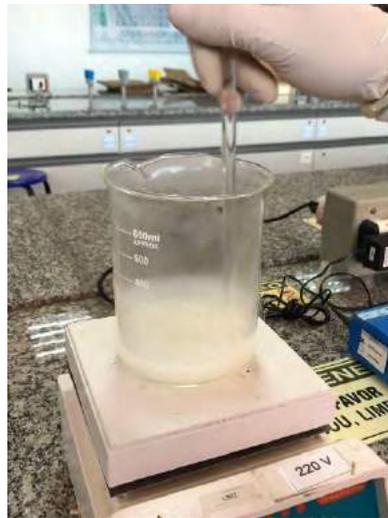


Figura 3: Mistura pré estufa.



2. **Testes:** Para recriar as condições de um transporte marítimo, foi desenvolvida uma miniatura de container (Figura 4), em seguida, simulou-se o ambiente usando um dessecador e a ele foi adicionada umidade por meio de um inalador. Dentro do container foi inserido o material biodegradável desenvolvido. Este material foi pesado e inserido no simulador (Figura 5). Por meio de um higrômetro, a umidade foi aferida após o término do uso do nebulizador e, por um período de cinco dias o acompanhamento dessa umidade foi verificado, a fim de registrar sua variação do valor. No final do quinto dia, o material foi retirado e pesado para saber a eficiência do EcoMays.

Figura 4: Container.**Figura 5:** Simulador.

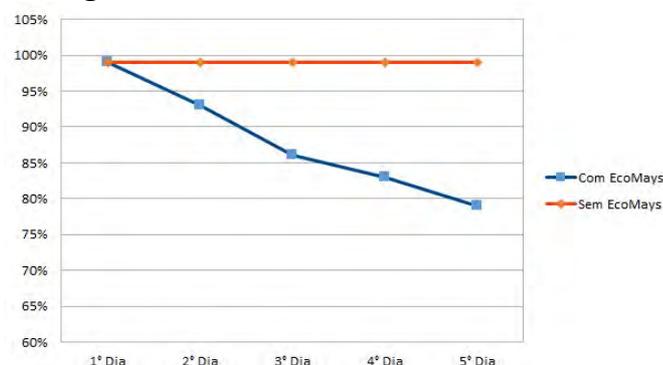
Para o teste de impacto, utilizou-se dois copos de vidro de mesmo peso, ml e marca. Em um desses copos, o material foi moldado a fim de envolver a amostra nas partes com maior sensibilidade, e no outro o papelão foi fixado da mesma forma (Figura 6). Para realizar o teste, os dois copos foram submetidos a uma queda livre de altura 165 cm.

Figura 6: Corpos de prova.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1: Taxa de umidade por dia.

	Com EcoMays	Sem EcoMays
1° Dia	99%	99%
2° Dia	93%	99%
3° Dia	86%	99%
4° Dia	83%	99%
5° Dia	79%	99%

Figura 7: Gráfico da Tabela 1.

Com os dados obtidos e apresentados na Tabela 1 e Figura 7 foi possível verificar que houve uma redução de 20% na taxa de umidade no sistema em que o material estava presente. A pesagem do material biodegradável antes do teste de umidificação foi de 9,94g.

Após terminado o teste, observou-se o novo valor de: 10,34g (Figura 8), além da mudança da tonalidade (Figura 9).

Figura 8: (a) Pesagem antes do teste.
(b) Pesagem após o teste.

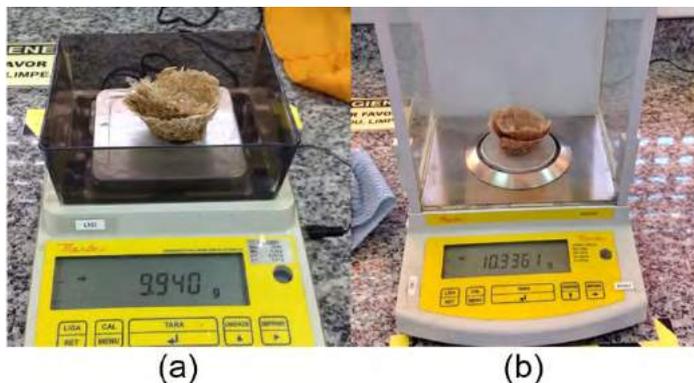
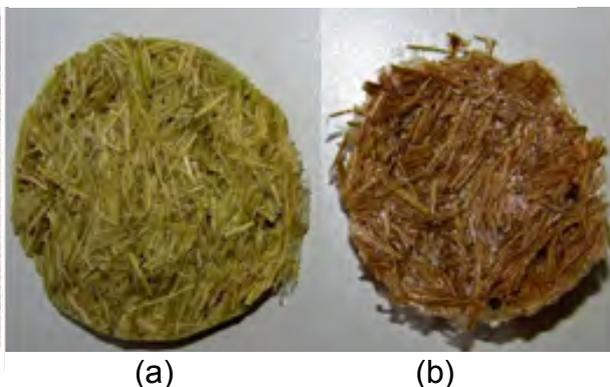
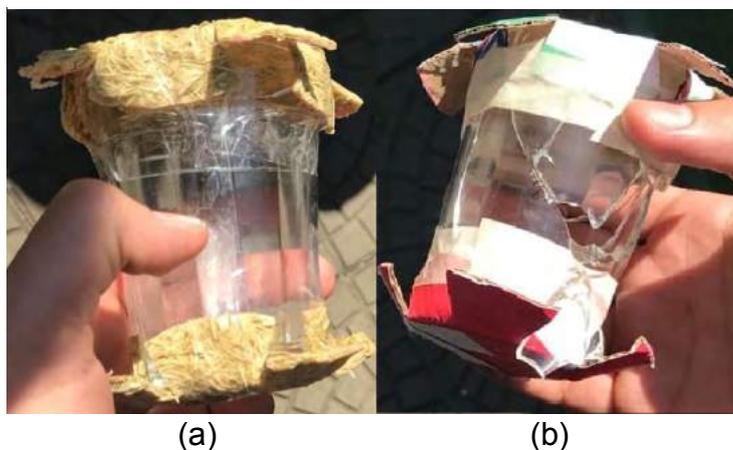


Figura 9: (a) Coloração antes do teste.
(b) Coloração após o teste.



Referente ao teste de impacto, o corpo de prova (copo) com o produto desenvolvido não sofreu danos visíveis, enquanto o corpo de prova sem o material foi danificado (Figura 10).

Figura 10: Copos após o teste de impacto:
(a) Com o material. (b) Com papelão.



No entanto, são necessários mais estudos e investimentos neste tema, com a finalidade de aperfeiçoar o material e torná-lo uma alternativa viável economicamente ao poliestireno expandido, de forma a aplicar melhor o conceito de sustentabilidade.

CONCLUSÃO

Ao avaliar os dados do primeiro teste, verificou-se que a redução da porcentagem da umidade está diretamente relacionada ao aumento da massa do material, indicando que esse absorveu o vapor de água presente no ar. O segundo teste, realizado sem o material indicou a permanência da umidade, ratificando a eficiência do EcoMays.

A partir dos resultados obtidos do teste de impacto, foi averiguado que o corpo de prova revestido com o material resistiu à queda, demonstrando a capacidade desse em absorver choques mecânicos protegendo a alusiva mercadoria. Esse revestimento pode

ser utilizado em aparelhos eletrônicos como televisão, geladeira, micro-ondas etc. Pode concluir que o material reproduzido pelo grupo é eficaz para ambas as finalidades testadas neste projeto.

As propriedades de absorção de umidade podem ser estudadas com técnicas mais sofisticadas, a fim de ampliar os conhecimentos sobre as possíveis utilizações do material em questão.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à professora Fernanda Almeida, à equipe de técnicos do laboratório, especialmente a técnica Aline Faverani, às autoras da monografia referenciada em [1] e à Universidade Federal do ABC pelo apoio e disponibilidade durante a execução desse projeto.

REFERÊNCIAS

[1] Malheiro, Y; Souza, A; Silva, A; França, R; Demétrio, V. PRODUÇÃO DE BANDEJA BIODEGRADÁVEL ALTERNATIVA A DO POLIESTIRENO EXPANDIDO, São Bernardo do Campo, novembro de 2017.

[2] Portal Transporta Brasil. Solução simples acaba com os prejuízos com a umidade nos compartimentos de carga. Disponível em: <http://www.transportabrasil.com.br/2009/07/solucao-simples-acaba-com-os-prejuizos-com-a-umidade-nos-compartimentos-de-carga/> Acesso em: 10 de agosto de 2018.

[3] eCycle. Isopor é útil, mas tem grande impacto ambiental. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/component/content/article/57-plastico/209-isopor-e-reciclavel.html> > Acesso em: 14 de agosto de 2018



Avaliação da Eficácia de Antimicrobianos no Combate a Espécies Presentes em Ambientes de Convívio Comum da UFABC por Meio do Método de Disco-Difusão



Ana Júlia Monici Orbetelli, Camila Carvalho da Silva, Diego Felix da Silva, Felipe Siolla, Isabela Lima Sigaki, José Giovanne Galdino dos Santos, Julia Lanci Rodrigues, Mariah Verônica Boccaletto, Murilo Fávero, Sofia Mendes Coelho

Orientador: Prof. Dr. Fernando Augusto de Oliveira Ribeiro (CMCC)
oliveira.fernando@ufabc.edu.br

RESUMO

Dentre diversos procedimentos de análises clínicas empregados em laboratórios, o método de difusão com discos em ágar para teste de sensibilidade a antimicrobianos configura-se como o mais aplicado e mais indicado por órgãos como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e o Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Esse, por sua vez, baseia-se na inibição do crescimento de microrganismos na superfície de um meio de cultura inoculado, ao redor de um disco de papel de filtro impregnado com o agente químico a ser testado. O presente trabalho buscou, embasado por pesquisas de campo com discentes da Universidade Federal do ABC, testar laboratorialmente a eficácia dos antissépticos (i) álcool em gel e (ii) sabonete líquido no combate a organismos presentes em pontos específicos selecionados do *campus* Santo André.

INTRODUÇÃO

A partir da descoberta das formas de vida microscópicas, entendeu-se que a divisão dos seres vivos em apenas dois reinos, animal e vegetal, era insuficiente [1]. Em 1866, o biólogo alemão Ernst Haeckel propôs a criação de um terceiro reino, o Protista, o qual englobava bactérias, fungos, protozoários e algas. No entanto, estudos posteriores comprovaram a existência de duas categorias celulares: as procarióticas, que não possuem núcleo envolto por membrana nuclear, e as eucarióticas, que possuem núcleo com membrana [2].

No século seguinte, o ecologista estadunidense Robert Whittaker propôs uma ampliação da classificação de Haeckel, baseando-se não só na organização celular, mas também na interação dos organismos com os seus ambientes, os quais propiciam energia e alimento para subsistência: Animais, Plantas, Fungos, Protistas e Monera.

A microbiologia, por sua vez, é a área da biologia responsável por estudar esses seres de dimensões microscópicas – cujos principais grupos são as bactérias, as arqueas, os vírus, os protozoários e os fungos – em aspectos como morfologia, estrutura, fisiologia, reprodução, genética, taxonomia e interação com o meio circundante. Os microrganismos presentes em ambientes naturais, em sua maioria, encontram-se sob forma de populações mistas [3]. Assim, para estudar as características das espécies que compõe estas misturas presentes em materiais, objetos ou ambientes, é necessário isolá-las em cultura pura.

Vale ressaltar que existem uma série de procedimentos laboratoriais, as denominadas manobras assépticas, a serem seguidos afim de preservar livre de contaminações a amostra de um estudo. O desenvolvimento do experimento deve contar com a esterilização – ou seja, a inativação total de todo microrganismo quanto à capacidade reprodutiva sem necessariamente

destruir suas enzimas e produtos metabólicos [4] – de vidrarias e meio de cultura. Destaca-se que a esterilização pode se dar através do método do calor úmido ou seco, da irradiação com raios gama ou X, de compostos químicos em solução ou em vapor e da filtração. Para todos os efeitos, a técnica de manipulação mais comumente utilizada em laboratórios didáticos é a esterilização por calor úmido sob pressão, também chamada autoclavagem, a qual envolve a desnaturação proteica, a coagulação de proteínas e enzimas e a fusão de lipídeos de membrana celular, e a “zona de segurança” do bico de Bunsen, que através da chama e do calor diminui a ocorrência de microrganismos ao redor do campo de manipulação [5].

No entanto, há ainda outros métodos que podem ser aplicados tanto para evitar quanto para restringir o crescimento de microrganismos no meio de cultura. Exemplo disso seria a utilização de agentes químicos de antisepsia, os quais se assemelham ao processo de desinfecção, responsável por denotar a suscetibilidade e consequente diminuição do número de bactérias contaminantes, mas que não necessariamente as elimina [3]. Destaca-se, no entanto, que há diversos fatores determinantes para que haja a variação dos resultados de controle por antissépticos, tais como a natureza e o número de microrganismos contaminantes, a concentração dos antimicrobianos, o meio de cultura utilizado, a duração da aplicação, a quantidade de matéria orgânica presente, o material, objeto ou ambiente de estudo, a temperatura de aplicação, etc.

Por último, destacam-se as técnicas de antibiograma utilizadas para testar a sensibilidade de microrganismos. Tem-se, em linhas gerais, os seguintes métodos: (i) de diluição (em tubo ou em placas de ágar) e (ii) de difusão com discos embebidas no agente químico a ser testado, sendo o último o mais empregado em laboratórios de análises clínicas por se basear na inibição do crescimento de um microrganismo na superfície de um meio de cultura inoculado, ao redor de um disco de papel de filtro impregnado. Informando, ao final, se um microrganismo é sensível ou resistente à determinada substância.

OBJETIVO

Testar por meio da técnica de antibiograma de difusão com discos a sensibilidade ou resistência de microrganismos, coletados em pontos específicos do Campus Santo André da UFABC, aos antissépticos (i) sabonete líquido e (ii) álcool em gel.

JUSTIFICATIVA

Baseando-se em uma pesquisa de campo realizada com 150 estudantes da universidade, cerca de 2,5% de um total de 6.500 discentes matriculados no *campus* Santo André, chegou-se à conclusão de que 89% dos entrevistados considera ambientes de convívio comum e objetos de acesso público, tais como as catracas, os computadores, os jogos de mesa da área de lazer do DCE (Diretório Central dos Estudantes) como sujos ou contaminados. E, desse total, 71% tem como hábito diário a higienização das mãos durante o período de aula ou com sabonete líquido (66%) ou com álcool em gel (27%), ambos disponibilizados gratuitamente pela própria universidade dentro suas dependências.

METODOLOGIA

Coleta das amostras com auxílio de hastes flexíveis autoclavadas nos pontos: (i) catracas do piso vermelho, (ii) mouses dos computadores da biblioteca e (iii) pebolim do DCE.

Preparo de 5,4g de meio de cultura LB Broth + Ágar + Glicose (concentração 1:0,6:0,8) em 90mL de água deionizada. Autoclavagem a 120°C por 20min do meio de cultura, dos discos de difusão e de 6 placas de petri 90mm.

Manipulação das placas dentro da zona de segurança, com auxílio de uma lamparina. Distribuição do meio de cultura nas placas de forma uniforme seguido do repique das amostras nas placas. Aplicação do método antibiograma: duas placas de petri para cada ponto de análise. Em uma aplicou-se com pinça estéril os discos de difusão embebidos no (i) álcool em gel Allgel® e em outra no (ii) sabonete líquido triclosan 0,5% HigiMax®. Para efeitos de comparação, aplicou-se em todas as placas um controle de crescimento com o antibiótico β -lactâmico ampicilina.

A incubação das amostras deu-se por até sete dias e repetiu-se o procedimento três vezes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando há um crescimento variado no meio de cultura, as colônias podem exibir diferenças microscópicas e macroscópicas relacionadas a sua aparência. Essa diferenciação é chamada de características culturais e é utilizada como um método básico para a distinção de microrganismos.

O protocolo para a melhor caracterização das colônias envolve a medição (em milímetros) e a observação de fatores como a pigmentação, forma, textura, margem e opacidade[6].

Seguindo o parâmetro proposto, foi organizada duas tabelas, referente a primeira e segunda coleta. As características analisadas foram o número de colônias, aspecto e pigmentação.

Destaca-se, ainda, que uma das coletas sofreu contaminação, devido principalmente por não ter sido submetida à autoclavação, tendo sido desconsiderada dos resultados morfológicos.

Tabela 1- Primeira coleta

Placa de Petri	Aspectos e Formas das Colônias	Número de Colônias e Coloração	Outras observações
Catraca - sabonete	Colônias de formato redondo com aspecto leitoso	Uma colônia grande, branca; uma colônia média, branca; duas colônias pequenas, cor salmão	Houve competição pelo espaço, as colônias menores estavam sobre a maior colônia
Catraca - álcool em gel	Maior colônia com aspecto de algodão e colônias menores com aspecto leitoso e redondas	Colônia predominante (algodão) e três colônias menores brancas	Houve competição pelo espaço
Mouse- sabonete	As colônias possuíam formato arredondado e irregular	Cinco colônias amareladas: três de tamanho médio e duas condensadas	---
Mouse - álcool em gel	Todas as colônias possuíam formato arredondado	Seis colônias de tamanho médio e várias pequenas na periferia. Colorações variam de branco, laranja e amarelo	---
Pebolim- sabonete	Colônia irregular e colônias redondas leiosas, colônia com aspecto de algodão	Uma colônia maior, duas adjacentes e uma colônia na lateral. Todas com coloração alaranjada e esbranquiçada; Crescimento de colônia filamentosa branca	Houve competição pelo espaço, a colônia com aspecto de algodão cresceu em cima da maior colônia irregular
Pebolim- álcool em gel	Colônia filamentosa, aspecto de algodão e colônias redondas opacas	Uma colônia filamentosa branca e três colônias menores amareladas nas laterais	Houve competição pelo espaço

Para efeito de discussão, vale ressaltar que a análise não foi de todo proveitosa uma vez que não se observou a formação esperada de colônias de microrganismos nas placas. Dentre as hipóteses levantadas para explicar tal fenômeno, considerou-se que o meio de cultura selecionado para realização do estudo não tenha sido o mais adequado. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e o Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), o meio de Mueller-Hinton é o mais indicado para análises de sensibilidade a

antimicrobianos por disco-difusão, haja visto que outros tipos de ágar comuns apresentam ácido paraminobenzóico, constituinte presente geralmente em peptonas que competem com sulfamídicos, reduzindo a ação de prova da análise [4].

Ainda, justifica-se a escolha do meio de cultura LB Broth + Ágar + Glicose uma vez que o meio Mueller-Hinton não é disponibilizado pela universidade para fins de projetos de laboratórios didáticos.

Tabela 2 – Segunda coleta

Placa de Petri	Aspecto e forma das colônias	Número de colônias e Coloração	Outras observações
Catraca - sabonete	Colônias redondas e de formato irregular	Uma colônia média de coloração leitosa e quatro colônias pequenas brancas. Uma colônia média amarelada no canto inferior	---
Catraca - álcool em gel	Colônias filamentosas de aspecto leitoso e de algodão, colônias opacas regulares	Colônia filamentosa predominante, uma colônia grande com coloração branca/ amarelada, e duas colônias redondas regulares respectivamente com as cores amarela e branca	Houve evidente competição por espaço
Mouse- sabonete	Colônia predominante com aspecto de algodão (filamentosa)	Uma colônia filamentosa com aspecto esbranquiçado	---
Mouse - álcool em gel	Colônias opacas e circulares, algumas apresentam borda regular enquanto outras possuem bordas rugosas	Uma colônia media e dez colônias menores (todas com aspecto rugoso e de cor branca). Três colônias pequenas de cor amarela	---
Pebolim- sabonete	Colônias com bordas redondas e outras com bordas irregulares. Todas são de aspecto leitoso	Quatro colônias medias, duas com a cor bege e duas com cor branca. Nove colônias pequenas de cor bege	---
Pebolim- álcool em gel	Colônias redondas, regulares e irregulares	Quatro colônias no total, duas medias bege, duas pequenas bege e uma condensada media e irregular amarelada	---

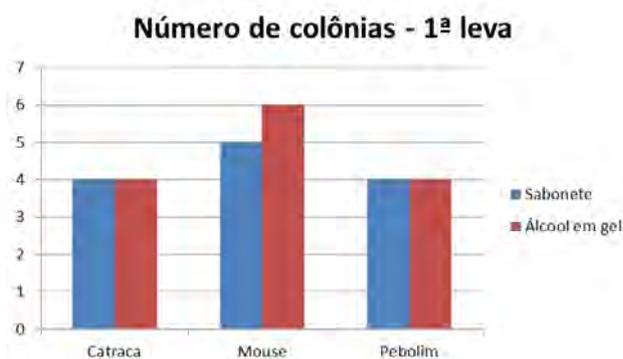


Figura 1 - Número de colônias da primeira coleta

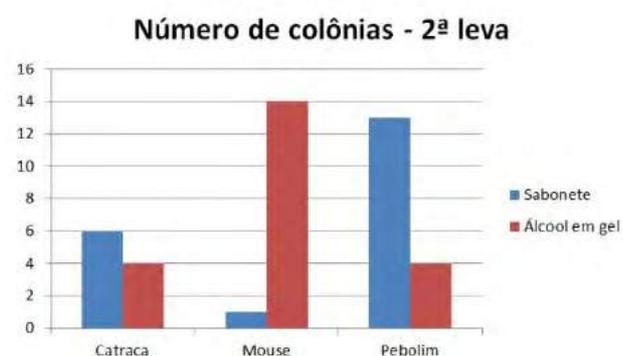


Figura 2 - Número de colônias da segunda coleta

CONCLUSÃO

Apesar da já conhecida confiabilidade e eficácia dos testes de sensibilidade a antimicrobianos por disco-difusão em ágar, os quais são amplamente aplicados em análises clínicas e laboratoriais, esse não pôde ser atestado para os fins do presente trabalho, uma vez que as especificações microbiológicas não foram seguidas no que diz respeito à escolha do tipo de meio de cultura.

Sendo assim, apesar de observar-se a formação de colônias em todas as amostras, essas não foram suficientes para avaliar se os antimicrobianos selecionados, álcool em gel e sabonete líquido, apresentam resultados reais em se tratando de controle e combate a microrganismos aos quais as pessoas, tanto discentes e docentes quanto técnicos e funcionários, estão expostas diariamente nas dependências da Universidade Federal do ABC *campus* Santo André.

REFERÊNCIAS

- [1] TRABULSI, Luiz Rachid; ALTERTHUM, Flávio. **Microbiologia**. 5.ed. São Paulo: Atheneu, 2008.
- [2] VERMELHO, Alane Beatriz; BASTOS, Maria do Carmo de Freire; DE SÁ, Marta Helena Branquinha. **Bacteriologia Geral**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
- [3] VERMELHO, Alane Beatriz; PEREIRA, Antônio Ferreira; COELHO, Rosalie Reed Rodrigues; SOUTO-PADRÓN, Thaïs. **Práticas de microbiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
- [4] MOURA, Roberto de Almeida; WADA, Carlos; PURCHIO, Adhemar; DE ALMEIDA, Therezinha Verrastro. **Técnicas de Laboratório**. 3.ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2008.
- [5] SCHOENMAKER, Jeroen; TEODOROV, Elizabeth. **Base Experimental das Ciências Naturais**. São Bernardo do Campo: Editora UFABC, 2015.
- [6] BREAKWELL, Donald; MACDONALD, Bryan; WOOLVERTON, Christopher; SMITH, Kyle; ROBISON Richard. **Colony morphology protocol**. American Society for Microbiology, 2007.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Descrição dos Meios de Cultura Empregados nos Exames Microbiológicos**. Ed.4. São Paulo: ANVISA, 2004.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Manual de Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção em Serviços de Saúde**. Salvador: ANVISA, 2004.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Padronização dos Testes de Sensibilidade a Antimicrobianos por Disco-difusão: Norma Aprovada – Oitava Edição**. Disponível em: <www.anvisa.gov.br/servicosade/manuais/clsi/clsi_opasm2-a8.pdf>. Acesso: julho de 2018.



Influência de íons metálicos no crescimento de um broto de feijão



Universidade Federal do ABC

Ana C. Zacarias, André K. de Castro, Bruno Lancelloti, Enzo Tersetti, Gabriel A. S. do Carmo, Giovanna G. Gomes, Heloísa C. S. Silva, Hugo Araújo, Isabella Bicalho, Rafael S. P. Lima

oliveira.fernando@ufabc.edu.br

Professor: Fernando Augusto de Oliveira Ribeiro, CMCC
Universidade Federal do ABC, Campus Santo André, SP

Resumo

A contaminação das águas de rios e lagos com metais pesados pode prejudicar o crescimento da flora presente em seus arredores que as utilizam como forma de abastecimento e nutrição. O foco deste trabalho, portanto, é testar de forma prática a influência de metais, especificamente do zinco, cobre e ferro, sobre o crescimento e desenvolvimento de alguns brotos de feijão.

INTRODUÇÃO

O usufruto de metais pesados configurou-se como uma atividade fundamental para o ser humano de tal modo que sua criação é utilizada como um marco histórico no que se refere ao desenvolvimento dos conhecimentos e técnicas humanas. Tal importância pode ser observada ao se estudar o passado e perceber que tais materiais estavam presentes, determinando o rumo de guerras, de expansões territoriais e de grandes construções. No entanto, tamanha importância não é exclusividade dos tempos passados, mas se faz presente nos dias de hoje e pode ser observada em praticamente tudo o que nos cerca: desde um simples talher até os grandes maquinários e equipamentos industriais.

Apesar disso, o recente acontecimento envolvendo a mineradora Samarco no chamado “Desastre de Mariana – Minas Gerais (MG)” chamou a atenção para os malefícios que a má gestão do descarte e armazenamento seguro de resíduos metálicos (provenientes das atividades mineradoras) pode causar para a flora e para a fauna local, ao deixar que tais substâncias contaminem fontes naturais de água, como rios e lagos. Tendo como base tal

acontecimento, o grupo estuda, por meio deste trabalho, quais os impactos que os metais podem trazer para a vida vegetal quando estão presentes na água, utilizando-se como objeto de estudo o desenvolvimento de brotos de feijão *Phaseolus vulgaris*.

OBJETIVO

Analisar, de modo experimental, os efeitos qualitativos e quantitativos de íons dos metais Ferro II (Fe II), Cobre (Cu) e Zinco (Zn), provenientes dos sais Sulfato de ferro II hepta hidratado ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), Sulfato de zinco (ZnSO_4) e Sulfato de cobre penta hidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) no crescimento de brotos de feijão, com o intuito de testar a hipótese da atrofia e deformação dos brotos quando submetidos à rega com soluções preparadas a partir da solubilização de tais sais em meio aquoso.

METODOLOGIA

Este trabalho consiste em uma investigação experimental, visando a análise dos efeitos de metais no crescimento de feijões, relacionando-os aos impactos ambientais decorrentes do rompimento da barragem de contenção de rejeitos de minérios da mineradora Samarco, no município de Mariana - MG.

Para isso, foram preparadas as soluções a partir dos sais:

1. Sulfato de cobre penta hidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$);
2. Sulfato de zinco (ZnSO_4);
3. Sulfato de ferro II hepta hidratado ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$).

Durante a primeira etapa, foram utilizados aproximadamente 150 mg (margem de imprecisão: ± 2 mg) de cada sal previamente pesados em uma balança de precisão. Após isso, cada sal foi solubilizado em 100mL de água destilada, medidos através de uma proveta graduada (**conjunto solução 1**). Ambos os componentes foram inseridos em um béquer e pré-agitados com uma baqueta. Em seguida, cada solução foi transferida e reagitada individualmente em um balão volumétrico, seguido de seu armazenamento dentro de um recipiente de vidro para posterior utilização.

O mesmo processo foi utilizado para preparar soluções com menor concentração de soluto (**grupo solução 2**), reduzindo-se apenas a massa dos sais para 31,6 mg (margem de imprecisão: $\pm 0,9$ mg).

Depois de preparadas todas as soluções, seus pH foram medidos através de um pHmetro eletrônico e de uma fita indicadora de pH.

A segunda etapa consiste na criação dos primeiros testes. Para cada uma das duas diferentes concentrações (**conjunto solução 1 e 2**), foram plantadas 3 sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris*) em pequenos recipientes transparentes com pedaços de algodão, produzindo-se quatro culturas: três contendo as soluções descritas acima e uma controle, contendo apenas água destilada.

A terceira etapa se refere ao processo de rega. Tratando-se do **conjunto solução 1**,

regou-se inicialmente as culturas com 30mL (mililitros) de suas respectivas soluções apenas uma vez (1x) durante a primeira semana (até que os algodões estivessem embebidos); nas duas semanas seguintes, as culturas foram regadas uma vez (1x) por semana com 5mL de suas respectivas soluções. Se tratando do **conjunto solução 2**, regou-se as culturas diariamente com 6mL por duas semanas.

A quarta etapa do trabalho consiste na criação da uma segunda amostra de testes idênticos aos do **conjunto solução 1**. As medidas utilizadas, o padrão de rega e configuração dos recipientes foram semelhantes aos do primeiro, visto que queríamos corroborar os resultados obtidos na etapa 1. Durante todo o processo de rega e cultivo, foram medidas as alturas atingidas pelos cauloides de cada feijão com uma régua escolar.

A quinta e última etapa diz respeito à revisão dos dados coletados experimentalmente e das discussões para iniciar a compilação deste trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos a partir de medições feitas ao longo da semana e analisando-se qualitativamente a aparência dos brotos de feijão, é possível depreender que, de fato, a presença de íons metálicos nas concentrações testadas é nociva ao desenvolvimento das sementes.

Tais resultados são consolidados ao se analisar os gráficos I e II, nos quais está exposta a relação das alturas dos caules para cada tipo de solução usada durante o experimento. Deste modo, é evidente a diminuição entre as alturas atingidas pelos testes em relação ao grupo controle, ou mesmo a total ausência de crescimento, como representado no gráfico I. Tais dados, no entanto, não são válidos em relação à solução contendo sulfato de zinco (ZnSO_4), no gráfico II.

Gráfico I - Altura dos brotos de feijão - Maior concentração de metais

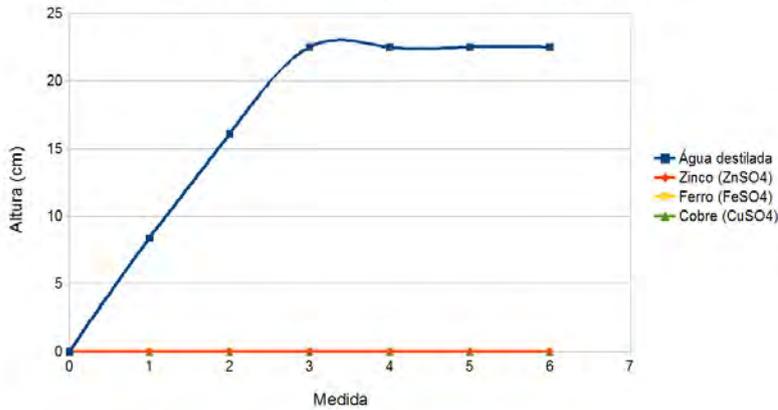
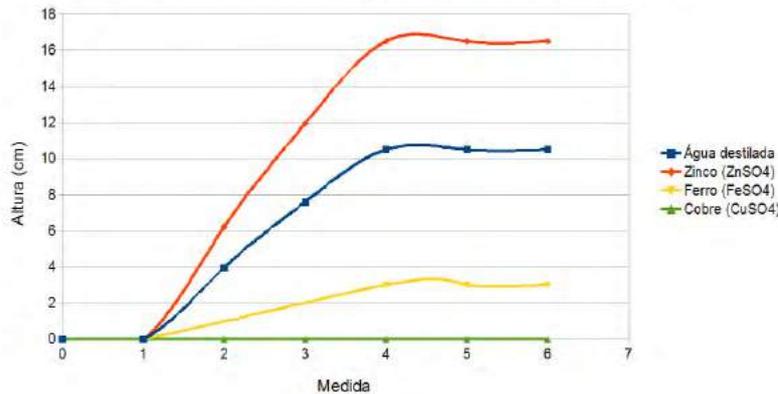


Gráfico II - Altura dos brotos de feijão - Menor concentração de metais



Além disso, ao se observar o aspecto adquirido pelos testes, percebe-se uma notável mudança de coloração das sementes de feijão principalmente no que diz respeito aos controles regados com solução cuprosa e ferrosa (imagens I e II), resultando em um aspecto escurecido. Outra mudança ocorrida diz respeito à proliferação de microrganismos sobre alguns dos feijões, se tratando mais especificamente de fungos.

Figura I -



Figura 2 -

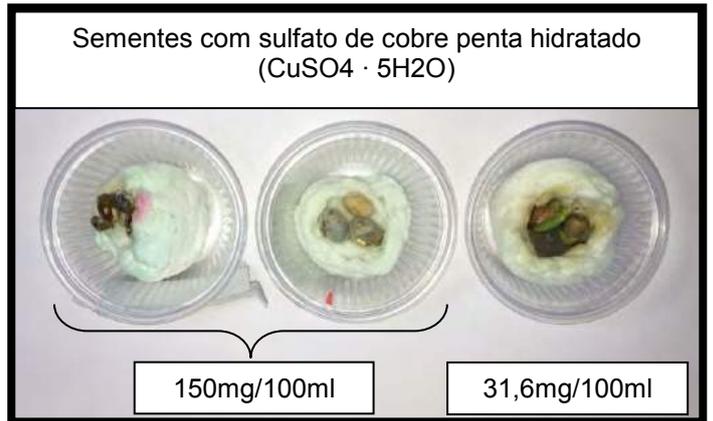


Figura III -

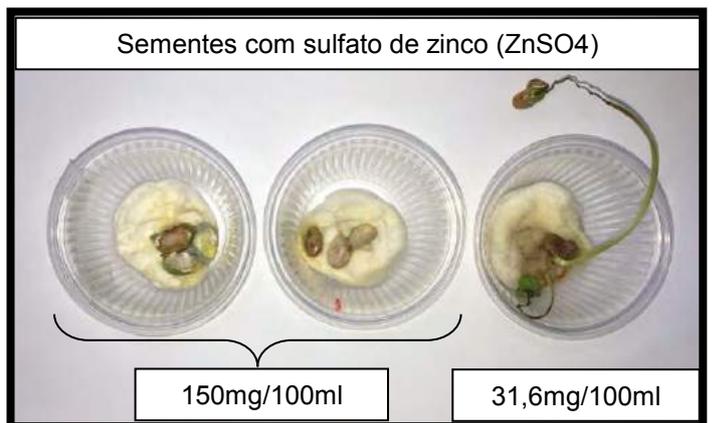
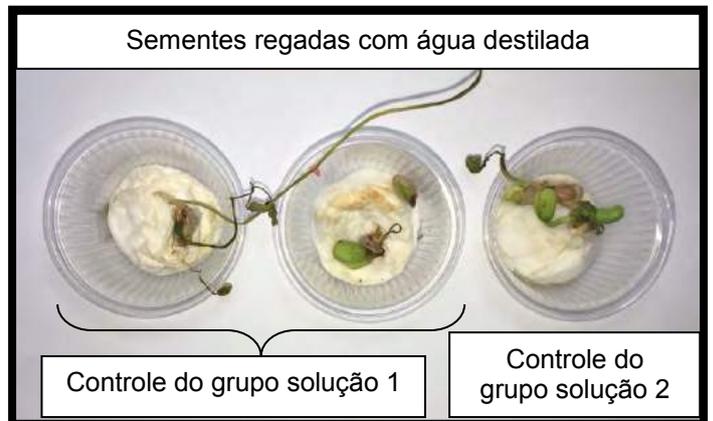
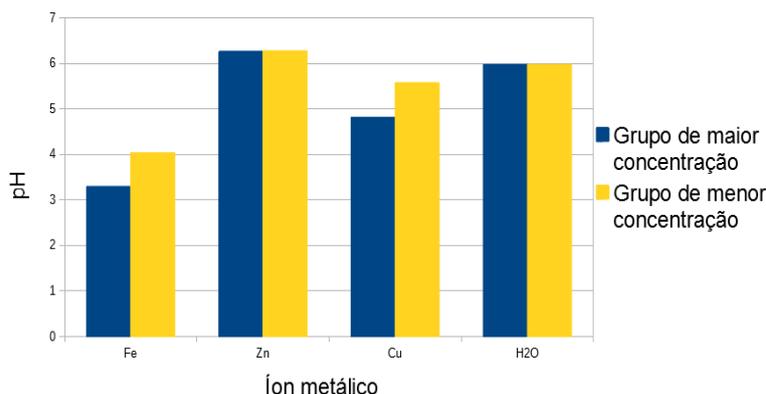


Figura IV -



Por fim, cada solução foi submetida a um teste de pH para inferir se tais aspectos adquiridos pelos brotos são resultados exclusivos dos íons metálicos solubilizados ou sofrem influência da acidez. O resultado das aferições está expresso no gráfico a seguir.

Relação entre os pH's de cada solução



A partir dos dados coletados, cria-se uma discussão acerca do limítrofe entre os efeitos do íon metálico e da alteração do pH durante o processo de maturação do broto. Porém, tal discussão deve ser estudada a fundo através de um novo experimento com metodologia adequada para analisar cada variante em específico. Tal estudo, no entanto, está aquém da abordagem inicial do presente trabalho.

Além disso, o crescimento notável das sementes regadas com solução de sulfato de zinco ($ZnSO_4$) sob a concentração de 31,6mg/100ml diz respeito ao papel que tal metal possui para o organismo do feijão, sendo um micronutriente atuante como cofator enzimático para vários bioprocessos [4], e.g a produção de Auxina (ativador de crescimento do caule em plantas). Portanto, quando em doses pequenas, podemos depreender que o íon zinco auxilia o desenvolvimento do feijão.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos experimentalmente neste trabalho demonstram e comprovam a influência significativa dos íons metálicos, formados com a dissociação iônica dos sais usados em meio aquoso, no crescimento e desenvolvimento dos brotos de feijão. A presença de metais na água usada para regar plantas prejudica seu ciclo natural de crescimento e desenvolvimento, o que pode ser percebido ao comparar qualitativamente os brotos regados com as soluções preparadas em relação ao broto regado com água destilada, usado como controle. Além disso, a diferença

entre as alturas do grupo teste em relação ao controle corrobora ainda mais a hipótese sobre os malefícios ocasionados pela solução metálica.

Soma-se a isso o efeito bioacumulativo que esses compostos químicos ocasionam conforme atingem níveis tróficos mais baixos, potencializando os efeitos negativos sobre os organismos vivos.

Vale ressaltar o caráter superficial que o presente trabalho possui, uma vez que foram detectados compostos muito mais nocivos [Arsênio (Ar) e chumbo (Pb)] em relação aos que foram utilizados no experimento, de tal modo que, por questões de segurança, utilizamos somente os sais de zinco, cobre e ferro. Além disso, não foram abordadas as diversas consequências que o acidente causou para os animais e seres humanos afetados, configurando-se apenas como o estudo de uma pequena esfera do ocorrido em Minas Gerais.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao professor Fernando Augusto de Oliveira Ribeiro, à técnica de laboratório Fernanda Bertuchi e à UFABC pelo material e infraestrutura disponibilizados.

REFERÊNCIAS

- [1] ACÚMULO E DISTRIBUIÇÃO DE METAIS PESADOS NAS RAÍZES, CAULE E FOLHAS DE MUDAS DE ÁRVORES EM SOLO CONTAMINADO POR REJEITOS DE INDÚSTRIA DE ZINCO Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/0D/rbfv/v13n3/9261.pdf>>. Acesso em: 07 ago. 2018.
- [2] AVALIAÇÃO DO TEOR DE METAIS PESADOS NA ÁGUA TRATADA DO MUNICÍPIO DE LAVRAS – MG Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2473/1/DISERTA%C3%87%C3%83O_Avalia%C3%A7%C3%A3o%20do%20teor%20de%20metais%20na%20%C3%A1gua%20distribu%C3%ADda%20>

na%20cidade%20de%20Lavras-MG.pdf>.
Acesso em: 07 ago. 2018.

[3] MICRONUTRIENTES: CONHECENDO O
ZINCO Disponível em:
<<https://www.laborsolo.com.br/analise-quimica-de-solo/micronutrientes-conhecendo-o-zinco/>>
Acesso em: 07 ago. 2018.

[4] MODOS DE APLICAÇÃO DE ZINCO NO
CRESCIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE
MILHO E DE SORGO EM CASA DE
VEGETAÇÃO Disponível em:
<http://javali.fcav.unesp.br/sgcd/Home/download/pgtrabs/pv/m/3183.pdf>



Redução da Oxidação de Vitamina C



Universidade Federal do ABC

**Alexandre M. Velasco, Augusto D. Wojciuk, Gabriel C. Cardoso,
Letícia M. de Araújo, Marcio E. Gonçalves, Marcus V. H. de Lima, Pedro N. Brito,
Pedro T. Freidinger, Thiago S. das Mercês.**

oliveira.fernando@ufabc.edu.br

Professor: Fernando Augusto de Oliveira Ribeiro, CMM, Campus Santo André

Resumo

Constatado a partir de um estudo realizado no simpósio de BECN 2013, sabe-se que a vitamina C presente nos sucos de laranja oxida quando armazenado o suco. Partindo do conhecimento de que em baixas temperaturas boa parte das reações químicas sofrem uma desaceleração ou até mesmo são cessadas, foi construída a hipótese de que quando armazenado em temperaturas mais baixas a vitamina C se perde em menores quantidades. Como medição quantitativa da vitamina C foi utilizado o método de titulação por iodo.

INTRODUÇÃO

Apresentado no simpósio de BECN do ano de 2013 [1], um estudo constatou que a vitamina C (*ácido ascórbico*) presente em sucos de laranja tem concentração reduzida com o passar do tempo. Sabendo que em baixas temperaturas a reatividade química dos compostos é baixa, foi construída a hipótese de que quando armazenados em baixas temperaturas, a perda da quantidade de ácido ascórbico por oxidação seja reduzida ou até mesmo cessada nos líquidos. Foram analisadas três espécies de líquidos, sendo eles dois sucos de laranja (um natural e outro industrializado) e uma solução de pastilha de vitamina C dissolvida em água destilada.

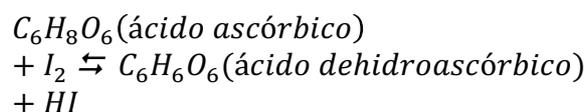
OBJETIVO

Analisar a perda de quantidades de ácido ascórbico por oxidação nas espécies de líquidos analisadas. A partir dos resultados obtidos definir um suposto padrão de

oxidação (massa perdida por dia) do composto e analisar se os dados corroboram com a hipótese construída a partir do estudo teórico.

METODOLOGIA

A quantificação do ácido ascórbico nas espécies foi realizada pelo método de titulação com iodo. Os materiais utilizados na titulação foram: lugol (solução 1% de iodo), indicador de amido 1% (preparado em laboratório a partir de amido P.A e água destilada), vidraria comum ao processo de titulação. Os cálculos foram realizados por estequiometria, seguindo a seguinte equação de oxirredução (aqui não balanceada e simplificada):



As espécies foram rotuladas da seguinte forma:

Tabela I: Rotulação das espécies

Sigla	Significado
-------	-------------

SN	Suco Natural, suco preparado no momento da primeira medição a partir de laranja pera. Sem diluição e sem bagaço.
SI	Suco industrializado tipo Treta Pak da marca Fazenda Bela Vista.
VC	Solução de pastilha de vitamina C, Coristina D. Concentração ajustada por cálculo para $\approx 0,3\text{g/l}$.

As amostras das espécies foram separadas e rotuladas por tipologia e métodos de armazenamento utilizados, sendo um total de 15 amostras, 12 +3 (referente as amostras não armazenadas, utilizada no grupo controle):

Tabela II: Rotulação das amostras e quantidades.

Amostra	Tipologia	Quantidade
A1	Congelada ($\approx -15^{\circ}\text{C}$), descongelada in natura.	SN=1, SI=1, VC=1, total = 3
A2	Congelada ($\approx -15^{\circ}\text{C}$), descongelada com radiação micro-ondas.	SN=1, SI=1, VC=1, total = 3
B	Refrigerada (entre 12°C e 4°C).	SN=1, SI=1, VC=1, total = 3
C	Armazenada in natura ("guardada no armário")	SN=1, SI=1, VC=1, total = 3

A titulação ocorreu da seguinte forma: em erlenmeyers foram colocados 20ml de cada amostra, acrescentadas 6 gotas do indicador de amido, e gota por gota foi acrescentado lugol por uma bureta com torneira até que o indicador entre em ação e mude a coloração da substância por completo. O preparo do indicador amido 1%: Pesada 1g de amido P.A. e transferida para um béquer de 250 ml, foram adicionados cerca de 15 ml de água para formar uma pasta.

Após foi acrescentada água fervente o suficiente para completar cerca de 100 ml, mantida em ebulição até que, resultou-se em uma solução transparente.

No primeiro dia de medição foram tituladas as amostras do grupo controle. Demais amostras foram armazenadas de acordo com sua rotulação e tituladas após o período de 7 dias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por motivos de tempo para realização do experimento foram realizadas apenas duas medições e uma média aritmética simples das duas. As tabelas III e IV ilustram as médias dos dados obtidos nas duas medições. A da análise dos dados obtidos foram levantados dois problemas, foram encontrados dados incoerentes nas amostras da tipologia SN, com exceção da amostra C e em todas as amostras da tipologia VC.

Tabela III: Média das duas medições

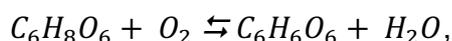
Média das Medições (Grupo Controle)	
Tipologia do suco:	Suco Natural
Amostra	Vitamina C (g/l)
A1	0,525
A2	0,525
B	0,525
C	0,525
Tipologia do suco:	Suco Industrializado
A1	0,427
A2	0,427
B	0,427
C	0,427
Tipologia do suco:	Vitamina C + Água
A1	0,389
A2	0,389
B	0,389
C	0,389

Tabela IV: Média das duas medições após 7 dias

Média das Medições (Grupo Resultados)	
Tipologia do suco:	Suco Natural
Amostra	Vitamina C (g/l)
A1	0,573

A2	0,583
B	0,544
C	0,369
Tipologia do suco:	Suco Industrializado
A1	0,330
A2	0,350
B	0,204
C	0,117
Tipologia do suco:	Vitamina C + Água
A1	0,466
A2	0,505
B	0,505
C	0,408

A diferença nos pontos de fim ("vira") considerados do processo de neutralização do ácido é o principal causador das errôneas medições em A1, A2 e B da tipologia SN. Diferentes operadores da titulação, diferentes pontos de vista com relação a coloração que indica o fim da neutralização, o uso de agente neutralizador mais concentrada (iodo 2% por exemplo), poderia ser empregado para sanar este problema em conjunto com uma fita de pH que tem a finalidade de acompanhar o processo de neutralização da mistura. Como dados experimentais comprovam que o comportamento natural é a oxidação do ácido ascórbico na presença de oxigênio, este basicamente expresso pela equação (aqui não balanceada):



e sua síntese depende de organismos vivos [2], as tipologias A1, A2 e B da amostra SN devem ser desconsideradas pois as medições experimentais mostram um aumento na concentração de ácido ascórbico (9,14% para A1, 11,05% para A2 e 3,62% para B) no período de 7 dias de armazenamento em condições não propícias ao ocorrido. Aplica-se a mesma explicação que no caso das amostras VC. Nesse caso há outra hipótese de que com o passar do tempo o comprimido de vitamina C tenha melhor se diluído na água destilada, aumentando assim a

concentração. Os valores encontrados na primeira medição seguiram os especulados por cálculo do preparo da solução ($\approx 0,3g/l$). Novamente os resultados obtidos devem ser desconsiderados. O aumento na massa de vitamina C presente neste caso foi de 19,79% para A1, 29,82% para A2 bem como para B e 4,88% para C.

Apesar da presença de organismos vivos nas amostras C das tipologias SI e SN após 7 dias, os resultados seguiram a linha do esperado o que torna a amostra válida. Na amostra C da tipologia SN a camada de organismos foi retirada, passando o volume da amostra de 20ml para 10ml. É importante que a camada de organismos seja removida pois existe a possibilidade de o agente redutor reagir ou ficar retido no meio vivo.

Descartadas as amostras acima descritas, os resultados que sobram são expressos nas figuras 1 e 2. Considerando que a velocidade de reação se manteve constante durante os 7 dias de armazenamento das amostras, é possível estimar uma velocidade de perda de concentração da vitamina C por dia. Essa estimativa é ilustrada na figura 3.

Figura 1: Resultados tipologia SN

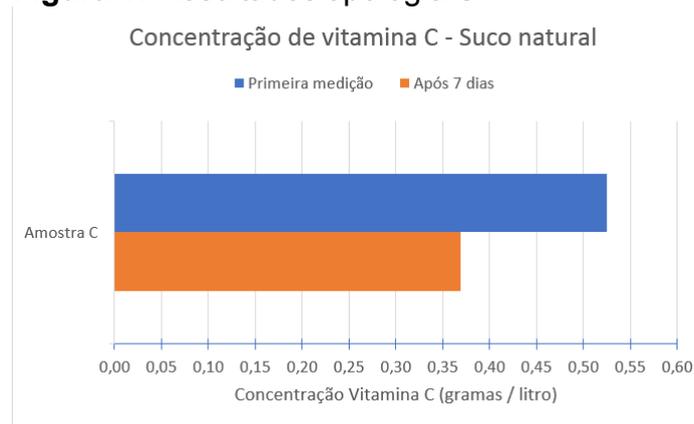


Figura 2: Resultados tipologia SI

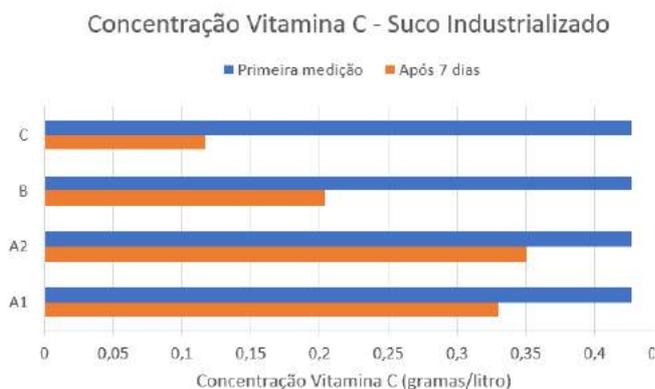


Figura 3: Estimativa da velocidade de perda por dia



CONCLUSÃO

Apesar do descarte de boa parte dos resultados, os que foram obtidos e puderam ser utilizados foram satisfatórios e corroboram com a hipótese de que quando armazenados em baixas temperaturas, a perda da quantidade de ácido ascórbico por oxidação seja reduzida

ou até mesmo cessada nos líquidos. Observando os resultados na figura 2, é visível que a perda de vitamina C foi consideravelmente menor nas amostras que foram congeladas. A diferença entre as amostras A1 e A2 de certa forma corrobora com uma hipótese de que a depender do método de descongelamento pode haver uma catalise instantânea do processo de oxidação do ácido. Em porcentagem os dados obtidos para a tipologia SI foram: redução de 22,72% para a amostra A1, 28,57% para a amostra A2, 54,60% para a amostra B e 72,60% para a amostra C.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos pelo apoio e ajuda prestada pelo prof. Fernando Ribeiro e pela Téc. Do laboratório 601 (bloco B, campus Santo André) Fernanda.

REFERÊNCIAS

[1]XI Simpósio de Base Experimental das Ciências Naturais, #Resumos Expandidos#, páginas 284 e 285, Universidade Federal do ABC - 17 de outubro de 2013.

[2]ALVIM, M.C.T. CONDIÇÕES FISIOLÓGICAS QUE FAVORECEM A SÍNTESE DE ÁCIDO L-ASCÓRBICO (VITAMINA C) POR CULTURAS DE *Kluyveromyces lactis* METABOLICAMENTE ENGENHEIRADA. Dissertação de pós-graduação. Universidade Federal de Viçosa, 2014.



Forno Adaptado para Reaproveitamento Energético



Universidade Federal do ABC

André de Brito Lins, Carlos Eduardo C. Sanches, Gabriela de Cassia, Juan O. de Carvalho, Leandro Castro, Leonardo Zorgi, Matheus Yuji, Tiago Ferreira dos Santos

aderson.zottis@ufabc.edu.br
Professor: Aderson Zottis, CCNH
São Bernardo do Campo

Resumo

A busca por fontes energéticas alternativas e renováveis é de suma importância para um desenvolvimento humano mais ecológico e consciente. Diante disso, o forno gerador de energia elétrica se caracteriza como uma forma sustentável - com enfoque em fornos de pizzarias - de se aproveitar a energia térmica proveniente do aquecimento de um sistema e, através do ajuste adequado de variáveis como pressão e temperatura, transformar o calor gerado em energia cinética e energia elétrica.

INTRODUÇÃO

A grande maioria dos estabelecimentos atuais não pensaria em uma forma de reaproveitar parte da energia gasta para o seu próprio consumo. Estima-se que, para um forno elétrico, a estimativa de gasto é de R\$ 0,52 por KWh[1]. Como o forno elétrico requer, em média, 5 KWh[2], uma pizzaria que trabalha em torno de 6 horas por dia consome cerca de R\$ 3,60 de eletricidade a cada hora, totalizando, em apenas um mês, R\$ 648,00 de conta elétrica apenas referente à produção. Se o forno utiliza como combustível GLP (*gás liquefeito de petróleo*), a conta gira em torno de R\$ 2,65 a R\$ 3,20 por hora de serviço em uma pizzaria[3]. Isto equivale a uma média de R\$ 526,50 por mês que pode variar devido ao preço do gás fornecido pela empresa de abastecimento, e se o gás é adquirido a granel (um cilindro regularmente abastecido) ou pela compra de botijões, - sendo esta última opção a mais cara[3]. Se o forno é a lenha, sendo a mais utilizada no Brasil a de eucalipto, o custo é de R\$ 65,00 a R\$ 90,00 por m³[4][5]. Em um forno de quase 2 m de lastro, dependendo da pizzaria, utiliza-se, em média, 5 m³ por mês[5], totalizando, em média, R\$ 387,50 por mês*. Assim, podemos concluir que, em média, cerca de R\$ 400,00 a R\$ 500,00 de energia elétrica são destinados para a produção de pizzas no Brasil*. Desta forma, nosso projeto entra em prática de modo a viabilizar, além de uma “pizzaria sustentável”, uma drástica redução no custo de energia pelo reaproveitamento desta[6][7][8]. O forno gerador tem como estruturas principais a câmara/fornalha na qual haverá o aquecimento, uma grande reserva de água constantemente abastecida alguns metros acima da fornalha, um longo e pequeno tubo em forma de meia lua que terá seu diâmetro reduzido cerca de 75% até a saída, uma mangueira que conecta a reserva de água ao exterior e uma turbina acoplada a um gerador, sendo ambos fora do sistema. Também é importante ressaltar que, embora este projeto tenha como meta principal simular a adequação de fornos utilizados em pizzarias para a economia de energia, tal protótipo também pode ser utilizado para fornalhas industriais etc.

**Considerando somente médias ponderadas a partir dos dados recolhidos, desconsiderando fatores como: flutuação dos preços e distinções entre preços de companhias abastecedoras (tanto de GLP, quanto de eletricidade) por região.*

OBJETIVO

Simular, por meio de cálculos e montagem dos aparatos experimentais, a viabilidade da geração de energia elétrica a partir do aumento da pressão interna e de saída de um recipiente, sendo esta realizada pela ebulição de moléculas de água (H_2O) no estado líquido por uma fonte de calor de alta intensidade. Avaliar a possibilidade da utilização deste sistema tendo como modelo o forno de uma pizzaria.

METODOLOGIA

A simulação consistiu no seguinte experimento para validação de nossa hipótese: Foi utilizado uma lata vazia de refrigerante de 350 mL, com um furo de 4 mm na parte superior onde se encontra o lacre, feito por uma pequena agulha. A lata se encontrava em posição horizontal e era levemente pressionada por um anel de aço com uma mufa acoplada a um suporte universal, e se encontrava sobre um triângulo de porcelana que estava sobre um tripé de ferro. Sob todos estes, na zona de segurança, um Bico de Bunsen aquecia todo o sistema com uma chama de cor azulada, que emitia cerca de 600 °C. Separada desta estrutura, uma pequena ventoinha de cerca de 5 cm de lado, foi fixada próxima ao furo da lata e estava suspensa no ar por uma garra acoplada a outro suporte universal, paralelo ao anterior. A chama aqueceria cerca de 100 mL de água, que sofreria ebulição após passar do estado metaestável ao estável, dentro da lata. O vapor de H_2O teria apenas uma única pequena saída e, conseqüentemente, presumimos que seria liberado do recipiente com uma pressão muito alta a ponto de fazer a ventoinha girar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao primeiro experimento realizado, foram realizadas diversas tentativas variando o tamanho do furo da rolha, porém não foi obtido nenhum resultado esperado. Em relação ao segundo experimento, o resultado obtido foi satisfatório desde o início do procedimento. Assim, chegamos à conclusão de que, no primeiro experimento, alguns fatores impediram a liberação do vapor de maneira regular. Primeiramente, pelo fato de ser um sistema maior, o vapor se expandia por todo sistema de modo a ocupar todo o espaço presente. Assim, a liberação era mais gradual e a energia adquirida após o aquecimento era dissipada de maneira mais rápida. Outro fator impactante foi o fato do sistema não ser completamente fechado, como no segundo experimento, pelo fato de haver uma mangueira conectada ao exterior. Ademais, a temperatura do condensador acarretava em um decréscimo de temperatura do vapor, conseqüentemente, diminuindo a pressão e a energia das moléculas.

Em relação ao segundo experimento, um dos fatores que garantiu seu sucesso foi o fato do sistema ser completamente fechado, com apenas um furo de apenas 4 mm. Assim, após a água sofrer ebulição, as moléculas no estado gasoso se expandiam rapidamente de modo a ocupar todo o recipiente. Como o sistema como um todo possuía apenas 350 mL, as moléculas começam a se chocar contra as paredes da lata, exponencialmente, então, a

energia aumentava cada vez mais, de modo a se chegar num ponto em que a única liberação seria o furo realizado.[9] Como a área deste orifício era extremamente pequena, a velocidade de saída das moléculas no estado gasoso tornava-se muito grande, com uma pressão de saída de vapor muito alta, fazendo a ventoinha girar com facilidade.[9]

Também obtivemos, com o uso de um multímetro, a intensidade de corrente elétrica e a voltagem (ddp) da ventoinha*. Assim, foi possível determinar a potência pela fórmula:

$$P = I * \Delta V$$

Onde:

I representa a intensidade de corrente elétrica, em Ampère (Coulomb/segundo);

ΔV representa a diferença de potencial, em Volts

**Foram utilizados quatro valores para ambas as variáveis, representando de maneira mais precisa o aumento da potência da ventoinha, passando por seu ápice de eficiência até um ponto de estabilização.*

Tabela I: Variação da potência de acordo com a ddp e intensidade de corrente.

Potência (W ou J/s)	Intensidade de Corrente (A ou C/s)	Voltagem (ΔV)
0,04	0,8	0,05*
0,40	2,41	0,17*
1,35	4,23	0,32*
5,43	8,62	0,63

**Tais valores de tensão elétrica foram aproximados e calculados de acordo com a relação dada por $P = I * \Delta V$, pois, ao realizarmos as medições, o multímetro indicava a voltagem a partir de 5 a 6 A de corrente, embora a ventoinha estivesse em atividade.*

Figura 1: Valor constante da amperagem após estabilização da potência da ventoinha.

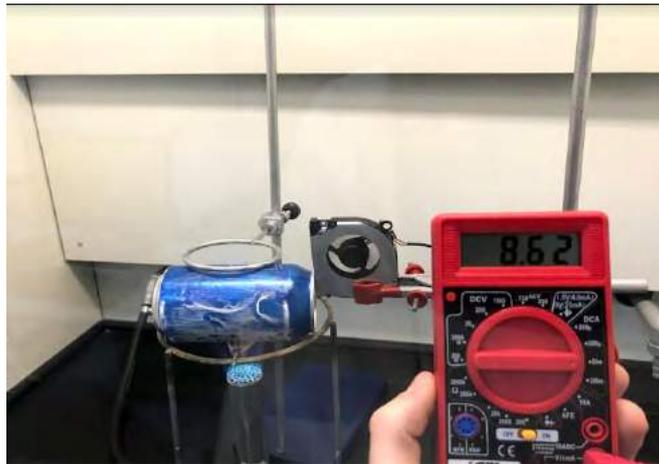
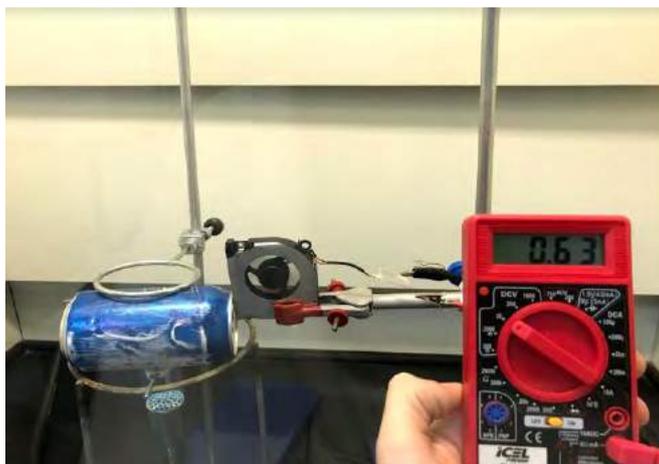


Figura 2: Valor constante da voltagem após estabilização da potência da ventoinha



CONCLUSÃO

A partir dos experimentos executados em um modelo em pequena escala, conclui-se que, com dimensões, materiais, temperatura e pressão adequados, é possível desenvolver uma forma sustentável capaz de geração de energia elétrica em um modelo em larga escala, como no caso de uma pizzaria, por exemplo, ou em sistemas similares.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Aderson Zottis, pela frequente assistência e aconselhamento para com nosso trabalho e ao técnico Walter Gomes, pelo suporte e entusiasmo durante o planejamento.

REFERÊNCIAS

[1] ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. Ranking das Tarifas. Disponível em <<http://www.aneel.gov.br/ranking-das-tarifas>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

- [2] <<https://www.forumdepizzas.net/t262-forno-eletrico-e-mais-economico>>. Acesso em: 10 ago. 2018.
- [3] <<https://www.forumdepizzas.net/t450-custo-do-glp>>. Acesso em: 10 ago. 2018.
- [4] <<http://www.mfrural.com.br/busca.aspx?palavras=lenha+metro>>. Acesso em: 10 ago. 2018
- [5] <<https://www.forumdepizzas.net/t10234-quanto-e-o-consumo-de-lenha-mensal-em-uma-pizzaria>>. Acesso em: 10 ago. 2018.
- [6] ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. Mercado de Eletricidade. Disponível em <<http://www.aneel.gov.br/mercado-de-eletricidade>>. Acesso em: 10 ago. 2018.
- [7] Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. Comercialização. Disponível em <https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/o-que-fazemos/como_ccee_atua/tipos_leiloes_n_logado?_afLoop=803925199922290&_adf.ctrl-state=rbi26r4pb_35#!%40%40%3F_afLoop%3D803925199922290%26_adf.ctrl-state%3Drbi26r4pb_39>. Acesso em: 10 ago. 2018.
- [8] Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. Ambiente Livre e Ambiente Regulado. Disponível em <https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/como-participar/ambiente-livre-ambiente-regulado?_afLoop=804531154944755&_adf.ctrl-state=rbi26r4pb_258#!%40%40%3F_afLoop%3D804531154944755%26_adf.ctrl-state%3Drbi26r4pb_262>. Acesso em: 10 ago. 2018.
- [9] University of Illinois at Urbana-Champaign. Department of Physics. Disponível em: <<https://van.physics.illinois.edu/qa/listing.php?id=2234>>. Acesso em: 10 ago. 2018



O que você come?



Universidade Federal do ABC

**Rogério F. França, Melysiê R. dos Santos, Thainá L. D. Moura,
Victor P. de Souza, Tiago C. Lombardi, Tiago Felipe R. Santos, Lorhan L. de Souza,
Bárbara S. F. Tribino, Thayra R. F. Machado.
fulvio.mendes@ufabc.edu.br
Fúlvio Rieli Mendes, Centro de Ciências Naturais e Humanas (CCNH)
Santo André**

Resumo

Por conta da atual preocupação com a saúde e danos causados pela obesidade, esse projeto teve como principal objetivo realizar o cálculo calórico por meio de métodos físico-químicos e a análise qualitativa de amido e proteína a partir do estudo comparativo de diferentes alimentos. E com os dados obtidos foi possível demonstrar divergentes informações sobre os alimentos.

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, os índices de diabetes, hipertensão, e doenças relacionadas a obesidade são elevados. Apesar disso, está presente na mentalidade popular uma crescente preocupação com a saúde e bem-estar do corpo. Com base nessa constatação, foram investigadas as propriedades de valor calórico e presença ou ausência de proteína e amido de determinados alimentos, alguns considerados saudáveis e outros prejudiciais a saúde.

OBJETIVO

Calcular através da combustão de um alimento a sua caloria pela fórmula de calorimetria de calor sensível. E, usando os reagentes lugol, para o amido, e CuSO_4 com NaOH , para as proteínas, mostrar de forma qualitativa como se apresentam.

METODOLOGIA

Procedimento 1: Combustão dos alimentos

- Utilizando suporte universal fixamos, por meio garras, um termômetro e um béquer para fazer a aferição da água.
- Pesou-se cada um dos alimentos (biscoito de polvilho, bolacha recheada, castanha-do-pará, nozes e salgadinho “Cheetos”) antes da queima.

- Pesou-se o béquer com água.
- Usando uma lamparina, colocou-se um alimento em combustão embaixo do béquer para medir a elevação da temperatura, a exemplo da bolacha recheada queimando na Figura 1.
- Depois do cessar da chama, pesou-se o alimento pós queima.
- Esse procedimento foi realizado quatro vezes com cada alimento.
- Através da fórmula $Q = mc\Delta t$ (sendo Q a quantidade de calor, m a massa da água, c o calor específico da água de valor $1 \text{ cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$ e Δt a variação de temperatura da água em $^\circ\text{C}$), calculamos a caloria de cada alimento, cujo resultados estão contidos na Tabela I.



Figura 1: Alimento sendo queimado.

Procedimento 2: Proteínas e espectrofotômetro.

- Em um tubo de ensaio foram adicionadas 40 gotas de água, 40 gotas de NaOH (concentração $0,25 \text{ mol/L}$) e 10 gotas de CuSO_4 (na concentração $0,25 \text{ mol/L}$) [1]. Foram feitos sete tubos de ensaio dessa forma.
- Em cada tubo foram adicionados $0,1\text{g}$ de cada alimento triturados, totalizando cinco tubos.
- Os outros dois tubos foram o branco (apenas a solução) e a solução controle que continha $0,1\text{g}$ de albumina.
- As substâncias foram agitadas e se observou uma mudança na coloração como mostra a Figura 2.
- As substâncias foram filtradas para assim serem utilizadas no espectrofotômetro.
- Calibração do espectrofotômetro: emissão de luz laranja (comprimento de onda = 610nm) [2].
- Através do espectrofotômetro, observamos a absorbância de cada um dos alimentos.

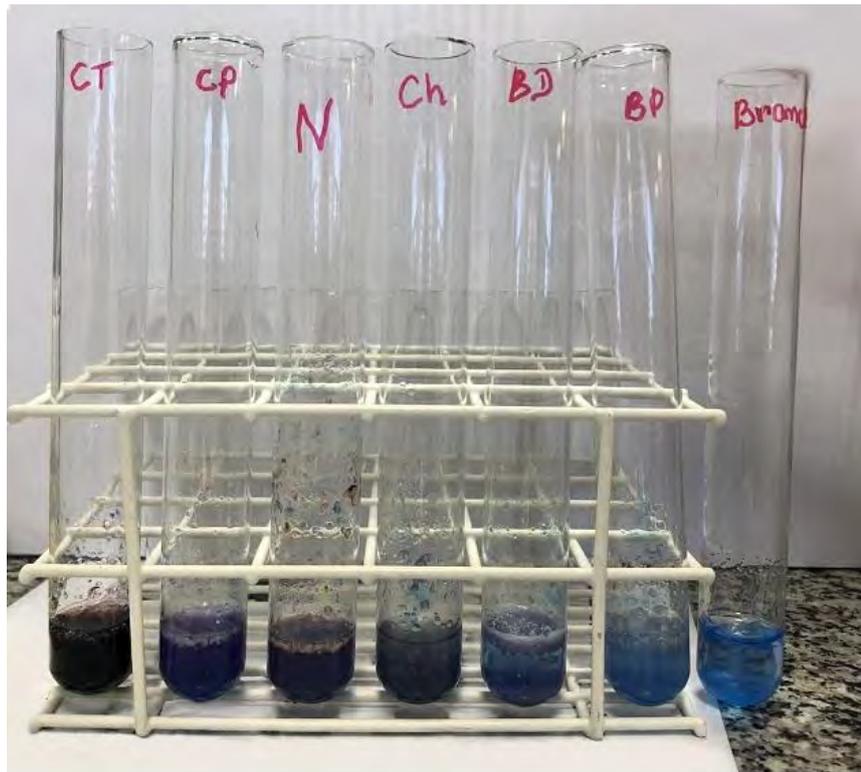


Figura 2: Tubos de ensaio com as soluções contendo proteínas.

Procedimento 3: Análise qualitativa do amido

- Para o teste de amido, foi utilizado uma solução de lugol (200mg de iodeto de potássio em 10ml de água destilada, acrescentado de 70mg de iodo até a dissolução e completar com 30ml de água destilada). [3], [1].
- Em 6 placas de Petri (controle – amido de milho, e os 5 alimentos), foram adicionadas para análise 1 g de cada alimento triturado e foi adicionado 10 gotas de lugol.
- Observou-se a mudança na coloração, como ocorre na Figura 3.

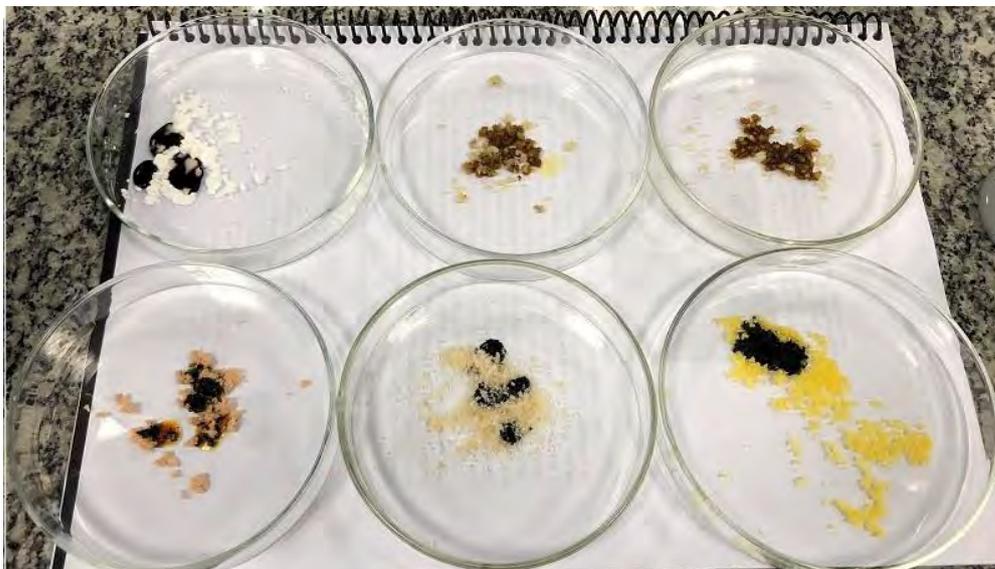


Figura 3: Alimentos picados com lugol.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela I: Resultados obtidos através do cálculo estequiométrico dos alimentos.

Alimento	Média final de calorias (em kcal)
Castanha do Pará	180,693
Nozes	385,976
Polvilho	74,521
Cheetos	105,886
Bolacha	78,790

Após a realização dos cálculos, notou-se que os valores não correspondiam com os da embalagem, como esperado por conta das perdas observadas na figura 4.

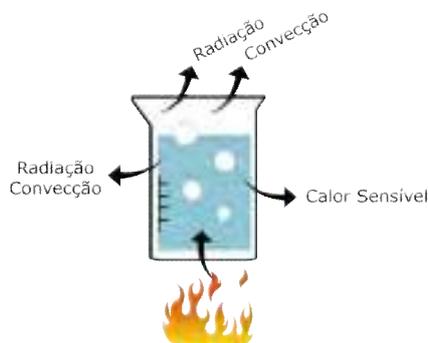


Figura 4: Perda energética no procedimento 1.

No procedimento 2, como a coloração estava muito forte, e impossibilitando a identificação pela máquina, filtrou-se as substâncias. Além disso, a solução de biscoito de polvilho estava muito concentrada, deixando ela turva, o que mudou o resultado esperado*. Após a resolução desses problemas os resultados obtidos podem ser observados na Tabela II.

Tabela II: Absorbância dos alimentos.

Alimento	Absorbância
Castanha do Pará	0,508
Nozes	0,623

Polvilho	2,210*
Cheetos	0,407
Bolacha	0,208
Controle	1,817

No procedimento 3 os alimentos que tinham mais amido reagiram com o lugol ficando em um tom escuro de azul ou preto. Já os alimentos com pouco amido apresentaram uma coloração amarronzada em contato com o lugol.

CONCLUSÃO

No âmbito das calorias é possível concluir que alimentos mais proteicos (em relação aos alimentos com mais amido) são os mais calóricos e os que queimaram por um período mais longo. Os alimentos que tem mais proteínas tem menos amido e vice-versa.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos as técnicas Márcia Gimenes e Alessandra Santana que nos deram todo o suporte na monitoria, segurança e distribuição de materiais. E também aos professores Daniel Jonas Dezan e ao docente responsável pela disciplina Fúlvio Rieli Mendes.

REFERÊNCIAS

[1] 4 Experimentos de CIÊNCIA DOS ALIMENTOS para fazer em casa. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=JGMzAYI60FM> Acessado em 12/07/2018.

[2] VANESSA V.A., EDMISON A. C., RÚBIA M. S. e GRACIANA F. P., Análise Qualitativa de Proteínas em Alimentos Por Meio de Reação de Complexação do Íon Cúprico, disponível em http://www.qnesc.sbg.org.br/online/qnesc35_1/06-EEQ-79-11.pdfRebouças.

[3] Prática: metodologias de estudos das amilases. Disponível em: https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/570851/mod_resource/content/1/Metodologias%20de%20Estudos%20das%20Amilases.pdf Acessado em 12/07/2018.



Estudo do impacto da contaminação do solo em cultura de feijão por resíduos Industriais e Residenciais.



Beatriz Francisca de Oliveira Luz, Cauê de Almeida Souza Vieira, Fernando Henrique Miranda de Araujo, Geovanna Elvira Santos Yamanaki, Gustavo Hofmann de Freitas, Igor Santana de Moraes, Luan Milagre Vieira, Thainá Nascimento Ferreira, Thayná Camargo da Silva

fulvio.mendes@ufabc.edu.br

Professor: Fúlvio Rieli Mendes. CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E HUMANAS. Santo André

Resumo

O projeto desenvolvido propôs a avaliação dos possíveis impactos no crescimento da cultura do feijão em solo contaminado por resíduos residenciais ou industriais em concentrações específicas dentro do período do estudo. A princípio a hipótese a ser avaliada era sobre uma perspectiva de impacto negativo sobre o crescimento, mas após o término do estudo, percebeu-se que, dentro dos parâmetros estabelecidos, não há evidência de alteração em aspectos de crescimento, coloração ou massa do vegetal.

INTRODUÇÃO

A contaminação do solo que se dá pelo descarte irregular de lixo é um assunto de grande importância por se tratar de algo que resulta em grandes impactos negativos. A intervenção do homem em qualquer ecossistema natural causa modificações que afetam o meio físico e biológico, gerando degradações ao ambiente (Branco & Cavinatto, 1999). Tendo isso em mente, o grupo decidiu analisar de perto o impacto de resíduo industrial e residencial em culturas de feijão, analisando os impactos em sua germinação e desenvolvimento.

OBJETIVO

O objetivo fundamental deste estudo foi observar e avaliar possíveis impactos da aplicação de contaminantes residenciais e industriais no cultivo de feijão (*Phaseolus vulgaris L. Var. Carioca*).

METODOLOGIA

O experimento se deu pela plantação em copos plásticos de 300ml de duas sementes do feijão *Phaseolus vulgaris L. Var. Carioca* em cada copo, utilizando um sistema de réplica com três amostras para cada tipo de contaminação (figura 1).



Figura 1: Amostras plantadas por tipo de contaminação

Para estudo das variações de contaminação foram escolhidos dois tipos de contaminantes: industrial e residencial. Sendo sua composição básica:

- **Contaminante industrial:** Resíduos de lubrificantes industriais, utilizados na indústria metal mecânica em processo de usinagem, conformação e corte dissolvidos em água, em proporções diversas, típicas de operações de empresas do setor.
- **Contaminante residencial:** A equipe de trabalho produziu uma amostra de chorume degradado com a utilização de resíduos domésticos, incluindo componentes orgânicos, detergentes e produtos de higiene pessoal.

Em cada copo foi depositada a mesma quantidade de terra de jardinagem vegetal, composta por argila, compostos orgânicos e areia, em proporções definidas pelo seu fabricante, na sequência foram inseridas duas sementes do feijão *Phaseolus vulgaris L. Var. Carioca* em cada copo, e irrigada com a mesma quantidade de água. Entretanto, para cada tipo de amostra, foi aplicado um diferente padrão de contaminação.

Para contaminação de cada amostra foi diluída uma proporção de 15ml de contaminante em 50ml de água, tanto para o contaminante residencial, como para o industrial. A amostra não contaminada foi irrigada apenas com água limpa. Após a contaminação inicial, todas as amostras foram irrigadas a cada dois dias, com a mesma quantidade de água em cada unidade plantada, apenas com água limpa, sem adição de novos contaminantes.

O Experimento iniciou-se no dia 13/07/2018 e as amostras foram mantidas até o dia 03/08/2018, durante um período de 21 dias. Neste último dia todas as plantas foram removidas dos seus respectivos recipientes e os seguintes dados foram coletados para avaliação:

Para coleta dos dados foram utilizados métodos de medição adequados para a obtenção dos dados de interesse a ser destacados:

pH inicial do solo: No dia D0 (primeiro dia do experimento) uma amostra da terra vegetal utilizada no cultivo foi separada e analisou-se o pH do solo na condição inicial.

pH final do solo: após a remoção das plantas, os solos foram separados por tipos de contaminação e tiveram seu pH avaliado de forma separada

Altura média das amostras: as medições de altura das plantas foram realizadas nos dias D4, D7 e D10 (com referência a D0 como o primeiro dia do experimento)

Massa das amostras: para análise das massas foram realizados três tipos de medições:

- massa total – toda a planta foi pesada, após a remoção do recipiente;
- massa foliar – todas as folhas geradas em cada recipiente foram pesadas;
- massa radicular – após a separação das raízes, apenas estas foram pesadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos métodos abordados acima foram obtidos os dados a seguir referentes aos parâmetros analisados de:

pH do Solo:

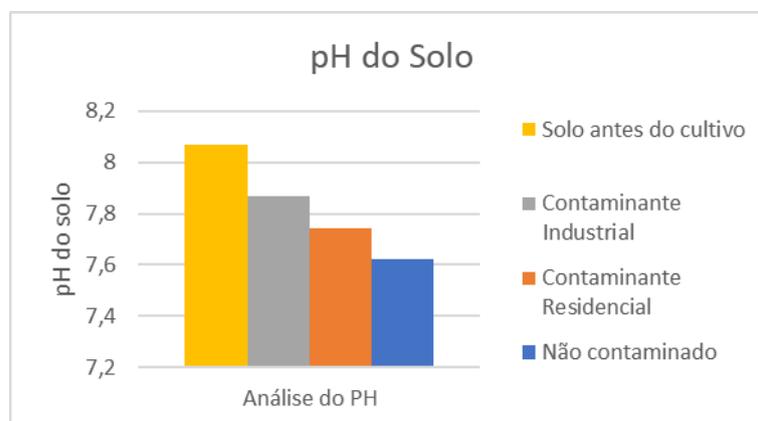


Figura 2: pH do solo utilizado para a plantação antes e depois da cultura.

Em relação aos índices de pH do solo (figura 2) observa-se que o solo não contaminado no

momento inicial, antes do cultivo, apresentava o menor índice de acidez, com 8,07 do pH, em comparação com a amostra não contaminada, que obteve o menor fator, com 7,87, apresentando-se como a amostra mais ácida.

Estudos prévios apontam a relação entre maiores taxas de acidez do solo com redução significativa da disponibilidade de nutrientes, conforme apresentado por Braga, 2012. Uma vez que as unidades plantadas permaneceram isoladas, sem adição ou remoção de materiais orgânicos ou outros elementos ao solo, sugere-se que a amostra não contaminada poderia ter obtido a maior quantidade de nutrientes do solo, o que poderia ser validado em estudos posteriores direcionados à análise dos nutrientes no vegetal após processo de contaminação.

Altura média das amostras:

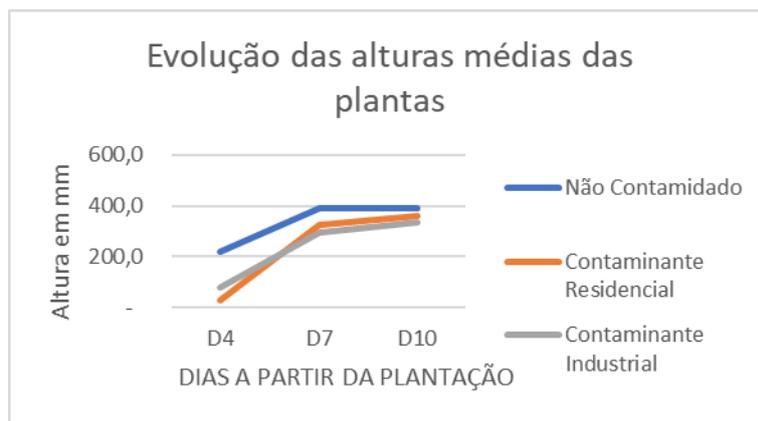


Figura 3: Evolução das alturas médias em milímetros em relação a cada tipo de contaminante nos dias de medição, D4, D7, D10.

Massa das amostras:

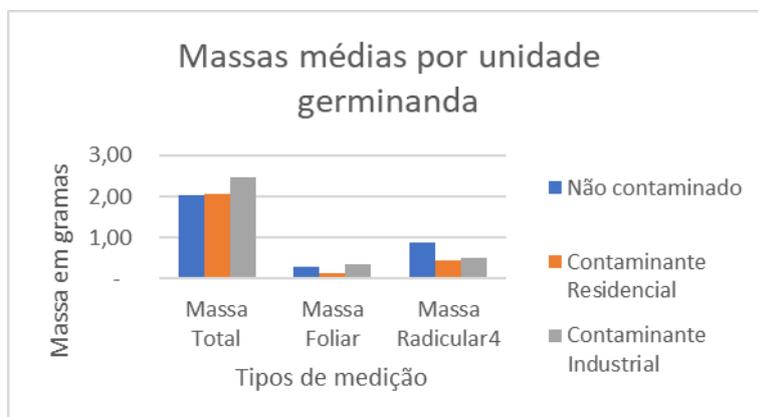


Figura 4: Gráfico de massa média das amostras por unidade germinada.

Em relação as dimensões físicas das plantas, tanto quanto a altura (figura 3) quanto a massa (figura 4), as diferenças entre as amostras contaminadas e as amostras sem contaminação não são significativas não gerando uma consistência nos dados que possa indicar algum impacto evidente do processo de contaminação do solo no desenvolvimento físico das plantas.

Esse resultado pode se mostrar sustentável baseando-se em estudo sobre Biodegradação de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (Jacques et.al, 2007) que aponta a existência de alguns tipos de micro-organismos presentes no solo podem auxiliar no processo de biodegradação, apontando até mesmo a seleção de alguns destes organismos como forma de biorremediação de solo.

CONCLUSÃO

Dentro dos parâmetros de tempo de cultivo, tipos de contaminantes e percentuais de contaminação aplicados ao solo, observou-se que em termos físicos não houve diferenças significativas no desenvolvimento da cultura, descartando-se o impacto negativo que este tipo de contaminação, residencial ou industrial, poderia trazer aos vegetais.

O estudo não avaliou, contudo, o impacto em relação a nutrientes ou presença de componentes químicos derivados do contato com o solo contaminado nas plantas, o que poderia apresentar alguma característica que as tornassem impróprias para o consumo. Entretanto não há evidências de que esse tipo de contaminação afete o crescimento ou desenvolvimento da cultura testada.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Professor Fúlvio Rieli Mendes, pela sua grande dedicação e suporte ao desenvolvimento do projeto e a todos os técnicos de laboratório que forneceram completo apoio com toda a estrutura e equipamentos necessários.

REFERÊNCIAS

BRAGA, Gastão Ney Monte. Na Sala com Gismonti. Disponível em: <https://agronomiacomgismonti.blogspot.com/2012/01/o-ph-do-solo-e-disponibilidade-de.html>. Acessado em: 09/08/2018

JACQUES, Rodrigo Josemar Seminoti, et al. Biodegradação de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos. Centro de Ciências Rurais. Universidade Federal de Santa Maria. Rio Grande do Sul. Brasil. 2007.

BRANCO, S.M.; Cavinatto, V.M. Solos: a base da vida terrestre. Ed. Moderna, São Paulo. 1999.



Os cremes dentais naturais são realmente eficazes na limpeza e no clareamento dos dentes?



Universidade Federal do ABC

Adriana Beatriz Formagin, Carlos Henrique Lima Santos, Gabriel dos Santos Botelho, Gabriel Jonatas Almada da Silva, Giovanni Viriato Critelli, Júlia Yoko L. Yamaguti, Renan Zago Lorijola, Robert Chinem Fujii, Vinícius Alexandre Rodrigues

fulvio.mendes@ufabc.edu.br
Professor: Fúlvio Rieli Mendes, CCNH
Campus Santo André

Resumo

Devido a componentes abrasivos presentes nos cremes dentais industrializados que afetam tanto a saúde dos dentes quanto o meio ambiente, o desenvolvimento de um dentífrico natural com o mesmo princípio ativo dos convencionais é notório para aumentar a longevidade do planeta. Testes envolvendo componentes como o Juá afirmam que este é bactericida e eficaz no controle da placa dentária. Além disso para maior satisfação com o uso, é desejado que o creme auxilie na permanência da coloração natural (branca) dos dentes.

INTRODUÇÃO

O uso de componentes abrasivos na produção de cremes dentais é utilizado com propósitos que incluem tanto a prevenção da placa bacteriana quanto o branqueamento e remoção de manchas nos mesmos. Estudos (Dr. Mercola) comprovam o grau de toxicidade de componentes existentes em diferentes tipos de pastas, alguns mais encontrados são: Triclosan (está conexas a ação bactericida e relacionada a preocupações sobre a resistência a antibióticos) e Dietanolamina (disruptor hormonal que reagindo com outras substâncias pode tornar-se um composto cancerígeno chamado N-Nitrosodietanolamina, é o que causa o efeito espumoso dos dentífricos). Advindo a isso, a procura por produtos produzidos através de substâncias naturais é cada vez maior. O pó de juá é fabricado através da casca do Juazeiro (planta típica do Nordeste). De acordo com Enoque Fernandes, o pó de juá é benéfico na substituição de compostos químicos de dentífricos industrializados e atualmente encontra-se na composição de produtos naturais como xampu natural, sabão e pasta de dente natural.

OBJETIVO

Desenvolver um creme dentel alternativo aos dentifrícios convencionais industrializados, de modo que da mesma forma previna a placa bacteriana e concomitantemente não degrade ou retire o esmalte do dente, mantendo os dentes saudáveis e brancos.

METODOLOGIA

Composição das pastas

- Pasta 1:
15 gramas de pó de juá;
15 gramas de NaHCO_3 (Bicarbonato de Sódio);
20 gotas de adoçante natural Stévia;
20 gotas de óleo essencial de menta.
- Pasta 2:
30 gramas de pó de juá;
20 gotas de adoçante natural Stévia;
20 gotas de óleo essencial de menta.
- Pasta 3:
30 gramas de NaHCO_3 (Bicarbonato de Sódio);
20 gotas de adoçante natural Stévia;
20 gotas de óleo essencial de menta.

Processo de escovação

Inicialmente foi feita a desinfecção da amostra, que consiste em vinte e quatro dentes, por meio de banho maria a uma temperatura de cem graus Celsius. Houve a separação dos dentes em cinco controles, sendo que três consistem em pastas alternativas, um em pasta industrializada e um não exposto a nenhuma substância. A medição de cada amostra foi feita na balança analítica e fotos foram tiradas. Os dentes foram escovados diariamente e ao final de cada semana comparados com os dados coletados na semana anterior. Após uma semana de apenas escovação, as amostras foram sujeitas a uma bebida gaseificada apontada como abrasiva para os dentes, como mostra a revista Stomatos. Os dentes permaneceram lá durante trinta minutos. Os dados coletados durante o processo serão demonstrados a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1: Comparação das medições semanais

PASTA	DENTE	MASSA PRIMEIRA SEMANA (g)	MASSA SEGUNDA SEMANA (g)	CORROSAO %
1	1	1,455	1,452	0,21
	2	1,413	1,408	0,35
2	3	1,863	1,856	0,38
	4	2,062	2,053	0,44
CONTROLE	9	0,463	0,453	2,16
	10	1,083	1,073	0,92
3 COLGATE	15	1,934	1,917	0,88
	16	1,209	1,188	1,74
3 COLGATE	20	2,328	2,323	1,21
	21	1,485	1,46	1,68

A tabela 1 apresenta dados coletados entre o período de desenvolvimento do trabalho, percebe-se perda de massa durante as semanas, a ocorrência do dado foi dada como inconclusiva, pois não se pode afirmar se esta mudança está relacionada a corrosão ou se os dentes continham água que evaporou durante a semana, além de detritos que podem ter sido inseridos no dente durante o processo de desinfecção.

Por contraponto, foi observado grande mudança em relação ao visual dos dentes, estes que se mantiveram similares durante as duas primeiras semanas de escovação, e que após a exposição dos mesmos a determinada bebida gaseificada, tornaram-se amarelados, como demonstrado a seguir:

Figura 1: Comparação do dente 20: antes e depois da exposição à bebida gaseificada



Apesar de não juntar dados suficientes sobre danos estruturais no dente, como perda do esmalte, foi visto que certa bebida pode realmente modificar a coloração dos dentes. O dente mostrado acima, de número vinte, foi selecionado por ter tido mudanças significativas em relação a mudança de coloração, ele foi mantido a exposição e escovação com a pasta três, que contém como principal ingrediente Bicarbonato de Sódio (NaHCO_3). A imagem a seguir relaciona o dente após ser deixado exposto a bebida e depois de uma semana de escavação diária.

Figura II: Resultado da escovação após exposição a bebida gaseificada



Além disso, nas pastas desenvolvidas, foram utilizados um máximo de cinco ingredientes, estes são de origem natural e não tóxica ao ambiente, o que não é o apresentado por pastas industriais, que contém uma média de dezessete componentes.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que os cremes dentais alternativos utilizados nos experimentos foram suficientemente eficientes em relação ao creme dental industrial no quesito visual, ou seja, no branqueamento. Para maiores deduções seriam necessários outros experimentos com equipamentos específicos além de mais tempo para escovação e análise dos resultados. Ademais, quanto aos impactos ambientais, o creme dental de fabricação caseira é mais vantajoso, pois a decomposição de seus componentes causam menos influencia sobre o meio ambiente e os seres vivos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos dentistas que colaboraram com a doação das amostras utilizadas. Além disso, ao discente Fúlvio Rieli Mendes que contribuiu para o desenvolvimento do trabalho e aos técnicos de laboratório que se mantiveram eficientes e eficazes auxiliando-nos.

REFERÊNCIAS

[1] 7 Toxic Toothpaste ingredients, by Dr. Mercola. Disponível em: <<articles.mercola.com/sites/articles/archive/2015/09/09/toxic-toothpaste-ingredients.aspx>> Acesso em: 03 de agosto de 2018.

[2] Casca de juá para xampu natural. Disponível em: <<<https://lojapensandoaocontrario.com.br/produto/jua/>>> Acesso em: 07 de agosto de 2018..

[3] Fernandes, Enoque. ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DO ZIPIPHUS JOAZEIRO MARTIUS: Uma contribuição orgânica para a odontologia. Quixadá, Ceará, Brasil. Disponível em: <<scholar.google.com.br/scholar?hl=ptBR&as_sdt=0%2C5&q=atividade+antimicrobiana+do+zipiphus+joazeiro+martius%3A+uma+contribui%C3%A2nica&btnG=#d=gs_qabs&p=&u=%23p%3DGzNvfKeRGwJ>> Acesso em: 07 de agosto de 2018.

[4] Pasta de dente natural e vegana contente. Disponível em: <<https://www.lohasstore.com.br/cosmeticos-corpo-organico-vegano-natural/198-pasta-de-dente-organica-e-natural-contente.html?gclid=EAlalQobChMI_aHcobDb3AIVDgmRCh2aDAayEAQYASABEgJXZPD_BwE>> Acesso em: 07 de ag

[5] ESTUDO DAS ALTERAÇÕES EM ESMALTE DE DENTES DECÍDUOS APÓS EXPOSIÇÃO A BEBIDAS DISPONÍVEIS NO MERCADO. Momesso, Marília; Silva, Renata. Disponível em: <<www.redalyc.org/articulo.oa?id=85015151002>>. Acesso em: 10 de agosto de 2018.



A influência dos nutrientes no crescimento da *E. coli*



**Beatriz Prado, Camilla Ribeiro, Fabricio Henrique, Giovani Haka, Higor Braz,
Joely Santos, Lara de Oliveira, Luana Ogata, Renan Stankevicius, Vanessa Tanajura.**

fulvio.mendes@ufabc.edu.br

Professor: Fúlvio Mendes, CCNH

Santo André.

Resumo

A bactéria *E. coli* é normalmente encontrada no sistema digestório de animais de sangue quente. O projeto consiste na análise do crescimento dessa bactéria sob efeito de macromoléculas como Ácido Ascórbico (vitamina), Albumina (proteína) e Maltodextrina (carboidrato). Observamos que em relação ao Ácido Ascórbico, a *E. coli* possui uma taxa de crescimento favorável de 133,33g/L. Já em relação à Albumina e à Maltodextrina, o crescimento da mesma é inversamente proporcional ao aumento da concentração dessas macromoléculas.

INTRODUÇÃO

Inicialmente, ao estudar a bactéria *Escherichia coli*¹, tomamos conhecimento de que ela se encontra na flora intestinal², a qual tem a função de prevenir infecções, diarreia, gases, além de eliminar toxinas, e de produzir as vitaminas K e B em animais de sangue quente. Em excesso, pode causar infecção urinária ou gastroenterite³.

Á vista disso, o grupo fez experimentos com a bactéria em várias concentrações, a fim de analisar seu crescimento em alguns tipos de macromoléculas como o Ácido Ascórbico, que tem a função no nosso organismo de melhorar o sistema imunológico e de evitar possíveis derrames⁴. A Albumina bovina, que pode ser encontrada no plasma celular ajuda na pressão osmótica e na retenção de líquidos nos organismos vivos. Sua deficiência pode causar transtornos intestinais levando a um quadro de desnutrição⁵. E por fim foi testado o carboidrato Maltodextrina, que tem a função de aumentar a energia e a insulina, podendo assim substituir as gorduras⁶.

OBJETIVO

O objetivo desse experimento foi comparar o crescimento da bactéria *E. coli* submetida a meios suplementados, no caso, com Ácido Ascórbico, Albumina e Maltodextrina para, por meio de análises do nível de crescimento dessas bactérias, ser possível criar uma analogia com a quantidade de macromoléculas anteriormente citadas que um indivíduo pode ingerir e o efeito das mesmas sobre a bactéria presente em nossa flora intestinal.

Contudo, salientamos que as bactérias utilizadas nos experimentos foram cultivadas em laboratório.

METODOLOGIA

Para a realização do experimento, utilizamos uma balança analítica para obter as quantidades desejadas dos reagentes (25g/L de LB Both, 20g/L de Glicose, 15g/L Agar bacteriológico), medimos 180ml de água com o auxílio de uma proveta e então juntamos todos os reagentes em um béquer e agitamos com um bastão de vidro. Após essa etapa, distribuimos a solução igualmente em três frascos shot, realizamos a autoclavagem e separamos um quarto de cada frasco para realização de controles para cada teste.

No primeiro frasco, realizamos a separação do volume em três partes e adicionamos Ácido Ascórbico em três concentrações diferentes 66,66g/L, 133,33g/L e 200g/L. Em seguida, colocamos cada parte em uma Placa de Petri, totalizando 4 placas (1 controle e 3 testes). Seguindo o procedimento realizado no primeiro frasco, adicionamos Albumina para obtermos as concentrações 33,33g/L, 66,66g/L e 100g/L nas partes provenientes do segundo frasco e Maltodextrina, com as mesmas concentrações, nas partes provenientes do terceiro frasco. Totalizando mais 2 controles e 6 testes (3 para a Albumina e 3 para a Maltodextrina).

As placas contendo Ácido Ascórbico foram deixadas por 2 dias em uma estufa incubadora a 30 graus Celsius, enquanto as que continham Albumina e Maltodextrina foram deixadas em uma estufa incubadora a 37 graus Celsius pelo mesmo tempo.

Após o período citado, realizamos a análise do crescimento das colônias com auxílio de um Contador de Colônias, colocamos uma folha de papel por cima de cada placa, desenhamos sua circunferência e as colônias formadas. Então, recortamos o círculo, o pesamos na mesma balança utilizada anteriormente, cortamos a colônia e pesamos apenas elas. Para o cálculo quantitativo do crescimento, fizemos uma proporção do peso do círculo com sua área e assim, obtivemos o valor da área do crescimento das bactérias de acordo com o peso dos recortes das colônias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos testes realizados, a *E.coli* em meio com determinadas concentrações de Ácido Ascórbico varia seu crescimento, como é possível visualizar na foto i e figura I :



Foto i: Da esquerda à direita, meios com concentrações de 66,66g/L, 133,33 g/L e 200g/L

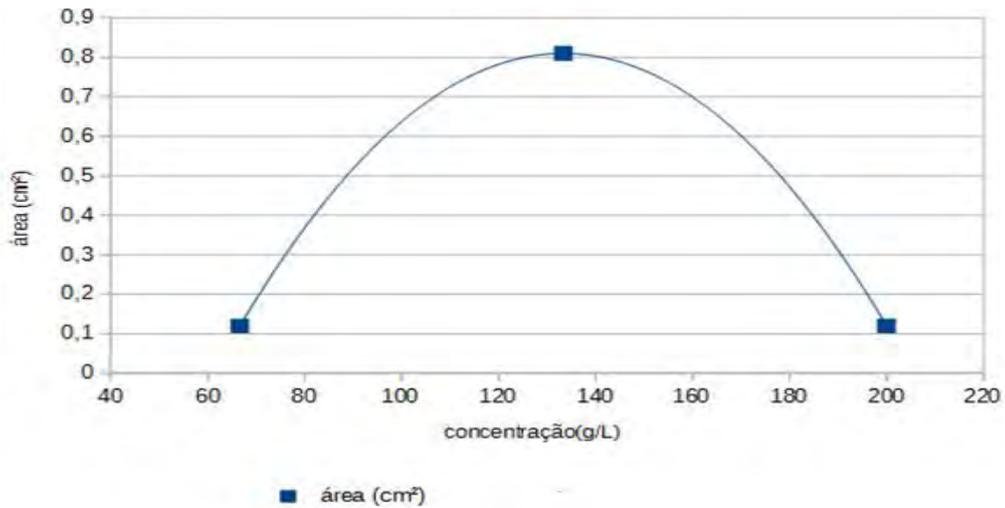


Figure I: Gráfico (concentração x área) do Ácido Ascórbico

É notório que o crescimento da bactéria possui uma concentração favorável para seu desenvolvimento, sendo essa 133,33 g/L. Enquanto, no meio com variação da concentração da Albumina, foto ii, seu crescimento decresce conforme aumenta a concentração, como representado na figura II.



Foto i: Da esquerda à direita, controle e meios com concentrações de 33,33g/L, 66,66 g/L

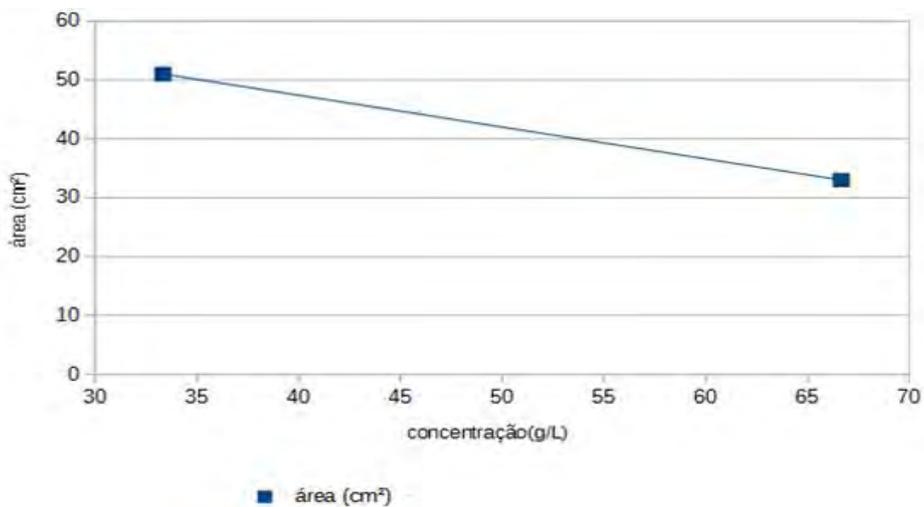


Figure II: Gráfico (concentração x área) da Albumina

Entretanto, nessa análise foram possíveis apenas dois testes, pois o terceiro meio não solidificou devido à alta concentração. Como é retratado na foto iii.



Foto ii: Meio de concentração 100g/L com Albumina que não solidificou

Por último, foi testado a Maltodextrina, foto iv, na qual também foi observado a diminuição do crescimento das bactérias em função do aumento da concentração da mesma, figura III.



Foto iv: Da esquerda à direita, meios com concentrações de 33,33g/L, 66,66 g/L e 100g/L

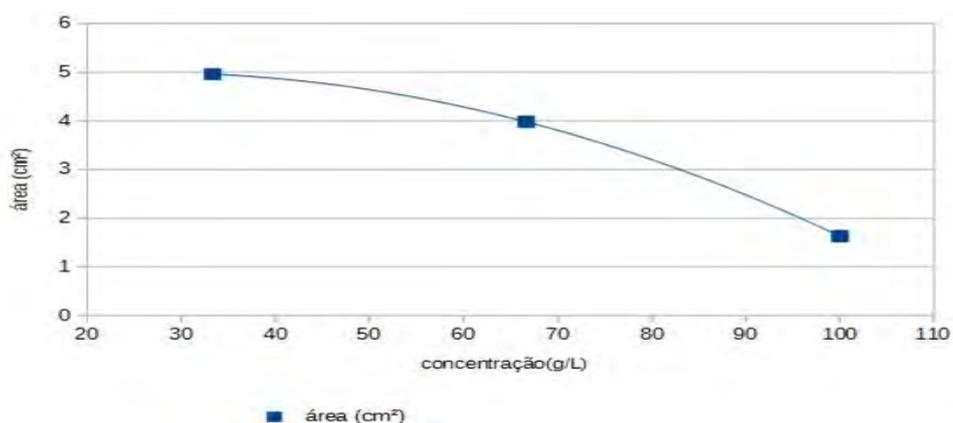


Figure II: Gráfico (concentração x área) do Maltodextrina

A contaminação por fungos presente nos meios acima pode ser devido ao carboidrato utilizado, pois o mesmo não estava armazenado em um recipiente estéril. Além disso, não houve crescimento de tal organismo no controle, como é possível visualizar na foto v.



Foto iii: Meio de cultura sem presença de fungos e de Maltodextrina

CONCLUSÃO

Portanto, de acordo com os resultados analisados, podemos concluir que as macromoléculas adicionadas podem ser benéficas para o organismo na medida em que elas estejam em concentrações adequadas, pois assim o crescimento da bactéria é reduzido. Ou seja, uma pessoa que possui um crescimento superior ao normal desse microrganismo em sua flora intestinal, pode ser beneficiada com a ingestão de alimentos que contenham Albumina, Maltodextrina e Ácido Ascórbico nas concentrações ideais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

¹Frazão Arthur. *Escherichia coli*: Sintomas, tratamento, transmissão

Disponível em <https://www.tuasaude.com/escherichia-coli/>. Acessado em: 15/07/2018

²*Escherichia coli*. Disponível em https://pt.wikipedia.org/wiki/Escherichia_coli. Acessado em: 15/07/2018

³O que é flora intestinal? Disponível em <https://www.doutornature.com/flora-intestinal>. Acessado em:15/07/2018

⁴Disponível em <https://www.opas.org.br/vitamina-c-beneficios-e-alimentos-que-a-contem/>. Acessado em:15/07/2018

⁵Proteínas. Disponível em http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0321127_05_cap_03.pdf Acessado em:22/07/2018

⁶Conheça os benefícios da Maltodextrina, a famosa Malto. Disponível em <http://querosaude.com.br/beneficios-maltodextrina/>. Acessado em:26/07/2018



Perecibilidade de frutas em meios extremos



Universidade Federal do ABC

Ana Luiza F. Di Sciascio, Beatriz M. Motta, Beatriz M. Komorizono, Felipe P. de Souza, Lucas B. Morelli, Luciana S. Menezes, Matheus N. Chaves, Milena V. Pott, Sergio Barbosa Jr.
felipe.pellegrino@aluno.ufabc.edu.br
fulvio.mendes@ufabc.edu.br
Professor: Fulvio Rieli Mendes,CCNH
Campus Santo André

Resumo

As frutas são um alimento muito comum no cotidiano brasileiro, logo, o grupo quis utilizar-se delas para realizar experimentos em meios extremos e observar como interagem. Perceberam-se, através dos experimentos, alterações tanto no crescimento de microrganismos como na degradação da fruta, em contraposição com o ambiente em que são comumente encontradas.

INTRODUÇÃO

As frutas, diferente da maioria dos alimentos de origem animal, continuam a ter suas funções ativas. [1] Por isso, as características de uma fruta podem ser modificadas conforme o fluido em que se encontra.

Estes costumam alterar os materiais em suas propriedades físicas e químicas, podendo sofrer mudanças significativas no nível de alteração, que depende da sua concentração.

No Brasil, o cultivo de frutas tem apresentado um contínuo crescimento. Em 2014, o país teve uma produtividade de mais de 40 milhões de toneladas, tornando-se um dos principais produtores mundiais de frutas. [2] Visto sua importância, esse alimento foi utilizado para o estudo.

OBJETIVO

Analisar qualitativamente os efeitos que meios pouco convencionais podem causar em frutas, como maçãs e laranjas. Além disso, comparar os dados obtidos com a decomposição natural das frutas no ar.

METODOLOGIA

Para o experimento, foram utilizados as seguintes substâncias: vitamina C, ácido clorídrico (HCl), ácido fosfórico (H₃PO₄), hidróxido de sódio (NaOH), hidróxido de amônio (NH₄OH), sulfato de magnésio (MgSO₄), sulfato de cobre (CuSO₄) e nitrato de prata (AgNO₃). Além disso, como meio de controle, foi utilizado o ar. Os materiais de estudo utilizados no experimento foram a maçã e a laranja.

Para cada teste, foram preparadas diferentes concentrações de cada substância, sendo mantidas em béqueres de 100mL.

VITAMINA C	HCl	H ₃ PO ₄
5 mg/mL	0,015 mL/mL	0,0015 mL/mL
15 mg/mL	0,045 mL/mL	0,0045 mL/mL
30 mg/mL	0,080 mL/mL	0,0080 mL/mL

NaOH	NH ₄ OH
5 mg/mL	0,0075 mL/mL
15 mg/mL	0,0225 mL/mL
30 mg/mL	0,0450 mL/mL

MgSO ₄	CuSO ₄	AgNO ₃
5 mg/mL	5 mg/mL	5 mg/mL
15 mg/mL	15 mg/mL	15 mg/mL
30 mg/mL	30 mg/mL	30 mg/mL

Tabela 1: Concentrações utilizadas nos experimentos.

Utilizamos dois pedaços de cada fruta, sendo um com casca e outro sem, para avaliar se a mesma interferia na degradação. Para cada concentração, os dois pedaços foram imergidas em dois béqueres, sendo um para a laranja e outro para a maçã. As amostras preparadas foram observadas por um período de uma semana. No final deste período, os testes foram comparados com o controle (ar) e foram realizadas observações qualitativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da metodologia, foram usados cinco aspectos para analisar as frutas: oxidação, absorção da solução, alteração da cor, crescimento de bolor e nível de alteração. Primeiramente, temos a oxidação, a qual ocorreu apenas nas maçãs em contato com o ar, estando elas com ou sem casca.

Na maioria dos casos, as frutas absorveram o meio em que se encontravam, porém a laranja, quando posta na vitamina C, acabou não sorvendo muito da substância. Seguindo a mesma ideia, a mudança de cor foi predominante, com exceção mais uma vez da laranja, mais especificamente nas soluções de vitamina C, hidróxido de amônio e sulfato de magnésio.

Quanto ao crescimento de bolores, este foi ausente em todas as bases utilizadas (NaOH e NH_4OH), no ácido clorídrico (HCl), no sulfato de cobre (CuSO_4) e no nitrato de prata (AgNO_3). Ênfase também para a vitamina C, na qual os bolores localizaram-se apenas na casca da laranja (a qual ficou em contato com o ar, foto 1). Nas outras substâncias, todas apresentaram mofos, porém não em todas as concentrações.

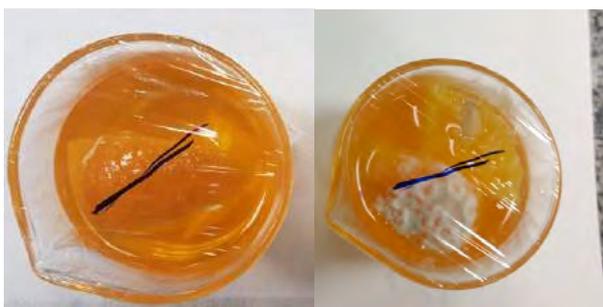


Foto 1: Béquer da laranja imergida na solução de vitamina C de menor concentração. O da esquerda é o primeiro dia, sendo o da direita após uma semana.

Em relação ao nível de alteração, este comparava qualitativamente as frutas controle (mantidas no ar, foto 2) com as testes (imersas nas soluções estudadas). Desta categoria, há destaque para o nitrato de prata (AgNO_3) e para o hidróxido de sódio (NaOH), os quais apresentaram altos níveis de alteração. Em contrapartida, o ácido clorídrico (HCl) foi o meio que causou o menor nível de alteração geral, enquanto as outras substâncias mostraram níveis médios de alteração.



Foto 2: Os béqueres da esquerda são o controle realizado no primeiro dia sendo os da direita no último dia.

Com base nos dados, observou-se que as bases e o nitrato de prata (foto 3) foram os que mais causaram mudanças qualitativas nas frutas. Em relação a estas, a maçã revelou-se

mais sensível à oxidação, enquanto a laranja mostrou maior tendência no crescimento de fungos quando em contato com o ar.



Foto 3: Béqueres da laranja e da maçã, respectivamente, na solução mais concentrada de AgNO_3 . Os béqueres da esquerda são do primeiro dia, enquanto os da direita são do último.

CONCLUSÃO

Pela degradação das frutas, percebeu-se que mesmo concentrações muito baixas de sais, ácidos e bases conseguem causar mudanças perceptíveis visualmente e, em alguns dos casos, causar a inibição de fungos que normalmente apareceriam na fruta quando em contato com o ar.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos às técnicas Alessandra e Márcia e ao professor Fúlvio pelo apoio e suporte no laboratório 404-3.

REFERÊNCIAS

[1] <http://planetaorganico.com.br/site/index.php/pos-colheita-conservacao-de-frutas-e-hortalicas-3/>. (Acesso em: 23/07/2018).

[2] Análise da Conjuntura Agropecuária – Safra 2016/17. Disponível em: http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/2017/Fruticultura_2016_17.pdf. (Acesso em: 10 de Agosto de 2018).



Restauração de Plástico ABS



Universidade Federal do ABC

**Thaís Santiago Rinaldi, André Ramos Relich, Lucas Matias Sales,
Kleber Willian Segades de Assis, Fernando Henrique Castillo Pontes,
Thiago Moggi Bigoli, Márcio Massami Augusto dos Santos.
fulvio.mendes@ufabc.edu.br
Professor: Fúlvio Rieli Mendes
Campus Santo André**

Resumo

O amarelamento é um fenômeno bastante observado no plástico de equipamentos antigos. Baseando-se nisso, o objetivo foi explicar através de conceitos e experimentos o motivo desse acontecimento, concluindo-se que o maior responsável para tal é o oxigênio, elemento no qual as moléculas estabelecem ligações para se estabilizarem após os efeitos da degradação causada pela radiação ultravioleta. Dessa forma, o peróxido de hidrogênio atua segregando a ligação com o oxigênio e substituindo-o pelo hidrogênio, sendo assim uma substância reversiva para o dano.

INTRODUÇÃO

Frequentemente nos deparamos com computadores, videogames, e diversos outros equipamentos antigos — ou que já possuam um tempo de uso considerável — com um aspecto amarelado. Para os amantes da tecnologia retrô ou até mesmo para aqueles que, por vezes, não desejam se desfazer do seu aparelho com a aparência envelhecida em troca de algo novo, provavelmente esse é um problema bastante desagradável.

Muitas pessoas que se importam com o visual do seu equipamento ou têm interesse na restauração para outros fins buscam formas de reverter esse fenômeno, e algumas delas nem imaginam que isso é possível. Diante disso, nós nos dedicamos a pesquisar as causas do amarelecimento, as possíveis soluções para esse fenômeno e, evidentemente, foram realizados vários testes em cima dos dados obtidos para assim poder ser apresentado aos interessados métodos confiáveis e eficazes.

OBJETIVO

Após pesquisarmos sobre as causas do amarelecimento do plástico, descobrimos que essa é uma consequência natural dos plásticos ABS (acrilonitrila butadieno estireno), e a sua causa principal é a exposição à luz UV. Devido a sua cadeia polimérica, o plástico possui alta suscetibilidade à fotodegradação, ou seja, a radiação ultravioleta propulsiona uma reação de oxidação formando radicais livres, resultado da perda de elétrons das moléculas, formando cátions. Essa perda faz com que as mesmas busquem estabilizar-se, reagindo com o oxigênio do ar. Mas, afinal, o que explica a cor amarelada?

O fato de as moléculas terem perdido suas propriedades naturais e reagido com outro composto torna a estrutura polimérica do plástico consideravelmente diferente da original. Dessa forma, o tom da cor notada representa o comprimento de onda que a nova composição reflete da luz que é incidida sobre o ele.

Com base nisso, foi proposto em 2008 pelo químico Dave Stevenson, de Manchester, um método para a reversão do processo de amarelecimento que foi denominada como *RetrObright*. Este método é baseado na submissão do plástico ABS amarelado à mistura de uma solução diluída de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) 15% e alvejante com oxigênio ativo como catalisador da reação sob influência de uma fonte de luz UV. A reação funcionaria da seguinte forma: o hidrogênio liberado pelo peróxido de hidrogênio se ligaria aos radicais livres presentes no plástico por estabilizarem a molécula de maneira mais eficiente do que o oxigênio, compartilhando seu elétron com o cátion e tornando-o estável novamente, devolvendo sua coloração original. O oxigênio ativo do alvejante e a luz UV agiriam apenas como catalisadores da reação.

A partir de então o nosso objetivo foi testar este método e também algumas variações do mesmo, a fim de que fossem observados os efeitos dos reagentes em diversas situações, e assim identificarmos o quê de fato traz bons resultados ao procedimento.

METODOLOGIA

Para realizarmos os experimentos, nós adquirimos um teclado de computador bastante deteriorado, e cada teste foi realizado em uma única tecla. Definimos a tecla “Q” como controle, ou seja, nosso objeto de comparação da cor das teclas. A seguir estão organizados em ordem sequencial os experimentos e métodos realizados.



Figura 1: Teclado utilizado em seu estado inicial.

- **Experimento 1:** Peróxido 15%

Utilizamos 20 ml da solução diluída em 15% de peróxido de hidrogênio (3 ml de H_2O_2 para 17 ml de H_2O) em um béquer de 50 ml, submergimos a tecla “J” e deixamos a vidraria em banho-maria por 2 horas e 45 minutos à temperatura de $70^\circ C$ (The 8-Bit Guy, 2007).

- **Experimento 2:** Peróxido 15% + carbonato de sódio

Nós pesquisamos a formulação do alvejante com oxigênio ativo e descobrimos seu componente principal é o percarbonato de sódio, composto de 1 mol de carbonato de sódio (Na_2CO_3) e 1,5 mol de peróxido de hidrogênio. Após os cálculos de estequiometria,

concluimos que para uma solução de 30 ml, em que 1,5 ml é peróxido de hidrogênio e o restante é água, seria necessário 4,5 g de carbonato de sódio para reagir com o peróxido de hidrogênio e formar o percarbonato de sódio. Então, preparamos a solução e submergimos a tecla “C”, levado ao banho-maria sob temperatura de 70°C, assim como no experimento anterior, mas dessa vez mantemos o béquer dentro da água por 2 horas.



Figura 2: Liberação de oxigênio pela reação.

- **Experimento 3:** Água oxigenada cremosa

Preparamos uma solução com 70 ml de água oxigenada 40 volumes cremosa (12% de peróxido de hidrogênio), 10 g de glicerina e 5 g de alvejante com oxigênio ativo (Thadeu Penna's Wiki, 2010). Misturamos até ficar homogêneo e então aplicamos sobre três peças que foram submetidas a duas situações diferentes:

1. As teclas “G” e “H” permaneceram por 2 horas e 50 minutos sob influência da luz UV, tida como catalisadora da reação;
2. Na tecla “space” nós aplicamos a solução apenas na metade esquerda da peça, no intuito de se observar o efeito de forma mais nítida. A mesma ficou por 2 horas e 40 minutos sob o efeito da reação **sem** a luz UV.

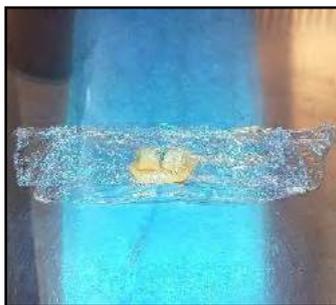


Figura 3: Reação exposta à luz UV.

- **Experimento 4:** Água oxigenada cremosa + luz do sol

Neste experimento nós simulamos o procedimento mais viável para ser feito em casa. Nós utilizamos apenas água oxigenada cremosa de 40 volumes – encontrada em qualquer farmácia – e um alvejante com oxigênio ativo. Pelo fato de ter sido um teste caseiro, não foi possível coletarmos as medidas de acordo com o Sistema Internacional de Unidades. Abaixo seguem as duas variações que foram experimentadas.

1. Sobre a tecla “O” foi aplicada apenas uma colher de sopa de água oxigenada cremosa;
2. Sobre a tecla “P” foi aplicada uma colher de sopa de água oxigenada cremosa e uma colher de café do alvejante com oxigênio ativo.

Ambas peças ficaram expostas durante 4 horas sob os raios solares.



Figura 4: Reação exposta à luz UV.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

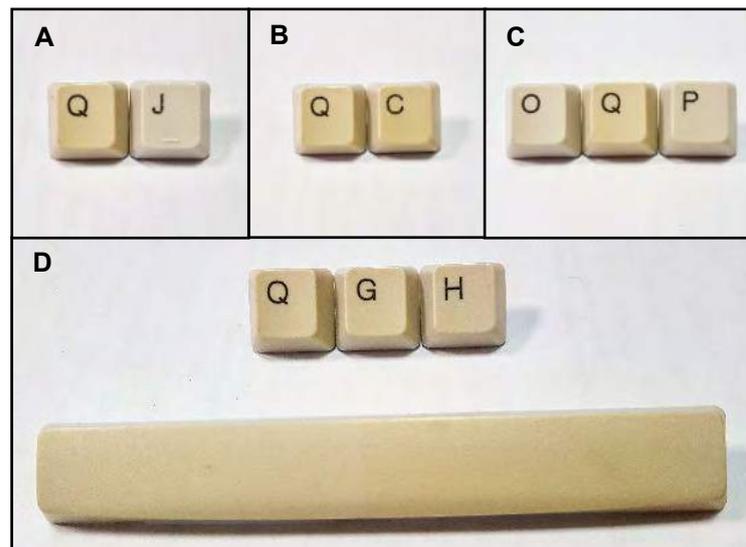


Figura 5: **A** - Resultado do experimento 1. **B** - Resultado do experimento 2. **C** - Resultado do experimento 4. **D** - Resultado do experimento 3.

De acordo com os resultados apresentados acima, é possível notar que no teste 2 em que foi utilizado o carbonato de sódio, este reagente intensificou ainda mais a coloração amarela no plástico. No experimento 4, a tecla “O” que ficou sob o efeito apenas da água oxigenada teve um melhor resultado em relação à tecla “P”, cuja solução foi acrescentado o alvejante com oxigênio ativo, e no experimento 3 a diferença foi praticamente imperceptível. As peças que foram submetidas apenas à reação do peróxido de hidrogênio (“J” e “O”) obtiveram os resultados mais satisfatórios. Com base nessas observações, surgiu a seguinte discussão: Por que o carbonato de sódio, tão conhecido pelo seu alto potencial de limpeza, teria gerado um efeito completamente contrário ao esperado?

CONCLUSÃO

Por efeito da liberação de oxigênio na reação, o 2º experimento foi o que mais corroborou para o fenômeno de amarelamento do plástico através da interação molecular com o oxigênio. Por conseguinte, concluímos que o peróxido de hidrogênio quebra a ligação entre a molécula e o oxigênio, substituindo-o pelo hidrogênio proveniente da substância em virtude de o mesmo proporcionar maior estabilidade molecular para o polímero em relação ao primeiro. Além disso, verificamos que quanto maior a concentração de peróxido de hidrogênio na solução, mais eficiente será o resultado e menor será o tempo de aplicação. Para o método em que é utilizada a substância líquida, o melhor catalisador é a temperatura elevada. Já para a solução cremosa, são os raios solares.

AGRADECIMENTOS

Dedicamos nossos agradecimentos ao total apoio do técnico Maurício e também à atenção e auxílio prestados por parte do professor Fúlvio Mendes.

REFERÊNCIAS

- [1]Chemistry Stack Exchange – What makes ABS plastic turn yellow?. 2017. Disponível em: <https://chemistry.stackexchange.com/questions/74618/what-makes-abs-plastic-turn-yellow>. Acesso em: 14 de agosto de 2018.
- [2]Meio Bit – Super amarelão. 2013. Disponível em: <https://www.google.com.br/amp/s/meiobit.com/130394/va-de-retro-parte-2-snes-amarelado/amp/>. Acesso em: 14 de agosto de 2018.
- [3]Polyorganic Tecnologia LTDA – Percarbonato de Sódio. Disponível em: <https://polyorganic.com.br/percarbonato-de-sodio/>. Acesso em: 14 de agosto de 2018.
- [4]Retrofixes – The Art of Restorations, Modifications & Preservation. How to clean & whiten yellowed plastics. Disponível em: <http://www.retrofixes.com/2013/10/how-to-clean-whiten-yellowed-plastics.html>. Acesso em: 14 de agosto de 2018.
- [5]Thadeu Penna's Wiki – Retirando o amarelado de plásticos com o Retrobright. 2010. Disponível em: <http://profs.if.uff.br/tjpp/blog/entradas/retirando-o-amarelado-de-plasticos-com-o-retrobright>. Acesso em: 14 de agosto de 2018.
- [6]The 8-Bit Guy - Adventures in Retrobrite - New techniques for restoring yellowed plastic!. 2017. Disponível em: <https://youtu.be/qZYbchvSUDY>. Acesso em: 14 de agosto de 2018.
- [7]YOUSIF, Emad & HADDAD, Raghad. Photodegradation and photostabilization of polymers, especially polystyrene: review. SpringerPlus 2013, 2:398. DOI: 10.1186/2193-1801-2-398.



A influência nas temperaturas internas de edificações em função de diferentes coberturas de telhados



Universidade Federal do ABC

Ana Rita Kawauche Rodrigues da Silva, Ana Victória Calado Godoy Carlos de Lima, Caio de Oliveira Cyrino, João Heitor Moreira Natal, Lorenzo Garcia de Victor, Helena Caldelas Duarte Soares, Natália Furlan Waszcza, Nicole Tometich Paulino de Souza, Guilherme Alarcon Comelli.

hana.masuda@ufabc.edu.br

**Professor: Hana Paula Masuda, Universidade Federal do ABC
Campus Santo André**

Resumo

Atualmente, no processo de construção de edificações tem-se cada vez mais a preocupação com o conforto e bem-estar proporcionado ao cliente. Visto isso, o mercado oferece diversas opções de coberturas com o intuito de suprir tais necessidades e atender a grande demanda comercial. Tendo em vista esta proposta, criamos um projeto com o objetivo de avaliar a influência de diferentes tipos de cobertura na temperatura interna de edificações. Os dados coletados apontam que o telhado verde demonstra uma menor variação de temperatura, quando comparado com outras opções.

INTRODUÇÃO

Desde a época neolítica há evidências de moradias feitas pelo ser humano para melhor adaptação ao meio em que vive [1]. A partir do século XX, com o surgimento da Revolução Industrial, o meio ambiente passou a ser muito mais modificado pelo homem, resultando no aumento exponencial de espaços urbanos e modificando inclusive a atmosfera [2]. Essas mudanças têm um efeito direto sobre o clima local das cidades, causando um aumento significativo da temperatura do ar, resultando em desagradáveis condições climáticas locais [3]. Dados apontam que as temperaturas médias do planeta Terra cresceram cerca de 1,5°C desde o início da Revolução Industrial [4] e no estado de São Paulo sua temperatura variou em aproximadamente 3°C no

período de 1900 à 2017. Tendo em vista este contexto, buscou-se alternativas para diminuir as temperaturas internas de ambientes, como as várias opções de coberturas para os telhados.

Um exemplo é o telhado verde, uma cobertura vegetal composta de grama e terra sobre o telhado convencional de cerâmica, que armazena água e atua como isolante térmico, amenizando o calor em períodos mais quentes e mantendo-o em períodos mais frios [5]. Outro exemplo é o telhado revestido com manta de alumínio, que diminui a temperatura do ambiente em dias de calor e eleva nos dias de frio funcionando como uma barreira contra a radiação solar [6]. Já o telhado preto, analisado no trabalho como controle para revestimento de alumínio, pode absorver uma quantidade alta de calor

devido a sua coloração, aumentando a temperatura interna nos dias quentes.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi analisar como cada tipo de telhado afeta a temperatura interna destes ambientes. Neste trabalho foram medidas as temperaturas internas de 4 cubos de gesso que mimetizam residências com coberturas de telhado de diferentes tipos: telhado verde, telhado com manta de alumínio, telhado preto e telhado de cerâmica.

METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho foram construídas quatro edificações idênticas, diferindo apenas em suas coberturas/telhado. Foram utilizadas placas de gesso *drywall* nas paredes, unidas com cola de gesso e água formando assim casinhas cúbicas. Como base, foi utilizado um piso de cerâmica comum a todas as casinhas, fixado também com cola para gesso e água. Todas possuíam o mesmo tipo de acabamento, espessura, pintura das paredes (branco) e medidas de 15 cm de altura, 15 cm de largura e 15 cm de comprimento. A única diferença entre as casinhas construídas foram os telhados (**Figura 1**). Para a casa A, foi utilizado um telhado de cerâmica convencional, empregado como controle. Já para a casa B, foi utilizado um telhado de cerâmica coberto por uma manta de revestimento de alumínio pois este funciona como isolante térmico, refletindo o calor e os raios proveniente da luz solar. A manta de alumínio foi colada em um telhado de cerâmica a partir de sua própria cola. Na casa D foi utilizada grama e terra como cobertura para o telhado de cerâmica (telhado verde). Para este foi usado um suporte de gesso, do mesmo material que

as paredes, assim evitando que a grama e a terra caíssem. Na casa C, utilizou-se a coloração preta em um telhado de cerâmica, como controle para a manta de alumínio, já que essa absorve os raios de luz e a última os reflete.

Utilizaram-se as mesmas características de localização, mesmo período de medição (30 minutos) e mesma incidência de luz solar em todas as casas. Para a medição de temperatura, utilizamos termômetros QLI (-10+150 °C) que foram inseridos em um furo de 8 mm de diâmetro (o diâmetro do termômetro) em uma das paredes de cada casa, para medir a temperatura interna. O local escolhido para realizar as medições foi o campus da Universidade Federal do ABC, em Santo André, SP, Latitude: S 23°38'43.998"; Longitude: W46°31'37.4268".

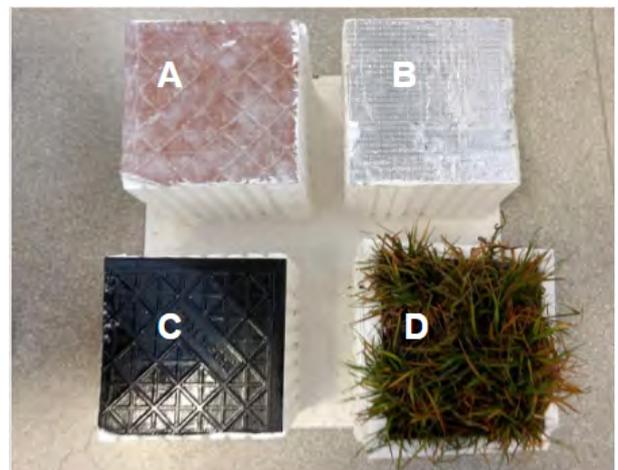


Figura 1: Protótipos de residência usados no projeto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento deste estudo possibilitou que fosse feita uma análise acerca dos dados de variação de temperatura entre 4 tipos de cobertura, tais dados sendo relacionados às características dos materiais, como a alta capacidade de isolamento térmico percebida no telhado verde e na manta

de alumínio, e a capacidade de reflexão de luz dos revestimentos.

Os dados coletados são as variações de temperatura entre o interior das casas e a temperatura ambiente em três diferentes dias (Figura 2), após espera de 30 min, sendo: no primeiro dia a temperatura ambiente de 17°C; no segundo dia de 23°C; e no terceiro dia de 28,5°C.

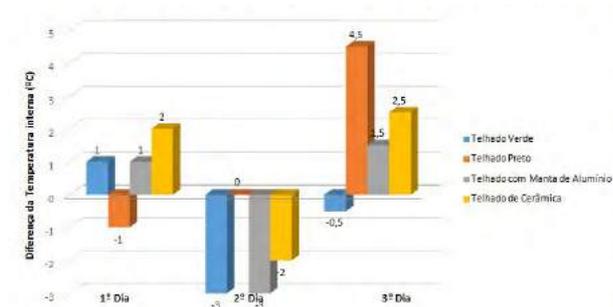


Figura 2: Diferença da temperatura interna em relação à temperatura ambiente medida durante 30 minutos em três dias diferentes.

A partir desses dados, é possível concluir que o telhado verde mostra-se mais eficiente, visto que elevou a temperatura interna em relação ao ambiente em um dia frio (17°C) e foi a única dentre as 4 coberturas que diminuiu sua temperatura em um dia quente (28,5°C). A manta de alumínio mostrou-se eficiente nos 2 primeiros dias, porém no dia mais quente (28,5°C) elevou sua temperatura interna em relação ao ambiente. Este fenômeno parece ter ocorrido devido a sua alta capacidade de isolamento térmico. Desse modo constatamos que a manta pode não ser a opção mais viável de cobertura em localidades quentes, visto que nessa situação a manta de alumínio poderia aumentar a temperatura interna do ambiente no lugar de baixá-la, causando portanto, o efeito contrário ao que se deseja em dias mais quentes.

Calculando a média do módulo da diferença entre a temperatura interna e externa (ambiente) nos 3 dias, os resultados obtidos foram: 1,5°C (Telhado verde) < 1,83°C (Telhado com a manta de alumínio) = 1,83°C (Telhado preto) < 2,16°C (Telhado comum).

Comparando os resultados obtidos com a hipótese inicial da pesquisa, constatou-se que o telhado verde se comportou como o esperado, tendo a menor variação dentre as demais coberturas. Já a manta de alumínio apresentou resultados inesperados, por ter variação igual ao telhado preto, devido sua alta capacidade de isolamento térmico, como apresentado anteriormente.

CONCLUSÃO

Concluimos que através dos dados obtidos neste trabalho, em conformidade com a literatura estudada, a temperatura da casinha com o telhado verde foi a que mais se aproximou com a temperatura ambiente. Em contrapartida, a temperatura da casinha com telhado comum foi a qual apresentou maior disparidade com a temperatura ambiente.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos técnicos, Walmir da Silva e Greiziany Soares Paulino Oliveira, os quais nos auxiliaram durante o processo de confecção do projeto.

REFERÊNCIAS

[1] Rosseti, K. de A. C./Nogueira, M. C. de J. A./Franco, F. M./Nogueira J. de S., Análise da Interferência da Cobertura Verde na Temperatura e Umidade Relativa do Ar no Entorno de uma Edificação (2011);

[2] Rufino, M. das Dores , Aquecimento Global: questões e discussões (2014);

[3] KOPPE et al, 2004; WHITE et al (2001);

[4] Diniz Alves, J. E., Aumento da Temperatura Global (2017);

[5] Peteno, E.A., Subcoberturas de Alumínio: Benefícios do Isolante

Térmico, um Estudo Bibliográfico (2009);

[6] ANTUNES, Bianca. Mantas com uma ou duas faces de alumínio melhoram o conforto térmico da construção e protegem contra infiltrações. Revista Construção & Mercado (2004).



A inter-relação entre o desempenho de componentes eletrônicos e a variação de temperatura



Universidade Federal do ABC

Abner José Correia de Meneses, André Santos Ferreira, João Vitor Nobre Clarindo, João Vitor Ramos Chaves, Isaque Leandro Martins Machado, Lucas Moreno, Pedro Goulart de Abreu Braga, Pedro Henrique Thomaz Lucas, Pollyanna Castilho, Ricardo Aued Pimentel

hana.masuda@ufabc.edu.br
Professora Hana Paula Massuda, CCNH
Campus Santo André

Resumo

Manter o controle térmico de dispositivos eletrônicos é importante para otimizar seus desempenhos, permitindo que eles atuem de acordo com as especificações do fabricante. O senso comum espera que o aumento da temperatura ambiente resulte em uma maior lentidão do processamento de dados e, portanto, maior é o tempo de abertura de programas. A fim de se avaliar a relação entre temperatura e desempenho de processamento de dados, foi utilizado o computador single board RaspberryPi 3 Model B que reproduz as funcionalidades básicas do processamento de um computador padrão. Para tanto, analisou-se o tempo de inicialização de programas variados (Boot inicial, navegador padrão e arquivo de texto) e o uso da CPU em ambientes com temperaturas diversas (6°C, temperatura ambiente e 37°C). Nossos resultados mostram que o aumento da temperatura ambiente resulta na maior lentidão no processamento de dados. No entanto, não observamos diferenças no desempenho do processamento de dados entre CPU e baixa temperatura, assim como entre CPU e temperatura ambiente.

INTRODUÇÃO

A fim de se controlar internamente a temperatura de dispositivos eletrônicos, os mesmos possuem em suas composições sensores de controle de temperatura, cuja regulação se dá a partir da verificação da temperatura externa. Esses sensores têm por finalidade regular o sinal clock – isto é, circuitos

sincronizados que requerem um sinal repetitivo a cada período de tempo ^[1], cabendo ao dispositivo eletrônico processar essa informação. Quanto mais dados de entrada há no dispositivo, mais processamento é necessário e, para tanto, maior é a frequência do processamento, o que implica em um aquecimento dos componentes envolvidos.

De modo a se reduzir o aquecimento gerado – evitando, inclusive, a queima do aparelho –, os sensores atuam na redução da frequência de processamento dos dados. Em outras palavras, os sinais repetitivos ocorrem em um período de tempo maior, permitindo ao usuário notar a lentidão no recebimento dos dados de saída, ou seja, lentidão no tempo de abertura de programas. Em contrapartida, mediante uma baixa temperatura externa, os sensores de controle de temperatura atuam no aumento do clock, isto é, um menor período de tempo é requerido para processar informações e, conseqüentemente, na abertura de programas^[2].

É notório observar que esses sensores de temperatura são encontrados em todos os dispositivos eletrônicos, porém, para facilitar a coleta dos dados nos ambientes requeridos é necessário fazer uso de um dispositivo compacto e, com essa finalidade, o Raspberry Pi 3 Model B se encaixa nesse pré-requisito. Trata-se de um microcomputador que contém 1GB de memória RAM, entrada Wi-Fi e Bluetooth, 4 portas USB 2.0, slot para cartão micro SD, interface de câmera (CSI) e de display (DSI) e porta ethernet^[3].

A partir do uso do microcomputador Raspberry Pi 3 Model B e da análise de dados de temperatura interna do processador, temperatura externa do ambiente, tempo de inicialização de programas e porcentagem de uso da CPU foi avaliada a inter-relação entre temperatura e desempenho desse dispositivo eletrônico.

OBJETIVO

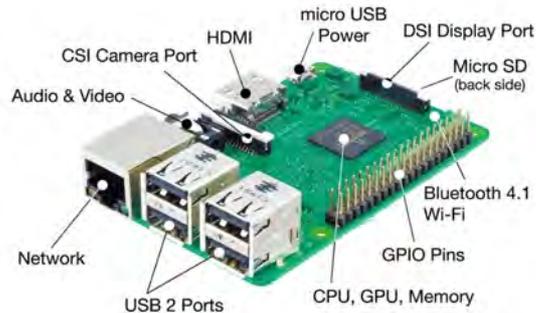
O objetivo geral do presente projeto é o estudo da relação entre a variação da temperatura externa e o desempenho do dispositivo *Raspberry Pi 3 Model B*.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do projeto, foram necessários os seguintes materiais: computador single board Raspberry Pi 3 Model B (figura 1), monitor LCD 18,5”, teclado padrão, mouse óptico sem fio, cabo conversor de HDMI para VGA, termômetro, cronômetro, refrigerador e estufa.

Para a coleta dos dados, o dispositivo Raspberry Pi 3 Model B ficou funcionando durante 10 minutos em cada ambiente até que se atingisse o equilíbrio térmico entre o dispositivo e o ambiente em estudo. Atingido o equilíbrio térmico, ligou-se o dispositivo e deu-se início à coleta dos dados de: porcentagem de uso da CPU (a partir do painel de exibição de uso localizado na barra de tarefas) e temperatura interna do dispositivo (através da linha de comando do Raspbian OS). Utilizando o cronômetro, registrou-se o tempo (em segundos) de inicialização do boot inicial, o tempo de abertura do navegador padrão (Google Chrome) e o tempo de abertura de um programa de editor de texto (LibreOffice Writer). Esses dados foram coletados em 6 repetições.

Figura 1: Representação do microcomputador single board Raspberry Pi 3 Model B e suas funcionalidades^[4].

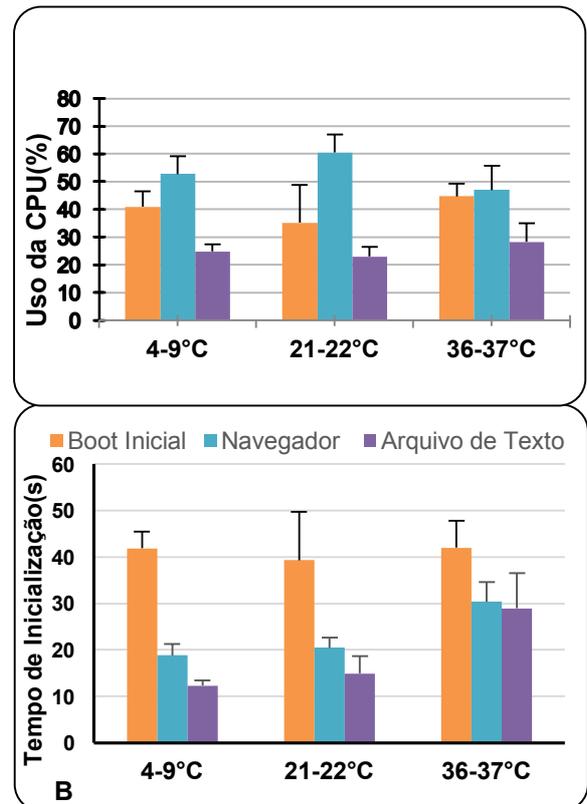


RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, três ambientes foram utilizados para as medições de desempenho: temperatura ambiente (21-22°C), resfriamento em geladeira (4-9°C) e aquecimento em estufa (36-37°C). Em cada um desses ambientes foram medidos a porcentagem de uso da CPU e o tempo de inicialização.

Como esperado, a porcentagem de uso da CPU foi semelhante entre as várias temperaturas testadas (Figura 2A). No que se refere ao tempo de inicialização, os dados obtidos mostram que existe uma inter-relação entre a temperatura externa e o desempenho de dispositivos eletrônicos (Figura 2B). No tempo de inicialização do boot inicial, porém, isso não foi observado, possivelmente porque esse processo não exige o máximo de desempenho do processador, diferentemente do observado nos outros cenários. Desta forma não faz necessária a redução da variação da frequência do clock para a operação em uma temperatura ideal.

Figura 2: Análise dos dados gerados



Em ambos os gráficos são analisados: boot inicial (em amarelo), navegador padrão (em azul) e arquivo de texto (roxo). (2A) Uso da CPU pela variação da temperatura (2B). Tempo de Inicialização pela variação da temperatura.

CONCLUSÃO

De acordo com nossos dados, quanto maior é a temperatura externa, maior é o tempo inicialização, e a porcentagem de uso da CPU não variou em relação a temperatura externa. Logo, faz-se necessário o controle da temperatura externa para que os dispositivos eletrônicos tenham maior desempenho, sendo relevante um ambiente com temperatura controlada ou uma solução térmica para o controle da temperatura externa.

AGRADECIMENTO

Agradecemos à mestrandia Greiziany S. P. Oliveira por se mostrar sempre solícita quando necessitávamos de amparo e aos técnicos de laboratório pela assistência no manuseio de equipamentos laboratoriais.

REFERÊNCIAS

- [1] Dischler, R. J.; Klumpp, J.; Schumann, R. Variable frequency clock control for microprocessor-based computer systems. United States Patente. Patente number US 6,311,287 B1, Oct 30, 2001.
- [2] Thomas C. D.; Thomas, A. E. Method and system for controlling a processor's clock frequency in accordance with the processor's temperature. United States Patent. Patent number US5752011A, May 12, 1998.
- [3] Cipoli, C. Saiba tudo sobre o Raspberry Pi 3 e o que ele representa para o mercado (2016). Disponível em: <<https://canaltech.com.br/hardware/saiba-tudo-sobre-o-raspberry-pi-3-59065/>>. Acesso em 31 jul, 2018.
- [4] Raspberry Pi 3 Model B 64bit quad core with wifi and ble. Disponível em: <<https://robokits.co.in/raspberry-pi/raspberry-pi-3-model-b-64bit-quad-core-with-wifi-and-ble>>. Acesso em 06 ago, 2018.



Comparação de diferentes métodos de conservação de carne



Universidade Federal do ABC

Brenda Ingrid da Costa, Danilo dos Santos Perez, João Victor de Araujo e Almeida, Julia Moura Diamantino, Lucas Venancio Santaella, Maiara Estefani Dos Santos, Ruan Vieira Galhardo.
Hana.masuda@ufabc.edu.br

Professor: Hana Paula Masuda, CCNH, Santo André

Resumo

O experimento consiste na avaliação de três métodos diferentes para conservação da carne: no sal grosso, óleo e refrigeração a partir da óptica de três testes: análise microbiológica, onde será quantificado o crescimento de colônias das carnes conservadas em relação a uma amostra original, quantificação da cor: será avaliada a mudança na cor da carne com o software Pixolor e aferição da maciez: onde, através de métodos desenvolvido pelo próprio grupo, será comparada a maciez da carne fresca em relação às amostras conservadas.

INTRODUÇÃO

As civilizações antigas não tinham acesso aos meios de conservação de alimentos utilizados hoje como a refrigeração; portanto, desenvolveram algumas técnicas para armazenar por algum tempo seus alimentos sem que estragassem. Um dos métodos antigos é a salga, que consiste em colocar uma carne em um barril imersa em sal. Tal técnica é eficaz por retirar a água da carne a medida que o sal penetra nos tecidos, fazendo com que a proliferação seja reduzida devido a ausência de água e a alta acidez nos tecidos [1]. Outro método utilizado era o *confit*, de origem judaica, que chegou à Europa no século VI durante a diáspora judaica [2]. O *confit* consiste em fritar superficialmente (selar) uma carne com gordura e deixá-la imersa em sua própria gordura. Utilizando esta técnica, preservação da carne se dá no ato da fritura, quando os microrganismos externos são exterminados, e na imersão em sua própria gordura, que isola a carne do oxigênio externo necessário para a

reprodução de bactérias.

Em paralelo aos métodos antigos de conservação da carne, o experimento propõe uma comparação microbiológica, de coloração e maciez entre uma amostra de carne comprada em um açougue comum e outras três amostras conservadas por sete dias em óleo de cozinha, sal grosso e no refrigerador, .

OBJETIVO

Comparar amostras de carne em três diferentes meios de conservação (refrigeração, sal e gordura) em relação aos dados coletados da amostra fresca com os resultados de experimentos (microbiológico, aferição de maciez e quantificação da cor).

METODOLOGIA

Para este experimento, utilizou-se carne bovina (corte acém) adquirida em açougue na cidade de Santo André, SP. A carne foi dividida em quatro amostras de aproximadamente 50g cada. Uma das amostras recém-comprada (fresca) foi

utilizada como parâmetro de comparação enquanto as outras três foram colocadas cruas em seus meios de conservação por 7 dias: imersa em sal grosso, imersa em óleo de cozinha e no refrigerador. As amostras que passaram por tratamentos de conservação e a amostra fresca foram submetidas à análise microbiológica, avaliação de cor e aferição da maciez.

Para análise microbiológica, cada amostra foi batida em 270 mL de solução salina estéril (0,85% NaCl em água destilada) em um liquidificador também estéril. Diluições de 1:10, 1:100 e 1:1000 da solução de carne (11% m/vol em solução salina) foram feitas e cada uma das diluições foi plaqueada em placa de Petri com meio PCA (1g/L glicose, 2,5 g/L extrato de levedura, 5 g/L triptona, 15g/L ágar) incubadas a 35°C. A fim de mensurar o crescimento de colônias foram feitos registros fotográficos durante 3 dias. Para a contagem das colônias foi utilizado o método de Contagem Padrão em Placas.

Para a análise de coloração da carne, as quatro amostras (carne fresca e as três após 7 dias em seu respectivo meio de conservação) foram cortadas ao meio e fotografadas para posterior comparação utilizando o aplicativo de celular Pixolor, disponível para sistema operacional Android. Este aplicativo retorna o código hexadecimal RGB (*red, green e blue*) correspondente à região selecionada que, neste caso, foi o centro da amostra assim que partida ao meio. Com os dados obtidos, fez-se um gráfico tridimensional onde os eixos 'x', 'y' e 'z' correspondem às cores vermelho, verde e azul, para que fosse visualizado o quão longe da cor inicial as amostras conservadas ficaram.

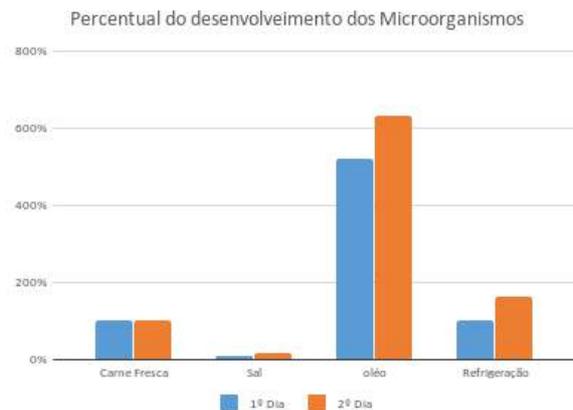
Na aferição da maciez, as amostras de carne foram cortadas aproximadamente no formato de paralelepípedos retos e inicialmente foram medidas sua altura, comprimento e largura. Acima de cada uma delas foi colocado um paralelepípedo de cobre com 0,915 kg e novamente foram medidas suas dimensões, para então verificar a variação percentual das dimensões das amostras. Quanto maior a

variação percentual das dimensões das amostras, maior será sua maciez.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a amostra de carne fresca e as amostras obtidas após o período de conservação de 7 dias em sal, óleo e sob refrigeração, foi feita a contagem das unidades formadoras de colônia (UFC)/ml (Figura 1). As amostras que ficaram em algum tipo de método de conservação foram comparadas com os dados dos mesmos testes feitos na amostra fresca.

Figura 1: Representação gráfica do desenvolvimento dos microrganismos



A amostra conservada em óleo apresentou um aumento de 520% no primeiro dia e 631% no segundo dia (Figura 1). Já a amostra conservada no sal apresentou decréscimo de 90% no primeiro dia e decréscimo de 84% no segundo dia (eliminou parcialmente os microrganismos). Na amostra conservada sob-refrigeração, houve aumento de 102% no primeiro dia e 164% no segundo dia. A menor variação de quantidade de microrganismos ocorreu na amostra conservada por meio da refrigeração. Para análise da quantificação de cor foram obtidos os códigos RGB (*Red, Green e Blue*) a partir de fotos do interior e da superfície de todas as amostras. Esses dados estão representados como distancia da coloração da amostra fresca para as amostras conservadas (Figura 2, Tabela 1).

Figura 2: Representação gráfica dos códigos RGB obtidos no interior (A) e superfície (B) das peças. Cada eixo representa uma cor (x, vermelho; y, azul; z, verde). As unidades dos eixos estão representadas em unidades relativas de comprimento (u.c).

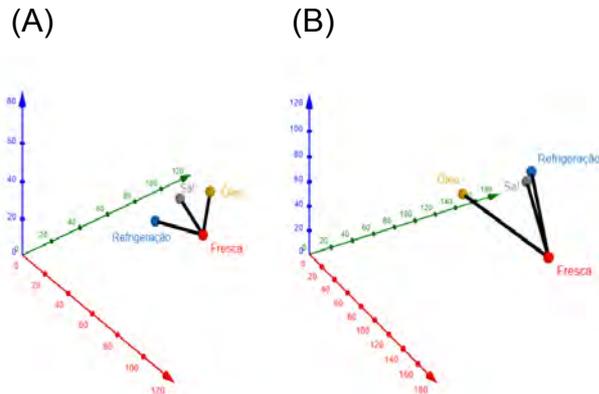


Tabela I: Dados obtidos na quantificação da cor do interior e superfície das peças (Distancia em unidade de comprimento)

Segmento	Distância (u.c.)	
	Interior	Superfície
Fresca para Óleo	19,75	108,25
Fresca para Sal	22,34	74,53
Fresca, Refrigeração	32,03	75,60

Nossos dados mostram que não houve grande discrepância nas alterações de cor no interior das amostras entre as peças. A amostra conservada em óleo apresentou a menor variação, seguida pela conservada em sal e refrigeração. Já no caso da superfície, o sal foi o meio que trouxe menor variação. A amostra conservada no óleo apresentou a maior diferença com a amostra fresca.

Por fim, na análise de aferição de maciez, os dados foram coletados e organizados para melhor compreensão (Tabela II).

Tabela II: Dados obtidos no experimento aferição de maciez

	Altura (mm)		Largura (mm)		Comprimento (mm)	
	S/ pressão	C/ pressão	S/ pressão	C/ pressão	S/ pressão	C/ pressão
Fresca	21,20	12,84	33,00	52,35	66,90	69,65
Sal	26,30	25,45	53,00	53,20	74,30	76,50
Óleo	34,40	28,19	56,85	67,60	87,80	90,10
Refrig.	30,20	20,64	49,30	64,00	60,50	68,20

	Altura (mm)		Largura (mm)		Comprimento (mm)	
	Variação percentual		Variação percentual		Variação percentual	
Fresca	39,43%		58,64%		4,11%	
Sal	3,23%		0,38%		2,96%	
Óleo	18,05%		18,91%		2,62%	
Refrig.	31,66%		29,82%		12,73%	

Foi observado que a amostra que apresentou menor variação de maciez em relação à fresca foi a conservada na refrigeração.

De acordo com as nossas análises, a peça de carne que sofreu menor variação após a conservação foi a que ficou na refrigeração. Portanto, se o objetivo da conservação for manter a carne o mais próximo da fresca, o indicado é refrigerar a carne. Porém, se objetivo é eliminar a maior parte dos microrganismos, o método mais indicado é a conservação em sal; entretanto, o mesmo varia a maciez e a cor da carne, tornando-a diferente do estado fresco. A carne conservada em óleo ficou com a textura mais rígida do que a carne fresca, possivelmente porque o óleo evitou o contato com oxigênio e assim diminuiu a degradação das proteínas [4].

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos foi concluído que a refrigeração causa menores mudanças nos aspectos analisados.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a UFABC, a professora Hana Paula Masuda, e aos técnicos.

REFERÊNCIAS

- [1]<https://www.thoughtco.com/why-does-salt-work-as-preserved-607428> – acessado em 01/08/2018
- [2]<https://receitasdeconfit.blogspot.com/20>

13/07/historia-o-confit.html – acessado em
01/08/2018

[3] VERMELHO, A. B. *et al.* Práticas de
Microbiologia. 1ª edição. Rio de Janeiro.
Editora Guanabara Koogan. Brasil. 2006.

[4] Devine C. Dikeman M. Encyclopedia of
Meat Sciences. 2º Edition. Amesterdã.
Elsevier. Holanda. August 2014



Influência de diferentes comprimentos de onda no desenvolvimento bacteriano



Universidade Federal do ABC

Bruno Melo, Filipe Gomes, Gabriel Marotta, Igor Tironi, Karen Gombio, Lucas Kitahara, Lucas Polo, Lucas Rubio, Luís Gustavo, Matheus Pacheco
Hana.masuda@ufabc.edu.br
Professor: Hana Paula Masuda, CCNH
Campus Santo André

Resumo

O projeto teve como objetivo analisar empiricamente o comportamento de microrganismos expostos a diferentes comprimentos de luz (radiação eletromagnética). A execução do projeto se iniciou pela hipótese levantada de que diferentes comprimentos de luz podem inibir o desenvolvimento destes. Para tanto, foi feito o uso de técnicas da microbiologia [2] para diluição, inoculação em meio nutritivo estéril, e contagem dos microrganismos. Procurou-se garantir que os ambientes expostos à luz fossem isolados para cada comprimento de luz emitida por LEDs. A execução e análise metódica do experimento trouxeram resultados significativos para uma melhor compreensão da interação entre organismos vivos e ondas eletromagnéticas.

INTRODUÇÃO

A proliferação de microrganismos é uma questão recorrente no cotidiano humano. O estudo desse fenômeno tem como principal importância o desenvolvimento e aprimoramento de técnicas para evitar a sua ocorrência. Diferentes métodos de assepsia, tais como a utilização de gás cloro, a ozonização, a exposição à radiação ultravioleta, entre outros, são utilizados por importantes setores da sociedade, como as indústrias alimentícia e farmacêutica e sistemas de tratamento de água. Tendo isso em vista, fica evidente a importância do estudo de diferentes métodos e tecnologias que contribuam para esse objetivo, como é o caso da utilização de radiação eletromagnética. Para este projeto optamos por testar a influência das luzes branca, azul, infravermelha e ultravioleta. A escolha desses comprimentos de onda foi feita baseado na

viabilidade da obtenção e utilização dessas luzes, uma vez que podem ser produzidas utilizando LED's e que a exposição a partes mais energéticas do espectro eletromagnético, como raios X ou raios gama poderiam causar danos à saúde humana. Um estudo anterior utilizou comprimentos de onda no espectro da luz visível, correspondentes ao vermelho, verde e azul para testar se diferentes comprimentos de onda afetam o crescimento de microrganismos [1]. De acordo com esse estudo, a luz na frequência do azul inibiu perceptivelmente o crescimento de bactérias. É possível que outros comprimentos de onda, como a região do infravermelho (>750nm) e ultravioleta (<400nm), também possam afetar o crescimento de microrganismos. Ao testar uma variedade maior de comprimentos de onda, incluindo uma frequência já abordada pelo estudo citado, temos como objetivo testar a real existência dessa correlação e investigar se o mesmo ocorre para outras regiões do espectro que não o da luz visível.

OBJETIVO

O objetivo deste projeto é testar se a luz ultravioleta e infravermelho inibem o crescimento de bactérias *Escherichia coli* em meios de cultura sólidos.

METODOLOGIA

Dois caixas foram construídas para se realizar o experimento, uma maior (caixa I) e outra menor (caixa II). A caixa I foi dividida em quatro compartimentos de mesmo tamanho, e uma tampa com 12 LEDs (60 mW) divididos igualmente em quatro cores (infravermelho, branco, azul e ultravioleta) foi montada de forma que cada compartimento fosse somente irradiado por três LEDs da mesma parte do espectro. A caixa II, também fechada com tampa, não foi iluminada com LED algum, e serviu como controle.

Para viabilizar a contagem das bactérias, foi feita uma pré-inoculação de *E. coli*, gentilmente fornecida pelo laboratório didático, em um meio de cultivo líquido estéril de LB glicose (25g/L de meio LB, 20g/L glicose) e foi deixado para crescer em um shaker a 200 rpm, 37°C por 24 horas. Após este período, o pré-inóculo foi diluído nas diluições 1:104 e 1:105. O mesmo volume (10 µl) para cada diluição foi inoculado com uma alça de platina em placas de petri contendo meio de cultivo sólido (25g/L de meio LB, 20g/L glicose, 15g/L ágar). Seis destas placas foram inoculadas com diluição 104 vezes e cinco com diluição 105 vezes. Além dessas, foram usadas 4 placas com o meio nutritivo, porém sem inoculação. Após o inóculo as placas foram dispostas nas caixas I e II da seguinte forma: cada compartimento da caixa I recebeu uma placa com diluição 104 vezes, uma com diluição 105 vezes, e uma última sem inoculação (controle negativo); a caixa II também recebeu uma placa com diluição 104 vezes e uma com diluição 105 vezes (ambas

controle positivo), e uma outra placa com diluição 104 vezes, essa porém contendo antibiótico (controle negativo).

Durante um período de 6 dias de crescimento das colônias, foram tiradas fotos para posterior comparação com a repetição desse experimento, e ao final desse período, foram contados o número de unidades de colônia existentes em cada placa e comparadas entre si de acordo com a diluição e o comprimento de onda ao qual foi exposta. Também foram verificados os controles positivo e negativo para garantir a confiabilidade do experimento. Após a coleta dos dados, através do uso de gráficos, analisou-se a correlação entre a incidência dos diferentes comprimentos de onda e o crescimento bacteriano, verificando a hipótese inicial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado, após a contagem de unidades de colônia em cada placa, que para exposições a diferentes radiações eletromagnéticas havia um número diferente de unidades. De acordo com os dados obtidos,

Figura 1: Crescimento de microorganismos em resposta a diferentes comprimentos de onda. (u.f.c., unidade formadora de colônia)



Dois níveis de diluição foram utilizados com o objetivo de identificar qual seria mais apropriado para a contagem das colônias. A diluição de 1:100.000 mostrou-se não ser adequada porque o número de colônias não foi

suficientemente elevado para a análise de uma possível tendência. Dessa maneira, optamos por focar nos resultados obtidos para a diluição de 1:10.000. A partir dos dados obtidos, é possível identificar que houve uma diminuição do crescimento de microrganismos nas placas expostas a luz ultravioleta e luz azul, que são as mais energéticas do espectro eletromagnético (luz ultravioleta e luz azul).

Não obstante, a análise foi feita a partir de um número reduzido de amostras, devido a ocorrência de contaminação na tentativa de replicação do experimento. Apesar disso, os resultados obtidos através do experimento são convergentes com a estudo citado [1].

CONCLUSÃO

Foi evidente no experimento uma relação entre menores comprimentos de onda e menor crescimento de bactérias no meio de cultura. Porém, acreditamos que um número maior de amostras permitiria maior confiabilidade ao experimento.

Uma possível aplicação prática desses resultados seria utilização da luz azul para manter ambientes comuns estéreis por mais tempo, sendo uma opção viável visto que seu custo de aplicação é relativamente baixo quando comparado a outros métodos de assepsia, como a exposição à luz ultravioleta.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à professora Hana Paula Masuda por todos os conselhos, críticas construtivas, paciência e tempo dedicado ao auxílio no desenvolvimento desse projeto, além das condições providas pela equipe do laboratório da UFABC.

REFERÊNCIAS

- [1] VERMELHO, A. B.; PEREIRA, A. F.; COELHO, R. R.. **Práticas de microbiologia**. Guanabara Koogan, 2006.
- [2] KIM, SangWoo et al. **In vitro bactericidal effects of 625, 525, and 425 nm wavelength (red, green, and blue) light-emitting diode irradiation**. Photomed Laser Surg, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3818000/>, 2013 Nov.
- [3] LOURENÇÃO, Juliana. **Avaliação da Resistência de Microrganismos Patogênicos à Desinfecção Sequencial com Ozônio-Radiação Ultravioleta e Cloro-Radiação Ultravioleta**, Universidade de São Paulo, 2009



Plástico biodegradável com conservante



Universidade Federal do ABC

Aryadne Carvalho, David Artur, Ícaro Santos, Júlia Lamas Aguiar Ruivo, Monique Ferreira,
Vitor Hugo Athayde

Professor: Hana Paulo Masuda, **Centro:** CCNH

E-mail: hana.masuda@ufabc.edu.br

Campus Santo André

Resumo

A quantidade de volume de lixo acumulado no planeta faz com que seja necessário repensar o consumo, descarte e, principalmente, a produção dos materiais que serão futuramente considerados lixo. Este projeto visa analisar, por meio de testes, a conservação de alimentos embalados em um bioplástico (polímero biodegradável essencialmente natural), com e sem adição de conservantes naturais à sua composição, podendo torná-lo em uma alternativa mais sustentável em comparação aos plásticos tradicionalmente utilizados pelo mercado alimentício.

INTRODUÇÃO

A adoção de alternativas sustentáveis no processo de armazenamento e conservação de alimentos vêm se tornando uma tendência cada vez mais forte em função do aumento constante no número de plásticos feitos com polímeros sintéticos descartados e sem reutilização. Os plásticos tradicionais permanecem em uso em função de sua facilidade de produção e durabilidade, sendo este último fator o mais prejudicial ao meio ambiente. Seu tempo médio de degradação atinge aproximadamente 400 anos tendo em vista que os micro-organismos responsáveis pela decomposição deste material não possuem enzimas capazes de degradar as substâncias sintéticas presentes no mesmo [1]. Surge, então, a alternativa dos bioplásticos, ou biopolímeros, que podem ser desenvolvidos a partir de fontes renováveis e naturais como milho, beterraba, batata e proteínas. A principal vantagem atribuída a este material é o seu tempo de degradação no meio ambiente, que varia de 6 a 12 meses, tempo consideravelmente menor que o polímero sintético convencional [2]. Além disso, por ser produzido com matéria-prima natural, é possível adicionar conservantes naturais à sua composição, como limão, vinagre, sal, ervas aromáticas e especiarias, que possibilitam a preservação de alimentos em função de suas características antibióticas e antioxidantes [3]. Tal característica garante mais funcionalidades ao bioplástico, podendo torná-lo ainda mais atrativo ao mercado alimentício.

OBJETIVO

Desenvolver um plástico biodegradável com potencial conservante – para fins alimentícios – e testar diferentes princípios ativos presentes em extratos de cravo e canela, orégano e alecrim.

METODOLOGIA

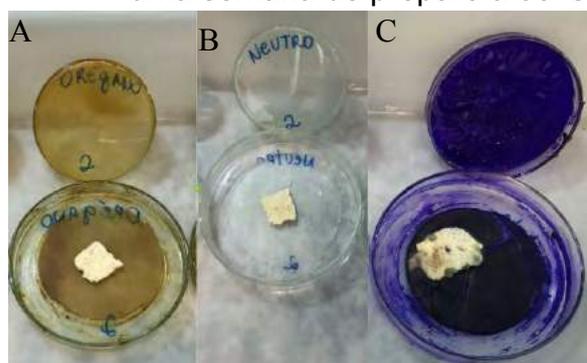
Para a confecção dos plásticos, primeiramente, fizemos os extratos das ervas aromáticas e especiarias. Para isso, maceramos 3,18 g de alecrim, 2,97 g de orégano e 1,53 g de cravo mais 1,51 g de canela para o preparo dos extratos. Cada material macerado foi misturado com 150 ml de água destilada e foram colocados em banho-maria a 95°C sob agitação constante até se obter uma solução concentrada de cada extrato. As soluções foram filtradas a vácuo e 100 ml de cada filtrado foi utilizado para a confecção dos plásticos. Cada plástico tem a fórmula básica (1,8 g glicerina, 6 g de amido de milho, em 100 ml de água destilada ou dos extratos das especiarias). Para a confecção do plástico neutro, usou-se a mistura base e adicionou-se 100 ml de água. Neste plástico neutro esperava-se observar o crescimento de microrganismos. Para a formação dos diferentes plásticos colocamos a fórmula básica novamente em banho maria a 95°C por 15 minutos, agitando. Para o preparo do plástico de violeta genciana, que é um controle em que se esperava não crescer fungo, adicionou-se 3ml de violeta genciana em uma medida de plástico base. Após isso foi despejado em placas de Petri, e deixados na estufa a 35°C por uma semana, para evaporar a água presente e formar o plástico. Após a formação do plástico, cobrimos pedaços de um mesmo pão entre camadas de cada um dos plásticos e deixamos a temperatura ambiente durante uma semana. Por fim, após uma semana, foi analisado o desenvolvimento de microrganismos no pão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a secagem dos plásticos, foi observado que houve crescimento de microrganismos nos plásticos feitos com extrato de cravo e canela e o de alecrim. Logo, esses plásticos não foram utilizados para a análise subsequente e somente os plásticos de orégano, neutro e de violeta de genciana foram utilizados para o teste com o pão.

Uma semana depois do preparo das embalagens com os pedaços do pão, foi verificado que o plástico neutro apresentou uma pequena atividade microbiológica visível, enquanto o plástico contendo o extrato de orégano não apresentou alterações significativas (Figura 1 A). Já foi descrito na literatura que o extrato aquoso e óleo essencial de orégano apresentam propriedades antibacterianas em testes feitos com *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium* e entre outras [4-8]. Já no plástico com o conservante artificial (violeta genciana), foi observado um intenso crescimento de micro-organismos, o que não era esperado já que a violeta de genciana possui atividade antifúngica (Figura 1 C)

Figura 1: Plásticos com extrato de orégano, neutro e de violeta genciana com os pães, após uma semana de preparo a 35°C



Por meio de discussões entre os integrantes, inferiu-se que o motivo mais plausível que possa ter propiciado tal resultado foi a presença de vapor de água na embalagem, em virtude da secagem parcial do plástico.

CONCLUSÃO

É possível concluir, com base nos resultados obtidos, que o plástico com adição do extrato de orégano apresenta maior eficácia quanto à sua capacidade de conservação ao levar em consideração os demais conservantes naturais, assim como os plásticos designados como controle para referência.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer ao suporte da Prof. Dra. Hana Paula Masuda e sua assistente Aline Lagoeiro Do Carmo, também aos técnicos do laboratório L408-3 Bloco A Jhosef Abrantes de Quadros e Michelle Mantovani pelo auxílio com os materiais e projeto.

REFERÊNCIAS

- [1]Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/por-que-o-plastico-demora-tanto-tempo-para-desaparecer-na-natureza/>. Acesso em 25 de Julho de 2018.
- [2]USP produz plástico 100% biodegradável com resíduos da agroindústria. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-ambientais/usp-produz-plastico-100-biodegradavel-com-residuos-da-agroindustria/>. Acesso em 18 de Julho de 2018.
- [3]Ação Antimicrobiana dos óleos de orégano e alecrim. Disponível em: <http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/ao-antimicrobiana-dos-leos-de-organo-e-alecrim-em-combinacao-ao-nitrito-frente-staphylococcus-coagulase-positivo-11584>. Acesso em 18 de Julho de 2018.
- [4]SEYDIM, A. C.; SARIKUS, G. Antimicrobial activity of whey protein based edible films incorporated with oregano, rosemary and garlic essential oils. Food Research International, v. 39, p. 639-644, 2006.
- [5]CASTILHO, P. C. et al. Evaluation of the antimicrobial and antioxidant activities of essential oils, extracts and their main components from oregano from Madeira Island, Portugal. Food Control, v. 23, p. 552-558, 2012.
- [6]TEIXEIRA, B. et al. Chemical composition and antibacterial and antioxidante properties of comercial essential oils. Industrial Crops and Products, v. 43, p. 587- 595, 2013.
- [7]TEIXEIRA, B. et al. Chemical composition and antibacterial and antioxidante properties of comercial essential oils. Industrial Crops and Products, v. 43, p. 587- 595, 2013.
- [8]SARTORATTO, A. et al. Composition and antimicrobial activity of essential oils from aromatic plants used in Brazil. Brazilian Journal of Microbiology, v. 35, n. 4, p. 275-280, 2004.



Variação na quantidade de microrganismos de cédulas com maior ou menor circulação



Universidade Federal do ABC

Amanda V. Teixeira, Daniel Godinho da C. de Almeida, Karine da S. Sobrinho, Leonardo B. da Silva, Lucas S. Silabi, Luis Henrique Oliveira do Nascimento, Maria Vitória B. de Araújo, Matheus Silva Santos, Thayná dos S. Borges, Wagner C. Santos
Email da professora: hana.masuda@ufabc.edu.br
Professora: Hana Paula Masuda (CCNH)
Campus Santo André

Resumo

A economia faz movimentar uma gigantesca quantidade de cédulas, que passam pelas mãos da população a todo tempo. Neste projeto, buscamos avaliar a quantidade de microrganismos presentes nas notas da moeda brasileira (Real). A partir desta avaliação, percebeu-se que houve uma maior proliferação nas cédulas R\$ 5,00 e R\$ 10,00 em relação às demais. Deste modo, concluiu-se que por terem maior circulação, as notas apresentaram maior quantidade de microrganismos.

INTRODUÇÃO

Cédulas de dinheiro exercem um importante papel na sociedade pois são utilizadas como meio de aquisição para os mais diversos fins como compras de alimentos, contratação de serviços, entre outras finalidades. De acordo com dados do Banco Central do Brasil, 85.8% do dinheiro (cédulas e moedas) fabricado no país circula no setor de comércio e 14.2% no setor de serviços [1]. Dessa forma, as cédulas possuem uma alta rotatividade nas mãos da população, o que pode ser uma grande preocupação para a saúde pública já que o possível contato dessas cédulas com mãos e superfícies sujas podem facilitar a transmissão de microrganismos causadores de doenças.

A partir de 2010, com a inserção da chamada Segunda Família do Real na rede de circulação monetária nacional, o Banco Central começou a aplicar uma camada de verniz protetor em notas de R\$ 2,00 e R\$ 5,00 para dificultar a absorção de sujeira e aumentar a vida útil da mesma, seguindo o modelo de outros países que utilizam esse método nas cédulas de maior circulação [2]. Entretanto, não há informação oficial divulgada pelo Banco Central afirme que essa camada de verniz também oferece algum tipo de proteção contra microrganismos. Logo, é possível que a haja a presença de microrganismos (nocivos ou não) nessas cédulas.

Foi a partir dessa ideia que realizamos nosso projeto, onde observamos a quantidade desses microrganismos em notas da moeda brasileira (Real) e vemos se há alguma relação entre o valor das notas com a quantidade de microrganismos presentes nas cédulas; se notas de menor valor (como R\$ 2,00; R\$ 5,00; R\$ 10,00 e R\$ 20,00) que, possivelmente, são as que mais circulam devido a maioria servir de trocado ou por grande

parte dos preços dos produtos ofertados à população têm valor aproximado ao delas, são, necessariamente, as que têm maior quantidade de microrganismos .

OBJETIVO

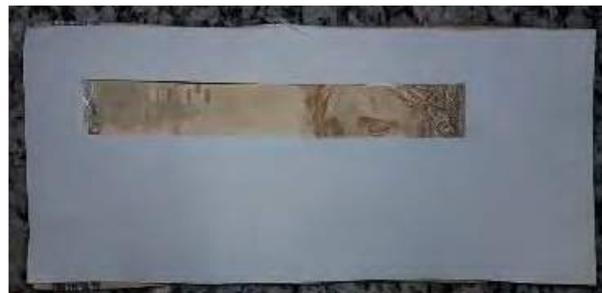
Verificar se existe uma relação direta entre o número de microrganismos vivos encontrados nas cédulas e seu valor, tendo como premissa que notas de menor valor (R\$ 2,00, R\$ 5,00; R\$10,00 e R\$ 20,00) possuem um maior número de microrganismos que cédulas de maior valor (R\$50,00 e R\$100,00).

METODOLOGIA

Para este experimento, foi utilizado três cédulas de cada valor de Real (R\$ 2,00; R\$ 5,00; R\$ 10,00; R\$ 20,00; R\$ 50,00 e R\$ 100,00) que foram emitidas em 2010. Além disso, utilizou-se também, doze placas de Petri contendo meio de cultura Agar Mueller-Hinton (38g/L, marca Sigma Aldrich) e cotonetes. Todos os materiais utilizados foram previamente esterilizados na autoclave, com exceção das placas de Petri de plástico, que já estavam esterilizadas. Posteriormente, toda a manipulação do experimento foi realizada em zona de segurança para que não houvesse contaminação.

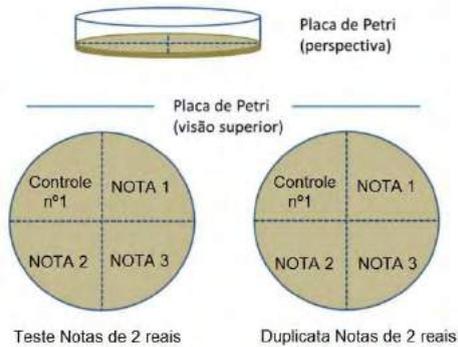
Na coleta dos microrganismos, foram esfregados cotonetes previamente molhados em água estéril em cada uma das cédulas de cada valor. Para padronizar a área de coleta, foi elaborado um molde de mesmo tamanho das cédulas em uma folha de papel sulfite de onde foi retirado uma secção retangular de 1,5 x 10 cm (**Figura 1**). Este molde foi esterilizado antes de ser colocado sobre a cédula.

Figura 1: Molde de papel sulfite sobre a cédula, indicando a área de coleta.



Depois, foi esfregado o cotonete nas placas de Petri com o meio de cultura já sólido, a qual foi dividida em quatro quadrantes onde o primeiro quadrante era o de CONTROLE e os outros três eram destinados para cada uma das três notas de mesmo valor. Repetiu-se o mesmo procedimento para cada valor de nota. Os testes microbiológicos foram feitos em duplicata para cada cédula (**Figura 2**).

Figura 2: Imagem ilustrativa das placas de Petri



Após todo o processo, as placas de Petri foram colocadas em uma estufa a 36°C para a proliferação dos microrganismos colhidos nas cédulas e foram fotografadas após ficarem 1, 2 e 5 dias na estufa. Tiramos fotos e essas imagens foram utilizadas para a contagem das colônias a olho nu utilizando software Photoshop. Foi realizada também um cálculo da área ocupada pelos microrganismos através de marcações da lente de aumento (CP 602) e uma avaliação para tentar diferenciar colônias de bactérias e fungos (os quais são diferenciados pela presença de hifas) [3] [4].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após realizar a coleta dos dados para todas as cédulas, foi quantificado o número de colônias nas placas e a sua respectiva média para cada valor de cédulas. Os dados estão representados na Figura 3.



Figura 3: O gráfico apresenta a média do número de colônias encontradas nas 3 cédulas de cada valor.

Não foi estabelecido nenhum padrão de característica visual ao escolher as notas para a pesquisa. Entretanto, ao decorrer do estudo, foram observados exemplares em bom estado e outros em péssimo estado de conservação. O Banco Central estabelece um tempo médio de 14 meses para a circulação das cédulas, porém, não existe um controle de troca dos exemplares e algumas circulam muito além desse prazo estimado, sendo trocadas apenas quando estão em estado crítico (rasgadas ou amassadas).

Através da análise dos resultados é possível observar um elevado número de microrganismos na cédula de R\$ 2,00 e na cédula de R\$ 10,00, sendo dois dos três exemplares de menor valor. As cédulas de R\$ 20,00, R\$ 50,00 e R\$ 100,00, apresentaram uma média de microrganismos menor. Os exemplares de R\$ 5,00 apresentaram uma quantidade de microrganismos semelhante às notas de maior valor, porém, é importante ressaltar que erros na coleta dos microrganismos ou que exemplares dessas cédulas em melhor estado de conservação podem ter causado essa imprecisão no estudo.

Diversas condições contribuem para a contaminação de microrganismos nas notas, de acordo com uma pesquisa feita pelo Banco Central (2018), uma delas é a preferência da população ao uso de cédulas para efetuar compras de valor mais baixo.

CONCLUSÃO

Todos os resultados obtidos sugerem que as notas de valores menores (R\$2,00 e R\$10,00), por possuírem maior circulação, apresentam quantidade de microrganismos superior se comparadas com as de menor circulação.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a professora Hana Masuda e aos técnicos Aline Lagoeiro do Carmo e Jhoseff pelo suporte e auxílio na realização do experimento.

REFERÊNCIAS E BIBLIOGRAFIA

[1] <http://www.bcb.gov.br/htms/mecir/Pesquisa_Qualidade_das_Cedulas_e_Entesouramento_de_Moedas_2012.pdf> Rebouças, A.C. A política nacional de recursos hídricos e as águas subterrâneas, Rev. Águas subterrâneas, nº16, Maio, 2002. Pág 6.> Acesso em 18 de julho de 2018.

[2] <<http://www.bcb.gov.br/htms/mecir/cedulas/faq2familiareal.asp>> Acesso em 18 de julho de 2018.

Fungos

[3] <https://www.todabiologia.com/microbiologia/tipos_fungos.htm> Acesso em 20 de julho de 2018

[4] ISHIDA, Kelly. **Características gerais dos fungos**. 53 slides. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4145100/mod_resource/content/1/Caracteristicas%20gerais%20de%20fungos.pdf>. Acesso em 20 de julho de 2018

Contagem de Microrganismos em Placas de Petri

[5] <<http://www.prolab.com.br/blog/veja-o-metodo-de-contagem-de-microrganismos-em-placas/>> Acesso em: 20 de julho de 2018

[6] FILHO, Martinelli Alcides et al. **Contagem total de bactérias e enumeração de coliformes em cortes de varejo de carne bovina e em equipamentos de supermercados**. 1977. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aesalq/v34/15.pdf>>. Acesso em: 20 de julho de 2018

[7] <<http://technologyinscience.blogspot.com/2011/11/cfu-colony-forming-unit-calculation.html#.W2AMxFBKiiN>> Acesso em: 21 de julho de 2018

[8] <<https://pt.scribd.com/doc/62722302/CONTAGEM-PADRAO-EM-PLACAS>> Acesso em: 20 de julho de 2018

[9] MALAJOVICH, Maria Antonia. **O Número de bactérias**. Disponível em: <https://bteduc.com/guias/87_O_numero_de_bacterias.pdf>. Acesso em 21 de julho de 2018

[10] PÊGAS, Sabrina et al. **Avaliação da contaminação por bactérias em cédulas e moedas circulantes em cantina do Centro Universitário de Volta Redonda – UniFOA**. 2015. Disponível em: <<http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/cadernos/article/viewFile/128/353>> Acesso em: 20 de julho de 2018



Avaliação do crescimento bacteriano em meio de cultura contendo concentrações crescentes de antibiótico



Universidade Federal do ABC

Abraão Aguilera, Bruno Otero, Eduardo de Souza Carrilho, Erick Rodrigues Ueoka, Esteban Jofre, Fabricio Annibal, Fabricio Ono Brum, João Vitor Guimarães, Rafael Massatoshi Ukei, Robson Silva dos Santos

ilka.kato@ufabc.edu.br

Professor: Ilka Tiemy Kato Prates, CECS

Campus São Bernardo do Campo

Resumo

Este trabalho tem como objetivo analisar o crescimento bacteriano em meio com concentração exponencial de antibiótico. Foi desenvolvido um dispositivo para cultivo da bactéria *Escherichia coli* em um meio de cultura apropriado, sendo aplicado no mesmo duas barreiras de antibiótico, uma com a concentração ideal para inibir o seu crescimento e outra com dez vezes este valor. Foi feita a observação do dispositivo e verificação do crescimento bacteriano durante duas semanas. Durante todo este período, não foi observado o surgimento de colônias bacterianas em nenhuma região do dispositivo, fato que sugere que a metodologia desenvolvida e aplicada neste estudo não permitiu que a bactéria se multiplicasse em um meio contendo diferentes concentrações de antibiótico.

INTRODUÇÃO

As bactérias são seres que estão na Terra há mais de 3,5 bilhões de anos e, por meio da seleção natural, criaram mecanismos de defesa para sobreviver. São responsáveis por uma série de doenças, como: tétano, tuberculose e pneumonia. O medicamento usado para combater tais doenças é o antibiótico. O seu uso promove a morte ou a diminuição da proliferação das bactérias. Porém, se usado incorretamente, estimulará a resistência das bactérias por meio de mutação e seleção dos microrganismos, obtendo-se descendentes resistentes ao medicamento [1].

Dentre as seis grandes epidemias ao longo da história, peste bubônica, cólera, tuberculose, varíola, gripe espanhola e tifo, cinco delas, excluindo a varíola, são causadas pela ação de bactérias [2]. É importante ressaltar que o tifo ocorreu alguns anos antes da descoberta da penicilina e após a introdução deste antibiótico como terapia antimicrobiana, não houve outra grande epidemia ocasionada por estes organismos. Isto demonstra a importância de antibióticos como a penicilina no combate às doenças infecciosas.

De acordo com um relatório divulgado pela Organização Mundial da Saúde, uma parcela grande da sociedade, em torno de meio milhão de pessoas no mundo, sofre de infecções por bactérias resistentes a antibióticos [4], fato que ressalta a preocupação relacionada às

chamadas “superbactérias” [6]. Por este motivo, a aplicação deste tipo de medicamento deve ser estudada de maneira a prevenir a resistência bacteriana e não tornar os antibióticos um selecionador de cepas mais fortes.

O desenvolvimento deste estudo foi proposto para permitir a análise do crescimento e da evolução bacteriana através da exposição de bactérias a um meio com diferentes concentrações de antibiótico.

OBJETIVO

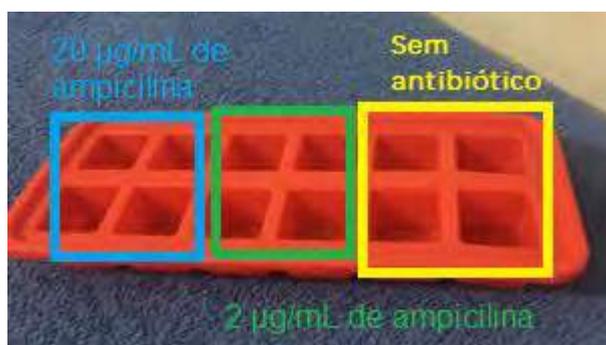
Analisar e discutir o desenvolvimento das bactérias expostas a um meio com diferentes concentrações de antibiótico.

METODOLOGIA

Para a realização do experimento foi feita uma adaptação da metodologia proposta por Michael Baym [5]. Utilizou-se uma forma de gelo de silicone de 12 x 23 x 3 cm, com bordas elevadas, como dispositivo experimental para o cultivo bacteriano em meio de cultura contendo concentrações crescentes de antibiótico. A forma de gelo foi colocada na autoclave para esterilizá-la. A bactéria utilizada foi a *E. coli* ATCC 10536. O meio de cultura utilizado para preparação do dispositivo foi ágar LB (ágar Luria-Bertani) e o antibiótico utilizado foi ampicilina.

A preparação do dispositivo foi feita em fluxo laminar. As quatro primeiras cavidades da forma foram preenchidas com meio de cultura sem antibiótico, as quatro seguintes com o meio de cultura com 2 µg/mL de ampicilina, e as quatro últimas com meio contendo 20 µg/mL de antibiótico (figura 1). O valor 2 µg/mL de ampicilina corresponde à concentração mínima inibitória (CMI) deste antibiótico para *E. coli* ATCC 10536, ou seja, concentração mínima que impede o crescimento visível de bactérias [4]. Após a solidificação dos meios de cultura com antibiótico foi adicionada uma camada fina de meio de cultura sem antibiótico por cima interligando as cavidades da forma. Utilizou-se uma placa de vidro estéril para fechar a forma e evitar contato do meio de cultura com o ambiente externo. Além do vidro, também vedamos com filme plástico todo o sistema.

Figura 1: Foto do dispositivo experimental utilizado para o cultivo bacteriano



A bactéria foi cultivada em meio ágar LB, em ar ambiente, a 37°C 24 h antes de ser semeada no dispositivo. A forma foi mantida em geladeira por uma semana para que houvesse difusão do antibiótico e criação de uma camada de meio com gradiente crescente de antibiótico. Após este período, *E.coli* foi semeada na placa na região sem

antibiótico e o dispositivo foi incubado em estufa a 37°C. A placa foi analisada durante 2 semanas para avaliar o crescimento bacteriano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após 2 semanas de avaliação, não houve proliferação bacteriana no meio sem antibiótico, no ambiente de concentração de 1 vez o CMI de ampicilina (2 µg/mL) e no ambiente com 10 vezes a CMI de ampicilina (20 µg/mL). Houve crescimento de colônias de fungo ambiente nas regiões laterais da forma de gelo sem comprometer a placa (figura 2).

Figura 2: Foto do dispositivo, 2 semanas após a semeadura da *E. coli*



Baseado no modelo de estudo que adaptamos [5], era esperado o crescimento das bactérias colocadas no meio sem antibiótico, em toda a sua superfície, bem como a expansão para o meio com antibiótico. Todavia, não houve crescimento das colônias de bactérias. Logo, o avanço esperado e o crescimento em todos os meios, progressivamente, não ocorreram.

Atribuímos o resultado negativo da não proliferação bacteriana a uma possível difusão do antibiótico dos locais com maior concentração para o meio que estava livre dele [5]. Isto faria a concentração de antibiótico se estabelecer em uma quantidade em que a bactéria seria incapaz de se multiplicar [5]. Portanto, com o passar do tempo, esgotaram-se seus nutrientes ocasionando a morte, ou ainda, a concentração final obtida pela difusão pode ter sido suficientemente alta para ter ação bactericida.

Posteriormente ao resultado negativo de proliferação no experimento, preparou-se uma nova placa de Petri de 90 cm, metade preenchida com meio sem antibiótico e a outra porção com meio contendo 2 µg/mL de ampicilina (CMI) [4]. A bactéria *E. coli* foi semeada dois dias após o preparo da placa e novamente não houve crescimento da bactéria. Para descartar a possibilidade das bactérias estarem mortas no experimento, preparou-se uma placa com o mesmo meio, no qual observou-se o crescimento de colônias bacterianas.

CONCLUSÃO

A partir da análise dos resultados obtidos pode-se concluir que a metodologia desenvolvida e aplicada neste estudo não permitiu que a bactéria se multiplicasse em um meio contendo diferentes concentrações de antibiótico.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à professora Ilka Tiemy Kato Prates e aos técnicos de laboratório 301 bloco alfa que nos instruíram durante o processo de análise dos materiais e também à Universidade Federal do ABC, por fornecer todo o material necessário e o laboratório onde foram realizadas as análises.

REFERÊNCIAS

- [1] Antibióticos: importância terapêutica e perspectivas para a descoberta e desenvolvimento de novos agentes. *Quim. Nova* [online]. 2010, vol.33, n.3, pp.667-679 SSN 0100-4042 - http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422010000300035
- [2] Organização Mundial da Saúde (OMS) e Fundação Oswaldo Cruz (2016) Acesso: <https://super.abril.com.br/saude/as-grandes-epidemias-ao-longo-da-historia/> e <https://drauziovarella.uol.com.br/drauzio/a- peste-negra/>
- [3] “Superbactérias” afetam meio milhão de pessoas, alerta OMS - <https://exame.abril.com.br/ciencia/superbacterias-afetam-meio-milhao-de-pessoas-alerta-oms/>
- [4] EUCAST Definitive Document E.DEF 3.1, June 2000: Determination of minimum inhibitory concentrations (MICs) of antibacterial agents by agar dilution. - [https://www.researchgate.net/profile/Nikolaos_Andritsos/post/How can I calculate the MIC value with a well-diffusion method/attachment/59d63979c49f478072ea60f5/AS%3A273716867469332%401442270595540/download/2000 EUCAST E.Def+3.1 Determination+of+MICs+of+antibacterial+agents+by+agar+dilution.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Nikolaos_Andritsos/post/How+can+I+calculate+the+MIC+value+with+a+well-diffusion+method/attachment/59d63979c49f478072ea60f5/AS%3A273716867469332%401442270595540/download/2000+EUCAST+E.Def+3.1+Determination+of+MICs+of+antibacterial+agents+by+agar+dilution.pdf)
- [5] Spatiotemporal microbial evolution on antibiotic landscapes - <http://science.sciencemag.org/content/353/6304/1147.full>
- [6] Use of antibiotics and bacterial resistances: Brief notes on its evolution. Acesso: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S087090251500067X#bib0275>



Desenvolvimento de uma farinha para conservação de alimentos



Universidade Federal do ABC

Ana Letícia, Bruno Oliveira, Gabriel Alves, Gabriela Iramina, Gianmarco Franceschetti, Igor Dias, Letícia Paraíso, Lucas Mano, Leonardo Porta, Stefania Dourado

ilka.kato@ufabc.edu.br

**Professora Ilka Tiemy Kato, Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas (CECS)
Campus São Bernardo do Campo**

Resumo

A pectina, complexo de polissacarídeos coloidal e hidrossolúvel contido nas paredes celulares do tecido vegetal, está muito presente em cascas de frutas. Estudos revelam que é possível conservar os alimentos com biofilme, que possui a pectina como princípio ativo. Assim, com o objetivo de conservar os alimentos utilizando produtos naturais, foi produzida uma farinha a partir da casca da laranja pêra (*Citrus sinensis*). Foram selecionados três alimentos para analisar a eficácia da farinha produzida, maçã gala (*Malus domestica* 'Gala'), carne bovina, e arroz cozido e sem tempero. A farinha foi adicionada ao alimento em diferentes proporções (m/m). Observou-se crescimento de fungos apenas sobre a superfície da farinha de todas as amostras, exceto no arroz, e todos os alimentos apresentaram um aspecto desidratado. Desta forma, pode-se concluir que a farinha conservante, além de propiciar uma barreira física contra o contato direto com oxigênio, retém a água presente nos alimentos, aumentando a durabilidade dos mesmos.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de suco de laranja do mundo, sendo que sua venda representa 80% do mercado mundial. A produção de suco de laranja desperdiça um grande volume de resíduos sólidos provenientes da fruta, tais resíduos possuem um alto teor de pectina que poderia ser aproveitada. A pectina é geralmente considerada um aditivo alimentício extremamente seguro e seu uso é reconhecido pelo *Codex Alimentarius Internacional*¹.

As pectinas também são utilizadas em alimentos como espessantes, texturizantes, emulsificantes ou estabilizantes². Existem diversas variações de pectina, que diferem em sua solubilidade e capacidade de gelificação. A pectina industrial é produzida a partir da pectina natural presente em diversos tipos de frutas, sendo as mais comumente

¹Ref. 1

²Ref. 1

usadas frutas cítricas e maçãs, devido à grande quantidade de substâncias pécticas encontrada nestes alimentos (vide tabela 1).

Alguns estudos demonstram a eficácia de propriedades conservantes do biofilme obtido a partir da farinha da casca de laranja, entretanto, a farinha em si não apresenta muitos estudos relacionados à conservação.

Tabela I- Teor de pectina em algumas frutas³

Fruta	Substâncias pécticas %	
	Base úmida	Base seca
Maçã	0,5 - 1,6	4 - 7
Bagaga de maçã	1,5 - 2,5	15 - 20
Polpa de beterraba	1,0	15 - 20
Polpa de cítricos	2,5 - 4,0	30 - 35
Cascas de laranjas	3,5 - 5,5	...
Tamarindo	1,71	...
Cenouras	0,2 - 0,5	10
Marmão papaia	0,66 - 1,0	...
Tomate	...	3
Girassol	...	25

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi averiguar se a farinha da casca da laranja pêra (*Citrus sinensis*) possui propriedades conservantes e estimar o teor de pectina presente na farinha obtida.

METODOLOGIA

Produção da farinha conservante

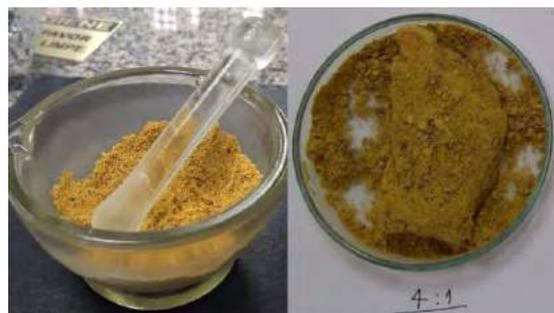
Para produzir a farinha, foram aproveitados apenas o albedo e o flavedo da laranja (Figura 1), que compõem a casca. As cascas foram removidas das frutas, higienizadas em solução de hipoclorito de sódio diluído a 0,01%, pesadas e conservadas na geladeira por 7 dias. Ao todo utilizou-se aproximadamente 1061,6 g de cascas de um total de 4,292 Kg de laranja (24 unidades).

Após esse período as cascas foram imersas em água destilada a 90°C por 15 minutos, com a finalidade de inativar a enzima pectinesterase, responsável por degradar a pectina. Em seguida as cascas foram secas com panos de algodão e levadas à estufa por 24 horas à 70°C, e posteriormente foram guardados no dessecador com sílica gel para remover umidade do recipiente. Para aguardar a continuidade do experimento, as cascas secas foram armazenadas em embalagem a vácuo.

Após uma semana, este material foi processado no liquidificador e pulverizado, de maneira que se obteve 124,7 g de farinha. A farinha produzida foi misturada em três alimentos, arroz, carne e maçã, nas proporções (m/m) alimento:farinha de 1:1, 2:1 e 4:1 (Figura 2). Para efeito comparativo, foram utilizadas amostras controle, com os alimentos sem nenhuma forma de conservação.

Analizamos as amostras no período de 7 dias, e no último dia, a camada de farinha foi retirada com uma espátula. Posteriormente os alimentos passaram por água corrente para retirar o excesso de farinha. Esse processo não alterou na visualização de fungos nos alimentos.

³ Ref. 1

Figura 1: Cascas de laranja**Figura 2:** Farinha das cascas de laranja e amostra de carne (4:1) coberta com farinha***Estimativa do teor de pectina presente na farinha conservante***

Para estimar o rendimento de pectina, foi preparada uma mistura contendo 15 g da farinha produzida, 22,5 ml de ácido sulfúrico e 300 ml de água destilada. A mistura foi aquecida a 90°C por 15 minutos em agitação lenta e contínua, e em seguida deixada em repouso para decantar até atingir temperatura ambiente. A mistura foi então filtrada com tecido de malha dupla e o passante foi deixado em refrigeração (4 °C) durante uma semana.

Após esse período, o material filtrado foi aquecido até atingir a temperatura ambiente (25 °C) e foi acrescido de álcool 70° GL (dobro de álcool em relação ao volume da mistura). A mistura foi deixada em repouso por 120 minutos até flocular e separar o gel do líquido. O gel formado foi levado à estufa a 55°C por 24h, para obtenção da pectina seca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO***Farinha conservante nos alimentos***

Nenhuma amostra de arroz contendo a farinha exibiu um crescimento visível de micro-organismos, apenas a do controle, que apresentou manchas pretas e uma espécie de penugem branca em sua superfície.

Nas amostras de maçã, houve perda de volume em todas as amostras com farinha devido ao ressecamento provocado pela pectina. A amostra 1:1 foi a que exibiu melhor conservação, além de ser a única que não apresentou manchas pretas, aparecimento de fungos e uma consistência amolecida mesmo após a lavagem das amostras (Figura 3).

Nas amostras de carne não foi possível obter a remoção completa da farinha. Após o corte das amostras observou-se que não houve deterioração interna da carne no grupo experimental, entretanto, ocorreu proliferação de fungos na superfície da farinha. No grupo controle houve o surgimento característico de limosidade e de um odor desagradável, mas sem a presença de fungos (Figura 4). A ausência destes no grupo controle, em contraponto à presença no grupo experimental, é justificada pelos diferentes tipos de organismos responsáveis pela deterioração de carnes e de

frutas, bactérias e fungos, respectivamente⁴. O grupo controle não possuía a farinha de casca de laranja, portanto, a presença de fungos seria improvável. No grupo experimental, a farinha sofreu degradação por parte de fungos, mas a carne ficou intacta, visto que o caráter hidrofílico da farinha dificultou a proliferação de bactérias.

Figura 3: Amostra de maçã 1:1 e 2:1 antes e após a lavagem

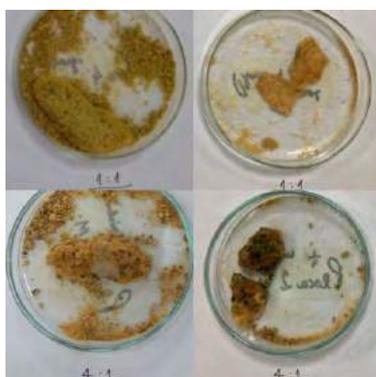


Figura 4: Amostra controle antes e após cortar; amostra 4:1 antes e após a lavagem



A pectina é um polissacarídeo que possui propriedade higroscópica, ou seja, é capaz de se ligar com a água através das suas hidroxilas⁵. Diante disso, a desidratação observada nos alimentos ocorreu devido à absorção da água pela pectina por osmose. Assim, o potencial de deterioração dos alimentos foi reduzido através da utilização da farinha conservante, uma vez que a pectina diminui a sua atividade de água (a_w), ou seja, absorve a quantidade de água nos alimentos disponível para o crescimento microbiano, de modo a tornar mais difícil a proliferação de microrganismos⁶.

A camada de farinha também serviu como uma barreira física, impedindo um contato direto entre o alimento e o ambiente. E acredita-se que por essa razão, todos os alimentos com uma proporção maior de farinha (1:1) sofreram pouca deterioração por ação microbiana. Além disso, ao absorver a água do alimento, a farinha tornou-se um ambiente propício à proliferação de fungos e bactérias, e foi consumida no lugar do alimento.

Estimativa do teor de pectina presente na farinha conservante

O teor estimado de pectina foi de 65%, com base na proporção entre a pectina seca obtida e farinha utilizada. Contudo, outros estudos demonstram um valor máximo de pectina em 38,21%⁷. Logo, há dúvidas quanto à veracidade do valor obtido neste estudo devido a discrepância entre estes dados. O alto teor em nosso experimento pode ser decorrente de um erro durante a isolamento da pectina, pois a amostra seca poderia conter outros compostos além do desejado. Possivelmente, o principal motivo foi a interrupção dos procedimentos devido ao tempo limitado do uso do laboratório, o que forçou o período de repouso de uma semana entre os processos.

⁴ Ref. 9 ⁵Ref. 12 ⁶Ref. 9 ⁷Ref.6

Conclusão

De acordo com os resultados analisados, a farinha produzida a partir da casca da laranja demonstrou possuir propriedades conservantes. Entretanto, para que haja certeza no teor estimado de pectina presente na farinha obtida, seria necessário a realização de novos testes.

Agradecimentos

Agradecemos às técnicas Bárbara e Bianca e à Professora Ilka pelo apoio e instrução dentro do laboratório.

Referências

- [1]Pectina: Propriedades e aplicações, FOOD INGREDIENTS BRASIL Nº 29. 2014.
- [2]Campos, Ricardo de Souza. Extração aquosa de pectina a partir do bagaço da laranja. Assis, SP. Brasil. 2012
- [3]El- Nawawi, Sohair A. e Shehata, Fadia R. Extraction of pectin from egyptian orange peel. Factors affecting the extraction. Cairo, Egito. 1986
- [4]Extraction and characterization of pectin from orange peels. Bilaspur, Chhattisgarh. Índia. 2017
- [5]Sthel, M.S; Muniz, E.P; Proveti, J.R; Porto, P.S.S. Secagem e extração de pectina do albedo da casca da laranja. São Mateus, ES. Brasil. 2014.
- [6]Zanella, Karine. Extração da pectina da casca da laranja-pera (*Citrus sinensis* L. Osbeck) com solução diluída de ácido cítrico. Dissertação de Mestrado - UNICAMP, 2013.
- [7]GERHARD, C; WIEST, J.M; GIROLOMETTO, G; SILVA, M.A.S da; WESCHENFELDER,S. Aproveitamento da casca de citros na perspectiva de alimentos: Prospecção da atividade antibacteriana. Brazilian Journal of food technology. Maio, 2012. p.11-17.
- [8]QUEIROZ, A.C.P.L de; CORDEIRO, G.R.S; ARAUJO, G. F; BARBOSA, G. dos S; MOREIRA,J. M; CARNEVALLI, V. R. Aplicação da farinha de casca de laranja como biofilme. Monografia - São Bernardo do Campo, SP. Brasil. 2014.
- [9]Pinto, U.M; Landgraf, M; Franco, B.D.G.M. Deterioração Microbiana dos Alimentos. Universidade de São Paulo, Brasil.
- [10]<https://www.scientificamerican.com/article/how-do-salt-and-sugar-pre/>
- [11]Carvalho, I. T. de, Técnico em Alimentos, Microbiologia dos alimentos, UFRPE/CODAI. 2010
- [12]Filho, A.B. de Melo; Vasconcelos, M.A. da S, Produção Alimentícia, Química de Alimentos. UFRPE/CODAI. 2011



Medição da constante de Planck e do comprimento de ondas de LEDs



Universidade Federal do ABC

Alessandra S. Faneco, Amanda R. P. Durval, Lara Mei Honda, Leonardo J. Bertelli, Lidia N. R. Silva, Pablo E. A. Wong, Pedro S. Tunin, Roberto Inácio Rosa, Sophia S. Pimentel, Victoria Gabrieli S. Sobrinho

ilka.kato@ufabc.edu.br
Professor: Ilka Tiemy Kato Prates, CECS
Campus São Bernardo do Campo

Resumo

Neste projeto foi medida a constante de Planck em LEDs, que tinham um comprimento de onda pré-determinado. Para complementar o projeto, optamos por medir o comprimento de onda de LEDs comerciais, utilizando um arranjo alternativo ao uso de um espectrômetro, que envolve a medição da constante de Planck através de LEDs previamente conhecidos, mas que possui como vantagem a exploração de conceitos de física quântica e do estado sólido.

INTRODUÇÃO

O LED, cuja sigla significa *Light Emitting Diode*, literalmente diodo emissor de luz, é um condutor de energia elétrica que, quando recebe energia emite uma luz. Seu funcionamento é fundamentado na transição de um elétron do lado n- do diodo, onde a dopagem permite a existência de elétrons em excesso, para o lado p-, onde há insuficiência de elétrons. A aplicação de uma tensão direta aos polos do diodo permite o fornecimento de energia aos elétrons do lado n-, para que possam superar a região de neutralidade na junção entre as camadas n- e p-, recombinando-se com os buracos do lado p-, caracterizando estabilidade química e permitindo a fluência de corrente livre fornecida pela fonte de tensão. Nesse processo, portanto, é liberada energia na forma de fótons, e o que caracteriza a coloração do LED é o elemento em que foi feita a dopagem.

A tecnologia dos LEDs possui uma grande gama de utilidades, principalmente na área da saúde, fato que motivou o nosso interesse pelo trabalho. Por exemplo, a fototerapia com LEDs tem sido estudada para o tratamento de úlceras, e seria utilizada como método biomodulador para o reparo tecidual e o alívio da dor. Outro exemplo de utilização está na área da estética. A terapia luminosa com LED é muito eficiente por ser indolor e não causar efeitos colaterais no paciente e pode ser usada para cicatrização de feridas e diminuição da oleosidade cutânea. Na neurociência, são utilizados LEDs

infravermelhos para medição das hemoglobinas no sangue através do índice de infração e refração.

OBJETIVO

O objetivo do experimento é obter a constante de Planck dos LEDs ideais e medir o comprimento de onda de LEDs comerciais, utilizando a constante de Planck.

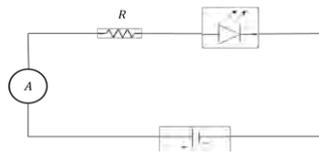
METODOLOGIA

A primeira abordagem dada nesse experimento foi que a tensão mínima necessária para o LED emitir os primeiros fótons é igual à energia de gap para que o excesso de elétrons do lado n- possa se vincular da estrutura atômica do lado p- (passando da banda de condução para a de valência) somada à energia, para que se possa superar a região de neutralidade/barreira de potencial da junção pn, isto é, a equação (1):

$$\frac{hc}{\lambda} = e V_{led} + W$$

Essa abordagem leva a sugerir a equação $E_{gap} = hf = e V_{led} + W$, para descrever o fenômeno descrito. O termo V_{led} é a tensão aplicada aos terminais do LED, e W é um excedente de energia dos elétrons, que passam pelo LED e circuitam o arranjo experimental, que não foi utilizada para superar a barreira de energia na região da junção pn. Optamos por aplicar aos LEDs utilizados uma corrente mínima possível de $1\mu A$, para a qual a intensidade de emissão de fótons ainda é pequena o bastante para assumir que os LEDs estão desligados. O arranjo experimental utilizado no experimento, para as duas etapas que foram realizadas é apresentado esquematicamente abaixo:

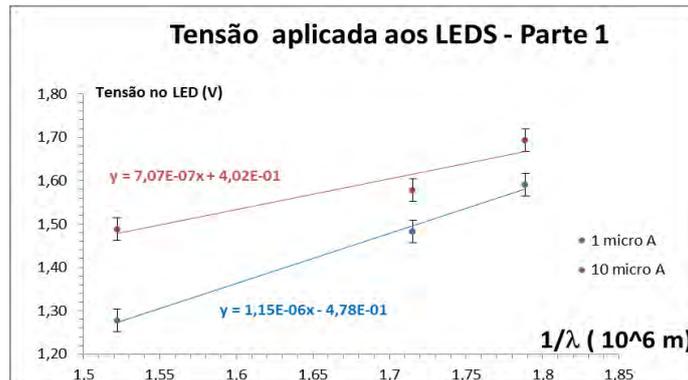
Figura 1: Circuito do arranjo experimental



Considerando a conservação de energia, $E_{gap} = h \frac{c}{\lambda} = e V_{led} + W$ adotamos o seguinte procedimento para medição da constante de Planck: utilizamos LEDs vermelho, amarelo e verde, cujos comprimentos de onda do máximo de emissão são conhecidos, e medimos a tensão aplicada aos LEDs, quando percorridos por $1\mu A$. Com isso, podemos tomar como pontos experimentais $(V_{led}, \frac{1}{\lambda})$ para esses três diferentes LEDs. Ajustamos a esses pontos experimentais a equação (1) reescrita na forma $V_{led} = \left(\frac{hc}{e}\right) \frac{1}{\lambda} + \frac{W}{e}$, sugerindo que o coeficiente angular da reta relaciona-se a melhor estimativa para a constante de Planck que descreve o comportamento global destes três LEDs. O coeficiente angular

relaciona-se com um excedente de energia desses elétrons, provavelmente relacionado à energia cinética de movimento entre junções pn.

Figura 2: Ajuste aos pontos experimentais de tensão por inverso de comprimento de onda.



Onde assumimos como incerteza experimental para a tensão os LEDs é a composição da incerteza estatística (em torno de 0,002 V) com o equivalente de tensão em temperatura $KT \approx 25,9 \text{ meV}$. Essa composição resulta em apenas 25,9 meV.

A equação de conservação de energia indica que o coeficiente angular da reta ajustada aos pontos experimentais é $\alpha = \frac{hc}{e}$, ou simplesmente $\alpha = hc$, com a constante de Planck medida em elétrons-volts. Admitindo que as incertezas para esses valores sejam dados pela metade da diferença entre seus valores máximos e mínimos, conforme a tabela abaixo:

Tabela 1: Cte. de Planck e termo energético W a partir do ajuste aos pontos experimentais

Constante	1 μA	10 μA
h (10^{-15} eV)	$3,8 \pm 0,7$	$2,4 \pm 1,9$
W (eV)	$0,4 \pm 0,3$	$1,0 \pm 0,5$

Foi utilizada novamente a equação (1), escrita em elétrons-volts, com a constante de Planck e o termo W para isolar e calcular o comprimento de onda emitido por cada um desses LEDs comerciais, também nas cores vermelho, amarelo e verde. As medidas experimentais apresentam uma pequena variação estatística em comparação com o equivalente de tensão em temperatura:

Tabela 2: Tensões medidas para os LEDs de cada cor quando percorridos por 1 μA

Led Vermelho (V)	Led Verde (V)	Amarelo (V)
1,525	1,596	1,530
1,522	1,594	1,539
1,536	1,595	1,553
1,533	1,601	1,564
1,530	1,599	1,514
1,528	1,600	1,509
$\langle V \rangle = 1,500$	$\langle V \rangle = 1,598$	$\langle V \rangle = 1,535$

Ao ignorar a incerteza estatística sobre a distribuição de tensão nos LEDs foram calculados os supostos comprimentos de onda emitidos através da equação, em elétron-Volt,

$$\lambda = \frac{hc}{V_{led} + W}$$

Procurou-se estimar a incerteza nesses comprimentos de onda assumindo incertezas da constante de Planck, equivalentes de tensões em temperatura e incerteza em W. Mas, de acordo com Kasap (2001, p.145), LEDs são dispositivos que ajustam um desvio padrão (aqui como estimativa de erro) do comprimento de onda, a partir da equação (2):

$$\Delta\lambda = \lambda^2 \frac{3KT}{hc}$$

Optamos por utilizar essa equação para calcular a incerteza no comprimento de onda, que além de ser mais bem fundamentada, indica um valor percentualmente menor do que o estimado por outros meios. A tabela a seguir apresenta os resultados calculados e também os fornecidos pelo autor citado.

Tabela 3: Comparação entre com comprimentos de onda para cada cor.

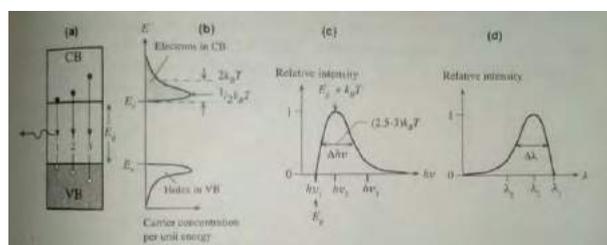
Cor	Livro (nm)	Experimental (nm)
Vermelho	630/640 - 870	592 -24
Verde	565	550 - 21
Amarelo	560 - 700	570 - 22

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A princípio, encontraram-se valores para a constante de Planck ligeiramente abaixo do valor aceito de $h = 4,135 * 10^{-15} eV * s$, em especial quando utilizamos $10 \mu A$. Interpretou-se isto como um indicativo de que existe uma fração de energia do fóton emitido na recombinação que está sendo desconsiderada. Em temperaturas maiores, como $25^\circ C \approx 300 K$, que é o caso do nosso experimento, a distribuição admite a possibilidade de que existam elétrons com energias totais ligeiramente acima do valor do nível de fermi.

Assumindo o resultado de que os estados energéticos mais prováveis das bandas de valência e de condução estão a $0.5 KT$ de distância dos valores de máximo e mínimo, como explica a figura 2 abaixo:

Figura 2: Circuito do arranjo experimental



Correntes maiores indicam maiores energias associadas a W , cuja natureza ainda é desconhecida. Também foi encontrado um menor valor para a constante de Planck com incerteza relativamente bem maior. Pode-se sugerir a partir disso que com $1 \mu A$ já ocorre o fenômeno de recombinação, mas com emissão de fótons em quantidade insuficiente para visualizarmos o LED aceso, e ao menos, realizar o procedimento com $1 \mu A$ mostrou-se mais eficiente para medir a constante de Planck, e conseqüentemente estimar o comprimento de onda dos LED's comerciais.

CONCLUSÃO

Medimos os comprimentos de onda de LEDs comerciais considerando a equação (1) de conservação de energia característica de um LED e uma medida da constante de Planck por meio de LEDs previamente conhecidos.

Verificamos que uma melhor estimativa experimental para h é feita a baixas correntes, da ordem de $1 \mu A$. As correntes maiores, energia cinética dos elétrons e buracos e efeitos térmicos, tornam-se relevantes e influenciam a medida da constante de Planck, que diminui significativamente, conforme ilustra a figura 2 e a tabela 2. Por isso, um possível desdobramento desse trabalho é aprofundar a compreensão da natureza e variação com corrente do parâmetro W na equação (1).

O comprimento de onda de cada LED mensurado é compatível, dentro da largura dos espectros concedido, e neste trabalho calculados pelas equações (1) e (2) com os previstos na tabela 3.

AGRADECIMENTOS

Nós agradecemos a professora Ilka T. K. Prates, ao Lúcio de Freitas, ao professor Nasser A. Daghanli e a toda equipe técnica, que nos auxiliaram e incentivaram a realizar este projeto.

REFERÊNCIAS

- [1]Kasap, S.O. Optoelectronics and Photonics, Prentice-Hall Inc, New Jearsey, 2001.
- [2]<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/82/82131/tde-20062008-155600/en.php>
- [3]<http://www.redalyc.org/html/260/26024221017/>



Influência do Ácido Bórico na produção de bioplástico a partir de Amido



Universidade Federal do ABC

Bruno Francisco Rodrigues Mafra, Carolina Gonçalves Miranda, Franklin Elson Custodio de Abreu, Stephany Lany Clemente Leite, Thomas Arriagada Figueiredo, Vanessa Araujo da Silva, Victória Bircke Gonçalves de Souza
aderson.zottis@ufabc.edu.br Professor: Aderson Zottis,CCNH
Campus: São Bernardo do Campo

Resumo

Este projeto teve como objetivo sintetizar um bioplástico a partir de amido e ácido bórico e avaliar sua resistência e elasticidade. Foram feitos dois experimentos, cada um com três amostras, uma utilizando apenas o amido de milho, e as outras duas com adição de ácido bórico em duas concentrações diferentes. Ao final, foi observado que o ácido bórico fez com que o material ficasse ligeiramente mais elástico.

INTRODUÇÃO

A produção do plástico a partir do petróleo, uma fonte não renovável, revolucionou a indústria em seus mais diversos setores, e se tornou presente no cotidiano das pessoas em todo o mundo. Entretanto, também gerou um grande problema para o planeta: o acúmulo de lixo. De acordo com a revista americana Science Advances [5], até 2015 os seres humanos geraram 8,3 bilhões de toneladas métricas de plástico. Desse número, 6,3 bilhões de toneladas se tornaram resíduos que demoram mais de 500 anos para se decompor na natureza [6]. Nesse contexto, o desenvolvimento de um material alternativo que demore menos tempo para se decompor e que seja produzido a partir de fontes renováveis se torna algo extremamente relevante.

OBJETIVO

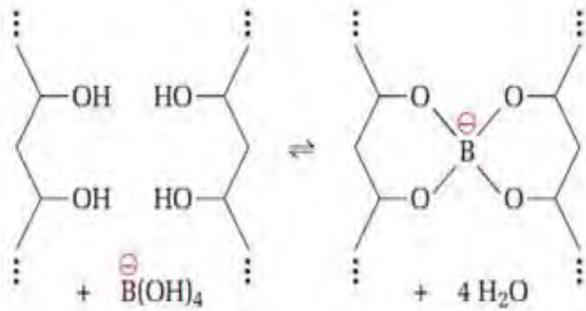
Sintetizar um bioplástico, a partir de amido de milho [4] e ácido bórico (AB) e avaliar sua resistência e elasticidade em relação ao bioplástico composto exclusivamente de amido.

METODOLOGIA

Para a síntese do bioplástico foi utilizado 4 colheres de sopa de amido de milho, 500 mL de água da torneira, 8 colheres de sopa de vinagre, 7 colheres de sopa de glicerina (95% pureza) e solução de AB a 3% [3]. Esses materiais foram misturados em um béquer e aquecidos por 2 minutos no micro-ondas. Após, o recipiente foi disposto sobre a chapa de aquecimento a 300 °C e o material foi misturado aos poucos até ficar viscoso, por cerca de meia hora. Este foi dividido em 3 béqueres: o primeiro sem adição de AB, e o segundo e terceiro contendo 7,5 mL e 15 mL de AB respectivamente. As suspensões, ainda quentes, foram despejadas em três placas de Petri e deixadas para secar por aproximadamente 13 dias. Além disso, foi realizado um segundo experimento, alterando as proporções, o método, e substituindo o vinagre pelo HCl e NaOH. A mistura de 7,5 g de amido de milho com 75 mL de água foi aquecida na chapa de aquecimento até fervura. Foram, então, adicionados 9 mL de HCl e 6 mL de glicerina e, após 15 minutos de cozimento, foi adicionado 5 mL de AB (5% da solução) e, finalmente, o NaOH, até atingir o pH 7.

Durante todo o processo, a solução foi agitada com um bastão de vidro. O experimento foi repetido utilizando o mesmo método, porém, em um béquer foi adicionado 5 mL de AB (10% da solução) e o outro permaneceu inalterado. As soluções então foram despejadas em três placas de Petri e deixadas para secar na estufa à 50 °C por 5 dias. Era esperado que o ácido bórico formasse as ligações entre as moléculas de amido, formando um material polimérico com ligações cruzadas [2], deixando, portanto, o plástico mais elástico e resistente, conforme a Figura 1.

Figura 1: Representação esquemática das ligações cruzadas entre as moléculas de amido através da ação do AB.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro experimento, o bioplástico com 10% de AB mostrou-se o mais elástico, permitindo esticá-lo 2 cm antes de romper, enquanto que aquele contendo 5% de AB permitiu esticá-lo apenas 1 cm, e o que não continha adições de AB, menos de 1 cm. Porém, os bioplásticos de amido contendo AB ficaram mais pegajosos.

Já no segundo experimento, observou-se que a diminuição da proporção de água ou a substituição do vinagre pelo NaOH e HCl fez com que o bioplástico ficasse mais duro e transparente, porém mais quebradiço e muito menos elástico.

De forma geral, quando obtidos em camadas mais grossas, todos eles mostram-se mais resistentes.

Figura 1: Foto do bioplástico obtido através do primeiro experimento apenas com amido de milho



Figura 2: Foto do bioplástico obtido durante o primeiro experimento a partir do amido de milho com adição do ácido bórico a 5%



Figura 3: Foto do bioplástico obtido durante o primeiro experimento a partir do amido de milho com adição do ácido bórico a 10%



Figura 4: Foto do bioplástico obtido através do segundo experimento a partir apenas do amido de milho



CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos é possível concluir, de forma geral, que o AB aumenta a resistência e elasticidade, destes dois tipos de bioplástico de amido. Contudo, também foi observado, ao longo dos experimentos que temperaturas maiores durante mais tempo podem tornar o material mais transparente e quebradiço, provavelmente, devido à diferença entre as proporções de água utilizadas em cada experimento.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Professor Aderson Zottis pelas suas orientações e sugestões, sem as quais o projeto não seria possível, e também as técnicas, Pricila Alba, Cristiane Souza, Bianca Débora pela disponibilidades e apoio.

REFERÊNCIAS

[1] Fantini, Leonardo “Bioplástico”, 19 de março de 2011. Disponível em: <<http://www.pontociencia.org.br/experimentos/visualizar/bioplastico/719>>. Acesso em: 08/08/2018

[2] Fogaça, Jennifer. “Fazendo uma geleca de cola e boráx”. Disponível em:

<<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/fazendo-uma-geleca-colaborax.htm>>. Acesso em: 24/07/2018

[3] Fogaça, Jennifer. “Produção de Plástico Biodegradável de amido de batata”. Disponível em: <<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/producaoplastico-biodegradavel-amido-batata.htm>>. Acesso em: 24/07/2018

[4] Róz, Alessandra “Plástico Biodegradável preparado a partir de Amido”. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S01041428200300040003>. Acesso em: 24/07/2018

[5] Soares, Vilhera. “Plástico: mundo produziu 8,3 bi de toneladas em 65 anos e reciclou só 9%”, 22 de julho de 2017. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/ap/p/noticia/ciencia-esaude/2017/07/22/interna_ciencia_saude_611649/plastico-mundo-produziu-8-3-bi-detoneladas-em-65-anos-e-reciclou-so.shtml>. Acesso em: 24/07/2018

[6] “Tempo de Degradação dos Materiais”, Disponível em: <http://www.fec.unicamp.br/~crsfec/tempo_degrada.html>. Acesso em: 24/07/2018



Influência do Campo Elétrico na Germinação e Desenvolvimento Inicial de Sementes de Feijões



Universidade Federal do ABC

Bruna C. Brumatti, Eduardo T. Capp, Jean Victor Veras, João Vitor O. dos Santos, Kelly T. Ogawa, Nicholas O. Juliano, Thiago A. M. de Oliveira, Vítor F. Salema
aderson.zottis@ufabc.edu.br
Professor: Aderson Zottis
São Bernardo do Campo

Resumo

Um grande número de estudos já foi feito na literatura relacionando à aspectos climáticos, como luz e temperatura, e edáficos, como a topografia, bem como ao desenvolvimento vegetal[1]. Entretanto, poucos estudos tomam por interesse o campo elétrico e como seus diferentes valores podem influenciar ou não o crescimento das plantas, embora haja o conhecimento de que estamos sob a ação do campo elétrico terrestre[2]. Este experimento teve como objetivo analisar a influência de duas intensidades diferentes de campo elétrico na germinação e no desenvolvimento inicial de duas espécies diferentes de feijão. Notou-se, pelos resultados, que o campo elétrico desempenha um papel notável somente no aspecto do crescimento, pois sobre a germinação, nada pôde-se concluir.

1) INTRODUÇÃO

Todas as plantas da Terra já sofrem ação de um campo elétrico, devido ao potencial elétrico da superfície terrestre em relação à atmosfera[2]. Os átomos possuem cargas elétricas intrínsecas, positivas nos núcleos e negativas nos elétrons. As células vegetais realizam atividades que envolvem transformações químicas que envolvem polaridades de compostos essenciais para a vida da planta, como ocorre na fotossíntese e no fluxo eletrosmótico [3].

Em um campo elétrico, cargas positivas atraem corpos eletrizados negativamente e cargas negativas atraem corpos eletrizados positivamente.

As células vegetais podem se polarizar positivamente ou negativamente por meio de transformações químicas e interações moleculares essenciais para seu desenvolvimento. Assim, a geração

artificial de um campo elétrico diferente do terrestre pode ser um fator que influencie os aspectos elétricos nessas atividades.

Um estudo feito com sementes nativas de alfafa iraniana, realizado pela Baqiyatallah Medical Sciences University, apontou que o campo elétrico afeta o movimento de íons, elétrons e outras espécies carregadas e provoca alterações na divisão celular e crescimento da planta. Os resultados obtidos pela universidade mostram que o metabolismo pode ser afetado positivamente pela aplicação de intensidade apropriada do campo elétrico[4].

Nesse sentido, este projeto visa ao estudo da atuação do campo elétrico gerado a partir de um capacitor de placas paralelas sobre as sementes de feijão dos tipos carioca e vermelho para a análise quantitativa de possíveis interferências em sua germinação e crescimento inicial.

2) OBJETIVO

Verificar se há interferência do campo elétrico na germinação de sementes de feijões, popularmente chamados de carioca e vermelho, por meio de uma análise quantitativa de seu crescimento inicial.

3) METODOLOGIA

Para esse experimento, foram formados três grupos experimentais:

1) Grupo de controle: 4 sementes de feijão carioca e 4 sementes de feijão vermelho.

2) Grupo de teste 1: 3 sementes de feijão carioca e 3 sementes de feijão vermelho submetidos a uma voltagem de 2,9 V.

3) Grupo de teste 2: 2 sementes de feijão carioca e 3 sementes de feijão vermelhos submetidos a uma voltagem de 1,8 V.

Inicialmente, cada semente foi separada em um copo com algodão e regada com um borrifador para melhor distribuição de água, com uma média de duas a três borrifadas por vez, o que resultam em aproximadamente 2,2ml.

Após isso, utilizando bandejas como suporte, elas foram colocadas entre as placas do capacitor, sob influência do campo elétrico, com intensidades diferentes: Grupo 1 com intensidade de campo $E_1=13,364$ V/m e Grupo 2 com intensidade do campo $E_2=8,294$ V/m. A distância entre as placas dos capacitores foi de 21,7 centímetros.

Os capacitores e as sementes ficaram sobre uma prateleira numa região sem incidência direta de luz solar.

As sementes foram regadas diariamente com um borrifador, durante quatro dias, passando por um período de dois dias sem rega por limitações dos laboratórios utilizados para o experimento, seguidos de mais quatro dias com rega diária.

Para a obtenção do valor do campo elétrico nos capacitores de placas

paralelas, a partir da voltagem, foram realizados os seguintes cálculos:

- Capacitor de placas paralelas com diferença de potencial de 1.8V:

$$E = V \div d \rightarrow E = 1,8 \div 0,217 \rightarrow$$

$$E = 8,294 \text{ V/m}$$

- Capacitor de placas paralelas com diferença de potencial de 2,9V:

$$E = V \div d \rightarrow E = 2,9 \div 0,217 \rightarrow$$

$$E = 13,364 \text{ V/m}$$

Foram realizadas medições do comprimento desde o início da raiz até a extremidade do caule (as folhas não foram consideradas) para a análise e comparação do crescimento das plantas. Já as sementes que não germinaram, foi considerado o comprimento da semente, uma vez que observou-se que elas estavam maior que o seu tamanho inicial.

4) RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da metodologia usada, obtiveram-se os seguintes resultados apontados na Tabela 1:

Tabela 1 - Comprimento dos Diferentes Grupos Experimentais

	Controle	Grupo 1	Grupo 2
Feijão Carioca	1,4 cm	1,3 cm	7,5 cm
	1,4 cm	1,5 cm	37,5 cm
	1,5 cm	41 cm	40,5 cm
	15,6 cm	-	-
Feijão Vermelho	1,3 cm	24,5 cm	1,4 cm
	1,5 cm	28 cm	3 cm
	24,9 cm	32 cm	19,1 cm

	25 cm	-	-
--	-------	---	---

Os resultados finais também podem ser conferidos nas Imagens 1 a 6:

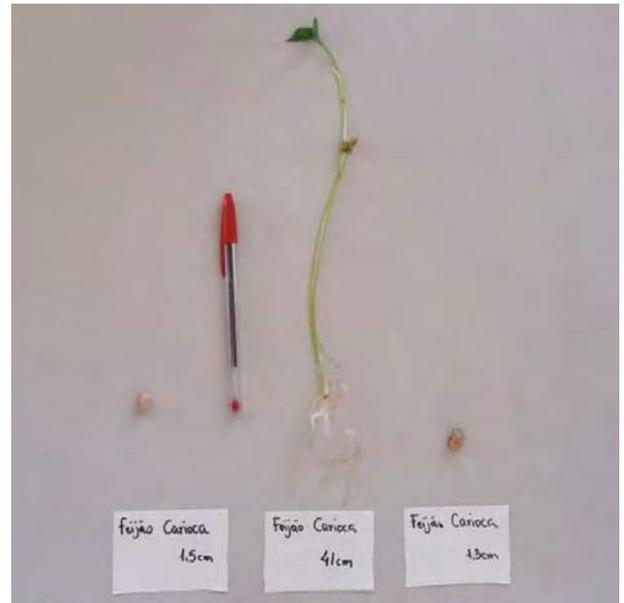
Grupo Controle:



1. Feijão Carioca



2. Feijão Vermelho



3. Feijão Carioca



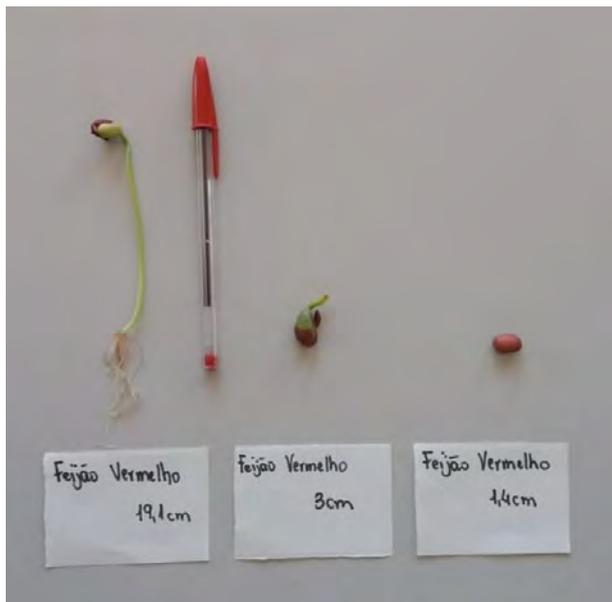
4. Feijão Vermelho

Grupo de teste 1 (capacitor submetido a uma tensão de 2,9 Volts)

Grupo de teste 2 (capacitor submetido a uma tensão de 1,8 Volts)



5. Feijão Carioca



6. Feijão Vermelho

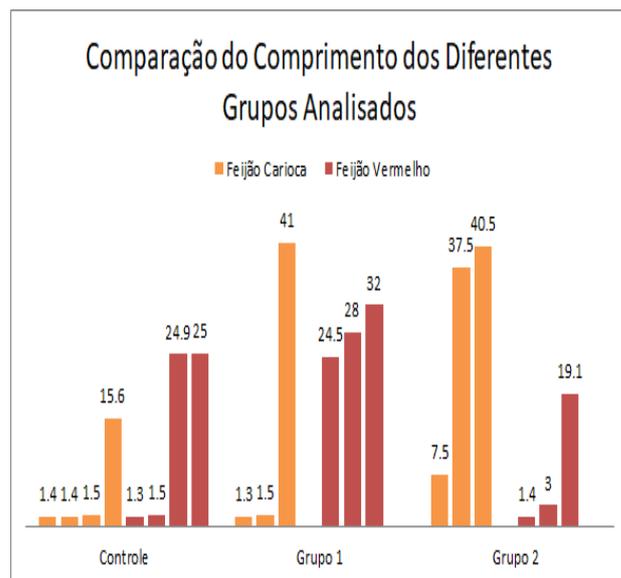
Foi observado, portanto, que algumas sementes não germinaram, tanto no Grupo de Controle quanto nos Grupos 1 e 2. Já nas sementes que se desenvolveram, percebeu-se que as sementes que estavam sob a ação dos

campos elétricos apresentaram uma média de comprimento maior, além de raízes e folhas mais desenvolvidas que as do Grupo de Controle.

É importante ressaltar também que no Grupo 1 os feijões vermelhos apresentaram maior comprimento e com menor número de sementes que não se desenvolveram. Contrariamente, o número de sementes de feijão carioca no Grupo 2 que se desenvolveram foi maior comparado ao Grupo de Controle e ao Grupo 1.

As medidas observadas foram dispostas no Gráfico 1 para melhor comparação.

Gráfico 1 - Comparação do Comprimento dos Diferentes Grupos Analisados



Com a análise baseada no comprimento ao final dos 10 dias, foi possível observar que, de fato, nos grupos experimentais houve maior taxa de crescimento dos feijões em relação ao grupo controle. Tal observação favorece a ideia da possibilidade de a presença do campo

elétrico interferir no crescimento dos feijões, de forma a acelerar o processo de crescimento.

Entretanto, algumas sementes deixaram de germinar, tanto nos grupos de controle, quanto nos grupos experimentais, e tal ocorrência desvirtua a análise, deixando-a menos objetiva. Levantaram-se hipóteses para explicar o porquê de tal fato, tais como:

- Algumas sementes possuíam danos ao seu eixo embrionário, os quais levaram à sua inviabilidade;
- As sementes se encontravam em estado de dormência, no qual ela é incapaz de germinar, apesar da presença de fatores favoráveis ao seu desenvolvimento;
- O campo elétrico, de fato, pode afetar somente o crescimento dos

feijões após a germinação da semente, e não durante.

Logo, deixa-se como sugestões para futuras pesquisas e artigos a execução do experimento, mas de modo a corrigir os problemas de germinação com base nas hipóteses de soluções impostas. Manter os grupos experimentais em maior presença com a irradiação solar e ter um maior controle do tempo de análise também são importantes pontos propostos para pósteras averiguações.

5) CONCLUSÃO

Embora ainda haja muito a ser estudado sobre a influência do campo elétrico no desenvolvimento fisiológico vegetal, concluiu-se, a partir desse projeto, que o campo elétrico interferiu de maneira benéfica apenas no crescimento inicial das sementes de feijões, uma vez que os feijões sob o campo apresentaram raízes e folhas mais desenvolvidas. Enquanto que, na germinação, nada pode

ser concluído, pois sementes dos grupos 1 e 2 não germinaram, assim como do grupo controle.

6) AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao professor da matéria de Base Experimental das Ciências Naturais Aderson Zottis pela orientação neste projeto.

Agradecemos também à equipe técnica do laboratório Didático(L304-A1) em especial o técnico Lúcio de Freitas e a equipe técnica do laboratório Didático(L010-0) pelo auxílio na montagem e manutenção do capacitor de placas paralelas.

REFERÊNCIAS

[1] PEIXOTO, C.P.; PEIXOTO, M.F.S.P. Dinâmica do crescimento vegetal (Princípios Básicos). UFRB, Cruz das Almas. 2004.

[2] FEYNMAN, R.P., LEIGHTON, R.B, SANDS, M. Lições de Física de Feynman, Volume II, bookman, 2008.

[3] VIEIRA, E.L; SOUZA, G.S, SANTOS SILVA, J. . Manual de Fisiologia Vegetal. São Luiz, EDUFMA, 2010.

[4] REZAEI-ZARCHI, Saeed; IMANI, Saber; MEHRJERDI, Hekmate Alikhani. The Effect of Electric Field on the Germination and Growth of Medicago Sativa Planet, as a native Iranian alfalfa seed. **Acta Agriculturae Serbica**, Tehran, v. 17, n. 34, p.105-115, 25 ago. 2012.



Avogadro's Number: A tough bridge to the bottom



Universidade Federal do ABC

André Barsaglini da Costa, Éder Batista Florêncio, Igor Coelho Santos, João Victor Correa Miranda, José Roberto Abreu de Carvalho, Juliane dos Santos Assis, Luan Felipe Sampaio, Pedro Lopes de Paula, Renan Luchiari Pontes
Professor: Jeroen Schoenmaker - CECS

Abstract

This project aims to examine a method to determine the atomic radius by using a technique based on hard sphere model and Bravais lattices. This technique is mostly used in crystalline materials, due to its low complexity in molecular arrangement. This work analysed the effectiveness of this method when applied to different materials, crystalline or not, or even to different crystalline structural arrangements. Our results show that Avogadro's number represents a strong key to access the microscopic world as we could estimate atomic radiuses within 30% accuracy, even with materials presenting low crystallinity.

INTRODUCTION

One way to assign a size to an atom is considering it a hard sphere, being the atomic radius the distance between the nucleus and the outermost orbital of the electron cloud.

The classical determination of the atomic radius happens according to the x-ray diffraction test, in which electromagnetic waves are diffracted as they interact with the sample. However, this method is relatively inaccessible. This leads to the development of an alternative method, simpler and learner, causing a better understanding for the scientific method

used. [6]

Nevertheless, this alternative method is only used for crystalline structures, in which it's possible to define a unit cell, and then, with the 'identification marker', it's possible to establish the atomic radius by the measurement of the density. In amorphous structures it doesn't necessarily work.

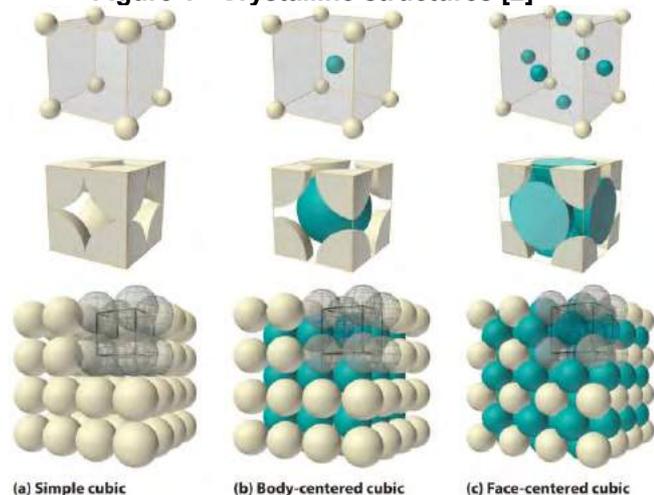
This paper's motivation was the curiosity of the group members in proving, experimentally, if this restriction is real, as well as analyse what is the accuracy of this alternative, in other words, how much it deviates from the x-ray diffraction

results, and also if it works for big compounds.

OBJECTIVE

Access the effectiveness of the method of determination of the atomic radius by means of the material density and the Avogadro's constant to find out if these calculations can be applied to materials whose arrangements are not necessarily crystalline as well as for alloys. We accessed by comparison of the results obtained by the experiment and the values obtained with the x-ray diffraction.

Figure 1 - Crystalline structures [2]

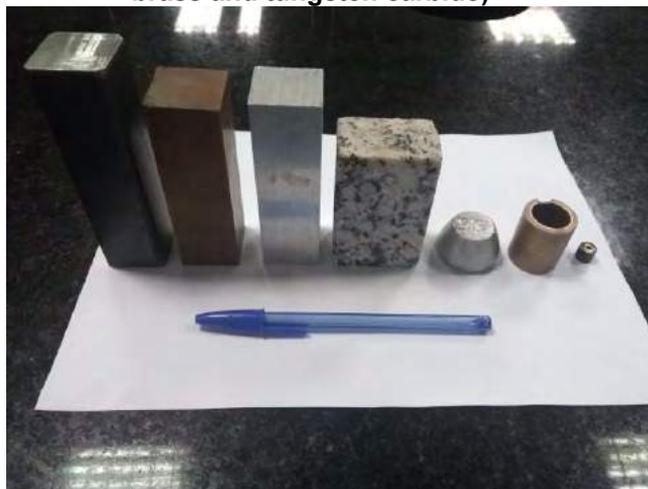


Source: chem.libretexts.org.

METHODOLOGY

In order to determine the atomic radius experimentally the following materials were used: aluminum, tungsten carbide, copper, brass, granite, lead, tin and carbon steel.

Figure 2 – Used samples. (From left to right: carbon steel, copper, aluminum, granite, tin, brass and tungsten carbide)



Source: Author, 2018.

Primarily the proofing of the linear measurements of a small sample of each material were done by using a micrometer and a caliper gauge, as well as the mass with the aid of a precise scale.

Later on, the samples were put in graduated beakers with some amount of water in order to obtain the volume of each one through the body water displacement.

The data acquired with the measurements were used to obtain the density of the materials. With these information, we calculated the molar volume of an atom in a solid manipulating the mathematical formula $D = M/VM$ (D is the density, M is the atom molar mass and VM is the molar mass of the element).

After that we divided the molar volume by the Avogadro's Constant and found the corresponding volume.

The corresponding volume, by concept, is equal to the volume of a unique cell and the last of which relates to the edge which allowed us to discover the atom edge.

Lastly the atomic radius was determined by applying this mathematical formula: $a=2.r$ (a is the cube edge and r is the atomic radius).

RESULTS AND DISCUSSIONS

By means of the experiments we obtained satisfactory results in the approximation between the real atomic radius and the atomic radius found in pure materials. Whose crystalline structure is geometric, the errors between these materials approximated to 17% in aluminum, 1% in copper and 5% in lead. It is important to point out that the efficiency of the method was already foreseen when exposed for analysis in pure materials.

In the alloys the method was adapted for two different forms of study, in the first the chain of atoms was considered like a single atom through the average of their respective percentage in the objects of study, as in the case of the alloy of tin, brass, tungsten carbide, carbon steel and granite. Through this analogy we obtained results that have the same order of magnitude of the real value but with a greater variation, from 18 to 35%, thus demonstrating a less precision for the scientific use of this analogy, explained by

the different molecular arrangement in the structures of these materials, which are not as simple as the pure ones.

However, using a second method for the individual calculation of the atomic of the components of the alloys, the results were shown to be more satisfactory. Taking into account that the percentages that each chemical element composed that object of study were already known, a line of reasoning was used that consisted in considering the specific mass of each chemical component in that material. For example, if we have an AB alloy, and we know that element A corresponds to 75% and B to 25% of that material, we are able to abstractly separate the two portions and do the calculations as if they were simple materials. This methodology proved to be efficient, mainly leading us to the same order of magnitude and guaranteeing errors from 1 to 33% according to the table 2.

As pure metals have an organization of the atoms on geometric forms, which is related to its crystalline structure [1], it makes possible to use the method and obtain acceptable error values such as those calculated for copper, aluminum and lead. When it comes to alloys the method remains efficient obtaining approximated values to the real ones having an error similar to the one found in the calculation for pure metals or even

smaller, for example, in the case of the carbon steel that had a 5% error for the phosphorus and 2 % for the sulfur present in the alloy. However, when it comes to materials with an amorphous structure, the results are not as true to the real ones. As in the case of granite that even considering granite as a simple quartz sample (silicon dioxide) [3] [5] and using the percentage of 46.7% of Si and 53.3% of O, the error of the atomic radius was 19.5% (average). It was considered as a simple quartz sample because granite is a very complex compound, which consists of quartz, feldspar and mica but, most of it (approximately 72%), is just silicon dioxide. On the other hand, considering the compound of granite as a single atom, the error goes to 30%.

There is also a possibility: to consider it having different crystalline structures [8], for example, like table 1 shows, it still arrive in the same order of magnitude, but the errors turn around 22 to 30%.

Table 1 - Different crystalline structures for granite

Crystalline structure	Atomic Radius (Å)	Atomic Radius (average) (Å)	Error
SC	1,64	1,155	30%
FCC	1,48	1,155	22%
BCC	1,44	1,155	25%

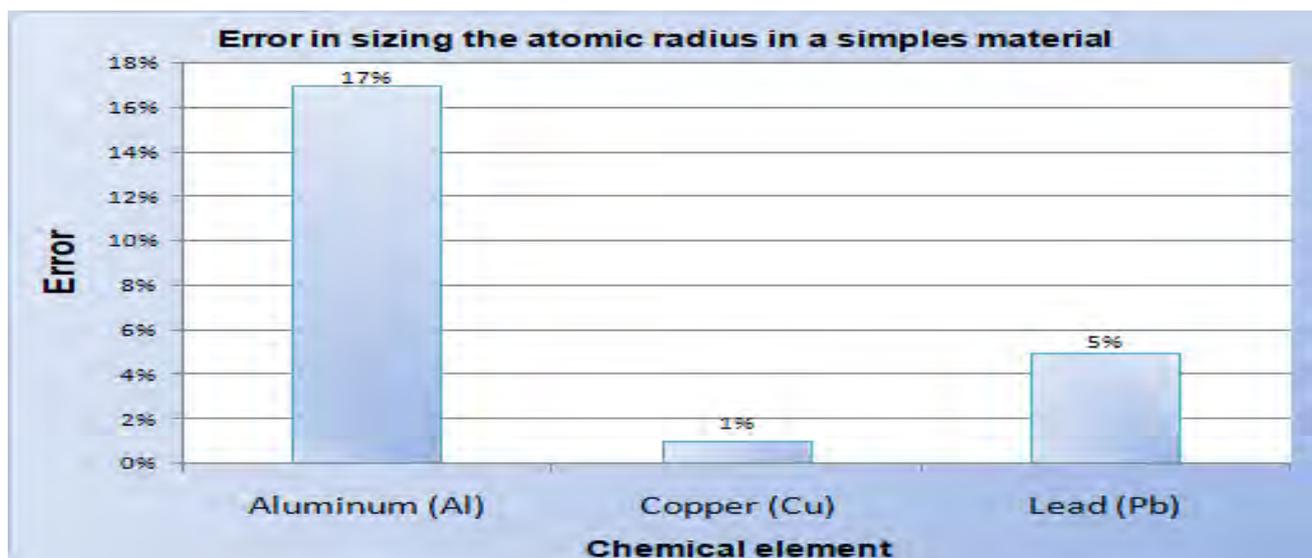
Source: Author, 2018

Table 2 - Experimental data

Material	Chemical elements	ρ (g/cm ³)	Atomic Volume (cm ³)	Van der Waals Radius	Atomic Radius* (Å)	Measured Radius (Å)	Error (%)
Aluminum (Al)	-	2,716	9,9377x10-23	1,84	1,43	1,579	17
Copper (Cu)	-	8,908	7,1278x10-23	1,4	1,28	1,414	1
Lead (Pb)	-	8,688	23,8243x10-23	2,02	1,54	2,114	5
Soldering Tin	Tin (Se)	7,298	2,7011x10-23	2,1	1,11	1,86	17
	Lead (Pb)	11,34	3,0341x10-23	2,02	1,54	1,93	4
Tungsten Carbide	Carbon(C)	2,267	8,7978x10-23	1,7	0,7	1,28	33
	Tungsten (W)	19,25	1,5858x10-23	2,1	1,35	1,55	35
Brass	Copper (Cu)	8,92	1,1829x10-23	1,4	1,28	1,41	1
	Zinc (Zn)	7,14	1,5205x10-23	1,39	1,34	1,53	10
Granite (Quartz)	Silicon (Si)	2,33	2,0016x10-23	2,1	1,11	1,68	25
	Oxygen (O)	1,141	2,3285x10-23	1,52	0,6	1,77	14
Carbon Steel (1010)	Carbon (C)	2,267	8,7978x10-23	1,7	0,7	1,68	33
	Manganese (Mn)	7,47	1,2212x10-23	2,05	1,27	1,77	14
	Sulfur (S)	2,33	2,2852x10-23	1,8	100	1,68	2
	Phosphor (P)	1,823	2,8214x10-23	1,8	106	1,88	5
	Iron (Fe)	7,874	1,1777x10-23	1,56	140	1,41	11

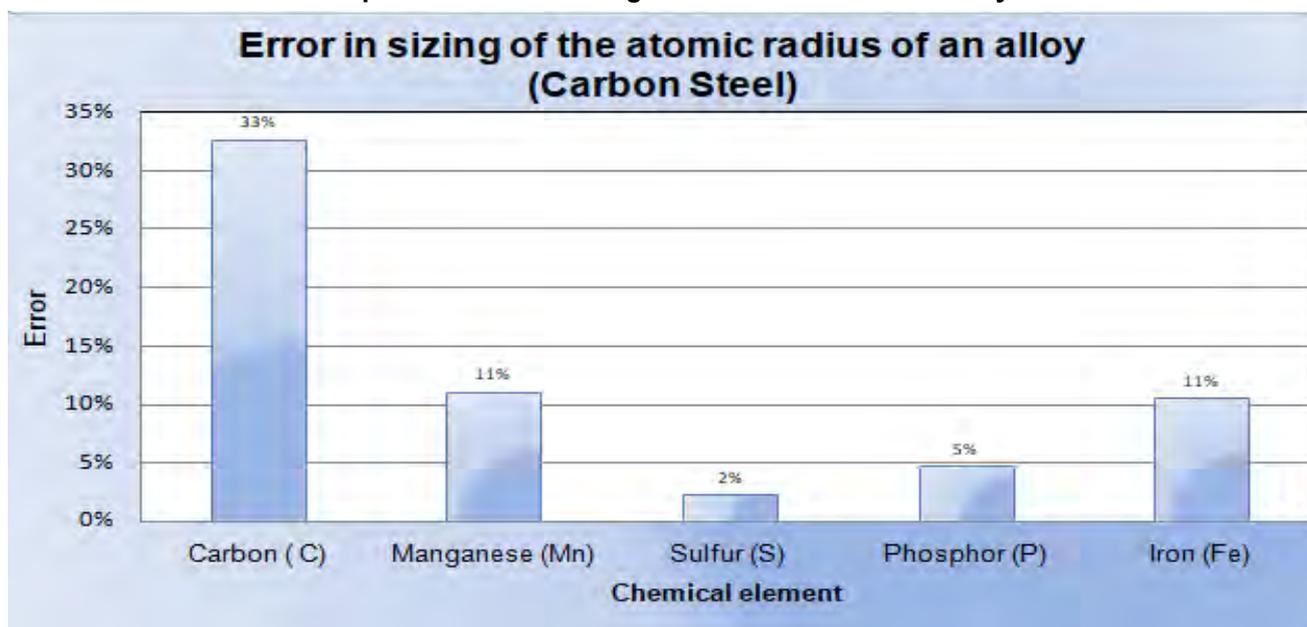
*Sources: <https://pt.webqc.org/periodictable.php>. Table: Author, 2018

Graphic 1 - Error in sizing of the atomic radius in a simple material



Source: Author, 2018.

Graphic 2 - Error in sizing the atomic radius of an alloy



Source: Author, 2018.

CONCLUSION

Despite the relatively low uncertainties obtained in the experiment, a point to be highlighted is the order of magnitude reached through the method. In the case of pure metals, we obtained uncertainties typically below 15% for atomic radiuses when compared to literature values. It is

worth noticing that even for granite, a complex structure with rather low crystallinity, we obtained reasonable values for silicon radius. It is not totally scientific trustworthy, but it shows that it is possible to use simple alternative methods in order to find out microscopic data, just like Benjamin Franklin did when

he obtained results close to the values nowadays reported in the literature for the Avogadro's number. [4]

ACKNOWLEDGEMENT

We thank Professor Jeroen Schoenmaker for the mentoring and patience throughout this process, as well Pedro Carlos Russo Rossi, for the help and advice in the theoretical part. Also, we thank Fernando Takashi, for the support during the experimental part at the lab.

REFERENCES

- [1] CARAM, Rubens. **Estrutura Cristalina**. UNICAMP – 2002.
- [2] **CRYSTALLINE Structures**. 2018. Disponível em: <<http://chem.libretexts.org>>. Access on: 09 ago. 2018.
- [3] NUMMER, Alexis Rosa, et al. **Química mineral, cristalização e deformação de granitos sintectônicos brasileiros da região de Arrozal**, SW do Rio de Janeiro.
- [4] RAMOS, Carlos H. I. **História**. CBME Informação, São Carlos, v. 9, p. 2-2, jan. 2006. Disponível em: <<http://eic.ifsc.usp.br/wp-content/uploads/2014/08/Edi%C3%A7%C3%A3o9.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2018.
- [5] **Revista brasileira de Geociências**, n37. March, 2018.
- [6] SCHOENMAKER, Jeroen; EODOROV, Elizabeth. Determinação da estrutura cristalina dos sólidos. In: SCHOENMAKER, Jeroen; TEODOROV, Elizabeth (Org.). **Base experimental das ciências naturais**. São Bernardo do Campo: Editora 8-19.
- [7] **TABELA Periódica dos Elementos Químicos**. 2018. Available at: <<https://pt.webqc.org/periodictable.php>>. Access on: 09 ago. 2018.
- [8] WEST, Anthony R. **Basic Solid State Chemistry**. 2 ed. 1999. UK



The Brazil-Nut Effect: Do you wanna go nuts?



Universidade Federal do ABC

Bianca Dametto, Gabriel Kouwen, Gabriela Alevi, Gabriela Pereira Leite, Gabriele Ribeiro Gomes, Giovanna Velani Correa, Guilherme Assencio, João Pedro Genga, Luiza Araújo, Pablo Augusto Lima.

jeroen.schoenmaker@ufabc.edu.br

Jeroen Schoenmaker, CECS

Universidade Federal do ABC, Campus Santo André, SP

Abstract

The Brazil Nut Effect consists in the separation of particles of different sizes and can be observed in many daily activities. We tested various different vibration patterns and measured the time taken for the effect to be visible. Our results strongly indicate that a vertical component of the vibrational movement is essential for the effect to happen.

INTRODUCTION

Also known as, “Granular Convection”, the Brazil-nut Effect is a phenomenon that can be observed in daily situations such as shaking a mix of nuts. The name was given because, when subjected to vibration, the granular material presents a movement pattern similar to fluid convection. To put it shortly, the effect describes a situation when, while shaking a mix of granular material containing particles of different sizes, the bigger particles will eventually go to the surface, as counter-intuitive as it might seem. Although in the tests presented a binary system of particles was used, the phenomenon happens regardless of the number of different sizes in the system, always following the rule: The bigger the particle, the more likely it is for it to go to the surface. There is no consent about the causes of the effect in the current moment. Many pieces of research are being conducted, but none were able to fully explain the phenomenon yet.

OBJECTIVES

The objective of this work is to test the influence of different types of sources of movement applied to the containers in the time taken for the nuts to rise in each binary system.

METHODOLOGY

The experiments were conducted using the same container for each binary system.

The containers used were plastic cylindrical containers of 5cm height, 6cm of diameter. The total volume is about 141cm³.

–Three combinations were used: Rice + Cashew nut; Black beans + Cashew nut; Black beans +rice.

–Three volumes (50ml; 100ml; 150ml.) of each small grain in each system were used for the sake of observing the influence of the amount of the small particles in the final effect. Volume was used in favor of weight because it was better to have the same “height” of small particles in the container.

In order to apply movement to the containers, three methods were used: A shaker, a sander, and common hand motion.

One to three big grains were then put in the bottom of the container, making sure to completely bury it until it could be seen through the bottom part of the container.

Image 1: The containers used in the experiments.



The experiments were conducted first in the shaker (Incubadora Shaker SL 223):

- Each container was attached to the shaker's beaker individually using elastic bands;
- The machine was turned on;
- A chronometer would measure the time in seconds taken by the particle to fully emerge to the surface. In this case, since the movement was not very intense, the particles didn't go down afterward.
- The same thing was done again three times for each container of each volume in order to get an arithmetic mean of the time taken.

Then, the experiments were conducted using a sander (model Makita 9035h – 160w) to produce vibration under the container:

- The containers, all with closed lids, were attached individually to the sanding pad of the sander (part that produces the motion) using elastic bands, (The container was attached in a way that it could still move somewhat freely, so

there would be no loss in vertical movement due to an overly tightly attached container);

- The Sander was turned on to create a paused motion, this was done because of the fact that keeping the machine on constantly ended up creating a vibration that was too fast, so the particles started to make a centrifugal movement, making it harder for the nuts to rise;
- The time in seconds for the particles to emerge completely was measured. In some tests, because of the intense vibration, the particles went down after going up. In this case, the moment when the particles first rose was considered;
- The same experiment was repeated three times for each container in order to get an arithmetic mean of the time.

The last experiment was done using regular hand movement:

- The top of the container was covered with plastic wrap to prevent the particles from falling;
- A member of the group would shake the container vigorously using one hand to create vibration. In other tests, however, we found that hitting the back of the container was quite effective because it created more vertical vibration.
- The time in seconds for the particle to completely emerge was measured;
- The process was repeated three times for each container in order to get an arithmetic mean. The results of each experiment were registered in a graph.

Each graph describes the time taken for the particles to rise completely to the surface. The results are shown in the following tables:

Table 1: Arithmetic mean of the time taken for the particles to rise using the shaker movement for each volume. The sign “-“ means that the particle did not emerge nor move in the time limit of 10 minutes.

Volume	Time (s)		
	Rice and Cashew Nut	Rice and Bean	Bean and Cashew Nut
50ml	29,98	34,29	17,55
100ml	-	-	70,7
150ml	-	-	-

Table 2: Arithmetic mean of the time taken for the particles to rise using the sander device for each volume.

Volume	Time (s)		
	Rice and Cashew Nut	Rice and Bean	Bean and Cashew Nut
50ml	0,9	4,35	1,75
100ml	5,85	9,75	3,23
150ml	4,88	6,06	4,4

Table 3: Arithmetic means of the time taken for the particles to rise using hand movement

Volume	Time (s)		
	Rice and Cashew Nut	Rice and Bean	Bean and Cashew Nut
50ml	1,05	1,25	0,75
100ml	2,54	3,65	1,41
150ml	10,12	10,5	4,28

RESULTS AND DISCUSSION

The priority of the experiments was to test the influence of different types of movement applied to the container in the time the nuts would take to emerge, though some other results could be observed.

The most important fact observed in the experiments was that vertical vibration must be applied to the system in order for the effect to happen. In tests using the Shaker, a machine that produces mostly horizontal movement, the nut rose only in some cases (Because of the fact that the containers were not tightly attached to the shaker's plate, so there was some freedom for the containers to move vertically. This movement caused the particles to rise in some experiments, but in most cases, it did not work at all, perhaps because the volume increased, therefore, the weight increased as well, making it harder to

move vertically.). Articles suggest that a vertical vibration is a key for the effect to happen, so it was indeed confirmed that, regardless of the velocity, horizontal movement can't make the Granular Convection work. Although there's no conclusion about the mechanism that makes the effect possible, the tests showed that an irregular vibration at a moderated velocity produced the fastest responses in most cases.

In the tests, it was observed that the volume plays little to no role in the effects, especially in vibrations of higher frequency.

As for the vibration produced by the sander, the main problem encountered was that, in most cases, the vibrations produced a centrifugal movement that made it harder for the particles to resist and rise. This might be caused by the fact that the sander produces a faster movement, so it made something similar to what a blender does to liquid. This is expected, however.

The movement produced was indeed similar to the convection that happens in liquids. In the rice, that is smaller than beans and tend to compact more, this was easier to observe.

Another result that could be observed was that beans offer less resistance, so the nuts can

CONCLUSION

The main conclusion about the effect was that the key for the Granular Convection to happen is the vertical vibration applied to the container. Though is hard to come up with a device that produces only vertical vibration to test the hypothesis with no interference, considering the results in the shaker and the experiments using hands, it's safe to say that the effect could be induced applying solely vertical vibration to the container.

Another conclusion was that the effect is extremely hard to predict. It is very counter-intuitive, so some expected patterns, such as clear alterations in the time as the volume increases, were not found in many cases. Although in most cases there is indeed an increase in the rising time depending on the volume, no actual pattern was found and there were some cases when the expected increasing or decreasing did not happen.

In conclusion, no pattern was observed. Bigger volumes most times interfere in the rising time and that beans offer less resistance for the nuts to rise, and that's basically all that could be predicted. Other than that, no other variable could, for sure, said to directly interfere in the phenomenon, based on the tests conducted.

ACKNOWLEDGEMENT

Special thanks to Professor Jeroen and Lab Technician Rachel for helping us in the experiments in the lab.

rise faster. The hypothesis suggested is that, because beans have more space between the particles than rice, so it compacts less, hence creating less resistance.

REFERENCES

Experimental study of granular convection in (real) two- dimension Brazil-nut effect, H A C Wibowo et al 2016 J. Phys.: Conf. Ser. 739 012053

MATTHIAS E. MÖBIUS; BENJAMIN E. LAUDERDALE; SIDNEY R. NAGEL & HEINRICH M. JAEGER

Brazil-nut effect: Size separation of granular particles. 2001 Nature volume 414, page 270 (15 November 2001)

A. P. J. BREU; H.-M. ENSNER; C. A. KRUELLE; I. REHBERG. Reversing the Brazil-Nut Effect: Competition between Percolation and Condensation. Phys. Rev. Lett. 90, 014302 – Published 10 January 2003

M. A. NAYLOR; MICHAELI R. SWIFT; and P. J. KING. Air-driven Brazil nut effect. Phys. Rev. E 68, 012301 – Published 21 July 2003

J. ELLENBERGER; C. O. VANDU; R. KRISHNA. Vibration-induced granular segregation in a pseudo-2D column: The (reverse) Brazil nut effect. Powder Technology Volume 164, Issue 3, 15 June 2006, Pages 168



Tears of sorrow or joy? We have an equation for it.

Eduardo Renesto, Estela do Nascimento, Fabio Ricardo, Kaio Vinicius, Matheus Maia, Sarah Pinheiro, Sthefano Carvalho, Thais Parreira, Yan Almeida
jeroen.schoenmaker@ufabc.edu.br
Professor: Jeroen Schoenmaker, CMCC
Campus Santo André

Abstract

A droplet hitting a plain absorbent surface leaves a stain. The splashing can be related to a number of variables, and one of them is the height from which it was released. This project has the purpose of investigating the correlation between the releasing height and the approximate radius of the stain. After analysis, we found a logarithmic equation that describes such radius as a function of the releasing height.

INTRODUCTION

In a daily basis, the droplets are known from phenomena such as the rain, or even when closing a tap. The physical explanation for their splashing, although, is related to gas dynamics and the absorption of the surface [1].

The study of droplets is relevant, for example, in the Forensics area - bodily fluids, such as blood [2], sweat and tears, do leave stains when hitting surfaces.

OBJECTIVE

The main objective of the project is to check whether it is possible to estimate the height from which a droplet was released, given the characteristics of its stain.

METHODOLOGY

OPTIMIZATION OF THE APPARATUS

In order to reduce waste and increase accuracy, different kinds of ink and paper

were tested. We dropped in seven types of paper, from the same height, droplets made of the selected inks in a range of concentrations. The best results were achieved using card stock and stamp ink, in a concentration of 0.2 droplets/mL.

The other kinds of paper, such as vegetal paper and parchment paper weren't good absorbers, while others had an intense capillarity, which would make fractals around the edges of the stain.

The ink selection was based on characteristics such as the pigmentation and the uniformity of its spreading.

DATA GATHERING

Using an addition funnel, attached to a universal lab stand, as shown in Figure 1, six to seven droplets were released in a sheet of paper from a selected height. The same procedure was repeated using different heights, being one particular height per sheet of paper. This way, it was possible to have a range of samples for each parameter.

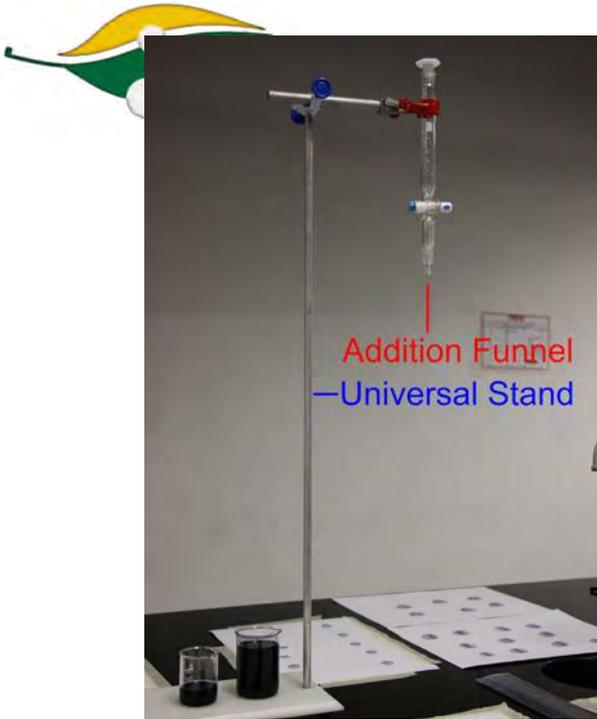
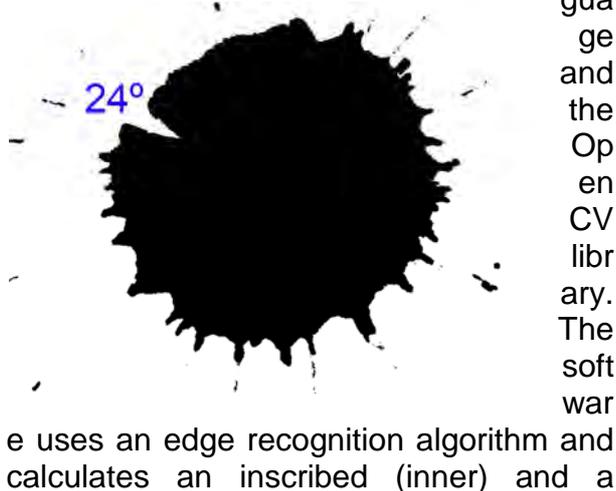


Figure 1. The apparatus used for the procedure

DATA ANALYSIS

In pursuance of obtaining accurate values for the areas of the stains, a custom software was developed using the C++ language and the OpenCV library. The software uses an edge recognition algorithm and calculates an inscribed (inner) and a



circumscribed (outer) circumference for each stain, which can be used to obtain the radius and the area.

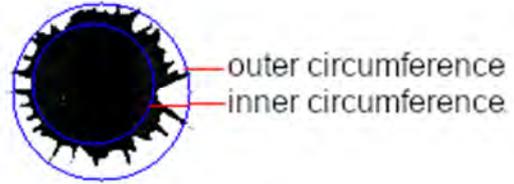


Figure 2. Analyzed circumferences in a stain

RESULTS AND DISCUSSION

It was possible to visually identify a number of constraints: the shapes get more irregular as the height increases, as well as the area of the stain, as shown in figure 3.

Figure 3. Stains obtained by different releasing heights. Height increases from left to right, from 5 to 144 cm.

Some angles were present in the stains. Although the angles were initially thought to follow patterns, the measurements showed the opposite.

Figure 4. Droplet released from 10 cm.

Figure 5. Droplet released from 144cm

After the analysis of the data, strong correlation was found between the height from which the droplet was released and its radius.

Figure 6. Height x Inscribed Circumference Radius

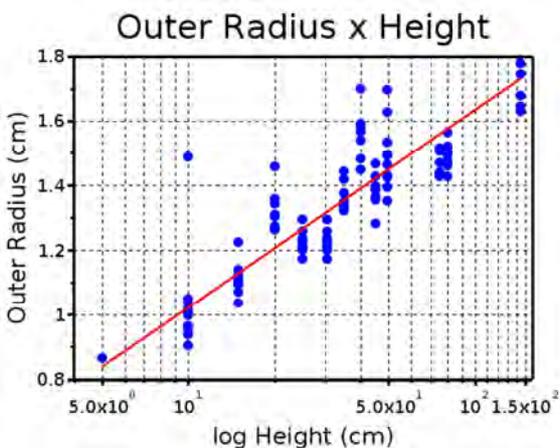
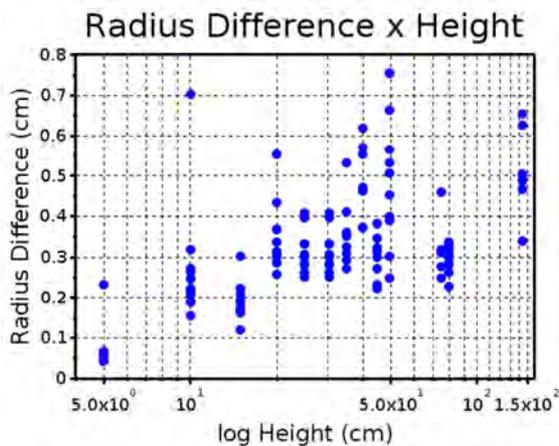




Figure 7. Height x Circumscribed



Circumference Radius

Figure 8. Height x Radius Difference

As shown in Figures 6 and 7, the radius of the stain is very related to the releasing height. Consequently, the area of the stain is also related to the aforementioned height.

Equation 1 was obtained by analysis of the graphs, and expresses the radius of the stain as a function of the height.

$$r(h) = 0.1650 * \ln(h) + 0.4278$$

Equation 1. Radius as a function of height

Equation 2 was obtained by evaluating the inverse of the Equation 1, thus being more useful for the forensics area, where the radius is measured and the height is the undefined variable.

$$h(r) = 0.748157e^{6.06061r}$$

Equation 2. Height as a function of Radius

CONCLUSION

From the results, it was concluded that it is indeed possible to approximate the releasing height of a droplet from the radius of its stain.

Although the results show a clear correlation between the radius of the stains and the height it is noticeable that the data is rather scattered. The results obtained were not very precise, as several variables were not considered in this project, such as the density of the drop and the resistance of the air. For more accurate results, a further development of the set up would be necessary to isolate the several correlated parameters that influence the pattern of the stain.

This study can be useful in areas of science, with forensics being a notable example.

ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to thank Fernando, our dearest lab technician, for his help and support. Huge thanks for Professor Jeroen, for guiding and supporting us throughout all of this work. Also, we would like to thank the University for the opportunity of attending this course lectured in English.

REFERENCES

- [1] Josserand, C. and Thoroddsen, S. T. Drop Impact on a Solid Surface - Article. Annu. Rev. Fluid Mech, 2016.,
- [2] National Forensic Science Technology Center. A Simplified Guide To Bloodstain Pattern Analysis. Available at: <http://www.forensicsciencesimplified.org/blood/BloodstainPatterns.pdf>. Access date: August 8th, 2018.



Universidade Federal do ABC



Universidade Federal do ABC

Terminal velocity of a glass sphere on a water column

Aila Câmara, Andressa Benedicto, Isabela Leite, Isabela Sasabuchi, Kamille Krieger, Leonardo Fiorelli, Murilo Rosa, Paulo Coutinho, Tainan Neves, Victor Bustamante

jeroen.schoenmaker@ufabc.edu.br

Professor: Jeroen Schoenmaker (CECS)

Campus Santo André

Abstract

Our project consists in the analysis of different factors that impact in the terminal velocity of a glass sphere in a free-fall through a liquid medium. Our hypothesis was that the mass always reaches the same terminal velocity, to test that, we conducted an experiment where we submitted a marble to a free-fall from six different heights, into a beaker filled with water. We tested if the initial velocity affects the terminal velocity. For the analysis of the data, we used a free software called Tracker (a video analysis and modeling tool), which provided us with graphs of the mass's behavioral data during its trajectory, such as, its velocity and acceleration. Our results strongly indicates that the terminal velocity is unaffected by the initial velocity. With the results from the graphics, we can infer that the initial velocity does not influence the terminal velocity, but that the deceleration is directly related to the initial velocity, so the system maintains the same terminal velocity.

INTRODUCTION

On the classical movie "Saving Private Ryan", at the scene of Day-D portrayed, the bullets that immersed into the water while soldiers were jumping from the ships shot down the men inspired an epic and tragic moment. However, as much good it was on an artistic way, the immersed deadly bullets raises some doubts on its veracity, on a physical point of view.

As studied in the fluid flow around solid objects, such as a bullet, when a mass is submitted to a free-fall in a fluid column, there is a wide range of collateral effects

that can be analyzed. One of them is the fact that, from a certain point on the mass stops decelerating and reaches a constant velocity until it hits the bottom, which is denominated the sphere's terminal velocity [1]. The occurrence of this phenomenon is due to Drag Force reaching perfect opposition to the Gravitational Force (that pulls the mass to the bottom).

Equation A: Terminal velocity, in which m is the marble's sphere, A is the projected area of the sphere, ρ is the fluid density, C_d is the drag coefficient and g is the gravity.

$$V_t = \sqrt{\frac{2mg}{\rho AC_d}}$$

The drag force represents one of the resistance forces that act in the sphere's movement and it is directly related to the relative velocity between the fluid and the object, which can be seen by the following equation [2].

Equation 2: Drag force

$$F_D = C_D A \frac{\rho V^2}{2}$$

where

F_D is the drag force

C_D is the drag coefficient

A is the reference area

ρ is the density of the fluid

V is the flow velocity relative to the object

The same phenomenon involved in the scene is also of central relevance to many technological applications, such as aviation, artillery and submarine navigation.

Due to the interesting behavior and its applicability, we developed this work in order to understand deeply how the terminal velocity behaviors in a sphere-fluid system.

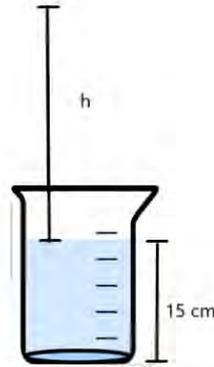
OBJECTIVE

The objective of our project is to understand the phenomena involved with a test body moving through a fluid with different velocities. For that, we analyzed and correlated the initial and final velocities of a sphere in free fall inside a liquid as well as the acceleration it suffers in this process.

METHODOLOGY

In order to analyze the object's terminal velocity behavior in relation to the initial velocity, we established as a parameter the relative height of the glass sphere in relation to the water surface. The intentioned was to vary the initial velocity by letting the ball accelerate while traveling through the distance between the initial ball's height and the water's surface height.

Figure 1: The experimental methodology used varying the height h , from which the sphere is dropped



We adopted six different heights, classified as cases. In the first case, the sphere was dropped from the water surface, which corresponds to $h=0$. Other heights adopted were $h = 5, 10, 15, 20$ and 25 cm. The water column used in the experiment was constant and it measured 15cm of height.

To have the greatest precision possible in the graphs, we recorded the experiment using a galaxy S7 cellphone, with a 240fps camera precision, which it was positioned on the same baseline the Becker was landed on. Moreover, for each height, three recordings were made.

It is valid to bring to attention the fact that we tried to replicate the experiment with oil instead of water so we could have a wider range of data, and be able to compare them with the data we obtained with the water. But, unfortunately, Tracker was not able to analyze the sphere's movement properly, due to the lack of contrast in the image, which produced really uncertain values, unusable in the final results and considerations.

EXPERIMENT

The experiment was structured in the simplest way possible, to avoid (measurement) uncertainties. We employed a tripod to support the ruler, which we used to determine the height of the drops during the procedures. Five heights were used in total.

In front of the tripod, we placed the Becker, filling it to its maximum designated capacity, which was 2 liters. We also build an

environment propitious to record the videos by using two lights illuminating the structure, which consisted on support holder with a ruler in its side to measure the heights and the filled Becker. The mass used was a marble of 8.63g and 19mm diameter. The release of the free falling mass was performed manually; we arrived to the conclusion that it would be the best option, after reviewing results from previous experiments in which we used a release mechanism. The mechanism ended up applying a rotating movement during launch, which made the marble vary in its trajectory, something that we feared might affect the terminal velocity. In the recording of the images, we employed tripods and a camera (S7 edge) that shot 240fps with a sensor of 12 megapixels. In addition, we used lamps and a white background to facilitate the analysis of the images.

VIDEO ANALYSIS USING TRACKER

In each analysis, we uploaded the video to the software; the videos were shot in 240frames per second (fps), which allowed the software a better reading of the data to be collected.

Following that, we calibrated the software to track the movement of the marble during the free-fall. That way, the software automatically adjusted the scale measurements so it could estimate all the variables possible from the video.

Figure 2: Picture of the experimental procedure. The free falling height is established the universal support holder and the sphere was released by hand.

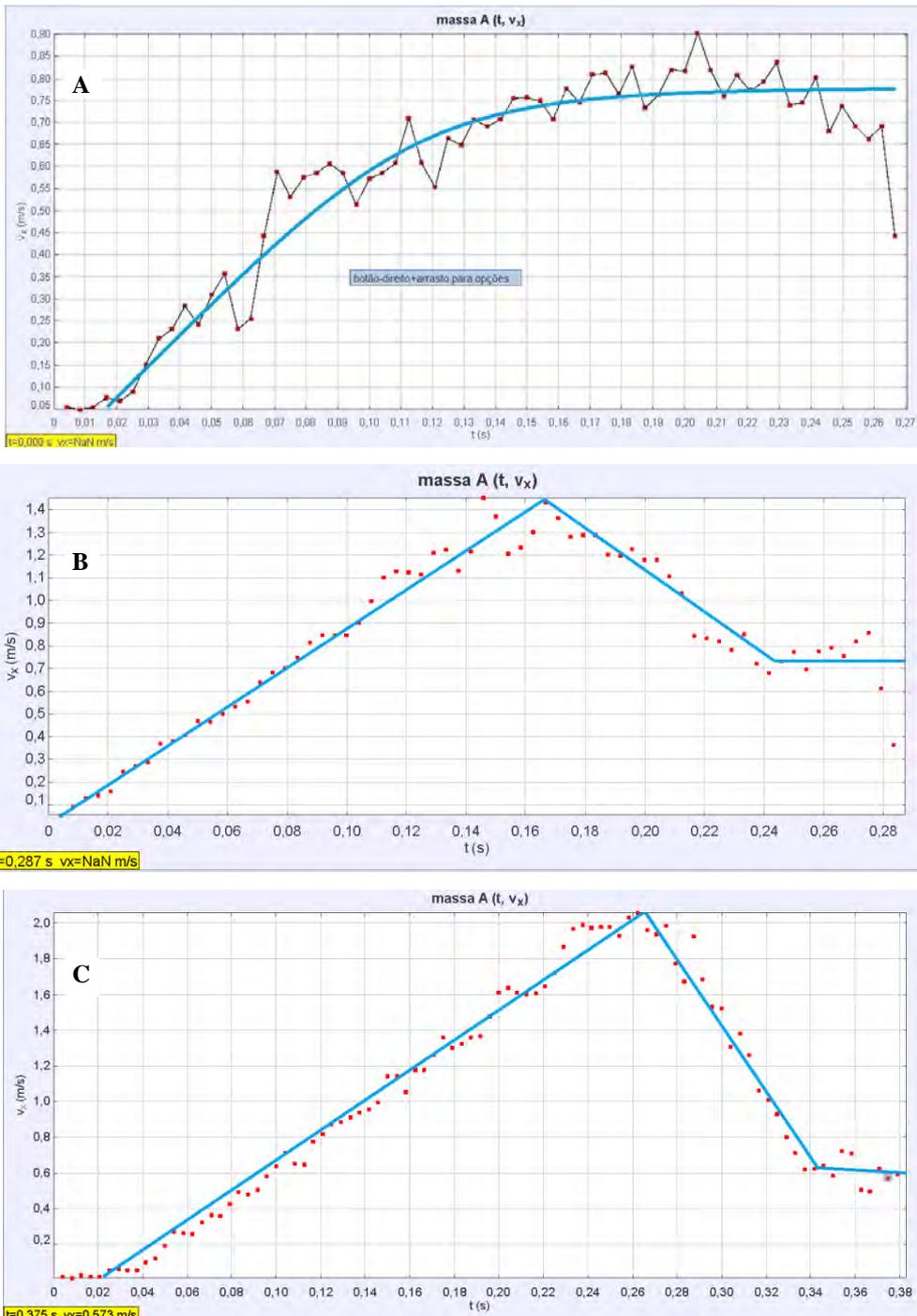


With that, the program initialized the “tracking phase”; in this step, we selected the frame that indicated the beginning of the marble’s movement. From this frame on, we selected in each frame the mass center of the marble, until the mass reached the bottom of the beaker. It was noted that the precision in this step was essential to plot accurate graphics.

Table 1: the experimental data. * This final speed was influenced by another phenomenon

Ball Mass (g)	height to surface (cm)	fall height (cm)	Immersion speed (m/s)	Travel time (s)	Average Deceleration (m/s ²)	Final speed (m/s)	theoretical terminal velocity (m/s)	
8,63	CASE 1	0	15	0,00	0,258	2,519379845	0,65	$v = \sqrt{\frac{2mg}{\rho AC}}$
				0,00	0,271	2,58302583	0,70	0,7051252698
				0,00	0,271	2,509225092	0,68	0,7051252698
	CASE 2	5	20	1,10	0,179	-1,731843575	0,79	0,7051252698
				1,00	0,171	-1,286549708	0,78	0,7051252698
				0,90	0,163	-0,6134969325	0,80	0,7051252698
	CASE 3	10	25	1,20	0,154	-2,597402597	0,80	0,7051252698
				1,10	0,135	-0,7407407407	1,00*	0,7051252698
				1,25	0,146	-2,397260274	0,90	0,7051252698
	CASE 4	15	30	1,55	0,158	-5,379746835	0,70	0,7051252698
				1,50	0,158	-5,069620253	0,70	0,7051252698
				1,52	0,146	-5,45890411	0,72	0,7051252698
	CASE 5	20	35	1,64	0,138	-5,913043478	0,82	0,7051252698
				1,69	0,13	-7,815384615	0,67	0,7051252698
				1,70	0,123	-8,130081301	0,70	0,7051252698
	CASE 6	25	40	1,97	0,133	-9,92481203	0,65	0,7051252698
				1,95	0,12	-10	0,75	0,7051252698
								0,7051252698

Figure 3: in the figure there are three graphic of velocity in function of time. The graphic A is the case 1, $v_0 = 0$ and $h = 0\text{cm}$. The graphic B is the case 3, $v_0 = 1.18\text{ m/s}$ $h = 10\text{cm}$. Graphic C is the case 6, $v_0 = 1.97\text{m/s}$ $h = 25\text{cm}$.



As said before, the software automatically created graphics with the data is collected from the video frames. Since our main objective was to analyze the velocity (m/s). The only alteration we had to make was to change the Y-axis, initially being 'space', to 'velocity'. We then, had our graphics indicating the velocity of the marble during the trajectory, now we simply had to note

the velocity from the moment the marble hit the water and its settling velocity.

RESULTS AND DISCUSSION

As it is shown in the Table 1, the final velocities found in the experimental data from each case was very close to the calculated terminal velocity. The deceleration suffers an evidential increase as higher the glass sphere was released.

On the graphic A, it can be observed the behavior of velocity in case 1. At this case, the sphere was released from the water surface with initial velocity $v_0 = 0\text{m/s}$. Without suffering a transition from air to water, the sphere is accelerated until reaching the final velocity, as we can clearly see the tendency to a constant velocity on the graph.

Nevertheless, in graphics B and C, the velocity has an altered behavior if compared to graphic A. On the moment the glass sphere is dropped 15cm distant from the water surface, it accelerates linearly until it change from

environment (from air to water), suffering an abrupt shock. In this point forward, the sphere is submitted into a linear deceleration when achieve the expected terminal velocity, becoming constant. The same phenomenon is visible on graphic C, from the case 6 where $h = 25\text{cm}$. However, at this graphic we can note the angular coefficient of speed's tendency line, from

the moment the ball immerses in water to it hits the Becker bottom, is higher if compared to the second graphic. In another words, the sphere's deceleration is more accentuated.

On the uncertainty of our experimental apparatus, the gravity acceleration obtained on the acceleration agrees with the values found on the literature. This shows that the experimental quality is sound.

CONCLUSION

According to our results the initial velocity does not have a direct impact on the terminal velocity. Therefore, the velocity at the bottom of the water column depends exclusively on the properties of the system, namely the sphere's diameter (d), the density of the fluid (ρ), the frontal area of the sphere (A), and the difference between the sphere's and fluids density resulting in the buoyancy force.

In order to reach a constant final velocity, the acceleration presented a proportionality to the initial velocity. Which means the deceleration increases accordingly to the initial velocity of the marble, as concluded from the analyses of different angle inclinations presented by the graphs in different heights. This correlation, however, between the acceleration/deceleration and initial velocity can be corroborated by the interpretation of the drag force equation. Due to the fact that the drag force is directly proportional to the velocity square, when the last one double, the drag force will quadruplicate, and consequently the system acceleration will also increase proportionally, making the velocity function, at the moment the marble is on the water, suffer a major inclination.

ACKNOWLEDGMENTS

We would like to thank firstly Universidade Federal do ABC for providing us with the needed space to conduct our experiments. We would also like to thank our teacher Jeroen Schoenmaker as well as the lab technician Rachel Oliveira for the academic support. For a better understanding of the

topic we seeked the help of the professor André Damiani, who assisted us with the theoretical base for the project, so we would also like to acknowledge our gratitude towards him. Lastly, we would like to thank our families and colleagues for the support during the development of the project.

REFERENCES

- [1] Fox, R.W., McDonald, A.T. and Pritchard, P.J.; "Introdução à Mecânica dos Fluidos", LTC, 6a ed. (2004)
- [2] Zegao Yin, Zhenlu Wang, Bingchen Liang, and Li Zhang; "Initial Velocity Effect on Acceleration Fall of a Spherical Particle through Still Fluid" Mathematical Problems in Engineering Volume 2017, Article ID 9795286, 8 pages <https://doi.org/10.1155/2017/9795286>



The walking droplets



Bruna Viganó e Oliveira, Christian Pimentel Albar, Erika Brassel Orellana, Gustavo Henrique Germano Ledandeck, Matheus de Lisbôa Duarte Ferreira, Rafael Tashiro dos Anjos, Samuel Brito da Silva, Samara Suellen Miranda de Azevedo.

jeroen.schoenmaker@ufabc.edu.br

Professor: Jeroen Schoenmaker, CECS, Campus Santo André

Abstract

This work explored the surface tension phenomenon in different solutions. We studied the formation of little droplets over a fluid composed by a water based solution with the addition of detergent. The droplets were produced by agitation performed by a custom made shaker. The behavior of the droplets were recorded by high speed camera in order to obtain relevant parameters such as droplet diameter, movement trajectory, and life span. Although the data combined have not shown correlations that support the hypothesis even so it was possible to notice that the spheres maintained themselves stable until.

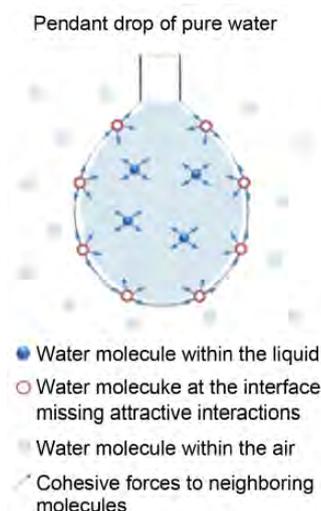
INTRODUCTION

The importance of the studies about the surface tension is to have a better comprehension of how certain applications of this phenomenon occurs. Procedures of ice formation in the cooling of food, stability of emulsions and foam and even vital functions of the body, like the reduction of this tension on the alveoli surfaces – making easier the diffusion of the oxygen – and the dyeing in textile industries, are excellent examples of applications of this phenomenon. (BEHRING et al., 2004).

Physically, the phenomenon is resulted from several forces of cohesion, by which the molecules of the liquid interact themselves (like the hydrogen bridges) inside a cohesion camp where the distances between them does not vary over 0,1 micrometers (PILLING, 2000). The molecules inside the liquid volume have resultant force equals zero, however those positioned in the surface are attracted to the first ones, tending to reduce the total surface area and

adopting so spherical templates ordinarily seeing in droplets (BEHRING et al., 2004) and creating a kind of membrane that compresses the liquid. As described by Pilling (2000), the dimension of the surface tension results from the force per length, Newton/ meter by the International System (IS)

Figure 1: Behavior of the water molecules and the surface



It is interesting to evidence the relevance of the using of tension actives, or surfactants, responsible of the reduction of the solutions surfaces tensions. They can be classified in: humectants, detergents, emulsifiers and solvents, being chemically constituted by a lipophilic group and another hydrophilic. Behring (2004) affirms that they occupy preferably the surfaces which when saturated (when they take a certain critical concentration called CMC) does not influence anymore in the surface tension forming molecular aggregations called micelles.

Beyond the use of surfactants, the temperature could be too a factor that modifies these interactions (PORTUGUEZ et al., 2017) such as the Archimedes' principle too, for example. In this way it is clear how the search does and experimentations related to the surface tension can help not only in the chemicals and industrials areas, such as pharmaceuticals and foods' too, dyeing and engineering, etc.

OBJECTIVE

The purpose of these experiments is to explain how the droplets maintains themselves over the liquids studied with the addition of soap, based on the knowledge of the surface tension. Besides that, the group has as a target to do experiments with different fluids and parameters and analyze data obtained by videos, such as diameter, time of duration, trajectory and speed.

METHODOLOGY

- Materials:

. 600ml of skim milk

- . 600ml of coffee
- . 600ml of water
- . 25ml Detergent (for each solution)
- . Plastic tray
- . Robotic arm
- . Support to use the robotic arm
- . Measuring cylinder
- . Beaker 400ml
- . Blue and purple dye
- . cell phone camera

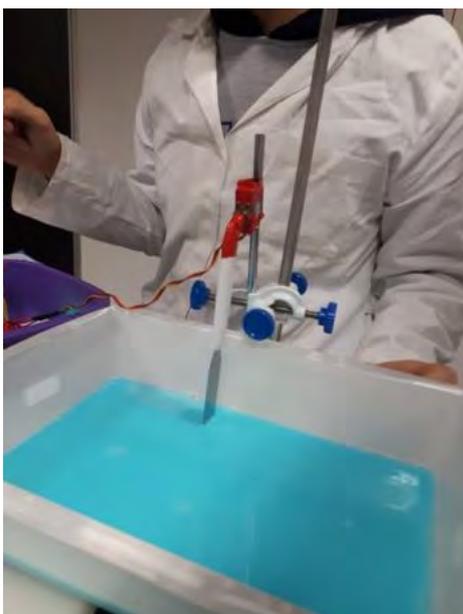
At first, it was used a measuring cylinder (test tube) to measure the detergent and the 400ml beaker for the milk, coffee and water.

After that, we put 600ml of each liquid with dye and 25ml of detergent in the plastic trays, then mix them to have a homogeneous mixture.

With all mixtures, we put the robotic arm on the support, to make waves and form the liquid droplets, for different angles and speed in a total of 3 different angles and speeds.

Figure 2: Photo of the droplets formed over the milk colored solution



Figure 3: Testing framework

RESULTS AND DISCUSSION

Initially, it was thought that this phenomenon would only happen because of the surface tension of water, in which the electrical charges of the surfaces of both droplets and water were negative and therefore, repelled. However, we found out that the detergent makes the surface tension of water weaker, once it contains an apolar part in its molecules, so this hypothesis wouldn't make sense, since this phenomenon only happens when there's glicerine. Therefore we formulated the micelles hypothesis, having in mind the detergent action. It's known that when we use soap it forms a clumps of dirt with a "protective cape" of polar nature, these clumps are named Micelles, and because its external part is polar they connect to the water, allowing the dirt to be removed. Besides that, we also suggested that the detergent could form a layer above the water and the surface tension of the detergent itself would prevent the droplet from sinking. However this would not explain why shaking the liquid around the droplet would keep it "alive" for a longer period of time, neither did we know why the detergent would form a layer above the

water, once it is just a little more dense than water.

We researched a little more and found out that the detergent would bound with the water in a way that there actually was a layer of this substance on the surface of the water, because the polar part bonded with the molecules of the water surface and the apolar part was above, wich would also happen with the droplets. This discovery refuted the Micelles theory and so we formulated our final hypothesis that when the droplets fall on the surface of the water with detergent the speed with which the droplets floats on the water when it's "thrown" by the spatula doesn't allow it to reconnect with the mixture, since that to have the dipole induced interactions, which occurs in apolar molecules, it's needed a time for the polarization of the apolar parts of the detergent molecules to happen, and so, when it stops moving, due to friction, gravity and other external forces, the droplet sinks. This explains why when we continue to shake the liquid around the droplet it remains without sinking, because it continues to move, preventing the interactions to happen (Figure 4).

There were determinate to the analysis of the experiment the variables: time of life of the spheres, diameters, trajectory and velocities, with the goal of finding correlations that could explain the occurrence of the phenomenon. Such data was obtained by videos and photos, where the most stables spheres and the smallest quantities of perturbations were considered to the proposed system.

By the combination between these variables and basing on initial parameters relatively controlled – velocity and launching angle of the mechanical arm – there were extracted data for the three different solutions. Initially it was proposed the idea that the diameter of the spheres could be related to their lifespan, with the objective of establishing an initial step to the realization of the experiments. However, for such combination of these variables, there were not found

correlations strong enough to point a direct relation between them, what was repeated for the other combinations and can be explained by the figure 5 below, where it is possible to see a correlation near zero. This can show a total or partial loss of parametrization of the experiments, what could be a result of the lack of determination of the solvent's quantities involved – fluid and detergent – or even by the positioning of the mechanical arm, etc. Although, the

combination between distance and time, which obtained the biggest correlation, already corresponds intuitively to the mathematical relation that involves such variables ($V_m = \frac{d}{t}$, average speed equals to the distance by time), indicating in a certain way, the control and care put in the realization and elaboration of the different tests (Figure 6).

Figure 4: Description of the principal hypothesis for the phenomenon

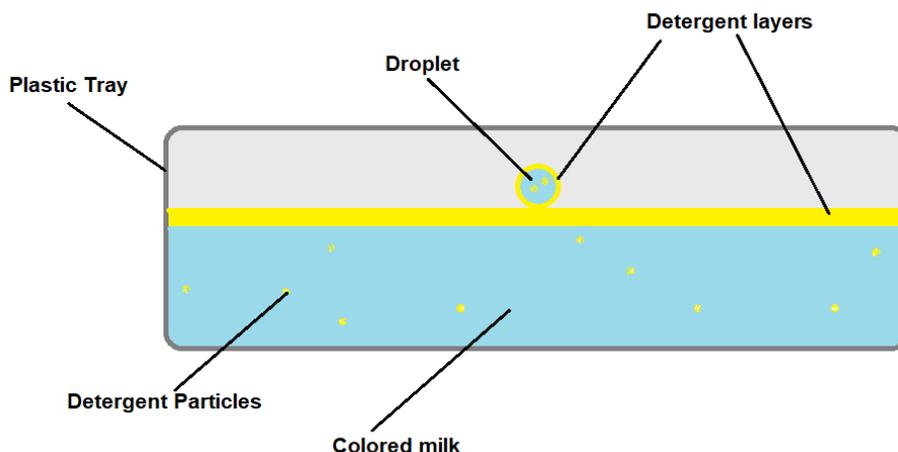


Figure 5: Correlation Time and Diameter - Water parameter in Coffee Solution ($V=0,157$ mm/s e $\Theta=36^\circ$)

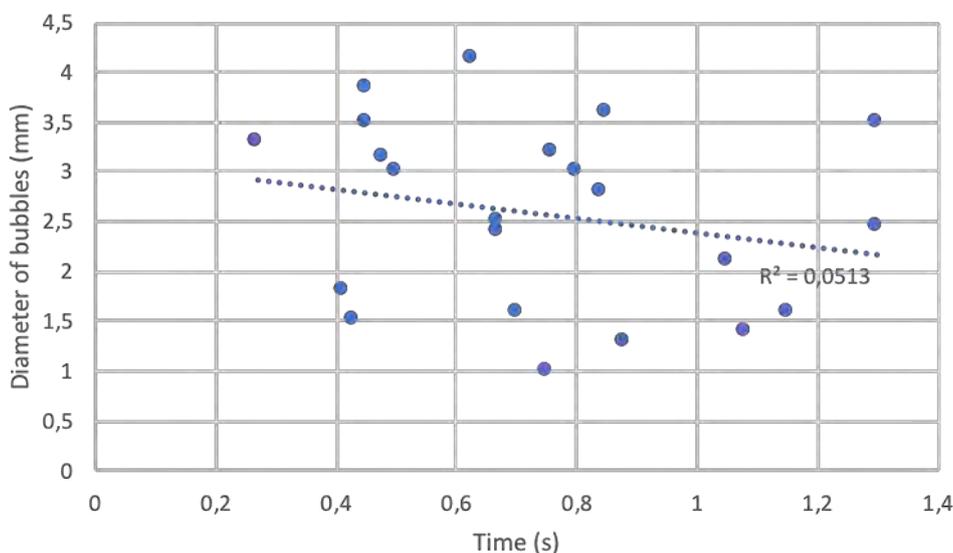
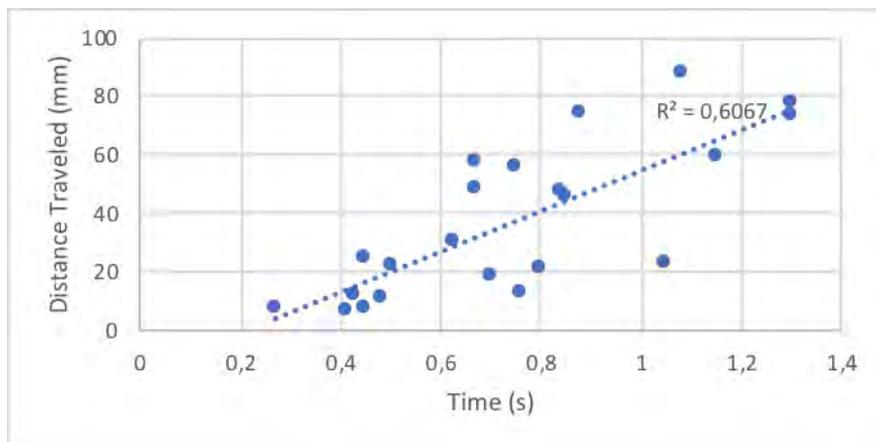


Figure 6: Correlation: Time and Trajectory - Water parameter in Coffee Solution ($V=0,157$ mm/s e $\Theta=36^\circ$)



CONCLUSION

Although the data combined have not shown correlations that support the hypothesis or have determinate relations that could be put on mathematical form and controlled, even so it was possible to notice that the spheres maintained themselves stable until, at least, one second. The proposition of other variables and a bigger gamma of control over the system were pointed as possible factor to be modified for new results in future tests that can stablish arguments to the occurrence of the phenomenon.

ACKNOWLEDGMENTS

We would like to thank Prof. Dr. Jeroen Schoenmaker for all the support given. Fernando, lab technician, we also thank you for your help.

REFERENCES

- [1] BEHRING, João Lino et al. ADAPTAÇÃO NO MÉTODO DO PESO DA GOTA PARA DETERMINAÇÃO DA TENSÃO SUPERFICIAL. Blumenau: Química Nova, v. 27, n. 3, 26 nov. 2003. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-4042200400300021&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 01 ago. 2018.
- [2] PILLING, Sergio. Físico-química Experimental I: Prática 5 - Tensão Superficial de Líquidos. São José dos Campos: Univap, 2000. 8 p. Available in: <https://www1.univap.br/spilling/FQE1/FQE1_EXP5_TensaoSuperficialGota.pdf>. Access em: 01 ago. 2018.
- [3] PORTUGUEZ, Etienne et al. Evolution of a Water Pendant Droplet: Effect of Temperature and Relative Humidity. Natural Science, [s.l.], v. 09, n. 01, p.1-20, 2017. Scientific Research Publishing, Inc., <http://dx.doi.org/10.4236/ns.2017.91001>. Available in: <https://file.scirp.org/pdf/NS_2017011714323503.pdf>. Access in: 05 ago. 2018.



Why do we keep spilling coffee?



Universidade Federal do ABC

**Bruno Cubateli S. Bernardino, Débora C. Ventura, Gianfranco D. Matteo,
Giovanna K. Brant, Jorge V. N. Lamar, Lannah J. A. Órfão,
Marcos M. Lopes, Sylvia G. G. da Silva, Thais A. Souza**

jeroen.schoenmaker@ufabc.edu.br

**Professor: Jeroen Schoenmaker, Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências
Sociais (CECS)
Campus Santo André**

Abstract

Although science may sometimes be a synonym for complicated phenomenon, it can also be used to explain daily situations. One of those phenomena is water running down the side of a container when poured out. This is what this project is about: trying to find out why that happens and in what circumstances that happens. By using the scientific methodology, it is determined that the cause for this everyday phenomenon is a combination of forces, such as the adhesion and the cohesion.

INTRODUCTION

A common daily phenomenon is that liquids depending on some variables may sometimes run down the cup side (or any other container) when they are poured out, causing an inconvenient mess.

This behavior is not mysterious and can be explained by using scientific methods, besides a lot of fluid dynamics action goes on in the background while the main “anomaly” occurs.

The liquid stickiness is caused due to two properties: cohesion and adhesion. The first one is an intermolecular force responsible to the interaction between the liquid molecules of an equal substance, making it resist separation (it can be clearly seen on a droplet of water). The second is the attractiveness to different materials, inducing the fluid to stick on a surface.

Liquids are influenced by adhesive forces that make them be attracted to rigid surfaces. This phenomenon can be noticed when a liquid is flowing to the outside of a container. During this flow, the water molecules are more attracted to the container surface than between themselves and the gravity forces that are acting on the water need to be stronger than the adhesive forces to separate the water and the container.

There is a relation between the angle of the container and the surface tension, smaller the angle, stronger is the tension and the phenomenon is more visible, that happens due to the fact that weak gravity forces act on the water in smaller angles resulting in the water running down the side of the container (FAY, 1994).

Other important factor is the speed of the pour, the higher the speed, the time to that a molecule has to bond to the

container's surface is smaller, what results in a small amount of the liquid running down the side.

OBJECTIVE

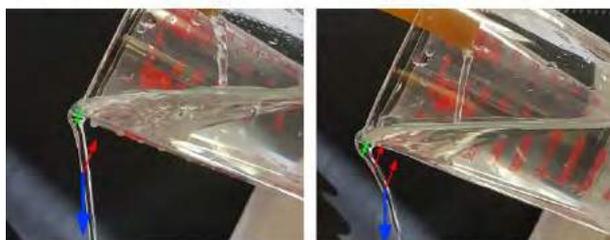
Determine the reason why liquids sometimes run down the side of a cup when it is tilted and in what conditions it happens, including the liquids and the materials involved.

METHODOLOGY & RESULTS

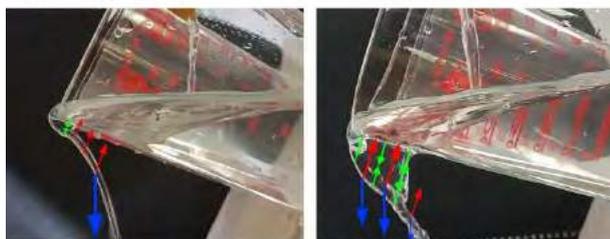
The group had three main hypotheses that could explain the phenomenon: cohesion and adhesion forces are basically what cause the liquids to stick to the side of the cup, different materials have different adhesive characteristics and different liquids or solutions behave differently in the phenomenon.

To test the first hypothesis, we did a qualitative analysis on the phenomenon. By taking several photos and filming at slow motion while it was happening, the group was able to identify and split the phenomenon into five stages, which are briefly described on the following images.

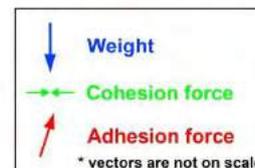
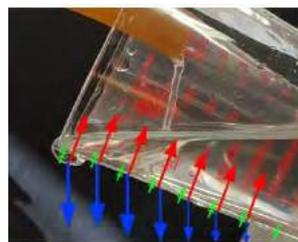
The five stages of the phenomenon



Stage 1 - The water flow is high enough so that it will not be or will be little attracted by the glass cup's surface.
Stage 2 - The water thread starts to be attracted more strongly by the cup's surface so it bends.



Stage 3 - The water thread is in the limit of sticking significantly to the cup's surface.
Stage 4 - The water flow has so little energy that it partially sticks to the surface.



Stage 5 - The water thread is so thin that it sticks completely to the surface.

Image 1 – The five stages of the phenomenon and the vectors of the forces related to the phenomenon.

By analyzing the images taken of the phenomenon closely, the group could specify some of the forces that act on the water thread and interfere on it. The five stages are extensively described below:

- **Stage 1:** The water flow is so intense that it is not or little affected by the adhesion force. However, a micro phenomenon is observed when the water is just out of the cup. If a certain volume V (Image 3) of the water thread is considered, it is wise to say that weight is much bigger than the adhesion force;
- **Stage 2:** While the water flow gets lower, the volume V also decreases, that is, the weight also decreases. Considering that the adhesion force continues the same, the resultant force will bend the water thread towards the cup;
- **Stage 3:** The water thread bends even more towards the cup. At this stage, even the smallest variation in the water flow makes the water thread to stick partially to the surface;
- **Stage 4:** The water thread sticks partially to the surface. At this stage, cohesion force starts to play a significant role in the phenomenon. The first section of the water thread is stuck to the surface and all the fluid is being maintained connected by the cohesion force. By the moment this force is not strong enough to support the liquids weight, it is

separated in two parts, one that continues stuck to the surface and another that flows freely;

- **Stage 5:** The water flow is so low that the adhesion force overcomes the weight, making the water thread stick to the surface. Cohesion force is also important here as it maintains the fluid together.

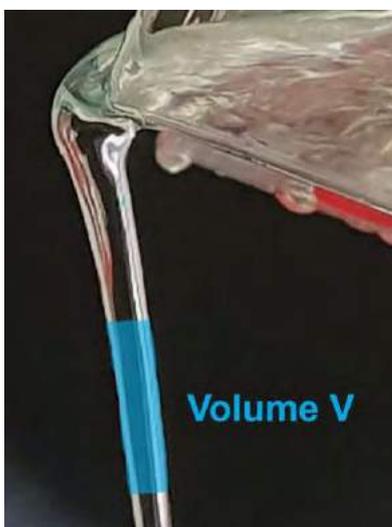
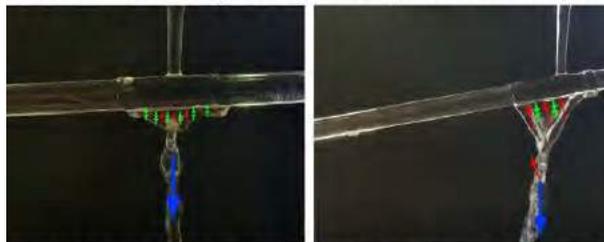


Image 2 – Volume V pointed in light blue. As the water thread gets thinner, the volume V decreases so the weight of this section also decreases.

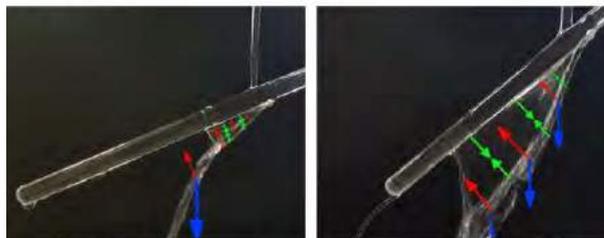
In order to verify the second hypothesis, we ran two parallel studies. On both of them, the group collected the maximum flows at determined angles (θ) in which water would stick completely to the surface. However, on one experiment the group utilized glass and plastic rods and on the other one, glass and plastic cups. As the materials used were the same, silica (SiO_2) it was possible to compare the data obtained and verify if both phenomena were related.

Firstly, the group analysed qualitatively the stick's experiment to ensure that both experiments were analogous. After confirming that they had similar stages and were happening due to the same forces, the group proceeded with the measurements.

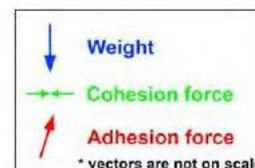
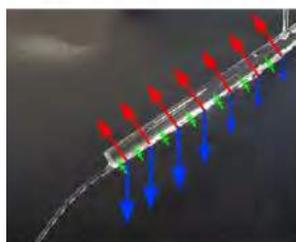
The five stages of the phenomenon



Stage 1 - The water flow is high enough so that it will not be or will be little attracted by the glass stick's surface.
Stage 2 - The water flow starts to be attracted more strongly by the stick's surface so it bends.

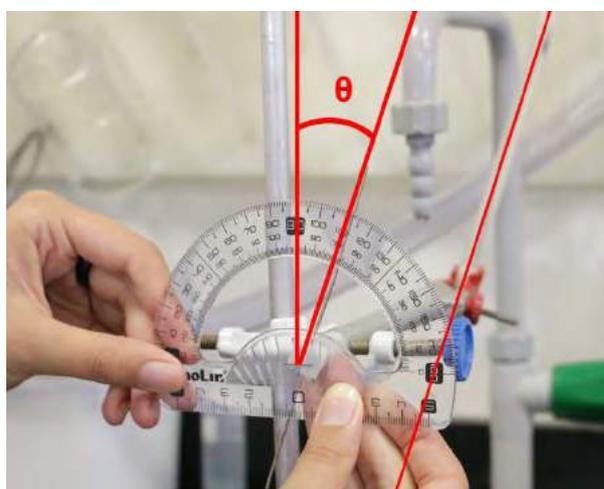


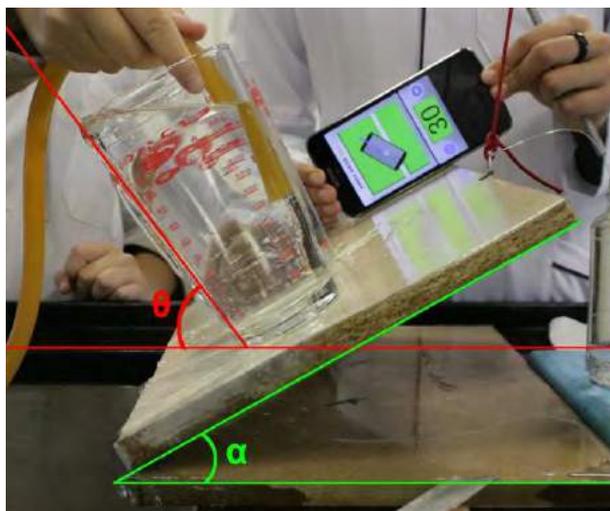
Stage 3 - The water thread is in the limit of sticking significantly to the stick's surface.
Stage 4 - The water flow has so little energy that it partially sticks to the surface.



Stage 5 - The water thread is so thin that it sticks completely to the surface.

Image 3 – The five stages of the phenomenon observed using a glass stick.





Images 4 & 5 - Both images illustrate the angle measurements techniques applied by the group. The one on the top shows the system used with the sticks and the one on the bottom shows the cups experiment's system.

It is important to notice that on the cup's experiment it was necessary to apply an angle correction as the external surface of the cup was slightly tilted. For the plastic cup, an error of 4.75° was added and for the glass cup, this error was of 5.25° . These angles were obtained by measuring the cups' heights and diameters and calculating the tangents.

However, while executing this procedure, it was observed that the cups had different thicknesses. Although this could be seen as a disadvantage for the measurements, if there was no difference between materials on the sticks' experiment and a substantial difference between plastic and glass on the cups experiment, this would allow us to infer that the thickness affects the phenomenon.

Lastly, the group decided to use (4) different liquids to verify if they'd affect the phenomenon. We decided to use those four liquids because they are used in everyday basis and because they vary in polarity and in viscosity.

By using a funnel, we were able to maintain a constant flow for each liquid, different than the tap water with or without the detergent, and then measure the maximum angles of the cups' external

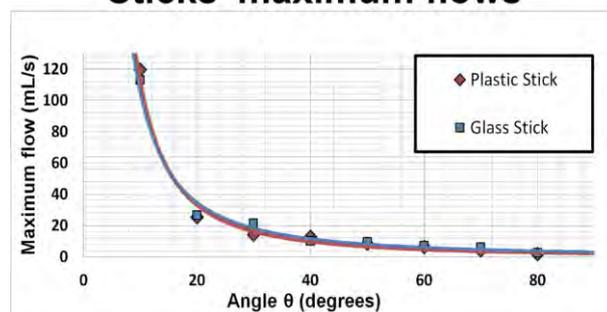
surfaces in which the phenomenon would still occur. The liquids chosen were: tap water, tap water with detergent, soybean oil and milk.

Liquid	Density (g/cm ³)
Tap water	0,9982
Tap water with detergent (13,26% V/V)	1,003367347
Soybean oil	0,922
Milk	1,0329

Table 1 - Liquids used in the experiments and their densities.

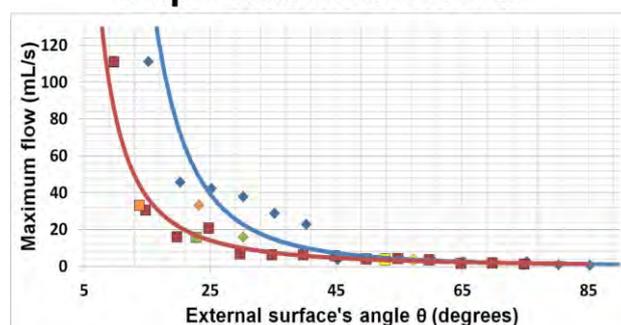
After understanding and visualizing the phenomenon, it was possible to analyze the data obtained from the measurements.

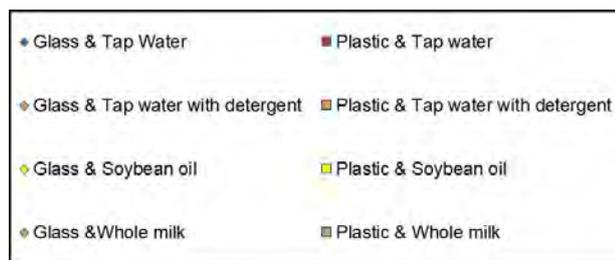
Sticks' maximum flows



Graph 1 – Angle x Maximum flows for the sticks

Cups' maximum flows





Graph 2 – Angle x Maximum flows for the cups.

As seen on both graphs, the experiments revealed to be related to each other, since tendency lines are similar showing a threshold around 10° - 20° where the maximum flow decreases significantly. However, the sticks' experiment contradicted one of our hypotheses. Both plastic and glass sticks have matching tendency lines, what means that the material has little or no influence at all on adhesive forces.

So what would cause such a different tendency line between the plastic and glass cups? As pointed previously, the cups had different thicknesses, and with this being the only significant difference between them, it is possible to conclude that the thickness is a factor that affects how liquids will run down the side of a cup. As a general rule, for angles between 0° and 40° , the thinner a cup is, the lower the maximum flows are.

CONCLUSION

Our group concluded:

- Regardless of the material or geometry of the container the behavior of the maximum flow as a function of the angle is similar, showing a threshold around 10-20 degrees. Therefore, our results indicates that materials used as the container don't change the phenomenon's general behavior;

- Our results indicate, that different liquids used don't change the general behavior also;
- Our results indicate that the threshold around 10° - 20° in the cup's experiment were different due to the thickness difference between both cups, as reported;
- As researched in the scientific literature, this phenomenon is caused by the combination of three different forces: adhesion, cohesion and gravitational force.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Professor Jeroen Schoenmaker for all the support and guidance along the experiment. We are also grateful for Rachel's assistance and patience with us. Sorry for breaking those lab materials.

REFERENCES

- FAY, J. A. *Introduction to Fluid Mechanics*. 1st Edition. MIT Press, 1994.
- VISWANATH, D. S. et. al. *Viscosity of Liquids: Theory, estimation, experiment and data*. 1st Edition. Dordrecht-NE: Springer, 2007.
- MOORE, W. J. *Physical Chemistry: Volume 2*. 4th Edition. New Jersey-EUA: Prentice Hall, Inc., 1972.
- FICHA DE INFORMAÇÃO DE PRODUTO QUÍMICO. CETESB. Disponível em: <http://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br/produtos/ficha_completa1.asp?consulta=%D3LEO%20DE%20SOJA> Acesso em: 08 ago. 2018.



Desplastificando a fauna



Universidade Federal do ABC

Anselmo Pezzuol Neto, Camila Chaves Rocha, Christian Grace Curi, Eric Figueiredo da Silva, Gabriel Vergueiro Coluci, Guilherme de Menezes Bonfim, Leonardo Idalgo Natalino, Lívia Silva Marchi, Pedro Henrique De Souza e Castro, Vitor Pegolo de Barros.

joao.rodrigo@ufabc.edu.br

**Professor: João Rodrigo Santos da Silva (CCNH)
Campus de Santo André**

Resumo

Utilização do biopolímero PHB como matéria prima alternativa para a fabricação de canudos, focando na possível substituição dos canudos plásticos convencionais, e por consequência a redução da poluição do meio ambiente, principalmente o ambiente aquático. Foram submetidos os protótipos de PHB e também uma amostra de canudo de polipropileno a uma série de testes comparativos. A partir destes testes foi constatada a eficiência do canudo de PHB que satisfaz as necessidades de uso se comparado a um canudo convencional, sendo assim, uma alternativa ao canudo de polipropileno.

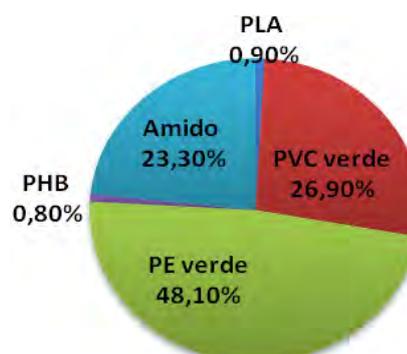
INTRODUÇÃO

A problemática envolvendo a utilização dos canudos plásticos convencionais está sendo bastante discutida, uma vez que esses canudos representam de 80% a 90% de toda poluição mundial (Otero, 2012). Com base nesse fato, procuramos uma nova solução baseada na utilização de um material que possua um menor período para sua completa decomposição. Portanto, esta solução foi obtida através do biopolímero polihidroxibutirato (PHB).

O PHB pode ser fabricado a partir da fermentação do açúcar da cana-de-açúcar, o qual é inicialmente invertido por processo enzimático transformando-se em um xarope. Posteriormente, ocorre a formação do polímero no interior de bactérias que se alimentam do xarope (Telles; Saran; Unêda-Trevisolli, 2011). Tal material foi escolhido, principalmente, pelo fato de que sua decomposição completa ocorre em torno de 12 meses, enquanto a de um canudo de polipropileno, por exemplo, dura aproximadamente 100 anos (Otero, 2012). O mercado dos biopolímeros,

polímeros biodegradáveis e polímeros verdes é ainda incipiente no Brasil, contudo, uma produção em larga escala é esperada no país. Algumas dificuldades a serem superadas são o nível de consciência de utilização destes polímeros, que no Brasil é ainda muito baixo, representando um desafio considerável. Além disso, o seu custo e desempenho quando é comparado aos materiais feitos das resinas convencionais (Brito et al, 2011).

Figura 1: Estimativa do mercado de biopolímeros, polímeros biodegradáveis e polímeros verdes para o ano de 2015 no Brasil. (Brito et al, 2011, Adaptado de Lancelotti, A., 2010).



OBJETIVO

O objetivo desse projeto é a permutação dos canudos de polipropileno e polipropileno no lugar dos canudos confeccionados a partir do material PHB, com o propósito da diminuição do impacto ambiental.

METODOLOGIA

Metodologia de fabricação:

Protótipo 1: utilizou-se a prensa hidráulica com aquecimento. Foi aquecido 63g de PHB durante 32 minutos, sendo aplicado 6 toneladas de pressão a 220°C, sobre um molde impermeado por teflon. Com isso foi possível alcançar um filme de espessura de 2mm.

Protótipo 2: Empregou-se o mesmo processo acima, porém recortou-se parte do filme produzido para a utilização como um novo protótipo, obtivemos um filme 0,2mm de espessura.

Figura 2: Filme de PHB produzido durante o primeiro protótipo.



Metodologia de experimentação:

Teste de tração: Usou-se o Equipamento Universal de Ensaio (Instron, MOD.3369) com software "Bluehill", com isso, analisamos o corpo de prova de prova do Protótipo 1 (dimensões:

12,30x3,64x50mm) paralelamente ao canudo de polipropileno convencional (dimensões: 15,5x0,1x50mm).

Teste Organoléptico: Submetemos os dez integrantes do grupo frações do PHB obtidas no Protótipo 2 a um processo de experimentação de sabor e cheiro.

Teste de desgaste em soluções cotidianas: Os corpos de prova foram expostos, sendo eles: amostra de canudo de polipropileno, amostra do protótipo 1 e amostra do protótipo 2, à submersão em substâncias cotidianas durante 15 minutos, utilizamos 3 soluções comuns ao nosso dia-a-dia porém com diferentes potências hidrogeniônicas, elas são: Água mineral (Ph:6.0), Suco de laranja industrializado (Ph: 3.5) e refrigerante de cola (Ph:3.0), a medição dos Ph's foi feita em aula com auxílio do Ph metro.

Modelo: utilizou-se a chapa aquecedora. Foi aquecido 75g de PHB durante 6 minutos em uma folha de teflon sobre uma chapa previamente aquecida a 225°C. Ao atingir a consistência necessária para a manipulação, o PHB aquecido na folha de teflon foi moldado com o auxílio de um bastão de vidro de 10mm de diâmetro para alcançar o formato cilíndrico de canudo. Após isso retiramos o excesso de material.

Figura 3: Modelo ilustrativo do canudo de PHB.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

O protótipo foi submetido ao teste de tração para verificar se as deformações promovidas no material são uniformemente distribuídas em sua extensão. Comparando o Protótipo 1 com o canudo convencional de polipropileno (Gráfico 1). Quanto à resistência à tração (Tabela 1), a amostra de polipropileno (canudo convencional) demonstrou-se mais resistente, porém a amostra de PHB compreende as necessidades de uso de um canudo.

Gráfico 1: Resultados obtidos durante o teste de tração.

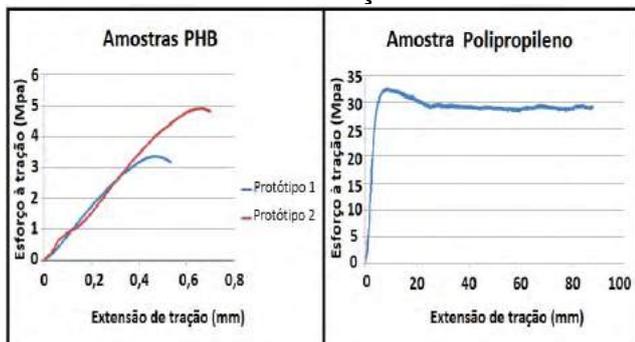


Tabela 1: Resultados obtidos durante o teste de tração.

	Extensão de tração em Máximo Esforço à tração (mm)	Máximo Esforço à tração (MPa)	Módulo (Young's Automático) (MPa)
Canudo polipropileno	8,66656	32,84259	531,43976
Protótipo 1	0,46662	3,36559	500,52971
Protótipo 2	0,66662	4,92382	503,78872

Em relação às características organolépticas de sabor e odor o protótipo 2 de PHB não apresentou traços que afetassem a utilização dos canudos.

Por fim, testaram-se substâncias do cotidiano com o objetivo de observar se ocorrem reações de desgaste em função do Ph sobre o PHB. Com os resultados obtidos, foi possível concluir que não houve redução significativa das massas

(Tabela 2) dos corpos de teste, independentemente da escala de Ph em que foram submetidos.

Tabela 2: Resultados obtidos durante o teste de desgaste em soluções cotidianas.

Substâncias	Corpos de prova	1ª Pesagem (g)	2ª Pesagem (g)
Água (Ph = 6,0)	Canudo polipropileno	0,0310	0,0310
	Protótipo 1	1,4171	1,4346
	Protótipo 2	0,0884	0,0883
Suco (Ph = 3,5)	Canudo polipropileno	0,0352	0,0360
	Protótipo 1	1,0052	1,0083
	Protótipo 2	0,1593	0,1593
Refrigerante (Ph = 3,0)	Canudo polipropileno	0,0325	0,0321
	Protótipo 1	1,5470	1,5487
	Protótipo 2	0,0869	0,0870

Os resultados aqui apresentados denotam que o material de PHB pode ser utilizado na fabricação de canudos, visto que não afeta diretamente no sabor do produto nem reage com os materiais mais utilizados em conjunto com um canudo. Assim, a construção do modelo ilustrativo se deve ao fato de que desejávamos produzir um canudo amostral para uma apresentação mais concreta de nosso trabalho, porém devido a curta duração do projeto, não foi possível empregar os testes aplicados aos protótipos.

CONCLUSÃO

O canudo de PHB apresentou resultado satisfatório, quanto a resistência, sabor e odor, alcançando o principal objetivo proposto durante o projeto. Assim, o PHB pode ser um material possível para a produção de canudo em substituição ao de polipropileno.

Futuras pesquisas podem ser realizadas em busca do aprimoramento das características de canudos compostos de PHB, como adição de componentes tornando-o mais flexível, além de outros

testes que validem sua eficiência e sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

[1]Otero, J. Lixo para os canudos, Rev. Zero Hora – Meu mundo sustentável, Junho, 2012, disponível em: <http://www.ufrgs.br/ceclimar/ceram/reportagens/01reportagem_canudinhos_ZH_2012.pdf>. Acesso em: 07 de Agosto de 2018.

[2]Lancelotti, A. Bioplastics in Brazil: Beyond the Green Speech. Frost & Sullivan. 2010.

[3]Brito, G, F; Argrawal, P; Araújo, E, M; Mélo, T, J, A. Biopolímeros, Polímeros Biodegradáveis e Polímeros Verdes. Departamento de Engenharia de Materiais – Universidade Federal de Capina Grande. Capina Grande – PB. 2011

[4] Lameira,V. Validação de *Daphnia laevis* como organismo-teste em ensaios de toxicidade aguda realizados no Laboratório de Ecotoxicologia do Centro de Química e Meio Ambiente – CQMA do Instituto de Pesquisas Energéticas e

Nucleares – IPEN, sob escopo da NBR ISO/EIC 17025. Monografia. UNISA, 2005.

[5]West, Inc. & Gulley, D. Western Ecosystems Technology. TOXSTAT 3.5 Computer Program. 1994

[6]Telles, M.R.; Saran, L.M.; Unêda-Trevisolli, S.H. Produção, propriedades e aplicações de bioplástico obtido a partir da cana-de-açúcar, Ciência & Tecnologia: FATEC-JB, Jaboticabal, v.2, n.1,p.52-63,2011.

[7] Vasconcelos, Y. Edição 80, out. 2002, Pesquisa Fapesp. Plástico de açúcar, produto brasileiro é aperfeiçoado e ganha espaço no mercado internacional, disponível em : <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2002/10/01/plastico-de-acucar/>>. Acesso em: 04 de Agosto de 2018.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos os Técnicos Wilson e Marília dos laboratórios 505-1 e 507-1 – Bloco A e o Professor João Rodrigo Santos da Silva pela orientação e auxílio para a realização do projeto.



Eficiência de esponjas de cozinha comuns utilizadas para isolamento acústico



Universidade Federal do ABC

*Gustavo Beleze, Gustavo Lousado, Leonardo Akinaga Moreira, Lucas Linardi, Murillo Dias,
Paula Agostinho Bella, Rubens Rodrigues, Victor Hugo Carvalho de Barros*

joao.rodrico@ufabc.edu.br

*Prof^o Dr^o João Rodrigo Santos da Silva, Centro de Ciências Naturais e Humanas
Universidade Federal do ABC, Campus Santo André, SP*

Resumo

Esponjas de cozinha comuns, produzidas com plástico poliuretano, constituem um problema ambiental, mas também uma oportunidade econômica. É necessário promover melhor destino e aproveitamento de todos os recursos, incluindo os resíduos sólidos (vulgo “lixo”). O presente trabalho visou testar a eficiência comparativa entre o isolamento acústico conferido pelo material padrão disponível no mercado e pela barreira feita de esponjas de cozinha utilizadas. Foi possível verificar que as esponjas apresentaram uma eficiência semelhante à espuma acústica comercial. Abre-se então a possibilidade de desenvolver com elas um produto de baixo custo para ambientes onde seja necessário bloqueio parcial do som.

INTRODUÇÃO

Esponjas de cozinha comuns, produzidas com plástico poliuretano, constituem um problema ambiental, mas também uma oportunidade econômica. Após utilizada, a maioria desses materiais acaba em aterros sanitários, lixões, ou ainda em rios e mares, prejudicando todo o ecossistema. Conforme Pereira et al. (2011, p. 1),

“Apesar das inúmeras vantagens relacionadas à facilidade e flexibilidade dos usos de materiais plásticos, podemos dizer que a “era do plástico” na qual vivemos atualmente também apresenta diversos problemas com os quais ainda não sabemos bem como lidar, como por exemplo, a resistência à degradação e a capacidade de adsorção de contaminantes nocivos à saúde humana que estes materiais apresentam”.

Segundo Barnes (2009), estima-se que plásticos somem apenas cerca de 10% dos resíduos urbanos. Entretanto, eles representam entre 50% e 80% dos resíduos poluindo praias, mares e oceanos.

É necessário promover melhor destino e aproveitamento de todos os recursos, incluindo os resíduos sólidos (vulgo "lixo"). Programas de captação e destinação correta de esponjas utilizadas ainda não são expressivos e possuem pouco alcance, seja por parte das empresas que as produzem, do governo, do terceiro setor ou da iniciativa privada.

Atualmente, a única iniciativa para descarte responsável e aproveitamento de esponjas de cozinha no Brasil é da marca Scotch-Brite em parceria com a TerraCycle, uma empresa multinacional de soluções para resíduos de difícil reciclabilidade. Desde junho de 2014 até o momento (agosto de 2018), o Programa Nacional de Reciclagem de Esponjas Scotch-Brite® coletou 978.841 esponjas comuns, sem restrição de marca, através dos pontos de arrecadação estabelecidos. Segundo o site da iniciativa, os materiais

“passam pelo processo de reciclagem, que inclui uma série de procedimentos, como a separação, moagem, micronização e a extrusão. Os resíduos são transformados em uma nova matéria-prima, chamada Pellet. Esta matéria-prima é vendida e utilizada para a

produção de outros objetos como bancos, lixeiras, etc.”.

Ainda que muito positivo, esse programa captou apenas uma pequena parcela do montante de esponjas descartadas pela população brasileira desde 2014. Segundo contato por email com a TerraCycle, a estimativa é de que cada família descarte uma esponja por mês. Tendo o IBGE já apontado a existência de mais de 57 milhões de famílias no país, é perceptível que a destinação das esponjas está longe de estar resolvida. Assim, a criação de métodos de reciclagem ou reaproveitamento desses resíduos é uma ferramenta poderosa de estímulo a manutenção de um meio ambiente mais saudável.

O presente trabalho visa testar a eficiência comparativa entre o isolamento acústico conferido pelo material padrão disponível no mercado e pela barreira feita de esponjas de cozinha utilizadas. Em caso de as esponjas demonstrarem eficácia suficiente, abre-se a possibilidade de desenvolver com elas um produto de baixo custo para ambientes onde seja necessário bloqueio parcial do som.

OBJETIVO

Verificar a aplicabilidade de uma barreira de esponjas de cozinha já utilizadas como material isolante acústico de baixo custo e favorável ao meio ambiente.

METODOLOGIA

Com um decibelímetro, foi medido em ambiente silencioso o volume do som emitido por uma fonte sonora, gerando uma onda quadrada com frequência de 800 Hertz no interior de caixas de madeira do tipo mdf (chapa de fibra de madeira de média densidade), posicionadas com a abertura para baixo, sobre uma bancada de granito, posicionadas a 33 centímetros de distância do decibelímetro, nas seguintes situações:

(1) sem caixa;

(2) com a fonte sonora no interior de caixa teste, sem revestimento;

(3) no interior de caixa revestida com material de isolamento acústico profissional,

(4) no interior de caixa revestida com esponjas de cozinha comuns já gastas.

Foram realizados 3 testes consecutivos para cada situação, em três ambientes diferentes, sendo:

(1) refeitório de 5,75m por 12,60m e 4,20m de pé direito, com duas paredes de alvenaria e duas paredes de vidro.

(2) cozinha de 2,70m por 2,60m e 2,70m de pé direito, com paredes de alvenaria, e espaço vazado em uma das paredes de dimensão desprezível.

(3) banheiro de 1,30m por 2,60m e 2,70m de pé direito, com paredes de alvenaria revestidas por azulejos.

Também foi medido o volume do som ambiente em cada local.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 demonstra todos os dados obtidos na execução do experimento. Verificou-se em todas as situações que a caixa revestida por esponjas de cozinha apresentou isolamento acústico bastante próximo do isolamento proporcionado pelo revestimento de espuma acústica comercial. A espuma acústica reduziu entre 22,3% e 26,6% o efeito sonoro do gerador de frequências sem qualquer bloqueio físico, enquanto as esponjas de cozinha efetuaram redução de 21,6% a 25,4%. A caixa vazia reduziu o efeito sonoro entre 11,4% e 20,5%.

Testes	Silêncio	Sem caixa			Caixa vazia			Caixa com espuma acústica			Caixa com esponjas		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Refeitório	47,0	84,0	83,8	83,6	67,3	66,4	66,1	60,8	61,8	61,9	63,2	62,0	62,2
Cozinha	47,0	84,2	83,5	83,8	72,3	72,2	71,1	63,5	63,3	63,7	63,8	63,0	64,0
Banheiro	42,0	90,6	90,6	90,7	80,3	80,3	80,3	70,7	70,3	70,3	70,8	71,1	

Tabela 1: Dados obtidos experimentalmente (valores em dB).

Obtendo a média de volume para cada situação e comparando em percentuais o valor sonoro medido, temos a seguinte tabela:

	Sem caixa		Caixa vazia		Caixa com espuma acústica		Caixa com esponjas	
	Média	%	Média	%	Média	%	Média	%
Refeitório	83,8	100,0	66,6	79,5	61,5	73,4	62,5	74,6
Cozinha	83,8	100,0	71,9	85,8	63,5	75,8	63,6	75,9
Banheiro	90,6	100,0	80,3	88,6	70,4	77,7	71,0	78,4

Tabela 2: Médias e percentuais de cada situação de teste

CONCLUSÃO

Pode-se considerar a esponja de cozinha já descartada um material adequado para isolamento acústico de ambientes, atendendo a demandas moderadas de redução de efeitos sonoros. Entretanto, testes mais criteriosos devem ser realizados, a fim de confirmar a hipótese em outras situações e seguindo a norma ISO-354, que determina o método de medição do coeficiente de absorção sonora de materiais acústicos usados em revestimentos de paredes e tetos. A norma ISO-354 é citada na metodologia de pesquisa em trabalho sobre a utilização de buchas vegetais como isolantes acústicos (SCHERER, 2005), e está além do escopo do presente trabalho.

É importante lembrar que buchas vegetais, além de serem cogitadas para isolamento acústico, também podem ser preferidas pelos consumidores como materiais de limpeza na cozinha e na casa em geral, evitando as esponjas plásticas, e assim reduzindo o volume de materiais plásticos consumidos e descartados, o que configura a preocupação inicial do estudo.

É necessário também verificar quais métodos seriam seguros e financeiramente viáveis para a descontaminação

microbiológica das esponjas, e como a utilização das esponjas atenderia à segurança para a saúde dos indivíduos, especialmente considerando o potencial absorvivo do material, que pode ter sido utilizado em conjunto com produtos de limpeza potencialmente nocivos, além dos riscos em caso de incêndios. Porém, confirmando a viabilidade e superando os desafios citados, a utilização de esponjas descartadas pode vir a reduzir o custo financeiro para tratamentos acústicos nos ambientes.

AGRADECIMENTOS

Ao professor João Rodrigo, e ao técnico do laboratório Willians, que nos ofereceu as condições necessárias para a realização do experimento. À TerraCycle que nos ajudou com informações a respeito deste tema tão pouco abordado. E também a todos aqueles que nos forneceram as esponjas gastas, de fundamental importância para o andamento do experimento.

REFERÊNCIAS

- [1] V Simpósio Brasileiro de Oceanografia. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO AMBIENTE MARINHO: PELLETS PLÁSTICOS. Pereira, F.C; Oliveira, A.L; Turra, A. Oceanografia e Políticas Públicas Santos, SP, Brasil – 2011. Disponível em <<http://www.globalgarbage.org/praias/downloads/V-SBO-2011/048.pdf>>. Acesso em 03 de agosto de 2018 às 19h10.
- [2] The Royal Society Publishing. ACCUMULATION AND FRAGMENTATION OF PLASTIC DEBRIS IN GLOBAL ENVIRONMENTS. David K. A. Barnes; Francois Galgani; Richard C. Thompson; Morton Barlaz. Published 14 June 2009. Disponível em <<http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/364/1526/1985>>. Acesso em 03 de agosto de 2018 às 19h40.
- [3] TerraCycle. PROGRAMA NACIONAL DE RECICLAGEM DE ESPONJAS SCOTCH-BRITE®. Disponível em <<https://www.terracycle.com.br/pt-BR/brigades/brigada-de-esponjas-scotch-brite>>. Acesso em 03 de agosto de 2018 às 20h00.
- [4] Sistema IBGE de Recuperação Automática. TABELA 759 – NÚMERO DE FAMÍLIAS E TAMANHO MÉDIO DA FAMÍLIA POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO E COMPOSIÇÃO DA FAMÍLIA. Disponível em <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/759#resultado>>. Acesso em 03 de agosto de 2018 às 20h25.
- [5] Encontro Nacional e Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído. ESTUDO DA POTENCIALIDADE ACÚSTICA DA BUCHA VEGETAL COMO ABSORVENTE SONORO. Minéia Johann Scherer. Alagoas, Brasil, 05 – 07 de outubro de 2005.



Eficácia dos métodos caseiros para tratamento de água pluvial



Universidade Federal do ABC

Adriana Miranda, Guilherme do Carmo, Guilherme Camarena, Kleversom Silva, Leandro Akira, Lucas Casarin, Pedro Giollo, Pedro Teixeira, Renato Turtiensi
joao.rodrigo@ufabc.edu.br
Professor: João Rodrigo Santos da Silva, CCNH
Campus Santo André

Resumo

Através da experimentação empírica foi criado um modelo de filtro para tratar a água da chuva, também foram comparados os resultados obtidos após a exposição à radiação ultravioleta e a cloração, com o objetivo de avaliar a infalibilidade quanto a inativação de agentes patogênicos. A proposta inicial do grupo era utilizar métodos simples de captação e tratamento de água para serem utilizados por moradores de regiões com acesso limitado à água potável, para que estes grupos fossem capazes de tratar a própria água para os mais variados fins.

INTRODUÇÃO

Para ser considerada água potável, no Brasil, além das características da falta de cor, odor e sabor que a água deve possuir, há algumas qualidades físico-químicas e microbiológicas que devem ser avaliadas sobre sua composição, tais como: pH, que deve estar com seu valor contido no intervalo entre 6,0 e 9,5 [1]; a ausência de *Escherichia coli*, sendo o indicador mais preciso de contaminação fecal [2], o cloro residual livre, também deve ser mensurado, seu teor mínimo deve ser de 0,5mg/L, e máximo de 2mg/L obrigatoriamente em todo sistema da rede de distribuição [1].

A filtragem e tratamento da água, tendo essa origem das chuvas ou de mananciais contaminados, pode apresentar uma solução para o caso das fontes alternativas de recursos hídricos potáveis. Em relação às filtragens e tratamentos, existe um número considerável de fases e procedimentos a serem tomados para construção de filtros e aplicação de agentes desinfetantes, como o cloro e exposição a luz ultravioleta. Em relação ao processo de retenção de sujidades na água, podendo apresentar forma granular ou porosa, segundo PIZARRO CABELO ([4], apud [5], p.605) apresenta três estágios:

Peneiramento ou coamento: que é um fenômeno superficial que retém partículas de tamanho superior aos poros.

Sedimentação: a passagem da água pelos poros permite que cada espaço poroso funcione como um pequeno decantador, favorecido pela redução da velocidade da água.

Adesão e coesão: o contato entre uma partícula em suspensão com o grão do material filtrante ou sedimentos cria forças de atração elétrica, o que explica como os filtros retêm partículas muito menores que o tamanho dos poros.

Os objetivos do uso de agentes desinfetantes é a destruição ou inativação de organismos patogênicos [3]. O cloro por ser um poderoso oxidante, além de possuir função básica, e

poder reagir com uma grande quantidade de substâncias orgânicas e inorgânicas presentes na água.

Referente ao uso de radiação ultravioleta como agente desinfetante, segundo expõe Wisbeck et al. [6], há uma dependência das características físico-químicas da água, tais como; a quantidade de sólidos suspensos não deve ser maior que 10mg por litro de água, o ferro presente na água não deve ultrapassar 0,3 mg por litro e por fim a dureza da água, que não deve ser superior a 120mg/L.

OBJETIVO

Este trabalho apresenta maneiras de se chegar a inativação, ou até mesmo eliminação de microrganismos patogênicos presentes na água através da filtragem e métodos desinfetantes, tais como utilização adequada de cloro e também exposição a reator ultravioleta. Avaliando a presença de coliformes totais e mensuração do pH.

Os filtros são construídos de maneira a utilizar materiais acessíveis à população em geral, levando em conta um sistema que busque eficácia no que tange a potabilidade segundo padrões do Ministério da Saúde, em sua portaria nº2.914/2011 [2]. Visa-se também, demonstrar a importância da preservação desse recurso, que é água potável.

METODOLOGIA

Para realização do experimento e obtenção dos dados experimentais foram construídos filtros com garrafas PET, areia, carvão, pedregulhos, gaze e algodão. Foram utilizadas amostras de água de duas fontes: Água de bebedouro da Universidade Federal do ABC, Campus Santo André e água pluvial captada na região de Santo André, São Paulo. E para análise da água meio de cultura biológico em placas de petri.

As etapas do experimento foram divididas em quatro partes:

1 - Construção e escolha dos filtros, 2 - Filtração simples da água, 3 - Análise da água antes e depois da filtração, 4 - Tratamento com radiação UV e hipoclorito de sódio (2,5%)

1 - Construção dos Filtros:

Os materiais utilizados são de fácil acesso à população, possibilitando uma réplica do filtro elaborado no projeto sem grandes dificuldades por qualquer pessoa.

Lista de materiais utilizados:

• Areia • Pedregulhos • Carvão • Algodão • Gaze

Os materiais foram obtidos em estabelecimentos comerciais, sendo a areia (lavada), com granulagem média, para construção no meio civil, o carvão destinado a churrascos e algodão e gaze para cuidados higiênicos.

O carvão foi triturado com auxílio de um almofariz e os pedregulhos coletados no estacionamento da UFABC, foram lavados em água corrente e sabão líquido.

Para determinar a eficácia do filtro quanto a sequência de materiais pela transparência e análise da água filtrada, durante os primeiros testes de filtração foram realizados 3 filtros diferentes, porém foi escolhido apenas um deles. A ordem dos materiais diferia de um filtro ao outro, mostrando-se que mais eficaz a sequência: gaze, algodão, pedregulhos, algodão, areia, algodão, carvão e algodão para os parâmetros estabelecidos no início do parágrafo.

Figura 1: Filtro mais eficaz.

2- Filtração das amostras

As amostras foram coletadas em garrafas PET e despejadas no topo do filtro para atravessar todas as camadas de filtração. O tamanho dos poros diminui à medida que o filtro se aproxima de sua saída. Portanto partículas maiores de sujidades são alojadas no início do filtro e as menores mais próximas da extremidade final do filtro. O processo garante uma ordem gradual de limpeza física da água.

A coleta da amostra filtrada foi feita em um Becker de vidro, com capacidade de 50 ml, para seguir à análise no meio de cultura.

3- Análise da água antes e depois da filtração

No começo do projeto, a água filtrada era analisada com uma fita de medidor de pH e um microscópio para observação de microrganismos. No entanto esse método não se mostrou eficaz para as finalidades do projeto.

Optou-se por criar um meio de cultura em placas de petri com Agar, glicose e LB Broth seguindo as especificações da tabela I para a proporção de 15 ml para cada meio de cultura.

Tabela I: Meio LB suplementado com glicose.

Reagentes	Para 1000 mL de meio
LB Broth	25 g
Ampicilina	-
Glicose	20 g
Água	Para completar 1L
Agar bacteriológico	15 g

4- Tratamento com radiação UV e hipoclorito de sódio

Durante o tratamento com radiação UV, a amostra foi deixada durante 20 minutos dentro da câmara localizada no laboratório.

Na etapa do reagente hipoclorito, foi dissolvido uma gota em 500 mL da amostra filtrada. Dessa solução, foram utilizadas 30 mL para a cultura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Realizamos a análise da água utilizando 3 procedimentos para apurar a presença de fungos e bactéria e verificar a eficácia do tratamento escolhido.

O primeiro procedimento foi verificar o PH antes e após filtragem da água, sendo a água tratada que pegamos no bebedouro, nós obtemos o seguinte resultado:

Tabela II: Análise do pH da água pluvial

H2O	pH
Chuva S/ Filtrar	7
Após primeira Filtragem	3
Filtrada + Cloro	5
Filtrada + Uv	3
Filtrada + Cloro + UV	4
Bebedouro	7

O segundo procedimento foi realizar a análise de microscopia, onde não obtivemos nenhum resultado relevante.

No terceiro procedimento realizamos um esfregaço no meio de cultura e acompanhamos o crescimento de algum micro-organismo durante 4 dias.

Tabela III: Identificação utilizada para controle

H2O	Letras
Bebedouro	A
Chuva S/ Filtrar	B
Após primeira Filtragem	C
Filtrada + Cloro	D
Filtrada + Uv	E
Filtrada + Cloro + UV	F

Figura 2: Placa de Petri, 1º dia.

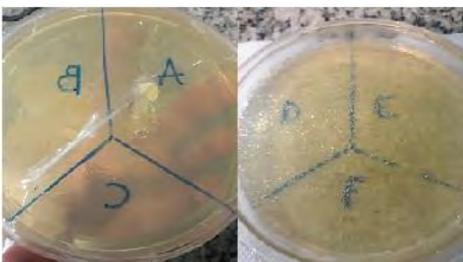


Figura 3: Placa de Petri, 2º dia.



Figura 4: Placa de Petri, 5º dia.



Figura 5: Placa de Petri, 6º dia.



Analisando os resultados obtidos observamos que nas amostras A, D, E e F não cresceu nenhum micro-organismo, na amostra C cresceu parcialmente, por ter formado mais na amostra B, demonstra que a passagem pelo filtro deu resultado na eliminação de micro-organismos, junto com o cloro e o UV, mostrou que o tratamento completo é eficaz na remoção de qualquer possível crescimento de micro-organismo.

CONCLUSÃO

A água pluvial coletada para fins domésticos (principalmente para pessoas residentes em locais sem saneamento básico) ou outras finalidades pode ser filtrada com filtros caseiros feitos com materiais de fácil acesso em estabelecimentos comerciais. O filtro garante a diminuição da quantidade de microrganismos da água filtrada. A utilização do cloro se mostrou a mais eficaz para manter a água filtrada limpa livre de microrganismos. Após a filtração o pH da água ficou mais ácido. Fato que deve ser observado dependendo do uso da água filtrada.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer primeiramente ao nosso professor João Rodrigo Santos da Silva, por ter proporcionado toda a motivação e as ferramentas para realização desta pesquisa. Por fim, um agradecimento interno por todos os componentes terem se esforçado e dedicado para que fosse possível a concepção deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- [1] BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html. Acesso em 25 de julho de 2018. Cap. V; art. 39; §1º e 2º, Seção IV; art.15, item IV.
- [2] BRASIL. Ministério da Saúde. Secretária Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. **Comentários sobre a Portaria MS n.º518/2004: subsídios para implementação/ Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental**. Brasília, Editora do Ministério da Saúde, 2005. 92.: il. - (série E. Legislação em Saúde).
- [3] MEYER, S. T. **Chlorine Use in Water Disinfection, Trihalomethane Formation, and Potential Risks to Public Health**. Cad. Saúde Públ., Rio de Janeiro, 10 (1): 99-110, Jan/Mar, 1994.
- [4] PIZARRO CABELO, F. **Riegos localizados de alta frecuencia**. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1996. 511 p.
- [5] TESTEZLAF, ROBERTO. **FILTROS DE AREIA APLICADOS À IRRIGAÇÃO LOCALIZADA: TEORIA E PRÁTICA**. Eng. Agríc., Jaboticabal, v.28, n.3, p.604-613, jul./set. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/eagri/v28n3/a20v28n3.pdf>. Acesso em 27 de julho de 2018.
- [6] Wisbeck; Elisabeth, Sandri; Edgar K. , Soares; Andrea L. M., Medeiros ; Sandra H. W. **Desinfecção de água de chuva por radiação ultravioleta**. Eng Sanit Ambient, [S.l.], p. 337-342, out. 2011.



Estudo da otimização do processo de reciclagem de alumínio: Melhoria do rendimento e diminuição de perdas



Gabriel Olivieri, Henrique B. Soler, Lucas A. A. dos Santos, Natália P. da Silva, Nickolas L. C. e Silva, Thiago H. Fonseca, Vinícius A. G. Rodrigues, Vinícius G. e Silva

joao.rodrigo@ufabc.edu.br
Professor: João Rodrigo Santos da Silva, CCNH
Campus Santo André - SP

Resumo

Este trabalho consiste no estudo da recuperação do alumínio utilizado na fabricação de latas para armazenamento de bebidas. Para tanto, verificou-se possíveis fatores que poderiam otimizar a recuperação do alumínio a fim de minimizar ainda mais o resíduo gerado pelo processo de reciclagem realizada em laboratório. Foram utilizadas como variáveis a diferença de temperatura; uso de substâncias com ação criométrica no alumínio, reduzindo sua oxidação em alta temperatura pela reação com oxigênio e alteração de metodologias de recuperação do alumínio preso ao resíduo. A modulação dessas variáveis apresentou resultados significativos, sendo possível por meio do processo proposto um aproveitamento de até 89,12% na reciclagem.

INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade, ligas metálicas constituídas por alumínio são amplamente utilizadas na sociedade, classificando o metal como dos materiais mais utilizados no mundo (ABAL, 2012). Diversos fatores estão relacionados à alta demanda do produto da bauxita, entre eles a durabilidade, a maleabilidade, resistência e elevada condução de energia, além do seu potencial de ser reciclável.

A indústria brasileira de reciclagem é detentora do maior índice de reaproveitamento de alumínio (ABAL, 2012): Em 2010, 239,1 mil toneladas de latas de alumínio foram coletadas, volume que foi responsável pela movimentação de R\$ 1,8 bilhão e gerou 250 mil empregos (ABAL, 2012). A porcentagem de alumínio obtido no processo de reciclagem é cerca de 97,6%, entretanto não é divulgado se essa reciclagem é feita de maneira otimizada, de forma a aumentar a quantidade de alumínio obtido no processo supracitado e diminuir os resíduos formados pela borra do metal.

Parte do sucesso da indústria de reciclagem é devido a redução dos custos de consumo energético ao reciclar em comparação com a produção de alumínio primário. A economia de energia associada à reciclagem de 1 kg desse metal representa uma redução no consumo de energia elétrica em aproximadamente 95% com relação à produção da mesma quantidade de alumínio primário (VERRAN *et al.*, 2004).

Semelhante às diversas atividades fabris, a indústria do alumínio, primária ou secundária, gera inevitavelmente quantidades elevadas de resíduos durante o processo de

fusão do metal (SHINZATO *et al.*, 2001). Um dos fatores que produzem tal resíduo é a alta afinidade do alumínio com o oxigênio. Durante o processo de fusão da sucata, o alumínio reage com a atmosfera oxidante do forno, resultando em uma espessa camada de óxido de alumínio (Al_2O_3), representando perda efetiva de matéria prima (VALENTIM *et al.*, 2011).

Almeida e colaboradores (2012) demonstraram em estudos anteriores que o uso de fluxo salino no processo de reciclagem do alumínio resultou em um ganho significativo no rendimento do processo. Desta forma, a recuperação máxima do alumínio presente nos resíduos da reciclagem é o objetivo do projeto, buscando diferentes formas e métodos para otimizar o processo, a fim de obter um melhor aproveitamento do alumínio, utilizando de latinhas como material de estudo.

OBJETIVO

Objetivo geral:

Estabelecer parâmetros para a otimização da reciclagem de latas de alumínio em escala laboratorial;

Objetivos específicos:

- Estabelecer condições para obtenção de alumínio reciclado, nas limitações do laboratório;
- Quantificar o alumínio reciclado a partir da fusão de latas de alumínio em forno mufla;
- Analisar rendimento da reciclagem através da modulação de variáveis;
- Efetuar eletrólises e fusões químicas em laboratórios;
- Comparar o resultado da reciclagem com experiências anteriores efetuadas no laboratório por técnicos;

METODOLOGIA

O processo ocorreu-se nas imediações do campus Santo André da UFABC, nos laboratórios 505-1 e 507-1 bloco A.

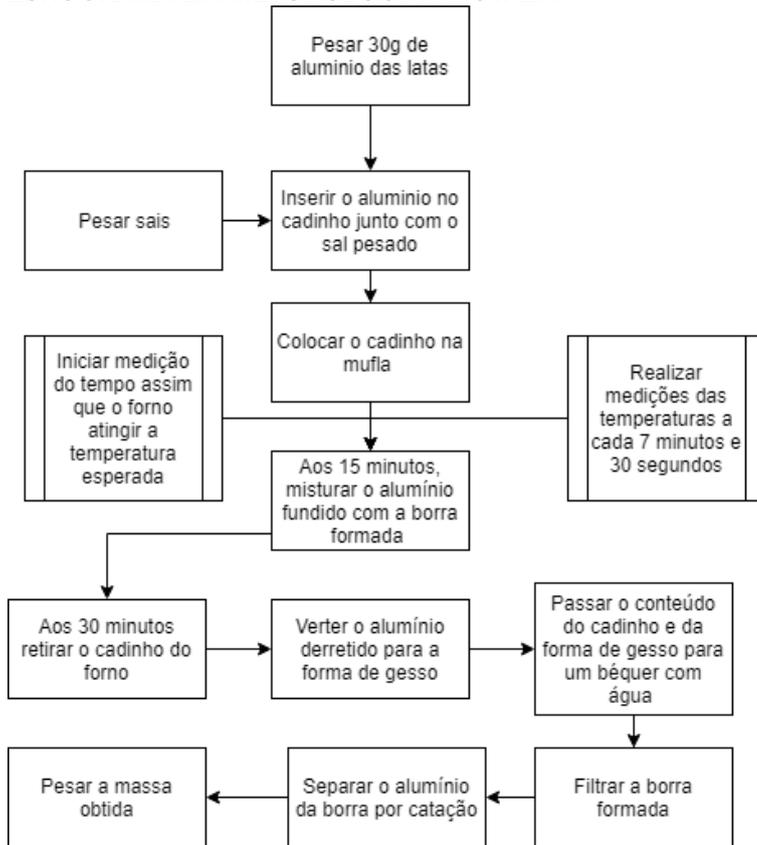
A metodologia aplicada consistiu-se basicamente em três partes principais: A coleta e limpeza; fusão do alumínio e separação do resíduo e quantificação e determinação do alumínio avaliando-se a recuperação do processo.

Primeiramente, a coleta baseou-se na limpeza das latas utilizando detergente e água para retirada de qualquer resíduo alimentar. As latas foram secas para retirar a umidade, já que seriam pesadas futuramente para a realização do ensaio. Foram utilizadas tesouras para cortar as latas em pedaços menores, agilizando e otimizando o manuseio do processo.

Dessa maneira, prosseguiu-se para a fusão do material, em que pesou-se cerca de 30 gramas de lata de alumínio e levou-se a em mufla à diferentes temperaturas de aproximadamente 720° e 820° C. Seguiu-se o mesmo processo adicionando cloreto de sódio e cloreto de potássio, em escala de massas de 30% da massa do alumínio pesado.

O tempo do alumínio no forno foi de 30 minutos cronometrados a partir do momento em que o forno atingiu as temperaturas estipuladas. A média das temperaturas foi obtida através de 5 medições feitas a cada 7 minutos e 30 segundos. Aos 15 minutos, o cronômetro foi pausado para misturar o alumínio fundido com a borra formada. Assim que as amostras foram reinseridas, a cronometragem foi restabelecida. Nesse período específico, a temperatura estipulada foi obtida através da média das temperaturas medidas antes e depois da abertura do forno.

FIGURA - FLUXOGRAMA DA METODOLOGIA ADOTADA



Fonte: Autores

Em um outro momento o resíduo foi digerido em água régia em alta temperatura para posteriormente utilizar sua forma iônica em solução, a fim de realizar uma eletrólise na tentativa de recuperar o alumínio presente no resíduo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do método proposto, as condições de temperatura representadas na Tabela 1 podem ser relacionadas com os resultados de aproveitamento apresentados na Tabela 2. Dessa forma resultados do estudo mostram um maior aproveitamento do alumínio de acordo com o controle das condições de variáveis propostas.

Foi observado que os experimentos com maior aproveitamento foram aqueles em que os sais se encontravam em seu estado líquido. Em todas as amostras, os sais a 820° encontravam-se acima do ponto de fusão. O mesmo efeito foi observado em 720°C devido a mistura eutética, ou seja, ocorreu uma diminuição na temperatura de fusão dos reagentes. Dessa forma foi possível inferir que a eficiência dos sais em impedir a oxidação do alumínio é maior quando os sais se encontram em estado líquido.

TABELA 1 - CONTROLE DAS TEMPERATURAS DO EQUIPAMENTO

Temp. (°C)	Experimento	Temperaturas medidas em tempos de experimento a cada 7 min e 30 s. (°C)				MÉDIA	Desvio Padrão
		1°	2°	3°	4°		
820	Sem sal	835	818.5	820	835	825.7	9.1
	NaCl	835	818.5	820	835	825.7	9.1
	KCl	833	801	816	832	820.4	15.2
	NaCl e KCl	833	801	816	832	820.4	15.2

720	Sem sal	760	738.5	715	727	732.1	19.2
	NaCl	735	717.5	705	760	727.5	23.8
	KCl	760	738.5	715	727	732.1	19.2
	NaCl e KCl	735	717.5	705	760	727.5	23.8

Fonte: Autores

TABELA 2 - APROVEITAMENTO PERCENTUAL DE ALUMÍNIO RECICLADO

Temp. (°C)	Experimento	Sal acrescentado/ massa de alumínio pesada (%)	Rendimento de alumínio (g)	Recuperação em alumínio (%)
820	Sem sal	0.00	20.6915	67.79%
	NaCl	23.07	23.4543	77.86%
	KCl	22.86	23.8414	78.41%
	NaCl e KCl	23.70	25.8429	86.11%
720	Sem sal	0.00	18.0537	60.18%
	NaCl	23.23	14.044	46.78%
	KCl	23.08	16.1652	53.85%
	NaCl e KCl	23.30	26.7373	89.12%

Fonte: Autores

A digestão do resíduo resultou em uma reação que produziu fumos amarelos, que estão associados ao caráter orgânico da borra. Na verificação por eletrólise, na tentativa de recolher o alumínio presente no resíduo da fusão através de uma eletrodeposição, o rendimento não foi obtido, retendo no cátodo parte do carbono consumido do grafite, além de ocorrer a alta liberação de gás cloro e gás hidrogênio. Talvez, ainda que possível, a recuperação por eletrólise poderia ter seguido eficaz se houvesse uma fonte de maior de tensão ou se tivesse sido realizado uma eletrólise ígnea, porém as estruturas laboratoriais não permitiam essa continuidade. Levantou-se a hipótese de se a eletrodeposição seria possível em meio aquoso em vista de que o íon Al^{3+} não possui um caráter de receber elétrons que sobreponha o do íon H^+ .

CONCLUSÃO

Os resultados apresentados dão evidências que a combinação dos sais de cloreto de potássio e cloreto de sódio, apresentou-se maior eficiência na recuperação do alumínio. Ou seja, contribui-se para menor chance de oxidação do material durante o processo de fusão, diminuindo os resíduos provenientes da oxidação e das transformações das substâncias contidas na tinta da lata, além de diminuir e perda do alumínio em forma de vapor ou como corpo oxidado.

Desse modo, podemos ver que a reciclagem do alumínio leva vantagem sobre a produção primária do mesmo, em questões econômicas. No entanto, há maneiras de aprimorá-la e fazer com que o resíduo gerado seja menor, e assim a prática se torne cada vez mais presente, sendo esse o resultado dos experimentos apresentados. Contudo foi possível melhorar o processo de reciclagem que era utilizado nas aulas realizadas no laboratório, sendo possível agora, obter um produto em melhores condições, e gerando

menos resíduo resultando em uma menor perda no processo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos técnicos Ernani Vergniano, Marília Mayumi e Wilson Souza pela prestatividade no desenvolvimento do projeto, bem como ao professor João Rodrigo S. da Silva por auxiliar e orientar o projeto.

REFERÊNCIAS

ABAL (São Paulo). Departamento de Economia e Estatística. **Anuário Estatístico 2011**. São Paulo: Abal, 2012. 68 p.

ALMEIDA, Elizabeth Alves De e PEDRO, Costa e LAZZARI, Claudio Parra De. Efeitos das composições de sais fundentes na reciclagem de escória de alumínio. XII Safety, Health and Environment World Congress. SHEWC p. 158–161, 2012.

SHINZATO, M C e HYPOLITO, R. Como reciclar alumínio sem riscos ambientais. **Revista primeira linha**, v. 29, p. 66–68, 2001.

VALENTIM, Antão Rodrigo e DE OLIVEIRA, Ivanir Luiz. Reciclagem de folhas de alumínio em forno à indução. **Revista Gestão Industrial**, v. 7, n. 2, 5 Jul 2011. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/905>>. Acesso em: 14 ago 2018.

VERRAN, Guilherme Ourique; KURZAWA, Udo; PESCADOR, Wagner Arcaro. reciclagem de latas de alumínio visando a obtenção de matérias primas com qualidade para aplicação em processos metalúrgicos de fabricação. In: – CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM RESÍDUOS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2004., 2004, Florianópolis. **ICTR**. Florianópolis: Nisam, 2004. p. 4291 - 4300.



Impacto do descarte inadequado de águas residuais no meio ambiente



Universidade Federal do ABC

Amanda G. Adão, Edson W. Chen, Fernando Ferretti, Flávio Henrique, Gustavo Oliveira, Letícia Albado, Rafael G. Antoneli, Renan Albano e Vladimir Daniel
joao.rodrigo@ufabc.edu.br
Professor: João Rodrigo Santos da Silva, CCNH
Campus Santo André

Resumo

Atualmente, há muitas empresas que realizam o descarte inadequado de efluentes industriais em rios e lagos, com concentrações elevadas de substâncias prejudiciais ao meio ambiente e à sociedade. O objetivo do projeto foi demonstrar, de forma qualitativa, os impactos desse descarte inadequado através do plantio de sementes de feijão em microambientes. De acordo com os resultados, as águas concentradas após processos industriais prejudicaram substancialmente a germinação das sementes. Desta forma, conclui-se que o descarte de forma inadequada de efluentes industriais afeta negativamente o desenvolvimento do ecossistema natural.

INTRODUÇÃO

Segundo Alves (2016), durante o desenvolvimento industrial dos séculos XX e XXI, os níveis de poluição hídrica aumentaram consideravelmente devido ao descarte de águas concentradas com substâncias químicas e tóxicas no meio ambiente. De acordo com Leal (et. al. 2008), o volume de detritos despejados nas águas se tornou cada vez maior, superando a capacidade de purificação natural dos rios e oceanos. Hoje, no Estado de São Paulo, o decreto nº 8468 de 1976 é o documento oficial que regulamenta o descarte de águas residuais em redes sanitárias ou naturais, conforme parâmetros e limites adequados. Além disso, a Resolução Federal nº 357 promulgada pelo CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente - registra os padrões exigidos para o descarte de efluentes industriais.

OBJETIVO

Demonstrar, através de uma análise macroscópica e qualitativa, o impacto de alguns compostos presentes em efluentes industriais através do preparo de microambientes com sementes de feijão, realizando um paralelo com outras plantas do ecossistema natural. Além disso, demonstrar que as águas residuais podem ser tratadas de forma simples para o descarte apropriado conforme legislação vigente.

METODOLOGIA

Foram preparados três campos germinativos com terra natural para a realização dos experimentos. Cada campo foi semeado com feijão preto após uma análise criteriosa da semente, como é possível verificar nas figuras 1 e 2.

Figura 1: Seleção dos feijões



Figura 2: Plantação do Campo 1



Figura 3: Campo 1 pós-plantio



Fonte: Autor (2018)

Para a irrigação dos campos 1 e 2, foram coletadas 3 amostras de águas residuais distintas de processo produtivo de uma indústria química, assim como também houve o preparo de uma solução de Ácido Clorídrico 10%. O Campo 1 foi irrigado com amostras de águas residuais sem qualquer tratamento, já o Campo 2 (figura 5) foi irrigado com amostras de águas residuais tratadas após um processo de destilação simples (figura 4). Amostras: KCl, CaCl₂, MgSO₄ e o HCl 10%.

Figura 4: Processo de destilação da água residual de Cloreto de Cálcio (CaCl₂)



Figura 5: Campo 2 pós-plantio



Figura 6: Águas residuais identificadas com Nitrato de Prata 0,1M (para o KCl e CaCl₂) e Hidróxido de Bário 20% (para o MgSO₄) antes e depois da destilação, respectivamente.



Figura 7: Campo3 pós-plantio



Fonte: Autor (2018)

Em todos os campos existiu um grupo controle de crescimento das sementes, irrigado com água de reservatório comum. Todas as águas residuais foram identificadas com soluções indicadores, sendo o Nitrato de Prata 0,1M para os cloretos e o Hidróxido de Bário 20%, para o sulfato, como é possível verificar na Figura 6. A turvação das soluções formadas comprovam a presença dos sais em excesso na sua composição.

Realizou-se a irrigação do Campo 1 com águas residuais nas quantidades de 1,5 mL na primeira semana para cada semente num intervalo de 2 dias e, nas posteriores, sua quantidade foi aumentada para 2 mL diariamente para incentivar o crescimento de forma mais progressiva. Já para o campo 2, a irrigação foi realizada com as águas tratadas por destilação com 2 mL diariamente (com exceção dos fins de semana). Desta forma, foi possível montar um comparativo entre os crescimentos das sementes e traçar hipóteses para as possíveis causas da inibição no processo de germinação.

Após o período de 15 dias, encerrou-se o ciclo de análises do Campo 1. Suas sementes inibidas pelo suposto excesso de sais durante a irrigação foram lavadas e replantadas em um Campo 3. Tal campo germinativo serviu como parâmetro para testar hipóteses e efeitos que águas industriais podem acarretar no microambiente. O Campo 3 (Figura 7) seguiu a mesma metodologia de plantação com distinção apenas para a irrigação, realizada somente com água de reservatório.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o intervalo de 15 dias de irrigação dos Campos 1 e 2, é nítida a interferência causada pelas águas residuais concentradas em sais e compostos orgânicos na vegetação do microambiente. Com exceção do controle irrigado com água comum, o Campo 1 não sofreu qualquer indício de crescimento de suas sementes, demonstrando os efeitos fitotóxicos que águas carregadas de compostos químicos podem trazer ao meio ambiente (Figura 8). Todavia, o campo 2, irrigado com águas residuais tratadas por destilação, sofreu um crescimento dentro do esperado, demonstrando que a quantidade de compostos químicos presente em sua irrigação não interferiu no seu desenvolvimento, adequando-se aos parâmetros estipulados pelo decreto nº 8468. Como é possível verificar na Figura 9, o microambiente desenvolvido no Campo 2 não sofreu danos em sua estrutura, que pode ser definido através dos níveis de tolerância da semente escolhida. Segundo Rodrigues et. al. (2016), essa tolerância pode ser adquirida ao longo do tempo, com o desenvolvimento de mecanismos de adaptação intra e extracelulares na estrutura vegetal como uma reação às condições estressantes que estão dispostas no ambiente.

Figura 8: Crescimento de sementes do Campo 1



Figura 9: Crescimento de sementes do Campo 2



Fonte: Autor (2018)

Outro ponto a ser salientado durante o processo de análise dos microambientes foi que o aumento do volume da água e a mudança da irrigação promoveu um aumento no

crescimento da vegetação. O Campo 1 não apresentou crescimento até a primeira semana (Figura 10), porém, na semana seguinte, teve um crescimento significativo sendo irrigado diariamente com 2 mL de água, conforme Figura 8.

Figura 10: Crescimento de sementes do Campo 1 após uma semana



Figura 11: Campo 3 após uma semana



Figura 12: Campo 3 após duas semanas



Fonte: Autor (2018)

Após os resultados do Campo 1, as sementes não germinadas foram lavadas e replantadas no Campo 3, a fim de observar os efeitos da inibição germinativa. Até a primeira semana, o Campo 3 (Figura 11) não apresentou crescimento, com exceção do grupo controle, cujas sementes germinaram.

CONCLUSÃO

Com base na análise qualitativa dos microambientes, as sementes de feijão que mantiveram contato por tempo prolongado com os materiais residuais provenientes das indústrias sofreram danos significativos a ponto de terem seu potencial germinativo inibido. Mesmo após a lavagem dessas sementes, o processo germinativo não foi restabelecido. Pode-se observar que as águas tratadas pelo processo de destilação, descrito anteriormente, não alteraram o processo de germinação das sementes de feijão. Desta forma, o descarte de águas residuais não tratadas pela indústria no meio ambiente tem um impacto negativo no desenvolvimento e reprodução do ecossistema natural. O tratamento adequado antes do seu descarte é fundamental para que seus efeitos negativos possam ser neutralizados.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos, primeiramente, ao docente João e ao técnico Willians que foram muito solícitos e dispostos a nos ajudar no desenvolvimento do projeto. Agradecemos também a infraestrutura proporcionada pela Universidade Federal do ABC e a todos colegas que contribuíram para que pudéssemos realizar com sucesso as etapas do projeto.

REFERÊNCIAS

Alves, Líria. Temas da Atualidade: Impactos Ambientais. Material didático elaborado para a discussão de temas transversais. Meio Ambiente: Caderno 3 - CESMAC, p.01-02, 2016. Disponível em: <https://cesmac.edu.br/admin/wp-content/uploads/2014/11/TEMAS-DA-ATUALIDADE_Caderno-3_MEIO-AMBIENTE_revLUZ.pdf>. Acesso em: 10 ago.2018.

Leal, G. C. S. G.; Farias, M.S.S.; Araújo, A. F. O processo de industrialização e seus impactos no meio ambiente urbano. Artigo publicado na Revista eletrônica Qualit@s - Vol. 7, nº 1, 2008.

ESTADO DE SÃO PAULO. Governo do Estado de São Paulo/CETESB. Decreto nº 8468, de 8 de Setembro de 1976. São Paulo, SP -1976.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de Março de 2005. DF, Brasília. 27 p.

Rodrigues, A. C. D.; Santos, A. M.; Santos, F. S.; Pereira, A. C. C.; Sobrinho, N. M. B. A. Mecanismos de respostas das Plantas à poluição por metais pesados: possibilidade de uso de macrófitas para remediação de ambientes aquáticos contaminados. Artigo publicado na Revista Virtual Química, págs. 262-276 - 2016.



PLACA PRÉ-FABRICADA DE CONCRETO ECOLÓGICO PARA CALÇAMENTO



Universidade Federal do ABC

Fagner Santos, Gabriel Abdias, Heloísa Bertizola, Heverton Luz, Igor Santos, Mariana Vieira, Nicolly Carias
joao.rodrigo@ufabc.edu.br
Professor: João Rodrigo Santos da Silva, CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E HUMANAS, Campus Santo André

Resumo

Um dos desafios enfrentados pela sociedade atual é o destino dado aos plásticos descartados que utilizamos. A reciclagem desses materiais, através de seu reuso, é uma opção bastante utilizada. Em nosso trabalho utilizamos dois plásticos muito comuns no nosso dia a dia o Poliestireno Expandido (EPS) (Isopor®) e o Politereftalato de Etileno (PET) reciclados em mistura de concreto para confeccionar placas para calçadas de acordo com as especificações da Prefeitura da cidade de São Paulo. No total foram produzidos sete corpos de prova: um foi o controle e dois grupos (um de EPS e outro de garrafas PET) com três placas tendo 10%, 20% e 40% de adição desses materiais. Para realização dos testes das placas nos baseamos na norma NBR 9781:2013. Durante os testes de compressão verificamos que, conforme se aumenta a quantidade do material reciclado (tanto PET quanto EPS), mais frágil ficava o pavimento. Dessa forma os melhores resultados foram apresentados pela placa com 10% de PET que atingiu 81,4% da resistência a compressão comparado ao controle e pela placa com EPS que atingiu 73,4% nas mesmas condições.

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais grandes quantidades de plástico (polímeros) são utilizados pela sociedade para embalagens de alimentos. Porém em sua maioria, não são biodegradáveis, por exemplo nesse trabalho foram estudados dois polímeros bastante utilizados no nosso cotidiano, o Politereftalato de Etileno (PET) e o Poliestireno Expandido (EPS) popularmente conhecido como Isopor®, para se ter uma idéia o PET leva no mínimo 100 anos para ser decomposto pela natureza segundo pesquisadores da UNIFESP e o EPS cerca de 150 anos. Dessa forma, os resíduos gerados por esses materiais tornaram-se um problema pois não se tem oferta de reciclagem suficiente, bem como uma política de descarte adequada ^{[1][2][3]}.

O PET é um dos polímeros com a melhor taxa de reciclagem nos últimos anos, ainda assim não ultrapassa os 60% de taxa de reciclagem pós-consumo ^[1]. Já para embalagens em EPS possuem uma destinação comum no país: o aterro sanitário. As principais razões para isso são a baixa relação massa/volume bem como as aplicações restritas que o produto obtido pela reciclagem do EPS apresenta ^[2].

Uma solução seria agregar valor ao EPS em sua forma original, isto é, utilizá-lo sem alterar sua forma física ou química ^[2]. Alguns trabalhos estudam a produção de compósitos obtidos a partir da mistura de concreto com PET e outros com EPS, e analisam diversos parâmetros comparando-os com o concreto sem adição de materiais reciclados ^{[4][5]}.

Nosso trabalho consiste em produzir placas de concreto misturado (individualmente) com PET e EPS reciclados para utilização em calçadas. Realizaremos testes para determinar a viabilidade, vantagens, desvantagens e comparações entre as duas misturas com

diferentes porcentagens de polímeros. Como parâmetros tomamos como base as recomendações da prefeitura de São Paulo para produção de placas pré-fabricadas de concreto para circulação de pedestres ^[6] bem como a norma ABNT NBR 9781:2013 - Peças de concreto para pavimentação - Especificação e métodos de ensaio ^[7].

OBJETIVO

Estudar a viabilidade de se utilizar EPS e PET reciclados para confecção de placas pré-fabricadas de concreto ecológicas, destinadas exclusivamente à circulação de pedestres (faixa livre), de modo que atenda os requisitos mínimos determinados pela prefeitura da cidade de São Paulo.

METODOLOGIA

Preparamos 7 tipos de amostras de placas de concreto pré-fabricadas com adição de materiais reciclados. Como referência para a escolha do traço de concreto nos baseamos nas especificações técnicas para calçamento da prefeitura da cidade de São Paulo e para os testes de compressão e absorção utilizamos as especificações estabelecidas na norma NBR9781:2013 ^[7]. Para padronizar o tamanho das placas, a UFABC nos emprestou moldes de madeira prontos utilizados em outra disciplina. O traço de concreto escolhido foi 1:3:4. As 7 amostras para testes, seguiu os seguintes parâmetros: Bloco 100% concreto (controle); Bloco 90% concreto 10% PET; Bloco 80% concreto 20% PET; Bloco 60% concreto 40% PET; Bloco 90% concreto 10% EPS; Bloco 80% concreto 20% EPS; Bloco 60% concreto 40% EPS



Figura 1: Preparação do traço de concreto

Materiais utilizados

Cimento CP-II: 2 Litros

Areia: 6 Litros

Pedra brita nº0 (Pedrisco): 8 Litros

Água: 2 Litros

EPS granulado: 1L

Garrafas PET cortadas em quadrados de 1x1cm: 1 Litro

Moldes nas medidas (comprimento x largura x espessura) 350x100x41mm.

Papel Filme

Descrição da preparação dos corpos de prova

Utilizamos o traço 1:3:4 (2L de cimento:6L de areia:8L de pedra) ^[6]. Inicialmente, misturamos o cimento com a areia. Em seguida misturamos a pedra e por último a água. Ao mesmo tempo o grupo revestiu os moldes com plástico filme para facilitar o processo de finalização e desenformar. Com o concreto pronto e puro, enchemos o primeiro molde que será nossa referência. Em seguida preparamos mais 6 corpos de prova, 3 com adição de PET e 3 com EPS, ambos com 10%, 20% e 40% de adição de cada material. Teremos então 7 corpos de prova no total sendo um de cada: concreto puro (controle), 10% de PET, 20% de PET, 40% de PET, 10% de EPS, 20% de EPS e 40% de EPS.



Figura 2: Preparação dos corpos de prova

Determinação do teste de absorção de água

Para os testes são necessários os seguintes materiais: água potável, tanque de água, balança, suporte para escorrer a água, pano, peneira de obra. Antes de realizarmos a imersão da amostra no tanque com água, removemos o pó e partículas soltas da placa. Pesamos os corpos de provas secos e em seguida deixamos eles imersos em água à temperatura ambiente durante 24h. Após esse processo extraímos o excesso de água com o auxílio do suporte e da peneira (a placa ficou escorrendo por 1 minuto) e de um pano para remoção do excesso de água da superfície, e assim realizamos a segunda a pesagem dos corpos de provas saturados de água. Feitas as anotações, os dados foram usados para cálculos e comparação de parâmetros. A razão entre a variação da massa da amostra com água e seca, em porcentagem deu origem ao resultado da absorção da água ^[7].

Determinação do teste de resistência característica a compressão:

Para uma perfeita distribuição e padronização de forças, encomendamos com um usinador, duas placas auxiliares com 85mm de diâmetro por 21 de espessura, em seguida mandamos temperar para que ficasse com a dureza de 60RC assim como a norma pede. Elas servem de suporte inferior e superior para os corpos de prova durante os testes. Em uma prensa e com o corpo de prova saturado em água posicionamos de modo que o corpo ficasse perfeitamente alinhado longitudinalmente com as placas auxiliares e o êmbolo do equipamento ^[7]. Começamos a aumentar a carga da prensa a uma velocidade de avanço do êmbolo de 5mm/min até ocorrer o rompimento do corpo de prova. Anotamos o valor e fizemos isso para as outras seis amostras.



Figura 3: Pesagem, teste de absorção de água e resistência a compressão

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado dos testes de absorção de água e resistência a compressão são verificados nas tabelas I e II abaixo, seguidas das fórmulas necessárias para se obter os dados:

Corpo de prova	CONTROLE	10% PET	20% PET	40% PET	10% EPS	20% EPS	40% EPS
Massa do corpo seco - m1 (Kg)	3,165	3,095	2,555	1,7	2,72	2,445	1,86
Massa do corpo saturado - m2 (Kg)	3,24	3,185	2,68	1,825	2,795	2,535	1,955
Absorção de água (%)	2,37	2,908	4,892	7,353	2,757	3,681	5,107

Tabela I: Capacidade de absorção de água

Utilizou-se a seguinte fórmula para determinar a absorção de água AA (em porcentagem) dos corpos de prova [7]: $AA = \frac{m2-m1}{m1} \times 100$.

Corpo de prova	CONTROLE	10% PET	20% PET	40% PET	10% EPS	20% EPS	40% EPS
Carga de ruptura (ton)	12,4	10,1	3,2	1,2	9,1	5	2,8
Carga de ruptura (KN)	121,52	98,98	32,36	11,76	89,18	49	27,44
Resistência à compressão (Mpa)	21,415	17,443	5,526	2,072	15,716	8,635	4,836

Tabela II: Resistência a Compressão

Para determinar a carga de ruptura em quilonewtons (KN) foi utilizada a seguinte fórmula $Cn = Cton \times 9,8$ (Onde Cn = carga em newtons e Cton = carga em toneladas).

Para determinar a resistência à compressão σ (MPa), utilizamos a fórmula [7]: $\sigma = \frac{Cn}{5674,5}$ (onde 5674,5 é a área da superfície das placas auxiliares de ensaio em mm²).

Os resultados dos testes de absorção de água foram comparados com os valores estabelecidos na norma e consideramos as diferentes amostras das quais possuem matérias com proporções e propriedades diferentes, dessa maneira a amostra com 40% de PET foi a única reprovada pois obteve mais que 6% de absorção de água [7].

Já para a resistência a compressão, as amostras com adição de 10% de PET ao concreto, apresentou 81,4% de resistência a compressão comparado com o controle, a placa onde foram adicionados 10% de EPS atingiu 73,4% neste mesmo parâmetro. Já para as outras amostras, encontramos resultados de compressão muito abaixo da placa controle, se mostrando configurações inviáveis de se adotar. A comparação com a norma não foi

totalmente conclusiva pelo menos em parte pelo fato de os moldes que tínhamos disponíveis - utilizados em outra disciplina - não tinham a espessura recomendada.

CONCLUSÃO

A análise dos resultados indica que a adição de material reciclável à placa de concreto diminui drasticamente sua resistência a compressão quando comparada com a placa de controle. Resultados positivos foram encontrados em duas das placas testadas, aquela com adição de 10% de PET ao concreto, apresentou 81,4% de resistência a compressão comparado com o controle, a placa onde foram adicionados 10% de EPS atingiu 73,4% neste mesmo parâmetro. Os resultados obtidos não foram conclusivos, pelo menos parte, devido ao tamanho dos moldes utilizados durante os testes serem menores que a o padrão recomendado pela norma ABNT NBR 9781:2013. Ainda assim, os resultados permitiram concluir que adição de 20% e 40% de EPS e PET podem ser descartados em testes futuros, por apresentarem baixíssimas resistências a compressão. Desta forma, sugerimos a continuidade da pesquisa, atendendo as dimensões mínimas recomendadas em norma.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao professor João Rodrigo e ao Técnico de Laboratório Ernani pela grande ajuda em nosso trabalho, sem a qual não seria possível a realização do mesmo.

REFERÊNCIAS

- [1] LANDIM, A. P. M.; BERNARDO, C. O.; MARTINS, I. B. A.; FRANCISCO M. R.; SANTOS, M. B.; MELO, N. R. Sustentabilidade quanto às embalagens de alimentos no Brasil. *Polímeros Ciência e Tecnologia*. v.26(número especial), p.82 – 92. 2016.
- [2] SARKIS, C. E. Reciclagem de poliestireno expandido (EPS) para o uso na fabricação de perfilados de poliestireno (PS). 2009
- [3] <https://www.pensamentoverde.com.br/reciclagem/qual-e-o-tempo-de-decomposicao-da-garrafa-pet/>. Acesso em 31/07/2018.
- [4] MODRO, N.L.R.I; MODRO, N.R.II, III ; MODRO, N.R.III ; OLIVEIRA, A.P.N.IV. Avaliação de concreto de cimento Portland contendo resíduos de PET. *Revista Matéria*. vol.14 no.1. 2009.
- [5] STRECKER K. et al. Fabricação e caracterização de compósitos a base de cimento com incorporação de poliestireno expandido (isopor). *Revista Cerâmica*. v.60 p.310 – 315. 2014.
- [6] São Paulo, Calçadas Especificações Técnicas. Publicado em 18/01/2012. <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/regionais/calçadas/index.php?p=37136>. Acesso em 17/07/2018.
- [7] ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT-NBR-9781: Peças de concreto para pavimentação - Especificação e métodos de ensaio. Rio de Janeiro. Brasil. 2013.



Análise Qualitativa de Microrganismos em objetos cotidianos



Universidade Federal do ABC

Alexandre S. Almeida, Amanda F. Castro, Aparecido D. da Silva, Arthur S. S. Santos, Fernanda A. Pereira, Geovanne S. Guimarães, Letícia M. dos Santos, Lucas B. Chiarelli, Matheus N. Moreira, Matheus M. Francisco.
luisa.oliveira@ufabc.edu.br
Professora: Luísa Helena dos Santos Oliveira, CECS
Campus Santo André

Resumo

Tendo em vista a falta de conhecimento sobre a necessidade de higienização de objetos e alimentos, a população encontra-se exposta à muitas enfermidades relacionadas à contaminação microbiológica. Este projeto analisa qualitativamente a presença de microrganismos (fungos e bactérias, especialmente), considerando o nível de contaminação quando: não higienizados, higienizados somente com água e higienizados com água e detergente. Após a análise foi possível apresentar sugestões dos efeitos e consequências da não higienização, além da medida asséptica mais eficaz em cada caso.

Palavras Chaves: Contaminação microbiológica, assepsia

INTRODUÇÃO

A qualidade higiênico-sanitária é extensamente estudada e discutida, uma vez que doenças vinculadas por alimentos são a principal causa de enfermidades nos países americanos [1]. As principais doenças são de origem microbiana, sendo esses microrganismos seres microscópicos de grande diversidade fisiológica e ecológica que estão presentes em diferentes ambientes. Nos setores comerciais alimentos como frutas, ou embalagens de bebidas [2], estão sujeitos à presença de bactérias e fungos; como algumas dessas frutas e verduras podem ser consumidas cruas a falta de higienização se faz suficiente pra que sua ingestão se torne nociva á saúde [3]. A falta de higiene para as mãos [4] também pode acarretar problemas caso estiverem infectadas e contaminem objetos ou mucosas do corpo. Por isso, neste estudo foram feitas culturas de amostras obtidas em objetos cotidianos: como latas de bebida, cédula de dinheiro [5], garrafa de água reutilizada; e nas mãos; podendo assim comparar a eficiência de

sua assepsia com água, ou água e detergente mostrando as contaminações de maneira quantitativa.

OBJETIVO

O objetivo do projeto é justamente a análise e a identificação da presença de fungos e bactérias que estão contidas nos objetos e nos alimentos. Além disto, comparar os métodos de higienização, lavagem à água e à detergente, de modo a verificar a efetividade dos últimos quanto à eliminação dos microrganismos vigentes utilizando a não lavagem como objeto de controle.

METODOLOGIA

O projeto seguiu uma estrutura sequencial quanto aos procedimentos de modo a obter êxito quanto à proposta. Após a concepção da ideia foram feitas diversas pesquisas acerca dos materiais e dos procedimentos a serem

realizados [6], nos quais tivemos o auxílio do docente da disciplina e da equipe técnica do laboratório.

Para a análise qualitativa dos microrganismos foram utilizados os meios Luria Bertani Agar (LBA), para isolamento de bactérias e o meio Sabouraud, para isolamento de fungos. Cada placa de Petri recebeu 25mL de cada meio. Procedeu-se a coleta do material por meio de um swab estéril, sendo analisados os seguintes materiais: maçã, garrafa de água, lata de refrigerante, bebedouro, dinheiro e mãos, sendo cada um deles, antes de lavar, após lavagem com e higienizados com detergente. Passou-se o swab em volta dos materiais e colocou-se sobre os meios, através do método de Estrias por esgotamento.

As placas foram incubadas à 30°C por 3 dias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise periódica das placas, foi notado as diferenças dimensionais e qualitativas nos crescimentos de fungos e bactérias sem higienização, higienizadas somente com água ou higienizadas com detergente.

Anexo I: imagem das amostras de T1 (dinheiro), T2 (Bebedouro), T3 (Fruta), T4 (Garrafa de Água), T5 (Lata de Bebida) e T6 (Mão) em 3 situações de higiene, analisando a presença de bactérias, conforme a



ilustração

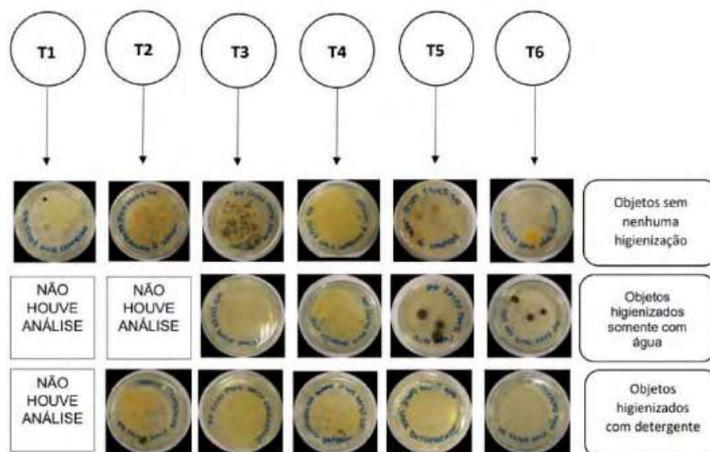
*O bebedouro foi higienizado com álcool 70%

Tabela I: Análise das amostras em relação às bactérias
++++ Altíssimo crescimento

+++ Alto crescimento
++ Médio crescimento
+ Baixo crescimento
- Baixíssimo crescimento
/ Não houve análise

OBJETOS	NÃO HIGIENIZADOS	HIGIENIZADOS SOMENTE COM H2O	HIGIENIZADOS COM DETERGENTE
T1- Dinheiro	++++	/	/
T2- Bebedouro	+++	/	++
T3- Fruta	+++	++++	+
T4- Garrafa de Água	++	++	++
T5- Lata de Bebida	+++	+	-
T6- Mão	+++	++	+

Anexo II: imagem das amostras de T1 (dinheiro), T2 (Bebedouro), T3 (Fruta), T4 (Garrafa de Água), T5 (Lata de Bebida) e T6 (Mão) em 3 situações de higiene, analisando a presença de fungos, conforme a ilustração.



*O bebedouro foi higienizado com álcool 70%

Tabela II: Análise das amostras em relação aos fungos

++++ Altíssimo crescimento
+++ Alto crescimento
++ Médio crescimento
+ Baixo crescimento
- Baixíssimo crescimento
/ Não houve análise

OBJETOS	NÃO HIGIENIZADOS	HIGIENIZADOS SOMENTE COM H2O	HIGIENIZADOS COM DETERGENTE
T1- Dinheiro	++	/	/
T2- Bebedouro	+++	/	++
T3- Fruta	++++	+++	++
T4- Garrafa de Água	++++	+++	++
T5- Lata de Bebida	++	+	-
T6- Mão	++	+	-

É notável, que na presença de higienizadores, como detergentes; o crescimento aparente microbiológico foi menor. Em placas higienizadas apenas com água, pode-se observar que o crescimento aparente bacteriano também diminuiu em relação à placa sem higienização, porém, o local úmido, favoreceu o crescimento de fungos. Outros objetos como o bebedouro e a garrafinha de água tiveram poucas mudanças no comportamento de crescimento devido à dificuldade de “esterilizar” tais objetos.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados, é visível que microrganismos estão presentes em muitos objetos – inclusive em alimentos – quando estes não são higienizados.

A análise desses objetos higienizados deixa claro a importância da limpeza, uma vez que esta diminuiu visivelmente a carga microbiana.

Os higienizadores utilizados no estudo (água e detergente) mostram-se favoráveis, entretanto, nem sempre serão adequados.

A higienização adequada das mãos, dos objetos e dos alimentos pode interromper a transmissão de infecções virais, bacterianas e parasitárias para outras pessoas. Isso é especialmente importante se você tiver contato próximo com bebês, idosos ou pessoas com a imunidade baixa.

Fica evidente, portanto, que a qualidade microbiológica depende de uma série de fatores, que devem ser considerados desde o início do processo de manipulação dos objetos [7]. Esta é a forma mais efetiva de garantir a segurança do usuário e a efetividade do produto. Entretanto, não é aconselhado a

reutilização de objetos descartáveis, como a garrafa de água, devido à sua facilidade de contaminação bacteriana [8].

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à professora Luísa H. S. Oliveira pela orientação do projeto, aos técnicos que forneceram suporte na monitoria e distribuição de materiais, e à UFABC pela infraestrutura proporcionada.

REFERÊNCIAS

- [1] AKUTSU, R. de C. et al. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. Campinas: revista de nutrição, v. 18, n. 3, p. 419-427, maio/jun., 2005.
- [2] da Silva, Alex Sandro Pereira Silvério, Charlotte Cesty Borda, Erik Saenz Tejada, ANÁLISE MICROBIOLÓGICA EM LATAS DE BEBIDAS Debora, 2016
- [3] Silva, Neusely Da; Junqueira, Valéria C.A; Silveira, Neliane F.A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos - São Paulo; Varela; 2001. 317 p. Ilus
- [4] ALMEIDA, Rogeria Comastri de Castro; KUAYE, Arnaldo Yoshiteru; SERRANO, Antônio de Melo and ALMEIDA, Paulo Fernando de. Avaliação e controle da qualidade microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos. *Rev. Saúde Pública* [online]. 1995, vol.29, n.4, pp.290-294. ISSN 0034-8910. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89101995000400006>.
- [5] Souza AC, Oliveira GEM, Ogawa WN, Poletto KQ. Microrganismos Encontrados em Dinheiro Brasileiro Coletado em Feira Livre. NewsLab, 2006
- [6] SCHOENMAKER, J. TEODOROV, E. Base experimental das Ciências Naturais – Editora UFABC – São Bernardo do Campo, SP, 2015.
- [7] <https://www.quali.pt/seguranca-alimentar/522-contaminacao-desenvolvimento-bacteriano>
- [8] <https://www.ecycle.com.br/component/content/article/67/2875-descubra-os-perigos-de-reutilizar-sua-garrafinha-de-agua.html>



Iogurte de Kefir e os efeitos do Ácido cítrico



Universidade Federal do ABC

**André Vitor Souza Bandeira, George Harrison Rocha, Leandro Fernandes Miyazaki,
Leonardo Kenzo Nakano Yamashita, Thales Burgui Barbosa Reis**

luisa.oliveira@ufabc.edu.br
Professora: Luísa Helena dos Santos Oliveira, CECS
Campus Santo André

Resumo

A cada estatística populacional criada, nota-se que a população brasileira tende a ficar cada vez mais velha e, como consequência, buscam por alimentos mais saudáveis e naturais para a manutenção da saúde. O iogurte é um excelente aliado nesse quesito, contendo proteínas, nutrientes e vitaminas que auxiliam no combate de sintomas como má digestão. O presente trabalho analisou o cultivo de lactobacilos, processos, características, propriedades e o tempo para a produção de iogurte de kefir. Também analisou o ácido cítrico como um potencial catalisador para a fermentação do iogurte de kefir. Como conclusão verificou-se que, devido às propriedades probióticas, o iogurte de kefir é mais benéfico à saúde do que o iogurte tradicional, e que o ácido cítrico acelera a fermentação do iogurte, mantendo o mesmo ainda comestível.

INTRODUÇÃO

A população brasileira manteve a tendência de envelhecimento (IBGE, 2016) e assim, busca por alimentos que auxiliam uma melhor qualidade de vida, sendo que um dos alimentos que podem exercer essa função é o kefir.

A origem dos leites fermentados remete à Antiguidade. As tribos antigas conservavam leite em odres e recipientes de cerâmica ou peles de animais, onde o leite era fermentado. Logo, observaram que a vida útil desses produtos era prolongada. Desse modo, desenvolveu-se uma tecnologia empírica e foram surgindo diferentes tipos de leites fermentados que, desde então, têm sido amplamente consumidos e comercializados em todo o mundo (ORDÓÑEZ, 2005).

O kefir é um leite fermentado, ligeiramente efervescente e espumoso, de fácil preparo e economicamente acessível, originado da ação da microbiota natural presente nos grãos ou grumos de kefir (WITTHUHN, 2004). Os grãos de kefir são compostos por associações simbióticas entre leveduras e bactérias ácido-láticas, agrupadas de forma organizada e funcional (WITTHUHN, 2004).

O consumo de kefir proporciona benefícios, tais como o fortalecimento do sistema imune, atividade contra patógenos, equilíbrio da microbiota intestinal e ação antitumoral (Rodrigues et al., 2005). A utilização de microrganismos com propriedades antimicrobianas como conservantes naturais é uma alternativa que tem como vantagem a inibição do

desenvolvimento de bactérias indesejáveis sem o uso de substâncias químicas (MARQUINA et al., 2002).

O sabor do iogurte de kefir deriva da atividade metabólica das bactérias e leveduras presentes nos grãos, devido a produção de ácido láctico, etanol, acetoína, diacetil, acetaldeído e dióxido de carbono, sendo o acetaldeído responsável pelo sabor característico de leites fermentados, etanol e dióxido de carbono por proporcionar aroma e o ácido láctico por atribuir o sabor ácido (Ertekin & Guzel-Seydim, 2009). Os atributos nutricionais do kefir são em razão dos componentes químicos como vitaminas, proteínas e minerais; o processo de fermentação induz o aumento do seu perfil nutricional. O kefir é rico em cálcio, aminoácidos essenciais e vitaminas B1, B9, B12 e K (SARKAR, 2007).

Comparado ao iogurte, o kefir tem maior teor de proteínas, maior diversidade de bactérias e maior teor de probióticos, tendo mais benefícios ao nível intestinal, apresentando também atividade da β -galactosidase 60% mais elevado, o que contribui para a digestão da lactose (HERTZLER; CLANCY, 2003). Também, difere do iogurte tradicional por ser menos viscoso e conter ácido láctico, etanol e gás carbônico. O ácido láctico combina-se com cálcio e ferro, facilitando a absorção desses elementos e aumentando a digestibilidade de proteínas (GARCIA; SOUZA, VALLE, 1984).

O ácido cítrico, também conhecido como citrato de hidrogênio, é o ácido mais utilizado pela indústria alimentícia, pois possui propriedades antioxidantes, acidulantes, flavorizantes, reguladores de acidez e facilidade de assimilação pelo organismo humano. Assim, preserva o sabor de bebidas e alimentos

industrializados, regulando o pH, mascarando o gosto desagradável de alguns compostos, neutralizando o paladar doce e acidificando o sabor, sendo obtido através da fermentação da sacarose realizada por um microorganismo *Aspergillus niger* (SOCCOL, 2006).

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é a produção de iogurte de kefir e aceleração do processo de fermentação com Ácido cítrico.

METODOLOGIA

O kefir foi cultivado durante 2 dias em casa com manutenção de 12 em 12 horas. Após o cultivo em casa foi levado ao laboratório e adicionado uma colher de sopa de kefir a 250 ml de leite integral. A mistura foi deixada em repouso por 20 minutos (Figura 1) e após esse tempo sofreu uma peneiração para retirar os grãos de kefir (Figura 2). O líquido resultante passou por dois procedimentos distintos. No primeiro efetuou-se uma filtração com papel filtro sem nenhum tipo de mecanismo para acelerar (Figura 4). Assim, lentamente o suco de kefir pingou no recipiente enquanto que o iogurte ficou retido no papel filtro. No segundo procedimento foi adicionado 15 g de ácido cítrico a mistura antes de colocar no papel filtro (Figura 3). Essa adição não alterou a aparência da mistura, porém a filtração para a obtenção do iogurte foi feita em um tempo menor. O suco de kefir foi descartado em ambos os procedimentos enquanto o iogurte foi retirado do papel filtro e colocado em uma placa de petri para análise (Figura 5).



Figura 1 - Mistura de kefir e leite integral em repouso

Figura 3 - Adição do ácido cítrico a mistura no segundo procedimento



Figura 4 - Processo de filtração para a obtenção do iogurte



Figura 2 - Processo de peneiração para retirar os grãos de kefir



Figura 5 - Iogurte obtido no final de ambos os procedimentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o experimento ser realizado de dois métodos diferentes, foi constatado que a adição do ácido cítrico ao processo faz com que a fermentação e produção do iogurte ocorra de maneira mais rápida sem alterar as propriedades do produto. Portanto, o ácido cítrico age como catalisador nesta reação, agindo como uma enzima na micela de caseína do leite, fazendo com que a liberação desta seja mais rápida. As caseínas são as principais proteínas do leite, compreendendo cerca de 80% delas e consistem de quatro proteínas principais: α 1-, α 2-, β - e κ -caseína. Alguns fatores como a hidrólise enzimática da κ -caseína, temperatura, pH, excesso de Ca^{2+} e adição de ácido cítrico afetam a estabilidade dessas proteínas, que estão em grande parte presentes no leite na forma de partículas coloidais, conhecidas como micelas. A adição de ácido cítrico ao leite induz várias alterações nas

micelas de caseína, como o colapso da camada de κ -caseína, a redução na carga micelar e a precipitação do fosfato de cálcio, que colaboram na redução da estabilidade micelar da κ -caseína, fazendo assim a produção deste composto ser acelerado. As micelas de caseína são utilizadas pelo kefir para produzir iogurte.



Figura 6 - Coagulação das micelas de caseína pela ação enzimática.

CONCLUSÃO

Conclui-se, portanto, que o iogurte de Kefir tem uma maior eficiência na manutenção da saúde no organismo humano em comparação com o iogurte tradicional, e os resultados mostram que sua produção é possível de ser catalisada com a adição de ácido cítrico, mantendo-o ainda apropriado para o consumo.

REFERÊNCIAS

- [1] Ertekin, B., & Guzel-Seydim, Z. B. (2009). Effect of fat replacer on kefir quality. Journal of the Science of Food and Agriculture, 90, 543-548.
- [2] GARCIA, Suellen; SOUZA, Gilson; VALLE, Jorge Luiz. Quefir e sua tecnologia – aspectos gerais. Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos, v. 21, n. 2, p. 137-155, 1984.
- [3] HERTZLER, Silvio; CLANCY, Solange Maria. Kefir improves lactose digestion and tolerance in adults with lactose maldigestion. Journal of the

American Dietetic Association, v. 103, p. 582-587, 2003.

[4] MARQUINA, D.; SANTOS, A.; CORPAS, I.; MUÑOZ, J.; ZAZO, J.; PEINADO, J.M. Dietary influence of kefir on microbial activities in the mouse bowelLetters in Applied Microbiology, v. 35, n. 2, p. 136-140, 2002.

[5] ORDÓÑEZ, J.A. Tecnologia de Alimentos Vol. 2. Alimentos de Origem AnimalPorto Alegre: Ed. Artmed, 2005. 279 p.

[6] RODRIGUES, K.L.; CAPUTO, L.R.G.; CARVALHO, J.C.T.; EVANGELISTA, J.; SCHNEEDORF, J.M. Antimicrobial and healing activity of kefir and kefir extract. International Journal of Antimicrobiol Agents, v. 25, p. 404-408, 2005.

[7] SARKAR, Silvio. Potential of kefir as a dietetic beverage – a review. British Journal of Nutrition, v. 109, p. 280-290, 2007.

[8] Socol, C.R., Vandenberghe, L.P.S., Rodrigues, C., Pandey, A. New perspectives for citric acid production and application. Food Technology, v.44, p. 141-149, 200

[9] WITTHUHN, R.C.; SCHOEMAN, T.; CILLIERS, A. et al. Impact of preservation and different packaging conditions on the microbial community and activity of kefir grains. Food Microbiology., v.22, p.337-344, 2004.

experimento e na construção deste Resumo Expandido.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à professora Luísa Helena dos Santos Oliveira e à técnica Nathália Caroline Duran, que providenciou auxílio aos alunos durante a realização do



Produção de etanol a partir de biomassa



Universidade Federal do ABC

Cristina C. Vilas Boas, Felipe Cavalcante, Gabriela Braz, Iron S. Gomes, Ítalo S. S. C. Penarotti, Lucas D. Pires, Lucas Scarcchetti, Michael A. Rocha, Victor M. Barros, William D. Silva
luisa.oliveira@ufabc.edu.br
Luísa Helena dos Santos Oliveira, CECS
Santo André

Resumo

Sabe-se que alguns tipos de biomassa possuem grande capacidade energética, devido, em parte, à grande quantidade de glicose junto ao fermento biológico, o qual contém o fungo *Saccharomyces cerevisiae*. A proposta desse trabalho é analisar a produção de etanol a partir da fermentação do caldo de cana-de-açúcar, batata, uva, melancia e maçã, utilizando a cana-de-açúcar como parâmetro para os resultados. A metodologia utilizada foi a destilação fracionada após a fermentação, baseada na produção industrial de etanol a partir da cana. Pode-se concluir que a geração deste álcool foi possível com todas as biomassas utilizadas, exceto com a batata.

INTRODUÇÃO

Dado às necessidades energéticas do mundo atual, é crucial reinventar as maneiras de se obter energia de forma sustentável [1]. Um método bastante vantajoso de obtenção de energia é através do etanol a partir de cana-de-açúcar, pois é notório que apresenta uma alta eficiência e já é produzida em larga escala no Brasil [2], assim como a beterraba em cenários europeus. Desta forma, como o nicho de frutas no território brasileiro é bastante diverso, abre-se assim a possibilidade para testes com outros biocombustíveis [3]. Além do mais, sabe-se que a produção de etanol é, também, dependente da quantidade de glicose presente nos tipos de biomassa que é fermentada e posteriormente destilada [4].

OBJETIVO

Analisar a capacidade de produzir etanol a partir da fermentação de diversos tipos de biomassa, como caldo de cana, batata, uva, melancia e maçã.

METODOLOGIA

Inicialmente a biomassa foi triturada junto à água em um blender até formar uma mistura homogênea, em seguida essa mistura foi coada com uma peneira para a retirada da espuma e depositada em um béquer. Posteriormente, adicionou-se fermento biológico (*Saccharomyces cerevisiae*) [5] à mistura para que, então, ela fosse colocada em um kitassato. A partir daí, vedou-se a vidraria e ela foi reservada durante uma semana para uma melhor qualidade de fermentação. Na

semana seguinte, o líquido fermentado foi levado a uma aparelhagem de destilação fracionada, a qual continha um termômetro para o controle de temperatura, a fim de impedir que ultrapassasse 92°C e a água entrasse em ebulição. Após a coleta do líquido destilado em um béquer, foi medido seu volume e sua massa para o cálculo da densidade e comparação desta com a densidade específica do etanol. Em última análise, foi feito o teste de fogo, que consiste em observar se o líquido entra em combustão ou apaga o fósforo [6, 7].

Figura 1: Medindo a massa do álcool obtido



Figura 2: Destilação fracionada



Tabela I: Quantidades utilizadas pré destilação

Biomassa	Quantidade total	Água	Fermento	Utilizado para destilar
Caldo de cana	1L	-	12g	0,5L
Batata	660,46g	1L	119g	0,4L

Uva	500g	0,25L	100g	0,1L
Melancia	1L	-	60g	0,554L
Maçã	400g	0,4L	20g	0,1L

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da metodologia feita com todas as biomassas utilizadas, foram obtidos os resultados expressos na Tabela II.

Tabela II: Resultados pós destilação

Biomassa	Percentual destilado	Densidade	Combustão
Caldo de cana	19,2%	0,875g/mL	Sim
Batata	7,5%	0,863g/mL	Não
Uva	25%	0,838g/mL	Sim
Melancia	7,2%	0,819g/mL	Sim
Maçã	6,4%	0,927g/mL	Sim

A densidade encontrada para cada biomassa foi comparada com a densidade específica do etanol (0,789 g/mL) para concluir se o objetivo havia sido atingido. Nesse sentido, a densidade do destilado do suco de melancia foi a que mais se aproximou do etanol, seguida pela uva, batata, caldo de cana e maçã, respectivamente. É importante destacar que as substâncias obtidas poderiam conter outros componentes além do etanol, variando a densidade e dificultando a queima. Tendo em vista que o destilado da batata foi o único a não entrar em combustão, foi considerada a possibilidade de que ele apresentaria o menor teor de etanol na composição.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que é possível obter etanol a partir de diversos tipos de biomassa através dos processos de fermentação e

destilação. Além da cana-de-açúcar, frutas como uva, melancia e maçã também apresentam potencial combustível. A batata foi a biomassa com menor eficácia na produção de etanol, apesar de não possuir a maior densidade dentre as adquiridas. Enquanto isso, uva, maçã e melancia foram eficientes no teste de fogo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à professora Luisa Helena dos Santos e às técnicas Nathalia Duran e Erica Terceiro que nos instruíram nos procedimentos e análise dos materiais obtidos. Também à Universidade Federal do ABC por fornecer todo o material necessário e o laboratório onde foram realizados todos os processos necessários.

REFERÊNCIAS

- [1] LOPES, R. P. Energia na Agricultura. Notas de aula, UFFRJ – DEPARTAMENTO DE ENERGIA, 2003.
- [2] NOVA CANA. Maiores produtores: Brasil e EUA. Disponível em: <<https://www.novacana.com/etanol/sobre/#maiores-produtores>>. Acesso em 06 de Julho 2018.
- [3] DE MORAIS, ANDRÉ W.AZEVEDO; SANTA, HERTA S. DALLA; ALVAREZ, DAVID CHACÓN; RIGO, MAURICIO; BASTOS, REINALDO; SANTA, OSMAR R.DALLA. Estudo da viabilidade de obtenção de etanol por *Sccharomyces cerevisiae* em mosto de frutos de caqui (*diospyroskaki* L.). REVISTA CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS, Vol.9 nº 2, Jul/Dez 2007.
- [4] BRASIL ESCOLA. Biomassa. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/geografia/biomassa.htm>>. Acesso em: 06 de Julho 2018.
- [5] SALMON, J. M.; MAURICIO, J. C. Relationship between sugar uptake kinetics and total sugar consumption in different industrial *Saccharomyces cerevisiae* strains during alcoholic fermentation. BIOTECHNOL. LETTERS, V. 16, P. 89-94, 1994.
- [6] NOVA CANA. Processos de fabricação do etanol. Disponível em: <<https://www.novacana.com/etanol/fabricacao/>>. Acesso em 06 de Julho 2018.
- [7] MUNDO EDUCAÇÃO. Processo de produção de álcool. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/processo-producao-alcool.htm>>. Acesso em: 12 de Julho 2018.



Reação de bactérias sensíveis expostas a antibióticos dinamizados



Universidade Federal do ABC

Caio Poliszuk Nocelli, Edmilson Roberto Sobreira, Fernando Molero, Hichard Wendell dos Santos Silveira, Ivens Martins Carvalho, Leonardo Gabriel Matos da Silva, Marcelo D'Ambrosi de Melo
Professor: Márcia Aparecida Sperança,CCNH
Campus São Bernardo do Campo ...

Resumo

O uso incorreto de antibióticos acelera o processo de seleção natural de bactérias resistentes. Neste trabalho foi questionado se uma bactéria sensível a antibióticos é capaz de desenvolver resistência a partir de tratamento com o antibiótico em doses homeopáticas. As soluções homeopáticas são feitas a partir de diluições do medicamento na razão de 1:99 (medicamento:solvente), a partir da primeira diluição (CH1). Foram feitos testes com as diluições CH60, CH30, CH12, CH4 e CH1, representadas, respectivamente, por X60, X30, X12, X4 E X1, sendo X referente a um dos antibióticos: ampicilina (A), canamicina (K) e tetraciclina (T). Bactéria *Escherichia coli* sensível aos antibióticos foram incubadas com as soluções descritas acima, por cinco dias. Como controle negativo foi utilizado meio de cultura. Após plaqueamento em meio de cultura sólido contendo antibiótico, observou-se crescimento de colônias em K4, K12, K30, K60, T30 e T60. Os resultados obtidos indicam que a dinamização de antibióticos pode estimular a indução de modificações genéticas capazes de originar bactérias resistentes aos mesmos. Considerando que as diluições produzidas são livres da presença molecular do medicamento, é possível inferir que o processo de indução deve ocorrer por princípios físicos e não pela ação bioquímica do composto utilizado.

INTRODUÇÃO

Os antibióticos são fármacos que revolucionaram o tratamento de doenças infecciosas causadas por bactérias e reduziram mundialmente as taxas de morbidade e mortalidade associadas a infecções bacterianas. Entretanto, o uso incorreto e indiscriminado desses fármacos acelera o processo de seleção natural de bactérias resistentes aos antibióticos. O contato prévio das bactérias aos antibióticos no ambiente natural ocorre devido à produção desses antimicrobianos por populações microbianas como ferramenta de competição por recursos nutricionais e espaço dentro do micro-habitat que ocupam.

Os antibióticos são utilizados em ambientes ambulatoriais, hospitalares e domésticos no tratamento ou profilaxia de doenças humanas; na pecuária [1], como por exemplo, para a produção de animais de corte como frangos [2] e para o tratamento de mastite em bovinos [3]. Assim, a ampla utilização de desses medicamentos, sem finalidade terapêutica apropriada favorece a seleção de patógenos resistentes no meio ambiente e que podem causar doenças de difícil tratamento dentro das comunidades [4] .

Considerando a mutação natural das bactérias, e que a antibioticoterapia aplicada de forma incorreta é um agente que favorece seleção de bactérias resistentes [5], foi levantada a questão, se uma bactéria sensível seria capaz de desenvolver resistência a partir de antibióticos dinamizados. E se sim, qual seria o fator de dinamização máximo para tal?

Tendo em mente os princípios estabelecidos por Samuel Hahnemann, na obra que inaugura a homeopatia (Ensaio sobre um novo princípio para se averiguar o poder curativo das drogas, 1796), destacam-se quatro pilares que alicerçam essa ciência, tendo princípio básico a cura pelo semelhante, a experimentação patogênica no indivíduo sadio, doses mínimas do medicamento e medicamentos únicos. Assim, os trabalhos que tem como objetivo avaliar o efeito de compostos dinamizados em qualquer indivíduo podem estar apoiados nestes princípios homeopáticos [6,7].

OBJETIVO

Fundamentados nos princípios homeopáticos foram realizados testes laboratoriais em bactérias *Escherichia coli* sensíveis a antibióticos, visando entender suas reações ao serem tratadas em meios de culturas com diferentes diluições de antibióticos.

METODOLOGIA

Durante a revisão de literatura, optou-se por seis níveis de diluição, devido à falta de dados sobre utilização de bactérias em tratamento por soluções dinamizadas. Assim, foi enfatizada a diluição defendida por Hahnemann, e apresentada no tratamento da mastite bovina e artigos de revisão sobre homeopatia em agroecologia [8-11], considerando que as doenças tratadas estão intrinsecamente relacionados às bactérias.

As soluções homeopáticas são preparadas segundo uma sequência centesimal. Como se observa na citação a seguir: "Toma-se uma parte da substância curativa pura e diluir-se-á em 99 partes de solução hidroalcoólica a 70% (i.e., 70% de álcool etílico e 30% de água): esta é a primeira diluição ou primeira potência (CH1). Depois, da diluição resultante, toma-se 1(uma) parte e diluir-se-á novamente com 99 partes de solução alcoólica a 70%; esta é a segunda diluição ou segunda potência (CH2). E assim por diante" [7]. A homeopatia considera que quanto maior a diluição seguida da sucussão, maior será a potência do preparado (Quadro de diluições).

Foram preparadas doses dinamizadas, utilizando como solvente o meio de cultura Luria Bertani (LB). Para cada um dos antibióticos (ampicilina, canamicina, tetraciclina.), foram preparadas as soluções CH1 a CH60 a partir da dose de antibiótico letal às bactérias *E. coli* utilizadas no estudo. Em cada diluição, 5uL da solução de antibióticos foi adicionada a 495uL de meio LB, a qual foi misturada por vortex por cinco segundos em fluxo laminar para manter o ambiente estéril. Paralelamente, bactérias *E. coli* sensível a antibióticos foram crescidas em estufa a 37⁰C até atingir crescimento exponencial com densidade óptica a 600nm de 0,4. Para o devido experimento foram selecionadas as diluições CH60, CH30, CH12, CH4 e CH1 de cada um dos antibióticos, que foram representados, respectivamente, por X60, X30, X12, X4 E X1, sendo que X corresponde ao antibiótico daquela diluição:

ampicilina (A), canamicina (K) e tetraciclina (T). O volume de 500uL de bactérias crescidas a densidade óptica de 0,4 foram adicionados a 500uL das diluições de antibióticos descritas acima. As bactérias foram incubadas por cinco dias a 37^oC. Como controle negativo foi utilizado meio de cultura LB. Posteriormente, 100uL da cultura saturada das bactérias crescidas na presença das diluições e controle negativo foram plaqueados em meio de cultura LB contendo a dose letal de cada um dos antibióticos: 50ug/ml de ampicilina, 50ug/mL de canamicina e 12ug/mL de tetraciclina.

QUADRO DE DILUIÇÕES

Escala centesimal Hahnemanniana (escala CH)	Escala Decimal Comum (D OU X)	Concentração química (diluição) do soluto em partes por 10 ^x	Nota
½C, ½CH, C½, CH½	1D, D1, 1X, X1	1 para 10 (C = 10-1)	Considerada a menor diluição hahnemanniana, todavia a menor "potência", pelo método homeopático.
1C, 1CH, C1, CH1	2D, D2, 2X, X2	1 para 10 ² (C = 10-2)	Maior diluição que 1X, isto é, contém menor quantidade de soluto para mesma quantidade de solvente, porém considerada de maior "potência" pelo princípio das doses infinitesimais da Homeopatia.
4C, 4CH, C4, CH4	8D, D8, 8X, X8	1 para 108 (C = 10-8)	Máxima concentração permitida para o elemento químico arsênio em água potável, segundo a ciência contemporânea. (MENDES 2007)
12C, 12CH, C12, CH12	24D, D24, 24X, X24	1 para 1024 (C = 10-24)	Conforme a Físico-química moderna (limitação quantitativa imposta pela Constante de Avogadro), essa diluição tem cerca de 60% de probabilidade de conter pelo menos uma molécula do soluto original para cada mol deste utilizado no seu preparo.
30C, 30CH, C30, CH30	60D, D60, 60X, X60	1 para 1060 (C = 10-60)	Diluição defendida por Hahnemann (HAHNEMANN 1995) para a maioria dos casos: conforme a Físico-química moderna (limitação quantitativa imposta pela Constante de Avogadro), em média, isso significaria administrar dois bilhões de doses por segundo a seis bilhões de pacientes por quatro bilhões de anos para oferecer uma única molécula do soluto original para algum paciente.
200C, 200CH, C200, CH200	400D, D400, 400X, X400	1 para 10400 (C = 10-400)	Diluição do popular composto homeopático Oscillococcinum, preparado homeopático reportado "anti-gripal completo, eficaz na prevenção e no tratamento de influenzas". Comparado ao número estimado de partículas do Universo observável e inferível (cerca de 10 ⁸⁰), o número 10 ⁴⁰⁰ vale (10 ⁸⁰) ⁵ , a quinta potência do número total estimado de partículas!

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após verificação do crescimento das placas durante 8 dias foi observado o crescimento de colônias nas placas K04, K12, K30, K60, T30 e T60. Não houve crescimento de bactérias na placa com bactérias tratadas apenas com LB e também não houve crescimento de bactérias tratadas com diluições de ampicilina.

Os resultados obtidos indicaram que as bactérias tratadas com diluições dos antibióticos canamicina e tetraciclina foram induzidas à resistência. O resultado negativo obtido com o tratamento por diluições de ampicilina pode ser devido à necessidade de várias alterações genéticas no genoma bacteriano para que a resistência ocorra considerando que seu mecanismo molecular que envolve a ligação do antibiótico à proteínas específicas PBPs (Penicillin-Binding Proteins) localizadas na parede celular, impedindo que se construa corretamente, causando o colapso da bactéria e conseqüentemente sua morte. No caso da

canamicina e tetraciclina, mutações simples no gene que codifica o RNA ribossômico são suficientes para que ocorra a resistência. Outra hipótese seria a diluição utilizada não ser compatível com a indução de resistência para esse antibiótico.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos indicam que a dinamização de antibióticos pode estimular a indução de modificações genéticas capazes de originar bactérias resistentes aos mesmos. É importante observar que as diluições produzidas não contêm em sua constituição a presença molecular do medicamento. Portanto o processo de indução deve ocorrer por princípios físicos e não pela ação bioquímica do composto utilizado.

REFERÊNCIAS

- [1]. Meireles, M.A.O.M. Uso de Antimicrobianos e Resistência Bacteriana: Aspectos Socioeconômicos e Comportamentais e seu Impacto Clínico e Ecológico. 45f. Monografia (Especialização em Microbiologia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.
- [2]. Allix, E. Promotores de Crescimento para Frangos de Corte. 29f. Monografia (Curso de Graduação em Medicina Veterinária) - UFRGS, Porto Alegre, 2010.
- [3]. Silva, R.M.; Silva, R.C.; Ribeiro, A.B. Resíduos de Antibióticos em Leite. Revista Saúde e Biologia. v.7, n.1, p. 30-44, 2012.
- [4]. Orús, P. et al. Increasing Antibiotic Resistance in Preservative-Tolerant Bacterial Strains Isolated from Cosmetic Products. *International Microbiology*, n.18, p. 51-59, 2015.
- [5]. Costa, A.L.P; Silva Junior, A.C.S. Resistência bacteriana aos antibióticos e Saúde Pública: uma breve revisão de literatura. *Estação Científica (UNIFAP)*, Macapá, v. 7, n. 2, p. 45-57, maio/ago. 2017.
- [6]. Hahnemann S. Ensaio sobre um novo princípio para se averiguar o poder curativo das drogas. *Rev Homeopatia* ;59(3-4):32-65, 1994.
- [7]. Hahnemann S. *Organon da arte de curar*. 2a ed. Tradução de: *Organon der Heilkunst*. Ribeirão Preto: Museu de Homeopatia Abraão Brickmann; 1995.
- [8]. Jesus, R.A. Uso de medicamentos homeopáticos para o tratamento da mastite bovina: Revisão. *PUBVET*, Paraná, v.12, n.3, a58, p.1-10, Mar., 2018.
- [9]. Windisch Neto, H. Homeopatia: ciência ou superstição. Acesso em 2009.08.27
- [10]. Mendes, G. (MsC). *Fotocatálise heterogênea na oxidação de arsênio e sua remoção de águas da região do Quadrilátero Ferrífero – MG*. Viçosa(MG): UFV. Julho de 2007

[11]. Casali, V.W.D; Andrade, F.M.C.; Cupertino, M.C. Homeopatia, Agroecologia e Sustentabilidade. Revista Brasileira de Agroecologia, [S.l.], v. 6, n. 1, ISSN 1980-9735, junho 2011.

BusLightEar - dispositivo de aviso da chegada de ônibus para deficientes visuais



Universidade Federal do ABC

João Victor Ribeiro Martins Vieira, Eduardo Alves Tassarine, Gustavo Morales Vieira, Isabela Matias Santos, Henrique Crosta Simoni, Eduardo Jorge Neri, Vicente Henrique da Silva Filgueira, Leandro dos Reis Romanelli
E-mail do PROFESSOR: marcia.speranca@ufabc.edu.br
Professor: Márcia Aparecida Sperança (CCNH)
Campus São Bernardo do Campo



Resumo

A motivação inicial do trabalho foi a percepção da escassa comunicação, em relação à chegada e saída dos ônibus, em específico ao fretado da faculdade, sobre o seu destino, prejudicando assim a locomoção dos deficientes visuais. Tendo isto em vista, o grupo propôs a criação de um mecanismo eletrônico, acionado por energia produzida de forma sustentável, de alerta por voz sobre o destino do veículo da faculdade. Para tal, foi desenvolvido um protótipo, que inicialmente utilizaria a energia cinética dos movimentos dos eixos do veículo para geração de energia elétrica. Esta energia seria utilizada para alimentar um arduíno conectado a uma placa dfplayer, que produziria sons, exercendo a finalidade proposta. Ao final do trabalho, foi feita a opção pela produção de energia por células fotovoltaicas, devido a maior sustentabilidade, e houve a conclusão de que os materiais necessários seriam escassos e de alto custo para a elaboração de um dispositivo viável.

INTRODUÇÃO

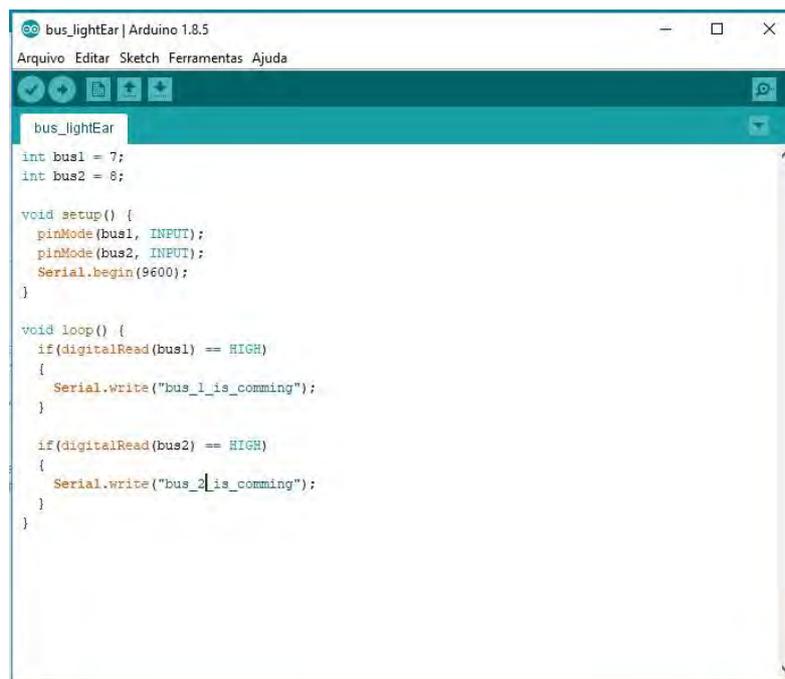
Os pontos de ônibus e fretado da cidade de São Bernardo estão longe de serem excepcionais em questões de acessibilidade. Por meio de relatos e reclamações feitas por deficientes visuais, percebeu-se que estes não possuem qualquer informação sobre o destino dos ônibus que passam pelo ponto no qual se encontram, fazendo com que, muitas vezes, percam o transporte desejado. Em vista dessa dificuldade de comunicação e informação, gerando desconforto e problematização de um direito que deve ser acessível a todos os cidadãos. Desta forma, este projeto teve por objetivo apresentar soluções para que o transporte público de qualidade e o direito de ir e vir por meio deste, incluam àqueles com deficiência visual. Desta forma decidiu-se criar um dispositivo eletrônico, alimentado por energia produzida de forma sustentável, para informar o destino do ônibus que está chegando ao deficiente visual, por meio de uma saída de voz, que seria acionado no momento que o ônibus parasse.

OBJETIVO

O principal objetivo do trabalho é a disponibilização de um comando de voz para informar o destino do transporte público rodoviário, especificamente aos deficientes visuais, garantindo assim seu direito ao transporte público e para evitar problemas de desinformação sobre o ônibus que a pessoa deseja utilizar.

METODOLOGIA

O dispositivo criado se baseia na linguagem de programação C++, junto a esta também foi utilizada a linguagem do Arduino, para a compatibilização da saída de voz (figura 1). Em sua **elaboração**, é colocado em áreas diferenciadas em todos os ônibus, imãs, e no solo, onde se encontram os pontos dos fretados, reed switch, que fazem com que o dispositivo seja acionado. Os imãs acoplados nos ônibus, através de sua magnetização, farão com que os reed switch sejam fechados, mandando assim um sinal para a entrada do Arduino. O sinal captado faz com que a programação criada seja lida e, com esta programação, será enviado um sinal para um dispositivo sonoro, acoplado ao ponto do ônibus, fazendo um reconhecimento e posteriormente aviso do ponto de destino do ônibus, através de uma voz gravada que será transmitida.

The image shows a screenshot of the Arduino IDE interface. The title bar reads "bus_lightEar | Arduino 1.8.5". The menu bar includes "Arquivo", "Editar", "Sketch", "Ferramentas", and "Ajuda". The toolbar contains icons for file operations and execution. The main editor area shows the following C++ code:

```
bus_lightEar

int bus1 = 7;
int bus2 = 8;

void setup() {
  pinMode(bus1, INPUT);
  pinMode(bus2, INPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  if(digitalRead(bus1) == HIGH)
  {
    Serial.write("bus_1_is_comming");
  }

  if(digitalRead(bus2) == HIGH)
  {
    Serial.write("bus_2_is_comming");
  }
}
```

Figura 1: Programação do Arduino usada ao dispositivo para saída de voz.

Em relação a sua **sustentação energética**, através da análise sobre a elaboração do trabalho, foi proposto a princípio um modelo no qual o dispositivo acoplado ao ônibus, utilizaria da energia dissipada pela sua roda, gerando eletricidade através da transformação da energia cinética em elétrica, sendo utilizado para essa tarefa, um dínamo. Visto que esse método utilizaria mais combustível, devido ao freio dinâmico no qual o dínamo ocasiona no ônibus, fazendo com que haja um aumento na utilização de combustível fóssil poluente, torna assim o método inviável em questões ecológicas.

Uma alternativa para a geração de energia do circuito foi à introdução de dispositivos fotovoltaicos, que utilizam a energia luminosa para a conversão em energia elétrica, sendo mais sustentável, pois não utiliza combustível fosseis.

Foi feita, para a demonstração da funcionalidade do dispositivo, uma maquete em escala micro, representando uma via pública com o ponto de ônibus (figura 2).



Figura 2: Elaboração da maquete para demonstração.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do desenvolvimento do projeto, foi utilizado conceitos de eficiência energética, para estabelecer qual a fonte de energia seria mais viável, em relação à sustentabilidade e custo, além de conceitos de arquitetura, para desenvolver uma maquete mais próxima à realidade humana, e obter uma representação mais fidedigna.

Ademais, discussões do modo de colocação do projeto em vida real e desenvolvimento do mesmo foram algo muito presente no grupo, debatendo ao máximo se o dispositivo criado seria eficientemente útil, e ao fim do processo de montagem, concluímos que o seu devido funcionamento seria viável com um custo muito alto, em questões de materiais, e também do difícil acesso a estes. Porém, o projeto foi pensado de forma a se obter um funcionamento mais fácil e prático, utilizando os recursos e materiais no qual nos foi possível. A célula fotovoltaica necessária, na teoria, seria útil e sustentável para seu uso, porém o seu alto custo impossibilitou sua compra, alterando no resultado da criação do dispositivo.

CONCLUSÃO

A fonte de energia fotovoltaica citada é uma das mais sustentáveis formas de transformação de energia, e no dispositivo usado, sua utilização é viável e pode ser implementada, porém em custo a programação, o acesso aos materiais é muito escassa e limitada. A placa DFplayer, que seria utilizada para a reprodução de mídia sonora, não foi encontrada, dificultando a realização do projeto, todavia, caso a implementação em uso real, é viável sua utilização. A alternativa da utilização de um PC e caixinha de som, no âmbito projetista foi muito mais viável, pois ambos são dispositivos de fácil acesso. Além disso, programação criada foi bem sucedida, exercendo a finalidade de ativar o dispositivo sonoro quando desejado.

No âmbito funcional, o projeto poderia ser muito bem aproveitado, visto que ocasiões em que deficientes visuais não conseguem identificar os ônibus são algo muito corriqueiro.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a professora responsável pela classe, Marcia Aparecida Sperança, pelo apoio e prestação de atendimento e ajuda quando necessário.

REFERÊNCIAS

[1]Arduíno - Software and Download

<<https://www.arduino.cc/>.>

[2]InfoEscola - Function and history of Dínamo

< <https://www.infoescola.com/eletricidade/dinamo/>>

[3]Solar Brasil - Conceitos da placa fotovoltaica

< <http://www.solarbrasil.com.br/component/tags/tag/placa-fotovoltaica>>



Descelularização de Hortaliças



Universidade Federal do ABC

Alexandre F. L. Antonini, Arthur G. dos Santos, Beatriz S. Santana, Cristiane de A. Gomes, Eduardo H. M. Borges, Gabriela de A. Moreno, Mayara M. de Carvalho, Raquel Arbex, Thais C. Gonçalves
marcia.speranca@ufabc.edu.br
Professor: Márcia Aparecida Sperança, CCNH
Campus São Bernardo do Campo

Resumo

A descelularização consiste em um processo químico para a remoção de células e é solução promissora à engenharia de tecidos e aos transplantes de órgãos. O objetivo deste experimento foi promover a descelularização de hortaliças, a partir da construção de um sistema de irrigação por gotejamento. Utilizando-se canos de PVC, equipos para soro fisiológico e soluções dos detergentes Dodecil Sulfato de Sódio (SDS) e Triton X-100, atingiu-se a descelularização quase completa de folhas de couve. Os detergentes utilizados mostraram eficácia e o sistema construído cumpriu boa parte dos objetivos pretendidos.

INTRODUÇÃO

O principal fator que limita o pleno crescimento da engenharia de tecidos é a dificuldade em desenvolver uma rede vascular que alimente as células com nutrientes e oxigênio. Além disso, a dificuldade fundamental quando se trata de transplante de órgãos, é o alto índice de rejeição pelos pacientes transplantados. Nesse sentido, a descelularização de hortaliças surge como uma alternativa promissora para a obtenção de uma rede vascular orgânica, que permite o crescimento das células a serem utilizadas em técnicas de engenharia de tecido, com o objetivo de realizar transplante celular.

Para realizar a descelularização, podem ser utilizados diferentes detergentes, e, neste projeto, foram utilizados o Dodecil Sulfato de Sódio (SDS) e o Triton X-100. Estes detergentes permitem que o hialoplasma e as organelas das células da folha sejam removidos, permanecendo somente a parede celular intacta. Assim, as novas estruturas transparentes – antigas folhas verdes – podem ser utilizadas para incubação e desenvolvimento de células-tronco embrionárias, visto que sua distribuição capilar supre as necessidades de uma rede vascular para manter as células vivas. Esse processo possibilita o desenvolvimento de novos tecidos e é uma opção com grandes chances de sucesso, tornando possível a regeneração de partes teciduais não-funcionais e evitando a necessidade de transplantes.

OBJETIVO

O trabalho desenvolvido teve como objetivo principal a realização do processo de descelularização de folhas de hortaliças utilizadas na alimentação diária. O propósito do grupo foi avaliar diferentes espécies de hortaliças e analisar métodos eficientes de

descelularização. Sem o uso de equipamentos automatizados, e por meio da combinação de detergentes e estruturas mecânicas, o experimento teve também o objetivo de contribuir com a academia brasileira, ao fornecer um método que contribua na análise e no desenvolvimento de mecanismos viáveis à descelularização de hortaliças.

METODOLOGIA

Inicialmente, houve uma seleção de folhas de hortaliças, tendo como critério as folhas com maior densidade de rede vascular e maior diâmetro de pecíolo. Assim, as hortaliças utilizadas foram: couve manteiga, espinafre, agrião e folhas de brócolis. Em seguida, construiu-se um sistema de irrigação por gotejamento, composto por canos de PVC (policloreto de polivinila) e equipos para soro fisiológico. Nos canos de PVC, foram feitos dez furos, nos quais se encaixaram os equipos. Posteriormente, as agulhas foram delicadamente inseridas nos pecíolos das folhas. Sobre o cano de PVC, encaixou-se uma garrafa PET (polietileno tereftalato) e a estrutura foi sustentada por suportes e garras (Figuras 1 e 2).

Figura 1. Sistema de irrigação por gotejamento.



Fonte: produzido pelos autores.

Figura 2. Garrafa PET encaixada no cano de PVC.



Fonte: produzido pelos autores.

Durante as semanas de experimento, a garrafa PET foi preenchida com dois tipos de detergentes. Foram utilizados 4 litros de solução de SDS na concentração de 10% e 2 litros de solução de Triton X-100 na concentração de 0,1%.

Na primeira parte do experimento, foram utilizados 2 litros de SDS e a estrutura comportou três folhas de espinafre, três folhas de couve, duas folhas de agrião e duas folhas de brócolis. No entanto, muitas folhas se soltaram das agulhas – especialmente as de espinafre e agrião, por serem finas e leves, de pecíolo mais delicado – e o experimento foi recomeçado. Na segunda parte do experimento, foram utilizadas somente folhas de couve, por possuírem maior superfície foliar, rede vascular densa e pecíolo de diâmetro considerável, sendo mais promissoras à descelularização (Figura 3).

Figura 3. Folhas de couve.



Fonte: produzido pelos autores.

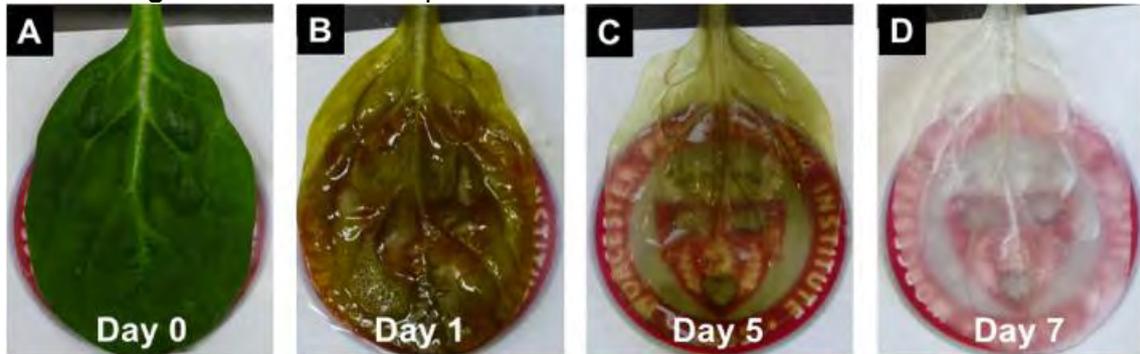
Nas folhas de couve, foram utilizados 2 litros de SDS e 2 litros de Triton X-100 pelo período de 12 dias. Durante o processo, algumas folhas se soltaram e foi necessário reforçar a fixação das agulhas para que não houvesse desperdício da solução de detergente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As folhas de couve iniciaram o processo de descelularização, pois passaram a apresentar coloração amarronzada, tendendo à transparência. Nos últimos dias do experimento, algumas caíram na solução de detergente e, devido a essa imersão, continuaram o processo de descelularização.

No entanto, o experimento não atingiu o resultado esperado. Isso ocorreu devido às falhas na estrutura do sistema de irrigação por gotejamento. Seria necessário aprimorar o sistema para que todas as folhas recebessem quantidades determinadas de detergente durante o processo. Algumas agulhas não permitiram a passagem da solução de detergente resultando no envelhecimento, amarelamento ou deformidade das estruturas vasculares das hortaliças associadas. Além disso, não foi possível reajustar o sistema a tempo suficiente para a completa descelularização. A figura 4 apresenta o resultado esperado para a descelularização, de acordo com dados da literatura (GERSHLAK et al., 2017), o qual pode ser comparado ao resultado obtido (figura 5).

Figura 4. Resultado esperado de acordo com a literatura acadêmica.



Fonte: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142961217300856?cc%3Dy>

Figura 5. Resultado atingido.



Fonte: produzido pelos autores.

CONCLUSÃO

A partir da análise da metodologia utilizada, da observação ao longo do processo e dos resultados obtidos ao final do experimento, foi possível concluir que a folha de couve apresenta bons resultados ao ser descclularizada. Devido à sua superfície foliar, sua rede vascular e seu pecíolo, houve adesão ao sistema montado e absorção dos detergentes. Além disso, o uso de dois tipos de detergentes somado à combinação do sistema de irrigação por gotejamento com o método de imersão, foram eficazes no processo de descclularização.

É importante mencionar que o sistema construído para o processo de descclularização apresentou problemas, principalmente, no uso das agulhas. No entanto, com algumas melhorias nessa estrutura, é possível obter a descclularização. Portanto, com um sistema simples e de baixo custo, é possível promover avanços na engenharia de tecidos, a qual apresenta inúmeras aplicações na Medicina.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à oportunidade de estudar na Universidade Federal do ABC, uma das melhores universidades do país. Agradecemos ao corpo docente e aos colaboradores que tornam viáveis os nossos desenvolvimentos profissional e pessoal.

Agradecemos à Prof.^a Dr.^a Márcia Sperança, que acreditou neste projeto e ajudou a desenvolvê-lo, contribuindo para a construção do nosso conhecimento.

Agradecemos também aos técnicos Vinícius e Henrique, que prepararam as soluções necessárias, cuidaram da estrutura elaborada e nos auxiliaram com dicas e observações.

REFERÊNCIAS

- [1] GERSHLAK, Joshua R. et al. **Crossing kingdoms: Using decellularized plants as perfusable tissue engineering scaffolds**. Massachusetts: Elsevier, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142961217300856?cc%3Dy>>. Acesso em: 05 jul. 2018.
- [2] DEMARTINI, Marina. **Cientistas transformam folha de espinafre em tecido cardíaco**. São Paulo: Abril, 2017. (Revista Exame). Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/ciencia/cientistas-transformam-espinafre-em-tecido-cardiaco-humano/>>. Acesso em: 05 jul. 2018.
- [3] GILBERT, Thomas W.; SELLARO, Tiffany L.; BADYLAK, Stephen F.. **Decellularization of tissues and organs**. Pittsburgh: Elsevier, 2006. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142961206001682>>. Acesso em: 11 jul. 2018.
- [4] PPLWARE. **Folha de espinafre é transformada em tecido cardíaco**. Rio de Janeiro: Pplware, 2017. Disponível em: <<https://pplware.sapo.pt/informacao/folha-de-espinafre-e-transformada-em-tecido-cardiaco/#comments>>. Acesso em: 11 jul. 2018.
- [5] NOGUEIRA, Pablo. **BIOENGENHARIA DE TECIDOS: Órgãos sob medida**. São Paulo: Fapesp, 2015. (Edição 232). Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2015/06/16/orgaos-sob-medida/>>. Acesso em: 14 jul. 2018.



PROTÓTIPO DE ROBÔ CIRÚRGICO DE BAIXO CUSTO



Universidade Federal do ABC

Alex Francisco De Sousa Ferreira, Felipe de Souza Tioz, Felipe Oliveira Silva, Leonardo de Oliveira Sales, Leonardo Madona de Aquino, Paulo Henrique Peres, Rodrigo Andrade Viana, Sarah Affonso Fernandes, Vinicius Medeiros França
marcia.speranca@ufabc.edu.br
**Márcia Aparecida Sperança, Centro de Ciências Naturais e Humanas
UFABC, Campus São Bernardo**

Resumo

A cirurgia robótica permite a melhoria do processo cirúrgico, contribuindo para a redução do trauma pós-operatório e para uma recuperação mais rápida do paciente. A implementação da cirurgia robótica pelo Sistema Único de Saúde (SUS) é dificultada pelo alto custo dos equipamentos necessários e necessidade de mão de obra especializada para manipulação dos mesmos. Desta forma, este projeto teve como objetivo desenvolver um protótipo de controle eletrônico adaptado a uma pinça utilizada em cirurgia robótica. O protótipo produzido teve baixo custo e pode ser utilizado como modelo no desenvolvimento de mecanismos eletrônicos acoplados a equipamentos cirúrgicos em cirurgia robótica.

INTRODUÇÃO

A inclusão e o acesso à saúde estão previstos na constituição brasileira e consistem nos princípios básicos da Organização Mundial da Saúde [1,2,7]. O Sistema Único de Saúde (SUS) tem como um de seus objetivos oferecer acesso gratuito e igualitário aos serviços da saúde [4]. Dentre esses serviços estão as cirurgias. Estima-se que existam cerca de 5 bilhões de pessoas sem acesso a cirurgias no mundo todo [5], das quais a maioria se encontra em países de baixa e média renda. No Brasil, informações sobre o status deste tópico ainda são escassas, e de um modo geral, as cirurgias dependem de infraestrutura hospitalar e pessoal especializado, nem sempre disponíveis em todas as regiões do país.

A oferta e distribuição de recursos de cuidados cirúrgicos no Brasil é altamente desigual [5], havendo maior concentração de profissionais do ramo em setores privados, especialmente nas regiões Sul e Sudeste [6]. Nas regiões do Norte e Nordeste há significativa falta de hospitais e cirurgiões, sendo o Nordeste a região com menor proporção entre o número de cirurgiões habilitados em relação ao número de habitantes [6].

De acordo com Moura e Diego [5], planejamentos para crescimento de cobertura de cuidados cirúrgicos em países de baixa e média renda devem levar em consideração pacientes externos, isto é, pacientes que não recebem tratamentos em um hospital, que estão em relativo bom estado de saúde e que estão designados a passarem por cirurgias não-complexas. Para o caso brasileiro isto é especialmente importante já que uma parte significativa da população, além de não ter renda, se encontra em regiões com acesso limitado a certos procedimentos devido relação às longas distâncias até um centro especializado.

A cirurgia robótica é tida como uma das soluções para melhoria do acesso às cirurgias, buscando realizar procedimentos com reduzido trauma operatório e com pronta recuperação do paciente, traduzindo-se em menor morbidade pós-operatória e reflexo direto no custo individual do procedimento [9]. Existem esforços da parte do Ministério da Saúde que visam implementar o uso de cirurgias robóticas no SUS [10], ainda com pouca utilização no Brasil principalmente devido aos custos proibitivos dos equipamentos [11] e da disponibilidade de profissionais habilitados a usarem os robôs, especialmente em regiões mais afastadas do país.

A necessidade de desenvolver equipamentos para utilização em cirurgia robótica mais acessíveis para os cirurgiões e com redução de custos de equipamentos cirúrgicos, nortearam a execução do projeto.

OBJETIVO

- Tornar possível a manipulação de uma garra mecânica usada em cirurgias por meio do acoplamento de eletrônicos de baixo custo.
- Baratear procedimentos cirúrgicos simples para que se tornem mais acessíveis.

METODOLOGIA

Foram utilizados os seguintes materiais para a montagem do protótipo:

1. Pinça cirúrgica robótica DaVinci's Maryland Bipolar Forceps 8mm;
2. Placas de Plástico Ácido Polilático (PLA);
3. Módulo Bluetooth Arduino HC-05;
4. Software de CAD 3D (SolidWorks);
5. Fios de cobre de 3mm;
6. Placa de fenolite (10x10) cm;
7. Arduino Uno Nano;
8. Resistor de 300 ohms;
9. Lâmpadas LED;
10. Header pin macho;
11. Buzzer de 5V;
12. Potenciômetro trimpot de 5K;
13. Placa do Eagle;
14. Impressora 3D Prusa i3 MK2S;
15. Solda eletrônica

O modelo foi construído com utilização do software CAD 3D para impressão de uma base fixa para a colocação da pinça cirúrgica. Para tanto, utilizaram-se peças de ácido polilático (PLA) e impressão em 3D em impressora 3D Prusa i3 MK2S.

Foram instalados os dispositivos de modo que fosse possível controlar a pinça cirúrgica por sinal Bluetooth. Além disso, foram instalados a luz de LED e Buzzer para avisos no acionamento dos motores, como medida de segurança e para evitar riscos de falhas.

Ao final, foi desenvolvido um aplicativo para smartphones para a manipulação via bluetooth das pinças cirúrgicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O equipamento para manipulação da pinça cirúrgica foi construído com sucesso e atingiu as expectativas propostas como objetivos do projeto. Este poderá ser utilizado como protótipo para desenvolvimento de equipamento similar para utilização em práticas de cirurgia robótica. Devido ao baixo custo de sua produção e facilidade na manipulação, é

possível discutir seu desenvolvimento para implementação no SUS. No total foram gastos cerca de 130 reais em insumos para eletrônica.

CONCLUSÃO

Apesar de não incluir o custo de aquisição das pinças cirúrgicas, foi possível adaptar o instrumento através de componentes de dispositivos eletrônicos acessíveis e de baixo custo. A metodologia utilizada pode ser empregada para outros tipos de mecanismos presentes na cirurgia robótica.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos aqueles que se dispuseram a contemplar nosso trabalho, às orientações da professora Márcia Sperança e à colaboração dos integrantes de nossa equipe. Esperamos contribuir para o desenvolvimento e principalmente para sua acessibilidade em nome de muitos que precisam.

REFERÊNCIAS

- [1] MINISTÉRIO DA SAÚDE. Lei 8080/90. 1990. Disponibilizado em: http://conselho.saude.gov.br/legislacao/lei8080_190990.htm
- [2] BRASIL, Constituição Federal de. **Título VIII, Capítulo II, Seção II, Artigos de 196 a 200, da Saúde. BRASIL, Legislação Federal, Leis Federais nº 8.080.** de 19/09/90, Lei Federal, 1988. Disponibilizado em: http://conselho.saude.gov.br/web_sus20anos/20anossus/legislacao/constituicaofederal.pdf
- [3] MACINKO, James; HARRIS, Matthew J.. Brazil's Family Health Strategy — Delivering Community-Based Primary Care in a Universal Health System. **New England Journal Of Medicine**, [s.l.], v. 372, n. 23, p.2177-2181, 4 jun. 2015. New England Journal of Medicine (NEJM/MMS). <http://dx.doi.org/10.1056/nejmp1501140>. Disponível em: <<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMp1501140>>. Acesso em: 08 ago. 2018.
- [4] BRASIL. Ministério da Saúde. **Princípios do SUS.** 1990. Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/sistema-unico-de-saude/principios-do-sus>>. Acesso em: 08 ago. 2018.
- [5] MOURA, M.L.O.; DIEGO, L. A.S. Lack of access to surgery: a public health problem. **Cadernos de Saúde Pública**, [s.l.], v. 33, n. 10, p.1-3, 26 out. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00151817>. Disponível em: <https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0102-311X2017001300503&script=sci_arttext&tlng=en#>. Acesso em: 08 ago. 2018.
- [6] MCQUEEN, Kelly. The burden of surgical conditions and access to surgical care in low- and middle-income countries. **Bulletin Of The World Health Organization**, [s.l.], v. 86, n. 8, p.646-647, 1 ago. 2008. WHO Press. <http://dx.doi.org/10.2471/blt.07.050435>. Disponível em: <https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0042-96862008000800020&script=sci_arttext&tlng=es#ModalArticles>. Acesso em: 08 ago. 2018.
- [7] ALONSO, N. et al. Surgery in Brazilian Health Care: funding and physician distribution. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, [s.l.], v. 44, n. 2, p.202-207, abr.

2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0100-69912017002016>. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rcbc/v44n2/0100-6991-rcbc-44-02-00202.pdf>>. Acesso em: 08 ago. 2018.

[8] TOSTES, M.F.P.; COVRE, E.R.; FERNANDES, C.A.M.. Access to surgical assistance: challenges and perspectives. **Revista Latino-americana de Enfermagem** [s.l.], v. 24, p.1-7, 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.0954.2677>. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v24/pt_0104-1169-rlae-0954-2677.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2018.

[9] SILVA, Jefferson Oliveira et al. ROBÓTICA APLICADA À SAÚDE:: UMA REVISÃO HISTÓRICA E COMPARATIVA DA CIRURGIA ROBÓTICA. In: FEPEG, 8., 2014, Montes Claros. **Anais...** . Montes Claors: Unimontes, 2014. p. 1 - 4. Disponível em: <http://www.fepeg2014.unimontes.br/sites/default/files/resumos/arquivo_pdf_anais/robotica_aplicad_a_a_saude_uma_revisao_historica_e_comparativa_da_cirurgia_robotica.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2018

[10] BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Saúde. **Ministério da Saúde estuda uso de robôs para realizar cirurgias no SUS**. 2017. Ministério da Saúde. Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/29663-ministerio-da-saude-estuda-uso-de-robos-para-realizar-cirurgias-no-sus>>. Acesso em: 08 ago. 2018.

[11] SANT'ANNA, Roberto T. et al. Emprego de sistemas robóticos na cirurgia cardiovascular. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*, São José do Rio Preto, v.19, n.2, p. 171-178, 2004.

[12] BRASIL. PROGRAD. UFABC. **Missao-visao-e-valores**. Disponível em: <<http://prograd.ufabc.edu.br/missao-visao-e-valores>>. Acesso em: 08 ago. 2018.

[13] LOTT, D. Apesar de problemas, SUS é referência em saúde pública, dizem especialistas: Sistema único, que faz 30 anos, tem o desafio, porém, de melhorar o atendimento no tratamento de média complexidade. **Folha de S. Paulo**. São Paulo, 23 abr. 2018. Seminários Folha, p. 1-1. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/seminariosfolha/2018/04/apesar-de-problemas-sus-e-referencia-em-saude-publica-dizem-especialistas.shtml>>. Acesso em: 08 ago. 2018.



Análise de eficiência de absorção UV de lentes não certificadas



Universidade Federal do ABC

Camila Pereira de Andrade, Karine Yukari Shiroma, Leonardo Sanches e Souza, Nathália de Paula Machado, Nicolas Leonardo Anaia dos Santos, Nicolas Dantas dos Santos, Nicole Coutinho Barboza, Rodolfo da Silva Campos, Rodrigo Fazioli Gastaldo.

marco.antonio@ufabc.edu.br

Professor: Marco Antonio Bueno Filho (CCNH)

Campus Santo André

Resumo

Com este trabalho nós desenvolvemos técnicas que permitiram analisar uma questão do nosso dia a dia que muitos não percebem o quão prejudicial pode ser, a utilização de óculos escuros não certificados. Analisamos o comportamento de determinados polímeros em diversos solventes para averiguar, por meio de equipamentos específicos, até que ponto a absorvância de uma lente nos protege. Com os dados que nos foram retornados após este processo, foram feitos diversos gráficos que facilitam a interpretação do nível de absorvância por comprimento de onda, com isso é possível que todo o público possa ter o devido entendimento dos resultados para que tomem ciência dos perigos aos quais estão expostos.

INTRODUÇÃO

Em nosso dia a dia somos expostos a uma série de radiações que podem causar malefícios a saúde, como os raios ultravioleta advindos do sol. A radiação UV (15 a 400 nm) é dividida entre as faixas UVA (320 a 400 nm), UVB (280 a 320 nm), UVC (280 a 100 nm) [1], entre outras. As faixas UVA e UVB são as únicas que chegam à superfície da terra, sendo que ambas podem causar danos à pele, visão entre outros problemas biológicos [2]. É comum usarmos óculos escuros em dias ensolarados, porém não sabemos se as lentes estão de fato filtrando esses raios UV e se nossa visão está sendo prejudicada.

Nesse projeto, foi feita uma análise da absorvância (processo físico de absorver luz) no intervalo de comprimento de onda de 190-700 nm. O foco do grupo foi entre o intervalo de 190-400 nm pois temos nele grande parte do espectro UV que interessa para a análise de eficiência das lentes. Tendo em vista que as soluções das lentes possuem uma coloração, é interessante a análise do intervalo da luz visível (400-700 nm) para entender o comportamento da absorvância de um corpo que reflete uma certa cor.

Devido ao custo elevado de um óculos certificado pela Associação Brasileira da Indústria Óptica (Abióptica) [3], muitas pessoas recorrem a produtos alternativos. O foco desse projeto é saber se esses óculos não certificados vendidos por um preço mais acessível podem filtrar a radiação maléfica à visão.

As lentes escuras têm uma estrutura composta por polímeros, formadas por um conjunto de camadas de resina (lente) e uma película protetora, que é o principal agente da filtração

UV. As certificadas pela Abiótica são compostas por duas camadas de lente de policarbonato e, entre elas, a película, também de policarbonato.

Figura 1: Estrutura de uma lente escura certificada. [4]

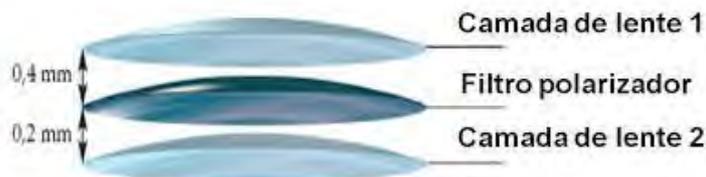
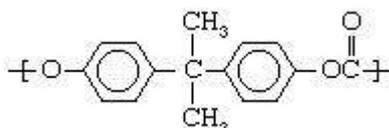
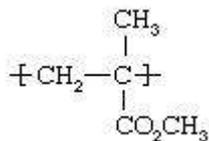


Figura 2: Fórmula estrutural da unidade de repetição do policarbonato.



Em contrapartida, as lentes não certificadas são um pouco diferentes. À princípio, seu polímero é o PMMA (polimetilmetacrilato) - também chamado de acrílico - e, além disso, sua estrutura baseia-se em uma única camada de lente com uma película protetora por cima.

Figura 3: Fórmula estrutural da unidade de repetição do PMMA.



A partir desses dados, foi possível analisar o espectro de absorção UV das lentes e tirar conclusões sobre sua eficiência.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é analisar se os óculos não certificados oferecem proteção contra os raios UVA e UVB presentes no espectro da luz solar.

METODOLOGIA

1. Identificação de Polímeros

1.1. Teste de densidade:

- Colocou-se um pedaço de cada amostra de lente dentro de cada béquer contendo os líquidos de densidades diferentes (óleo de soja, água + 46% isopropanol, água destilada, solução de NaCl a 10% em peso, solução saturada de NaCl (~28%));
- Foi verificado o comportamento dos materiais nos líquidos e comparados com a tabela de polímeros;
- Retirou-se cada amostra.

1.2. Teste de solubilidade:

- a) Colocou-se um pedaço de cada amostra de lente dentro dos béqueres;
- b) Adicionou-se em cada béquer cerca de 20 ml de cada solvente:
 - Tolueno
 - Tetrahidrofurano (THF)
 - Xileno
- c) Foi analisado o comportamento de cada amostra nos solventes e comparadas com a tabela de polímeros.

1.3. Teste de chama:

- a) Com o auxílio de uma pinça, dentro da capela, foi levada cada amostra na forma de tira à chama de uma lamparina;
- b) Foi verificada as características de queima de cada amostra (cor da chama, fumaça, se a chama se extingue, se há fuligem, se ocorre gotejamento);
- c) Logo após a chama se apagar, foi verificado o odor de cada amostra queimada;
- d) Comparou-se com a tabela de polímeros.

2. Descoberto o polímero, foi necessário fazer testes com solventes para identificar qual seria o mais apropriado na dissolução, foram utilizados o tetrahidrofurano (THF), xileno, ácido acético, acetona e clorofórmio;

3. Assim que todas as lentes foram dissolvidas no solvente adequado, foi possível filtrar cada uma em um béquer com funil.



Figura 4: Soluções filtradas

4. Em seguida, foram inseridas em suas respectivas cubetas enumeradas de 1 a 8:
 1. Solução de clorofórmio;
 2. Solução das lentes espelhadas;
 3. Solução de PMMA + compostos;
 4. Solução da lente azul;
 5. Solução da lente roxa;
 6. Solução da lente certificada;
 7. Solução de policarbonato puro;
 8. Solução de PMMA puro

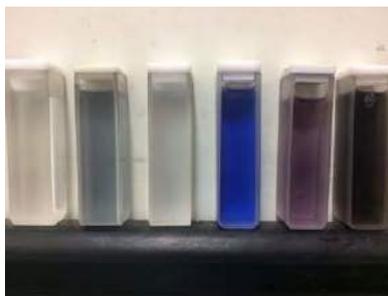


Figura 5: Soluções em suas respectivas cubetas

5. Para finalizar, foram inseridas as cubetas dentro do espectrofotômetro e nela analisadas o grau de absorção para cada comprimento de onda (desde 190nm a 700nm).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio do teste de identificação de polímeros, concluiu-se que o clorofórmio era o solvente mais adequado, com grande grau de dissolução e baixa quantidade de precipitado, portanto, o que seria utilizado para solubilizar todas as lentes para as análises de grau de absorção de UV no espectrofotômetro;

Gráfico Comparativo Base

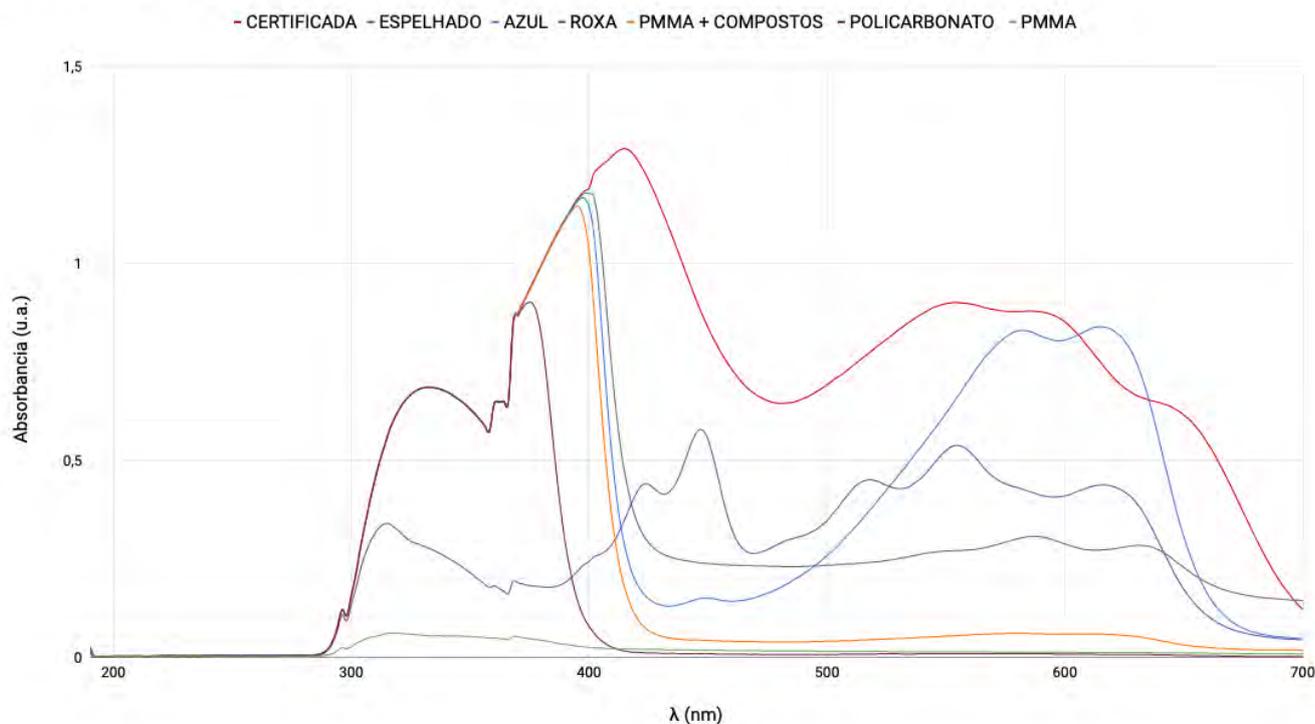


Gráfico 1: Comparação das lentes (absorbância X comprimento de onda)

A partir dos dados obtidos no espectrofotômetro (T80 UV/VIS), foi plotado os gráficos (1, 2 e 3) que são de suma importância para a interpretação dos resultados. A análise que vai ser estabelecida nesse tópico do trabalho inicia-se com a discussão de cada material/lente até a comparação geral da performance das lentes numa perspectiva mais abrangente.

Os materiais mais encontrados nas lentes dos óculos não certificados é o PMMA devido ao seu menor preço para fabricação. Em contrapartida esse polímero não apresenta nenhuma absorbância notável no espectro UV, sendo necessário a adição de compostos a sua mistura polimérica para uma absorção satisfatória. Tal característica pode ser observada no gráfico 2, no qual foi utilizado para fins de comparação uma lente do óculos azul de PMMA sem a sua película e uma amostra de PMMA pura.

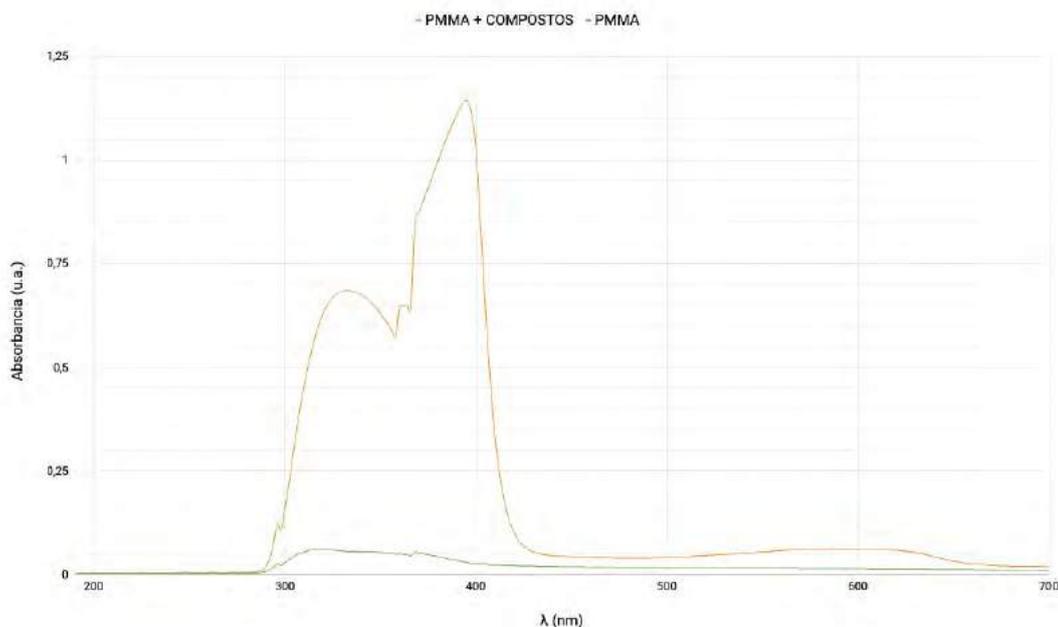


Gráfico 2: Comparação de lentes com e sem compostos (absorbância X comprimento de onda)

Usualmente as lentes de sol poliméricas certificadas são feitas de policarbonato, um material mais resistente e que já possui um interessante grau de absorção de raios UV. Devido a essas características o mesmo apresenta um preço mais alto se comparado com as lentes de acrílico. Portanto, aproveitando-se dessa absorção “natural” do policarbonato, as indústrias, ao aplicarem os compostos absorventes de ultravioleta na mistura polimérica, acabam criando uma lente superior às acrílicas. Superioridade tanto no fator segurança como qualidade material. Tal quesito de absorbância e superioridade das lentes de policarbonato com compostos podem ser observadas no gráfico 3.

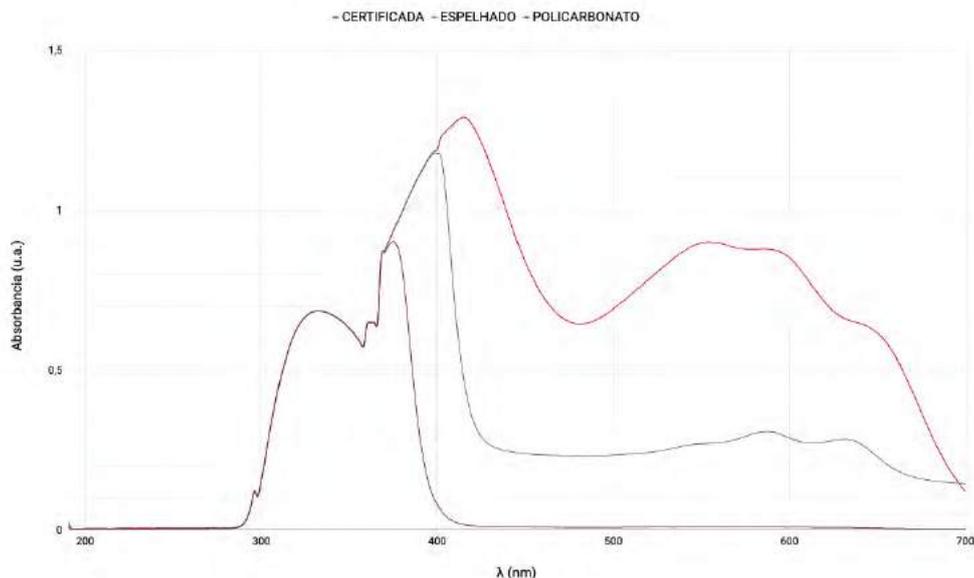


Gráfico 3: Comparação de lentes compostas de policarbonato e acrílico (absorbância X comprimento de onda)

Alguns dados foram um pouco surpreendentes, pois quebraram com alguns paradigmas de que os óculos baratos não protegem os olhos do espectro ultravioleta. Experimentalmente os óculos de lentes azuis (R\$3,00) e os de lentes espelhadas (R\$15,00), os quais não eram certificados, apresentaram resultados bem próximos aos de óculos de grife certificados. Mas infelizmente como podemos verificar no gráfico 1, o óculos com lentes roxas apresentou um resultado muito ruim. Apenas uma pequena parcela dos raios UV são absorvidos, algo que pode estar atrelado aos compostos de má qualidade aplicados a liga polimérica.

CONCLUSÃO

A partir da análise dos dados coletados e da discussão conclui-se que a eficácia das lentes na absorção de radiação danosa aos olhos é imprevisível - como observado no gráfico 1. Aconselha-se então a compra de óculos cuja procedência do material seja certificada por algum órgão fiscalizador para a segurança da saúde do consumidor, já que o uso de lentes escuras que não absorvem a radiação UV pode ser mais prejudicial do que a exposição a olho nu. Deve-se isso ao fato de que o uso óculos escuros resulta na dilatação natural das pupilas para o aumento da absorção de luz. A ineficácia da lente na contenção de radiação perigosa, portanto, aumenta a exposição desprotegida dos olhos, prejudicando-os irreversivelmente.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer ao nosso professor do curso de BECN. Professor Marco Antonio, por nos orientar em cada etapa do processo; às técnicas de laboratório, Renata e Marília por nos ajudar na obtenção e manuseio dos materiais e aparelhos necessários para dar prosseguimento ao projeto; e ao Wilson, auxiliar de laboratório, que facilitou a etapa de identificação dos polímeros.

REFERÊNCIAS

- [1]. SKORUCAK, Anton M.S. Physics. <http://www.physlink.com/education/askexperts/ae300.cfm>; agosto,2018. Everything You Ever Wanted to Ask About Ultraviolet Light (NASA); US FDA (Food and Drug Administration); HealthLINK (by University of Wisconsin).
- [2]. CEONI, Francisco Carlos. *Radiações Ultravioleta e suas implicações na saúde humana no contexto da divulgação científica*. 2009. Projeto de Conclusão de Curso - Instituto de Física da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.
- [3]. ÓCULOS DE SOL SERÃO CERTIFICADOS PARA GARANTIR QUALIDADE. O Globo. Disponível em <<https://oglobo.globo.com/economia/defesa-do-consumidor/oculos-de-sol-serao-certificados-para-garantir-qualidade-15169564>>. Acesso em: 16 de agosto de 2018.
- [4]. MACIEL, Paulus - ENTENDENDO AS LENTES POLARIZADAS. Disponível em <<https://www.blogdopaulus.com/2012/06/entendendo-as-lentes-polarizadas.html>>. Acesso em: 15 de agosto de 2018.



Análises do funcionamento metabólico do kefir



Universidade Federal do ABC

**Bruno Scorzafave de Almeida, Jeniffer Marinho dos Santos,
Julia Valverde Rodrigues, Marcela Penna Ferreira Neves, Maria Eduarda de Souza da
Silva, Priscila da Silva Freires, Thiago Augusto Lobo Furlan**

marco.antonio@ufabc.edu.br
Professor: Marco Antonio Bueno Filho (CCNH)
Campus de Santo André

Resumo

Análise do crescimento dos grãos de kefir da água e do leite, com o intuito de compreender o funcionamento de seus metabolismos e uma possível melhora na produção e cultivo, tendo como base as performances resultantes das modificações no meio com relação ao alimento (açúcares) ou à temperatura. A partir dos testes comparativos, constatou-se um maior desenvolvimento do kefir da água proveniente da síntese com o açúcar mascavo. O kefir do leite, por sua vez, apontou crescimento expressivo quando cultivado em temperatura ambiente. Buscou-se por explicações quanto ao motivo das preferências ambientais e ao comportamento linear dos microrganismos em questão.

INTRODUÇÃO

O kefir (*Lactobacillus kefir*) é uma união de leveduras e bactérias envolvidas por uma matriz de polissacarídeos. A ação de seu metabolismo produz um leite fermentado com leve teor alcoólico. A origem de seu uso vem da produção artesanal-familiar dos povos do Cáucaso, a qual é uma tradição de séculos na região [1]. O consumo de kefir se popularizou no Brasil devido às suas propriedades probióticas, ou seja, pela presença de microrganismos que agem na flora intestinal e trazem benefícios à saúde. As leveduras presentes no kefir são responsáveis pela fermentação da lactose (*Kluyveromyces marxianus*) ou de outro açúcar usado. A ação metabólica dependerá de qual derivação do kefir está sendo referida – a de água, que convencionalmente consome sacarose, ou de leite, que consome lactose [2].

Metabolismo é o conjunto de modificações que as substâncias químicas sofrem no interior dos seres vivos. A expressão metabolismo celular refere-se ao conjunto de todas as reações químicas que ocorrem nas células e acontece para que estas transformem a energia, conservem sua identidade e se reproduzam [3].

O metabolismo energético do kefir de água depende de algum açúcar - usualmente a sacarose - e esse processo funciona graças a diversas etapas.

Inicialmente ocorre a quebra da sacarose através da enzima sacarase, e para que isso ocorra é necessário que a especificidade de reação entre enzima e substrato combine.

Em seguida, ocorre a via glicolítica, que é uma sequência de reações, as quais quebrarão os açúcares e transformarão em glicose e ácido pirúvico. A via glicolítica possibilita a geração de substrato para outros processos que gerarão maior energia: o Ciclo de Krebs – que ocorre na matriz mitocondrial – e a cadeia respiratória – que ocorre na membrana interna da mitocôndria. Após essas etapas, um organismo adquire a energia para o que precisa. Outro fator relevante é a variação de temperatura, que pode influenciar a ação enzimática, onde seu aumento tende a agilizar o processo de reação, porém em excesso desnaturará as enzimas, impossibilitando sua atividade [4,5].

OBJETIVO

Diante do exposto, buscamos compreender o papel de diversos tipos de açúcares, ao considerar as variações estruturais e sua relação com a especificidade da enzima-substrato sobre o metabolismo do kefir de água. Também visamos entender qual a influência da alteração de temperatura sobre o ciclo metabólico do kefir de leite e suas consequências para os microrganismos.

METODOLOGIA

Inicialmente, foram preparadas soluções de 250 mL de maltose, glicose, galactose, sacarose, sorbitol, dextrose e uma solução de 125 mL de suco de limão (frutose) à concentração de 0,16 mol/L. Por fim, foram adicionados 5,5 g do kefir de água em cada uma das soluções, exceto a solução de frutose, onde foram adicionados apenas 3,3 g do kefir. Em seguida, todas as soluções foram cobertas com uma gaze presa a um elástico. Durante as duas semanas seguintes, de segunda a sexta, o kefir de cada solução foi coado com uma peneira e pesado, depois colocado de volta na solução. Já no caso do kefir de leite foram adicionados 250 mL de leite integral e 5,0 g dos grãos de kefir de leite em três béqueres distintos. Um destes foi deixado em temperatura ambiente (25°C) e os outros dois foram colocados em estufas, uma à temperatura de 31°C e outra à 37°C. A cada sexta-feira foram coados os grãos de kefir em cada béquer, pesados, devolvidos aos béqueres originais e colocados em suas respectivas estufas.

Figura 1: Kefires de água e açúcares

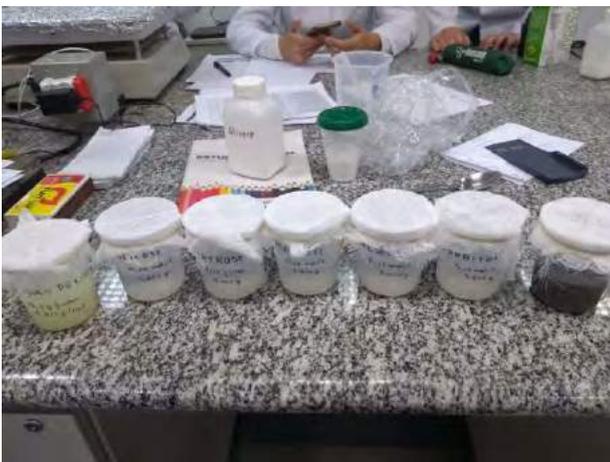


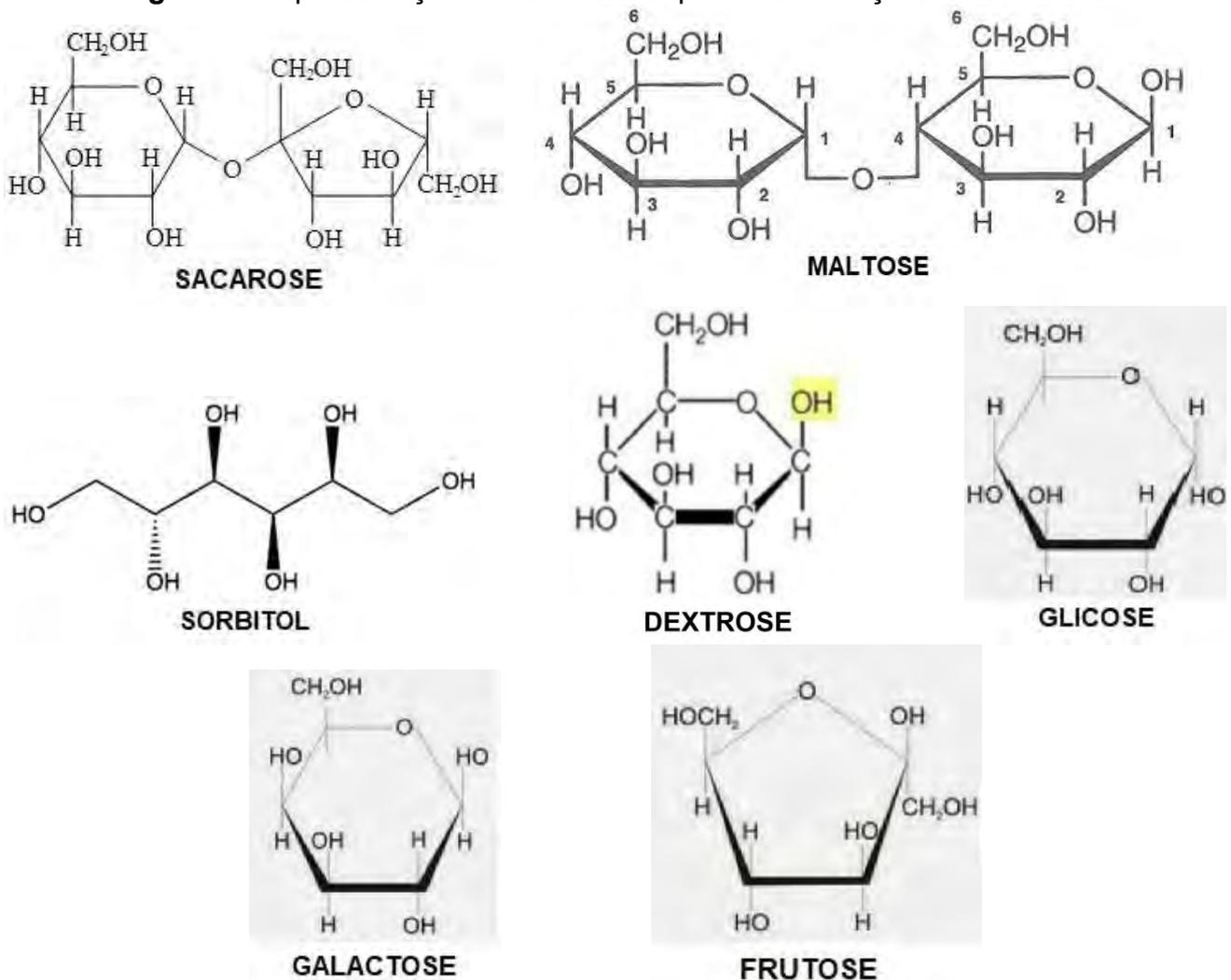
Figura 2: Kefires de leite e suas temperaturas



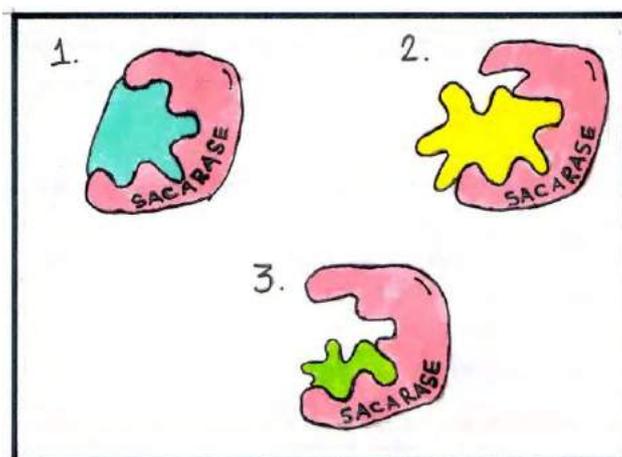
RESULTADOS E DISCUSSÃO

O kefir realiza fermentação que difere de acordo com o tipo de açúcar e entre todos os utilizados, a maior taxa de crescimento foi a partir do meio de cultura com o substrato sacarose, sendo pelo menos 50% maior do que os outros. Pode-se associar isto, ao fato do kefir apresentar em sua composição química as enzimas sacarase [6] que se ligam de forma específica à sacarose e, por meio desta interação, transformam o substrato em produto, formando assim monossacarídeos. Essa reação é denominada catálise e durante o processo fornece energia suficiente para o aumento da velocidade do metabolismo e o crescimento das colônias.

Figura 3: Representação das estruturas químicas dos açúcares utilizados



No entanto, dextrose, galactose e glicose são moléculas de açúcares simples, o que não proporciona um encaixe perfeito dos substratos com a enzima sacarase e ao se ligarem ao sítio ativo, não sofrem hidrólise. Com isso, o fornecimento de energia para o kefir de água é muito pequeno, oferecendo um crescimento em torno de 5% - com a frutose e a acidez do limão esse aumento foi ainda menor, cerca de 1%. Além disso, a maltose, um dissacarídeo, ofereceu cerca de 25% de energia para o desenvolvimento dos microrganismos e o terceiro maior crescimento foi do sorbitol, com 13%. Ainda assim, o desenvolvimento das colônias é maior para a sacarose dada à especificidade da enzima sacarase presente no kefir.

Figura 4: Representação do encaixe do substrato e a enzima sacarase.

Em 1: Encaixe com a sacarose;

Em 2: Encaixe ineficiente do dissacarídeo (maltose), que cresceu, mas pouco;

Em 3: Encaixe dos substratos restantes, onde o kefir não cresceu nada ou minimamente.

Tabela I: Média do crescimento do kefir de água de acordo com o açúcar utilizado

Açúcar	Média do Crescimento (Gramas)	Crescimento (%)
Sacarose	9,5	73,2
Maltose	6,8	24,5
Sorbitol	6,2	13,2
Dextrose	5,8	6,0
Glicose	5,7	3,7
Galactose	5,7	4,1
Frutose	3,2	0,6

Já para o kefir de leite, através da análise do seu comportamento em diferentes temperaturas, foi possível comprovar que a mais adequada para o seu crescimento é a temperatura ambiente (25°C), a qual permitiu o potencial máximo metabólico e um desenvolvimento mais rápido das colônias, sendo maior que 70%. Com a temperatura de 31°C o resultado ficou em torno de 50% e, para a temperatura de 37°C, identificamos que os microrganismos morreram no decorrer dos dias, uma vez que o aumento da temperatura foi responsável pela desnaturação enzimática, diminuindo a concentração efetiva de enzimas que metabolizam os açúcares e consequentemente decrescendo a velocidade do desenvolvimento. Além disso, observamos a impossibilidade de ingestão da bebida, já que o leite começou a estragar.

Tabela II: Média do crescimento do kefir do leite em função da temperatura

Leite	Média	Crescimento(%)
25°C	10,1	103,7
31°C	7,7	56,7
37°C	5,0	-3,0

CONCLUSÃO

Com base nos resultados, podemos concluir que a temperatura ambiente é a mais adequada para a proliferação do kefir de leite por permitir o potencial máximo metabólico dos microrganismos e que sacarose é o açúcar mais apropriado para a proliferação do kefir de água por possuir uma estrutura mais adequada para a sua metabolização.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os Técnicos dos laboratórios 505-1 e 503-1 – Bloco A, em especial à Técnica Renata Moriya e ao Professor Marco Antonio Bueno Filho pela orientação e auxílio para a realização do projeto.

REFERÊNCIAS

- [1] Carneiro, R. P. Desenvolvimento de uma cultura iniciadora para produção de kefir, 2010. Disponível em: <https://www2.ufrb.edu.br/kefirdoreconcavo/images/DESENVOLVIMENTO_DE_UMA_CULTURA_Kefir_disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf> Acesso em: 10 de agosto de 2018.
- [2] Zanirati, D. F. Caracterização De Bactérias Láticas Da Microbiota De Grãos De Kefir Cultivados Em Leite Ou Água Com Açúcar Mascavo Por Metodologias Dependentes E Independentes De Cultivo, julho, 2012. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUBD-92HFKK/disserta_o_de_mestrado_d_bora_ferreira_zanirati.pdf?sequence=1> Acesso em: 13 de agosto de 2018.
- [3] Berg, J.M.; Stryer, L.; Tymoczko, J.L. Bioquímica. 7. Ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.
- [4] Nelson, D. L.; Cox, M. M. Lehninger – Princípios de Bioquímica. 6. Ed., junho, 2014.
- [5] Carneiro, C.S. et al. Leites fermentados: histórico, composição, características físico-químicas, tecnologia de processamento e defeitos. PUBVET, Londrina, V. 6, N. 27, Ed. 214, Art. 1424, 2012. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/uploads/c13748843820239654f9d6caafc4bd37.pdf>> Acesso em: 06 de agosto de 2018.
- [6] Weschenfelder, S. Caracterização de kefir tradicional quanto à composição físico-química, sensorialidade e atividade anti-*Escherichia coli*. Fevereiro, 2009. Disponível em: <<https://www2.ufrb.edu.br/kefirdoreconcavo/images/Weschenfelder.pdf>> Acesso em: 09 de agosto de 2018.
- [7] Sadava, D.; Hillis, D. M.; Heller, H. C.; Berenbaum, M. Life: The science of biology. Volume 1, 8. Ed, 2010.



Construção de um pequeno refrigerador



Universidade Federal do ABC

**Elton Silva, Fernando dos Santos, Guilherme dos Santos,
Jennyfer Gomes, Luis Albuquerque, Vanderson Taborda e Vitor Aronque.
marco.antonio@ufabc.edu.br**

**Professor: Marco Antonio Bueno Filho, Centro de Ciências Naturais e Humanas
(CCNH),
Campus Santo André.**

Resumo

Neste trabalho seguiu-se um método para a construção de um equipamento de pequeno porte capaz de refrigerar. Para isso, alguns desafios foram encontrados e contornados por meio de medidas baseadas em teorias de condução térmica e otimização energética.

INTRODUÇÃO

Os fenômenos físicos estão presentes em nosso dia-a-dia de forma clara (na maior parte das vezes), seja na transferência, conversão e utilização das diferentes formas de energia[1], ou simplesmente na movimentação de um corpo de um ponto a outro. Nesse projeto duas áreas da física se destacam: conversão de energia e transferência de calor, visto que a partir do estudo dessas duas áreas, é dada a construção de um sistema capaz de converter a energia elétrica em térmica, através da utilização de um componente elétrico, a pastilha Peltier - capaz de transferir energia em forma de calor de um lado a outro - tornando possível que uma de suas faces esteja fria, enquanto a outra esteja quente[2]. Em um sistema isolado, esse componente é capaz de resfriar o meio. Com isso surge então a idéia de, utilizando o conhecimento disposto anteriormente construir um pequeno equipamento refrigerador [3], a fim de testar a eficácia do sistema e verificar os efeitos dos fenômenos físicos envolvidos.

OBJETIVO

Utilizar o método científico para construir um equipamento capaz de refrigerar, colocando em prática os conhecimentos em física, adquiridos em sala de aula.

METODOLOGIA

1. Separação dos itens do projeto

- Equipamentos e ferramentas:

Estilete
Multímetro digital
Alicate de bico
Ferro de solda 127V
Arco de Serra
Serra 32 D
Lixa 60
Termômetro

- Materiais:

Fita Isolante
Papel Alumínio
Papel EVA
Placa de isopor
Caixa térmica Isopor
Madeira compensada
Dissipador
Pasta Térmica
Estanho sem chumbo

- Componentes:

Cooler 3,3 V
Pastilha de peltier
Fonte 12V, 5^a

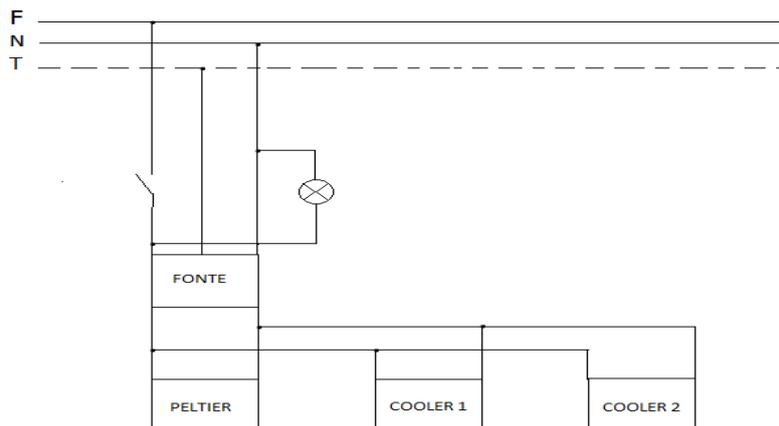
2. Especificação dos componentes utilizados e medidas dos parâmetros:

Tabela 1 - Especificação dos componentes

Componentes	Corrente (A)	Tensão(V)	Potência (W)
Cooler 1	0,18	12	2,16
Cooler 2	0,1	12	1,2
Pastilha Peltier	5 – 6	12	60
Lâmpada	2m	127	250m

3. Ligação dos componentes do sistema de acordo com o diagrama:

Figura 1 - Circuito



- Encaixe dos componentes em um suporte feito em madeira;
- Encaixe do sistema à caixa de isopor.
- Revestimento da caixa de isopor com uma camada papel alumínio e outra de papel E.V.A.;

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Teste 1: incorporação do sistema à caixa de isopor.

Todo o sistema (componentes ligados) foi inserido na caixa de isopor, com excessão do cooler responsável por expelir o calor, isso prejudicou o desempenho do sistema, pois as duas partes (quente e fria) ficaram isoladas no mesmo meio e fizeram troca de calor entre si, tornando a refrigeração ineficiente.

Resultado: Após aproximadamente 15 minutos de o sistema ter sido ligado, a temperatura no interior da caixa de isopor era 30°C , 7°C a mais que a temperatura ambiente medida no mesmo momento.

Teste 2: Isolamento das partes.

A partir do problema encontrado no primeiro teste foi elaborado um isolamento entre os dissipadores, que consistia basicamente na sobreposição de camadas finas de E.V.A., que impedia a transferência de calor entre os dissipadores. O contato da pastilha com os dissipadores foi estimulado com a inserção de papel alumínio. Dessa vez, o sistema foi separado de forma que a parte fria ficasse para dentro da caixa e a parte quente para fora. Essa construção ainda se mostrou muito ineficiente termicamente, além disso, ainda não havia um suporte ao qual se atribuiria a fixação dos componentes. Tal fato favoreceu a troca de calor com o ambiente.

Resultado: Após aproximadamente 15 minutos de o sistema ter sido ligado, a temperatura no interior da caixa de isopor era 25°C, 3°C a mais que a temperatura ambiente medida no mesmo momento.

Teste 3: Elaboração de um suporte eficiente.

Sem sucesso no teste dois, o grupo optou por fazer um suporte de madeira compensada com a espessura da pastilha, de largura e comprimento suficiente para separar os dois dissipadores e fixá-los com os seus respectivos coolers. Para dentro da caixa ficaram somente o dissipador frio e um dos coolers. Além desta, outra medida foi tomada: a caixa de isopor foi substituída por uma menor, a fim de diminuir também a quantidade de ar a ser resfriado.

Resultado: Após todas as etapas anteriores, finalmente o equipamento pareceu dar sinal de um funcionamento eficaz e após aproximadamente 40 minutos ligado, forneceu 11°C no interior da caixa (9°C a menos que a temperatura ambiente registrada no mesmo momento).

Teste 4: Acabamento.

A fim de melhorar ainda mais a eficiência do equipamento, foi realizado o revestimento da caixa com papel alumínio e E.V.A. Essa medida faz com que não haja transferência de calor por meio de irradiação[3].

CONCLUSÃO

Ao término do projeto, comprovamos que a eficiência do equipamento está diretamente relacionada à forma com que o sistema é isolado, ou seja, o quanto as partes quente e fria estarão isoladas entre si, e principalmente como é dada a isolação do interior da caixa de isopor com o meio ambiente. Além disso, a escolha do o posicionamento dos componentes, também foi um fato que contribuiu para a otimização dos resultados, visto que se o sistema não fosse colocado na parte superior da caixa, não haveria fluxo térmico estimulado pela convecção. Agregada a essas escolhas destaca-se ainda a mudança do tamanho da caixa que diminuiu a quantidade de ar a ser refrigerado pelo equipamento. Com isso, de forma geral, concluímos que a maior eficiência do pequeno refrigerador, se dá pelo volume de matéria a ser refrigerado e principalmente pela forma com que ele será isolado.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao professor Marco Antonio pela orientação prestada, principalmente quanto aos tópicos relevantes a serem levados em consideração no desenvolver do trabalho. Nosso agradecimento em especial refere-se ao cuidado com o qual trata os alunos, bem como seus respectivos projetos. Além dele, não podemos esquecer da Renata Moriya, da Marília Santos e do Sr. Wilson Souza que se disponibilizaram a acompanhar nosso desenvolvimento fora do horário de aula.

REFERÊNCIAS

[1]DONOSO, José Pedro - *Calor, energia e transferência de calor* - 2005 - http://www.ifsc.usp.br/~donoso/fisica_arquitetura/Transferencia de Calor.pdf - acesso em: 12 de Agosto de 2018.

[2]SALMERON, Roberto A. *Efeito Peltier – 2007* - http://efisica.if.usp.br/eletricidade/basico/termo/efeito_peltier/ - acesso em:12 de Agosto de 2018

[3] TENÓRIO, Iberê - *Como fazer uma geladeira caseira que chega a 5,6°C* - 2018 - <https://www.youtube.com/watch?v=O7NuMwVCdt0> – acesso em: 15 de Junho de 2018

Digite o Título do seu trabalho aqui



Estudo do efeito antibacteriano da própolis verde em bactérias *E.coli*. da cepa DH10B



Universidade Federal do ABC

**Guilherme Cesario Scagnolato, Giuliana Cassoni, Shauane da Silva
Norcia, Milena Pacífico Sarti, Beatriz Cruz de França, Gabriela Rocha, Giovanna
Hangai Linares Zucchini, Fernanda Marcílio Guerrero, Samira Haddad.
cristina.carlan@ufabc.edu.br
Professor: Maria Cristina Carlan da Silva, CCNH
Campus Santo André**

Resumo

Devido ao grande número de doenças causadas por bactérias, atualmente existe uma crescente procura por alternativas naturais antibacterianas. A própolis foi largamente empregada na história como medicamento antibacteriano natural, e estudos de comprovação de sua eficiência ainda são necessários. Logo, este trabalho consistiu na avaliação das propriedades antibacterianas da própolis em bactérias *E.coli* da cepa DH10B.

INTRODUÇÃO

A própolis é uma substância resinosa coletada de diversas partes das plantas por abelhas e misturada à cera, pólen e secreções salivares [1]. Sua composição química é extremamente complexa e variável. Tal complexidade e variação se dão por sua fórmula estar diretamente ligada à espécie da abelha, assim como também dependem da flora utilizada por estas abelhas na produção da própolis [2]. Historicamente, na medicina, a própolis foi utilizada nas mais diversas formas possíveis, podendo ressaltar seu uso, pelos egípcios que, em 1700 a.C já aplicavam a própolis como medicamento, ou até como produto para embalsamar os mortos [3].

Outro exemplo é o seu uso pelos gregos que a adotaram como agente antisséptico e cicatrizante, por volta do séc. IIV a.C. [4] A própolis continuou assim sendo usada ao longo de toda história. Hoje com a crescente procura por medicamentos naturais, são necessários estudos de comprovação da própolis como agente antibacteriano.

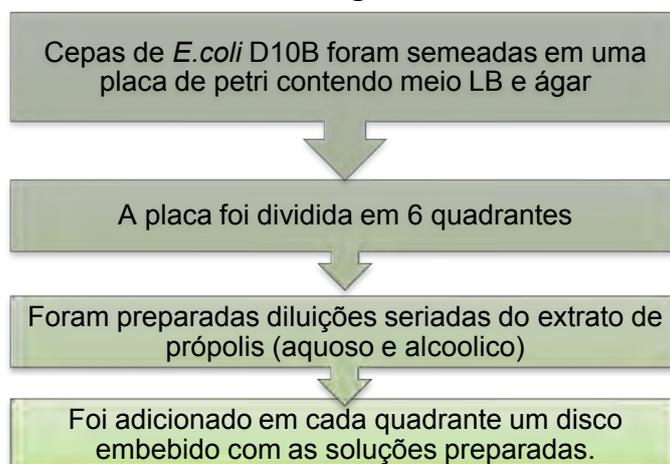
OBJETIVO

Analisar o efeito antibacteriano da própolis verde, em diferentes concentrações, em bactérias *E.coli* da cepa DH10B.

METODOLOGIA

Foram realizados dois tipos de testes para checar as propriedades antibacterianas, estes estão representados por fluxograma abaixo.

Antibiograma



Teste do espectrofotômetro

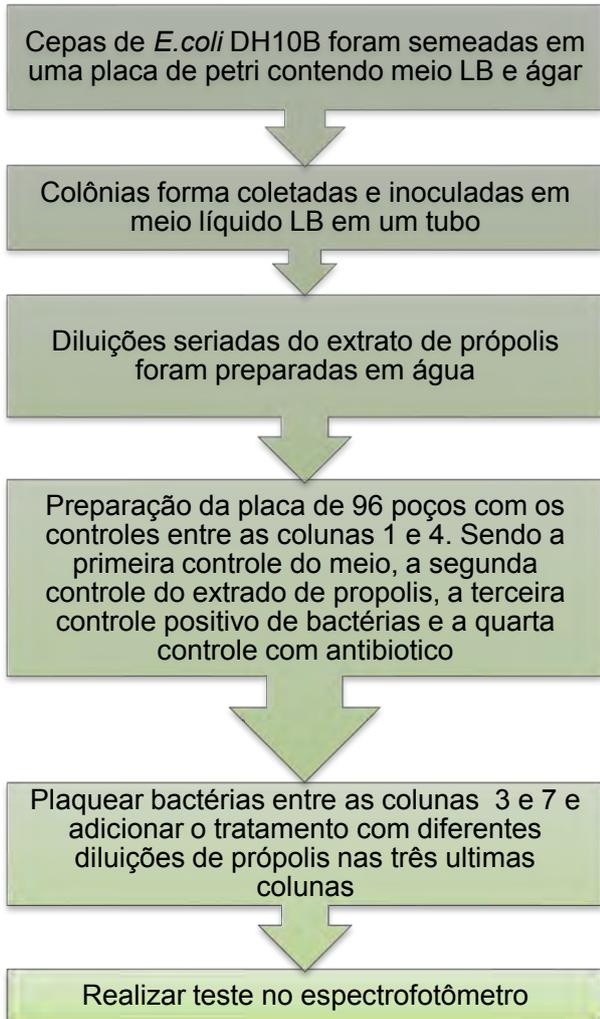


Figura 1: Placa de Petri com *E.coli* DH10B com discos contendo diferentes diluições da própolis em água.

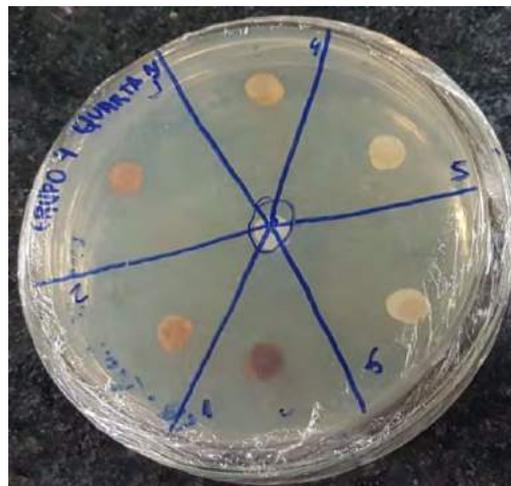


Figura 2: Placa de Petri da figura 1 após de 120 horas.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados a seguir serão divididos em dois grupos, sendo eles um para o teste antibiograma e um para o teste do espectrofotômetro.

• Antibiograma

O teste foi feito para diluições da própolis em água e em álcool. Ambas as diluições seguiram o seguinte padrão:

11%, 5.5%, 2.75%, 1.375%, 0.6875%, 0.34375% e estas foram identificadas respectivamente de 1 a 6.

Tabela I: Resultados da placa de Petri com a diluição da própolis em água.

Diluição (Extrato aquoso 11%)	Início (t = 0h)	Halo de inibição final (t = 120h)
	Diâmetro disco (cm)	Diâmetro disco + halo (cm)
1	1,7	1,75
1:2	1,7	1,7
1:4	1,7	1,8
1:8	1,8	1,8
1:16	1,8	1,8
1:32	1,8	1,8

Figura 3: Placa de Petri com *E.coli* DH10B com discos contendo diferentes diluições da própolis em álcool.

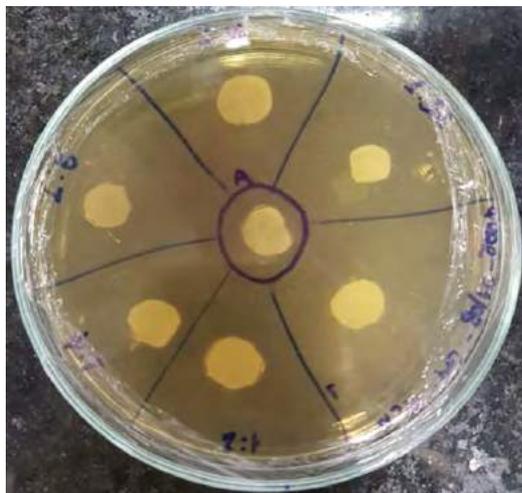


Figura 4: Placa de Petri da figura 3 após de 120 horas

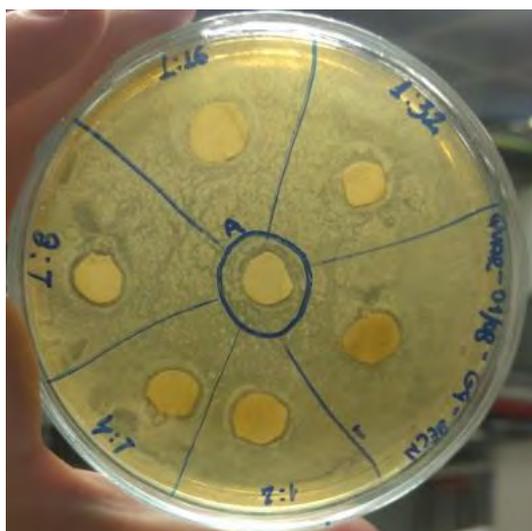


Tabela II: Resultados da placa de Petri com a diluição da própolis em álcool.

Diluição (Extrato alcoólico 11%)	Início (t = 0h)	Halo de inibição final (t = 120h)
	Diâmetro disco (cm)	Diâmetro disco + halo (cm)
1	0,95	1,15
1:2	0,95	1,15
1:4	0,9	1,05
1:8	0,9	1,1
1:16	1,05	1,15
1:32	0,9	0,9

Os resultados do antibiograma com o extrato aquoso de própolis mostrou-se pouco eficaz na inibição da cepa de *E.coli*, pois houve uma pequena formação de halo nas concentrações de 1:1(v:v) e 1:4 (v:v). Pode-se atribuir esses resultados a limitação do uso de água como solvente da própolis, pois os compostos responsáveis pela atividade antibacteriana podem não ser tão solúveis em água [5]. Já o extrato alcoólico de própolis demonstrou resultados diferentes, sendo que em quase todas as diluições houve halos de inibição, exceto a de 1:32 (v:v).

Vale ressaltar que neste teste mede-se o diâmetro do halo com o disco como área inibida, logo os que não apresentaram halo de inibição não tem como confirmar se abaixo do disco houve atividade antibacteriana.

• Teste do Espectrofotômetro

A placa de 96 poços foi dividida em sete colunas e três linhas, sendo que cada coluna seguia o padrão de mistura a baixo. Cada componente da mistura foi medido com o auxílio de micropipetas de 20, 200 e 1000µl e adicionados aos poços da placa.

Coluna 1: 250µl meio LB.

Coluna 2: 235µl meio LB e 15µl extrato própolis (1:1 v:v).

Coluna 3: 150µl meio LB com *E.coli* e 100µl meio LB.

Coluna 4: 148,5µl meio LB com *E.coli*, 1,5µl antibiótico (0,045mg/µl) e 100µl meio LB.

Coluna 5: 135µl meio LB com *E.coli*, 15µl extrato própolis (1:1 v:v) e 100µl meio LB.

Coluna 6: 135µl meio LB com *E.coli*, 15µl extrato própolis (1:2 v:v) e 100µl meio LB.

Coluna 7: 135µl meio LB com *E.coli*, 15µl extrato própolis (1:4 v:v) e 100µl meio LB.

Figura 5: Placa 96 Com triplicatas nas linhas A, B e C. Diferentes, concentrações de própolis, decrescendo da esquerda para a direita



Tabela III: Resultados da placa de Petri com a diluição da própolis em água.

Concentrações da própolis	Concentração final analisada (bactérias/ml)
1	$1,82 \times 10^8$
1:2	$2,56 \times 10^8$
1:4	$3,32 \times 10^8$
Antibiótico	$2,4 \times 10^7$

Através dos resultados obtidos pelo espectrofotômetro, foi possível observar que com a redução pela metade da concentração da própolis, a concentração de bactérias diminuiu em torno de $0,7 \times 10^8$ ctérias/ml.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos e aqui citados, pôde-se observar que os extratos de própolis demonstraram efeito antibacteriano em todos os testes realizados.

Ainda foi possível observar que os testes realizados com o extrato alcoólico foram muito mais eficazes contra *E.coli* DH10B em relação ao extrato aquoso.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Professora Dr^a. Maria Cristina Carlan da Silva, a Nathália Caroline Duran e ao Lucas Matheus Stangherlin pela dedicação e suporte durante a realização deste projeto, tornando este possível.

REFERÊNCIAS

- [1] Ghisaberti, E.L.; Bee World 1979, 60, 59; Marcucci, M.C.; Quim. Nova 1996, 19, 529.
- [2] Pereira ADS, Seixas FRMS, Neto FRDA. **Própolis: 100 anos de pesquisa e suas perspectivas futuras.** Quim Nova. 2002. Funari CS, Ferro VO. **Análise de própolis.** Cienc Tecnol Aliment. 2006;26(1):171- 178.
- [3] Ramos, M.F.S.; Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil, 1995.
- [4] Ioirish, N.; As Abelhas: Farmacêuticas com Asas, Editora Mir: Moscou, 1982; p. 228.
- [5] KONISHI, S., SAWAYA, A., CUSTÓDIO, A.R., CUNHA, I., SHIMIZU, M.,. **Análise da influência de agentes solubilizantes na atividade antimicrobiana de extratos de própolis e de uma formulação de spray hidroalcoólico.** Mensagem Doce. v.75, p.22–25 , 2004.



Demonstração da geração de energia elétrica a partir da energia mecânica



Anderson Soares, Beatriz Mendonça, Caterina Bueno, Felipe Jamacaru, Gustavo Teixeira, Gustavo H. dos Santos, Thales Moraes, Victória Tavares

cristina.carlan@ufabc.edu.br
Prof.^a Dr.^a Maria Cristina Carlan da Silva, CCNH
Campus Santo André

Resumo

O presente trabalho consistiu numa tentativa de demonstrar como funciona a geração de energia elétrica, forma de energia mais utilizada no mundo, a partir de energia mecânica, utilizando de um projeto de pequeno porte, constituído de componentes que podemos encontrar facilmente no dia a dia. Como resultado do experimento, obtivemos sucesso na geração de energia elétrica através do trabalho empregado manualmente por energia mecânica, onde foi possível acender um LED. Este processo pode ser realizado em dispositivos que necessitam de mais energia.

INTRODUÇÃO

A energia elétrica tem papel fundamental na humanidade nos dias de hoje, sendo a forma de energia mais utilizada do mundo, seja pela facilidade no transporte desta forma de energia, pelos baixos índices de perda de energia em conversões ou pela variedade de fontes de obtenção.

A energia pode ser obtida de diversas formas, a partir de outros tipos de outras energias, como a eólica, a nuclear e a solar, no entanto a principal fonte de energia elétrica são as usinas hidrelétricas que, utilizando a força da água para gerar energia mecânica, fazem com que girem turbinas ligadas a um gerador, que produz a energia elétrica.

Utilizando a mesma ideia de geração de eletricidade a partir da energia mecânica, poderíamos desenvolver um projeto com componentes simples, que trouxessem a ideia das turbinas das usinas e introduzisse a energia mecânica no

sistema de forma manual, com o intuito de exemplificar o funcionamento destas grandes fontes.

OBJETIVO

O experimento proposto neste trabalho visou demonstrar a geração de energia elétrica em um projeto de pequena escala, utilizando materiais que podem ser facilmente encontrados, e fornecendo a energia mecânica inicial de forma manual.

METODOLOGIA

1 – Materiais utilizados:

- um LED (diodo emissor de luz);
- um pequeno motor elétrico, retirado de um CD player;
- dois CDs;
- fios de cobre;
- uma placa de madeira, para o suporte dos demais componentes;
- parafusos;
- pregos;

- elástico;
- papelão;
- base plástica.

2 – Montagem do projeto:

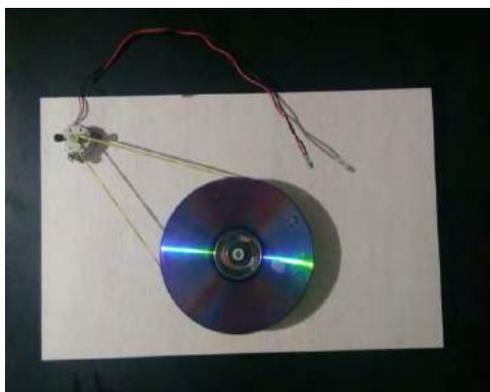
Primeiramente, foi recortado um pedaço de papelão em formato circular, de diâmetro um pouco menor que os CDs e colados a estes. O componente, formado pelos CDs e o papelão, foi parafusado em uma base plástica que, por sua vez, foi parafusada na placa de madeira, formando o componente que seria a fonte de energia mecânica do experimento.

O motor foi fixado por pregos em outra parte da placa de madeira, de forma que sua altura ficasse alinhada à altura dos CDs.

Um elástico foi colocado entre os dois CDs, no vão formado pela diferença de diâmetro entre os mesmos e o papelão, ligando este componente à ponta do pequeno motor, formando um tipo de correia, a fim de transmitir a ele o movimento feito pelos CDs.

Por fim, o LED foi ligado ao motor por meio dos fios de cobre, para que se conduzisse a energia elétrica gerada e a luz fosse acesa.

Figura 1: Equipamento montado



3 – Execução do experimento:

O aparato construído foi girado manualmente, sendo que a correia formada pelo elástico transmitia a energia mecânica ao motor que, conforme girávamos mais os

CDs, gerava energia elétrica, por meio de suas bobinas.

Essa energia elétrica era passada pelos fios de cobre ao LED, que acendia, após receber a energia necessária.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a montagem do projeto e execução do experimento descrito acima, alcançou-se o objetivo inicial de demonstrar a possibilidade de gerar energia elétrica através da energia mecânica inserida no sistema.

Foi possível acender o LED com a energia gerada e, a partir disso, supõe-se que outros dispositivos podem ser ativados com o mesmo sistema, empregando não muito mais energia.

CONCLUSÃO

Foi possível demonstrar como é gerada energia elétrica partindo de objetos muito simples, que juntos e montados de forma correta, podem fornecer a energia necessária, de forma mecânica, para que se possam ativar componentes elétricos como o LED.

Desta maneira conclui-se que o mesmo processo pode ser utilizado para gerar energia para outros equipamentos elétricos empregando energia mecânica maior.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer ao estagiário Lucas Matheus Stangherlin e à professora Maria Cristina Carlan da Silva, que nos orientaram e tiraram dúvidas durante as aulas de laboratório que foram destinadas ao desenvolvimento deste projeto final.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (BRASIL). Atlas de energia elétrica do Brasil. Brasília: ANEEL, 2002.



Obtenção de álcool a partir de matéria orgânica



Universidade Federal do ABC

**Alexandre Mantovan Davazo, Enzo Mazili Gonçalves da Costa,
Gabriel Marinovic Casanova Adorno, Gustavo Trufino Pavan, Israel Fiori Carvalho da Silva
Souza, João Victor Chinarelli Cerqueira, Leonardo Valverde Uryu, Sergio Augusto de Araujo
Silva, Thiago Amorim Correa Thomaz Ferreira Neves dos Santos,
Email: cristina.carlan@ufabc.edu.br
Professor: Dra. Maria Cristina Carlan da Silva, CCNH
Campus Santo André**

Resumo

Os álcoois são substâncias amplamente utilizadas de diversas formas, como combustível, para limpeza, em bebidas e outras. Neste trabalho objetivou-se a obtenção de álcool a partir da fermentação de batata e maçã de forma caseira. Os compostos originados dessas fermentações sofreram destilações simples e fracionadas. Não foi possível determinar com exatidão os elementos resultantes após as destilações, porém verificou-se que o produto resultante da destilação fracionada do fermentado de maçã é inflamável.

INTRODUÇÃO

Uma classe de compostos orgânicos mais presentes no nosso cotidiano é o álcool. Em sua estrutura há carbonos saturados (apenas ligações simples, sigmas) ligados a uma ou mais hidroxilas (-OH), que dão origem a vários compostos diferentes como Etanol (utilizado em combustíveis, bebidas, esterilizantes e outros produtos), metanol (solvente), isopropílico (desinfecção) e outros diferentes compostos.

Visto a ampla utilização, o grupo decidiu produzir álcool a partir de batatas e maçãs, através da fermentação e de destilações simples e fracionada, chegando a um produto final inflamável.

OBJETIVO

Obtenção de álcool a partir de batatas e maçãs utilizando um fermentador caseiro e destilação simples e fracionada em laboratório

METODOLOGIA

No experimento foram utilizadas batatas e maçãs. Na primeira etapa do experimento foi construído um fermentador caseiro (figura 1,) utilizando-se dois potes de vidro grande e mangueiras. Em um pote foi colocada uma mistura de batata ralada, fermento biológico, açúcar e água potável (vidro 1), no outro pote foi colocada batata cortada em cubos, fermento biológico, açúcar e água potável (vidro 2).

A segunda etapa do processo consistiu-se de utilizar um destilador fracionado (figura 2), para destilar a solução que havia se formado dentro do vidro 1 com uma semana de fermentação. Após uma semana o conteúdo formado no vidro 2 foi destilado.

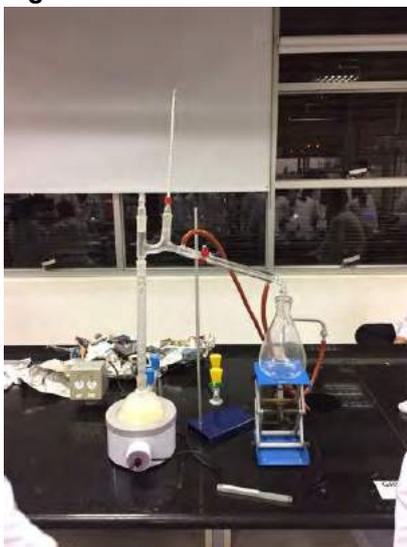
Após destilação da substância do vidro 1, foi preparada outra solução contendo maçã ralada, fermento e água potável (vidro 3). Após uma semana de fermentação esta solução foi destilada, primeiro por destilação simples e posteriormente por destilação fracionada.

Na terceira etapa foi testada a presença de álcool.

Figura 1: Fermentador Caseiro



Figura 2: Destilador Fracionado



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após realização de todos os experimentos, o produto da fermentação e destilação da batata foi testado para presença de álcool. Para tanto um algodão foi embebido no produto da destilação e não pegou fogo., concluindo-se que o teor alcoólico era muito baixo. No entanto, no produto da fermentação e destilação da maçã, o algodão embebido entrou em combustão, produzindo uma chama intensa e duradoura (figura 3).

Figura 3: Teste de inflamabilidade do destilado de maçã



CONCLUSÃO

Foi possível com sucesso a obtenção de álcool a partir de um fermentador caseiro, de custo de R\$ 52,00, a partir de maçãs. Após destilação fracionada, o produto obtido foi altamente inflamável, logo seu

teor alcoólico é superior a 54°GL. O mesmo não ocorreu quando batatas foram utilizadas, sendo que o produto obtido não foi inflamável, possuindo portanto teor alcoólico inferior a 54°GL.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos em especial aos docentes Maria Cristina, Natália e Lucas pela ajuda no desenvolvimento do projeto.

REFERÊNCIAS

[1] <https://pt.m.wikihow.com/Fazer-Vodka?amp=1>.

[2] http://www.ehow.com.br/sua-propria-vodca-batata-envelhecida-balde-como_73443/.



Estudo da emissão de energia radiante por diferentes cores



Universidade Federal do ABC

Adriana Vigarini, Ariadne Augusto, Beatriz Takemoto, Felipe Cardoso, João Gonçalves, Lílian Rodrigues, Lincoln Sobral, Mariana Perez, Mauro Yamada, Rafael Donini

mercia.domingues@ufabc.edu.br

**Professora: Mercia Regina Domingues Moretto, CECS
Campus Santo André**

Resumo

Este trabalho propõe avaliar, por meio da Lei de Stefan-Boltzmann, a absorção e remissão da energia radiante por diferentes cores, tal como calcular o fluxo de energia para cada uma delas, e verificar se a manipulação das mesmas, no meio prático, é relevante para uma possível economia de energia. Foi criada uma base de dados a partir de uma etapa experimental, onde foram medidas as temperaturas internas de cubos de papel e as temperaturas das superfícies de planos de papéis coloridos expostos ao sol, durante uma hora, com temperatura ambiente entre 25,3 °C e 27,3 °C. Nesse sentido, foram calculadas as médias das temperaturas internas dos cubos e seus respectivos desvios padrões, e o fluxo de energia, em quantidade de fótons infravermelhos emitidos por segundo, para os planos, por meio da Lei de Stefan-Boltzmann.

INTRODUÇÃO

A energia fornecida pelo Sol é um fator muito importante para a manutenção da vida no mundo. É ela que impulsiona a maior parte dos processos críticos do cotidiano [1], e é dela que acontecem boa parte das conversões de energia nesses mais variados processos.

O foco deste trabalho foi avaliar a influência da energia solar nas cores, levando em conta a absorção dos raios ultravioletas no espectro visível [4], que conseqüentemente altera a temperatura ambiente e das superfícies.

Para isso, foi considerada a Lei de Stefan-Boltzmann [2] que determina que a energia radiante [3] a qual um corpo negro emite por unidade de área (P) é proporcional à quarta potência da temperatura absoluta (T), e expressa por:

$$P = \sigma AT^4$$

Onde σ é conhecida por constante de Stefan-Boltzmann e vale $5.6703 \times 10^{-8} \text{ watt} / \text{m}^2 \text{ K}^4$.

Entretanto, se o corpo quente está irradiando energia para seus arredores, de menor temperatura (T_S), é possível assumir uma perda de radiação, onde a equação assume a seguinte forma:

$$P = \sigma A(T^4 - T_S^4)$$

Desse modo, considerando-se $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$, e que a energia média de um fóton infravermelho é aproximadamente $1.24 \times 10^{-4} \text{ eV}$, torna-se possível determinar a quantidade de fótons emitidos por segundo (φ_f) por meio da seguinte relação:

$$\varphi_f = P \left(\frac{1 \text{ eV}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ J}} \right) \left(\frac{1 \text{ fóton}}{1.24 \times 10^{-4} \text{ eV}} \right)$$

Ou seja:

$$\varphi_f = \sigma A (T^4 - T_s^4) \left(\frac{1 \text{ eV}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ J}} \right) \left(\frac{1 \text{ fóton}}{1.24 \times 10^{-4} \text{ eV}} \right)$$

OBJETIVO

Determinar a quantidade de fótons infravermelhos emitidos por segundo, por unidade de área para cada plano exposto à energia radiante. Inferir se a economia de energia, por meio da análise das temperaturas internas dos cubos, é significativa.

METODOLOGIA

Foram confeccionados nove cubos e planos de 10 cm de lado, em papel *color-set*, com as seguintes cores: branca, vermelha, laranja, amarela, verde, azul, roxa, rosa e preta. Todos foram fixados sobre bases de isopor, para isolar a troca de calor com a superfície de apoio, e expostos ao Sol, durante uma hora, conforme apresentado na Figura 1. A temperatura ambiente em que o experimento foi realizado variou entre 25,3 °C e 27,3 °C.

Figura 1: Montagem do experimento com cubos e papéis planos coloridos.



A cada cinco minutos, foram medidas as temperaturas internas de cada cubo, por meio de um termômetro de máxima e mínima (Incoterm®), e as das superfícies dos planos, por meio de um termômetro infravermelho (Benetech - GM 300), repetindo-se o processo por três vezes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a parte experimental, as seguintes bases de dados foram obtidas, a respeito do cubo e do plano (Tabelas 1 e 2, respectivamente). Em que T_{C^0} e T_{P^0} representam, respectivamente a temperatura interna do cubo e a temperatura da superfície do plano no início do experimento, isto é, na sombra. T_{C^1} , T_{C^2} e T_{C^3} e T_{P^1} , T_{P^2} e T_{P^3} , representam as temperaturas do cubo e do plano, respectivamente, durante as etapas de medição. E $\overline{X_{T_C}}$ e $\overline{X_{T_P}}$ representam as médias das temperaturas anteriores, salvo as temperaturas iniciais.

Tabela 1: Dados sobre as temperaturas internas dos cubos.

T_C ($^{\circ}C$)	Branca	Vermelha	Laranja	Amarela	Verde	Azul	Roxa	Rosa	Preta
T_{C^0}	26,0	26,4	25,3	25,7	26,3	26,0	24,9	26,2	29,2
T_{C^1}	28,2	28,9	29,1	30,2	31,8	32,4	32,4	32,6	35,5
T_{C^2}	32,6	31,5	31,3	31,1	32,1	32,6	32,1	32,3	33,8
T_{C^3}	31,6	31,8	33,2	33,0	31,9	31,8	31,3	30,6	30,3
$\underline{X_{T_C}}$	30,8	30,7	31,2	31,4	31,9	32,3	31,9	31,8	33,2

Tabela 2: Dados sobre as temperaturas das superfícies dos planos.

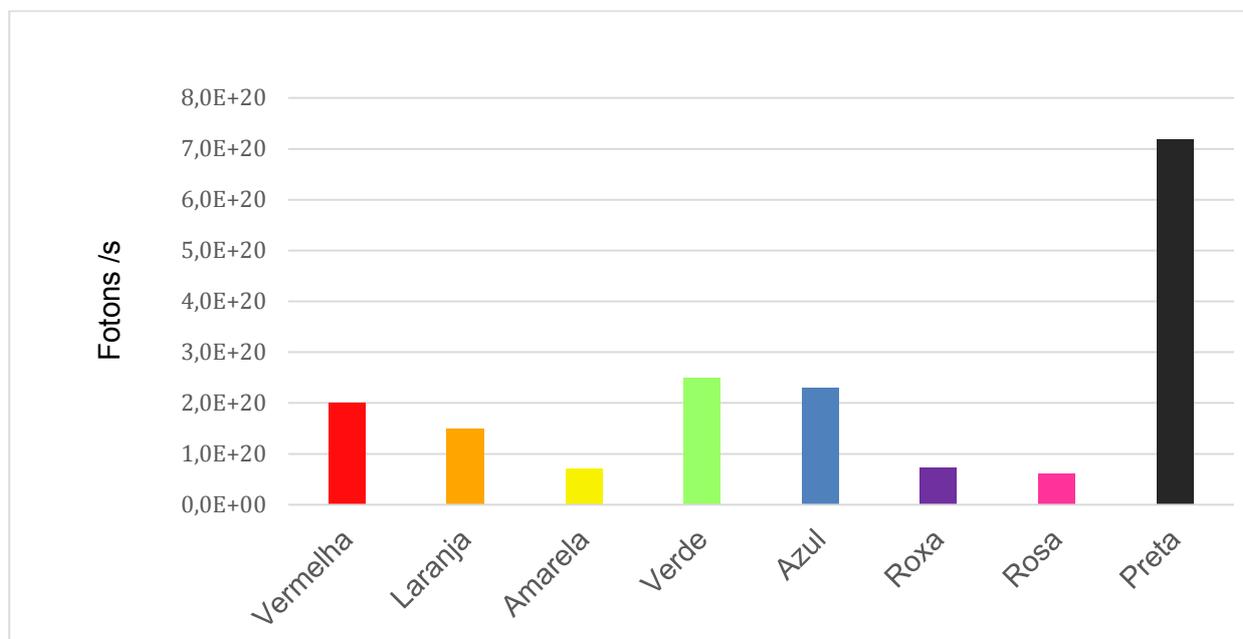
T_P ($^{\circ}C$)	Branca	Vermelha	Laranja	Amarela	Verde	Azul	Roxa	Rosa	Preta
T_{P^0}	19,40	19,00	18,80	16,90	18,40	19,00	18,40	21,70	20,50
T_{P^1}	27,60	31,00	29,80	27,00	32,50	31,50	28,00	27,80	45,80
T_{P^2}	21,30	33,50	30,20	28,00	36,30	35,50	28,20	27,20	42,00
T_{P^3}	20,30	29,90	30,40	26,00	30,00	30,30	25,00	24,80	35,00
$\underline{X_{T_P}}$	23,10	31,50	30,10	27,00	32,90	32,40	27,10	26,60	40,90

Para o cálculo da quantidade de fótons emitidos por segundo, utilizamos $\underline{X_{T_P}}$ da cor branca como T_S na equação $\varphi_f = \sigma A(T^4 - T_S^4) \left(\frac{1 \text{ eV}}{1,6 \times 10^{-19} \text{ J}} \right) \left(\frac{1 \text{ fóton}}{1,24 \times 10^{-4} \text{ eV}} \right)$. Dessa forma, obtivemos os resultados apresentados na Tabela 3 e Figura 2.

Tabela 3: Quantidade de fótons emitidos por segundo pelas diferentes cores.

Cor	φ_f (fótons/s)
Vermelha	2.0×10^{20}
Laranja	1.5×10^{20}
Amarela	7.1×10^{19}
Verde	2.5×10^{20}
Azul	2.3×10^{20}
Roxa	7.3×10^{19}
Rosa	6.2×10^{19}
Preta	7.2×10^{20}

Figura 2: Quantidade de fótons emitidos por segundo para as diferentes cores.

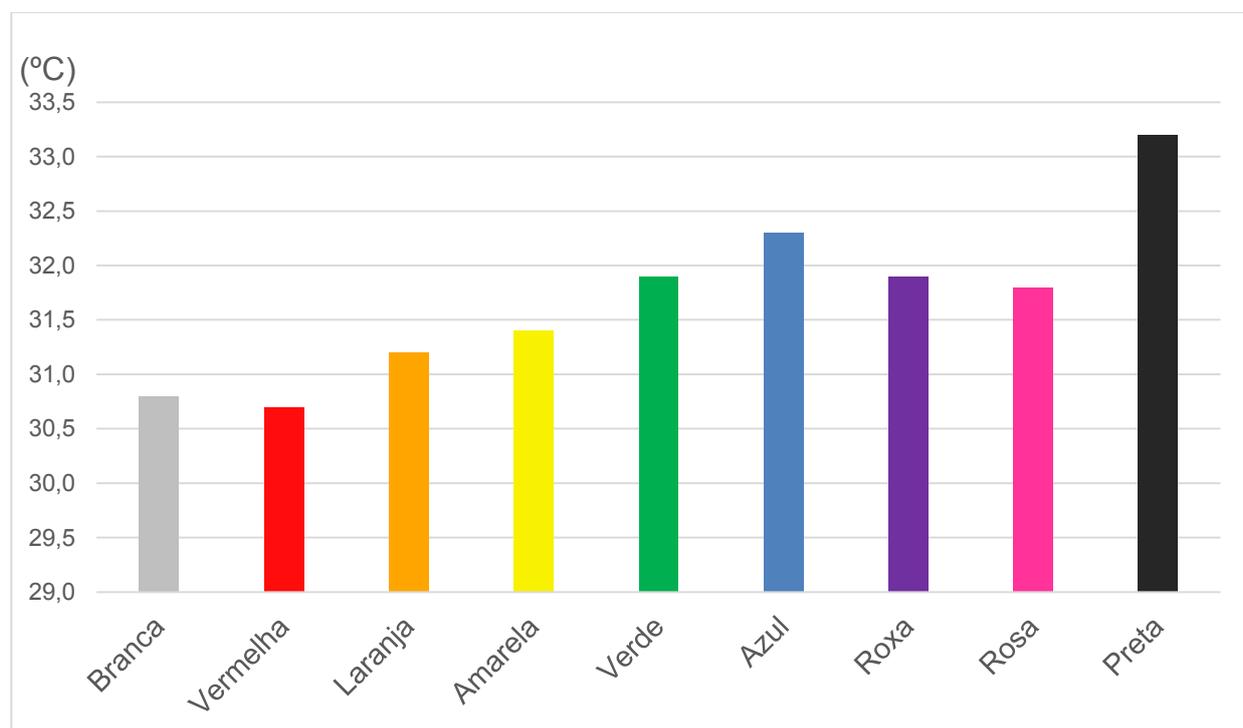


Cada cor emitiu uma quantidade de fótons diferente, mas não necessariamente em uma relação ordenada, tomando-se como critério a ordem das cores no espectro visível. A cor que mais emitiu fótons por segundo foi a preta e a que menos emitiu foi a rosa.

Para inferir a significância da economia de energia pela manipulação das cores, no meio prático, foi calculado o desvio padrão σ_{DP} entre a temperatura média de cada cor $\underline{X_{T_c}}$ e a média das temperaturas médias de todas as cores ($\underline{X_A}$).

Obtivemos os seguintes resultados: $\underline{X_A} = 31.68888889$ e $\sigma_{DP} = 0.7340064251$.

Figura 3: Temperatura interna dos cubos.



Podemos agrupar as cores em quatro grupos, tomando-se como critério, a proximidade de φ_f entre as cores. Sendo o Grupo I: rosa, roxa e amarela; Grupo II: vermelha e laranja; Grupo III: verde e azul; Grupo IV: preta. Sendo que, a relação entre os grupos foi: Grupo IV > Grupo III > Grupo II > Grupo I.

A influência da cor na economia de energia não foi significativa, pois, como foi possível observar na Figura 3, as temperaturas internas dos cubos não variaram significativamente, o que resultou em um desvio padrão muito pequeno, $\sigma_{DP} < 0.8$.

CONCLUSÃO

Por meio da utilização da Lei de Stefan-Boltzmann e pela análise estatística das temperaturas de diferentes cores, foi possível avaliar a quantidade de fótons infravermelhos emitidos em cada plano colorido, sendo observado que o menor φ_f foi para a cor rosa, e o maior, para a preta.

Além disso, pudemos inferir que a manipulação das cores no meio prático, não é significativa para a economia de energia.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Prof^a. Dra. Mercia Regina Domingues Moretto, ao Prof. Dr. Conrado Augustus de Melo, à assistente Camila Mosca e à técnica Fernanda Bertuchi, pela orientação dada ao grupo durante o projeto, e à Universidade Federal do ABC pela oportunidade em desenvolver este projeto.

REFERÊNCIAS

- [1] Science Buddies Staff. "Absorption of Radiant Energy by Different Colors." Science Buddies, julho 2017, <https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/Phys_p073/physics/radiant-energy-absorption-colors>. Acesso em: 3 de julho de 2018.
- [2] Nave, R., Stefan-Boltzmann Law. Disponível em: <<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/thermo/stefan.html>>. Acesso em: 3 de julho de 2018.
- [3] Wikipedia contributors. "Radiant energy." Wikipedia, The Free Encyclopedia. Wikipedia, The Free Encyclopedia, jun. 2018. Acesso em 3 de julho de 2018.
- [4] Clark, Jim. UV-Visible Absorption Spectra. Acesso em: 3 de julho de 2018.



Filtro caseiro



Universidade Federal do ABC

**Amanda R. Frigo, Danilo T. Ohashi, Gabriel M. Rodrigues,
Glória M. de Barros Moraes, Henrique Cecconi, Leonardo A. Lima, Pedro I. Gallo,
Renato R. Farias, Vinicius F. Gigli**

mercia.domingues@ufabc.edu.br

**Professora: Mercia Domingues Moretto, CECS
Campus Santo André**

Resumo

O projeto foi o desenvolvimento de um filtro caseiro, de baixo custo e fácil montagem, visando mostrar a eficiência do processo de filtração e desinfecção com cloro na remoção de micropartículas e bactérias em amostras de água poluída do Rio Tamandateí (Santo André-SP). Para tanto foi construído um filtro com camadas de cascalho, areia, carvão ativado e algodão e analisadas as amostras de água bruta e efluentes filtradas para verificar a eficiência da redução da carga bacteriana em ambos os processos. Neste contexto, foi verificado que mesmo após a filtração é necessária a desinfecção dos efluentes, com concentração de cloro igual ou superior a 10 mg/L, para obter água de reuso com características adequadas para reduzir o desperdício de água em atividades cotidianas como limpeza de calçadas, irrigação de jardins e descargas domésticas.

INTRODUÇÃO

Tendo em vista a escassez de água, a utilização de filtro caseiro pode ser uma alternativa simples e viável para o reuso de águas poluídas, com elevadas cargas de matéria orgânica e de micro-organismos. Este tipo de filtro geralmente é feito com diferentes camadas compostas por cascalho, areia, carvão ativado e algodão, cujas funções são reter impurezas de diversos tamanhos. A camada de cascalho é responsável pela retenção de partículas maiores, enquanto as partículas menores vão sendo retidas pelas camadas de areia, carvão ativado até chegar ao algodão, que é utilizado para reter as menores partículas na etapa final de descontaminação da água. No entanto, para reutilizar a água com tais características é preciso que a mesma seja submetida a uma etapa de desinfecção com substâncias, como o cloro, que destruam ou inativem micro-organismos que causam doenças ou de outros organismos indesejáveis [1, 2]. Neste sentido, o projeto visou utilizar os métodos de filtração e desinfecção para obter água de reuso com características adequadas para reduzir o desperdício de água em atividades cotidianas como limpeza de calçadas, irrigação de jardins e descargas domésticas.

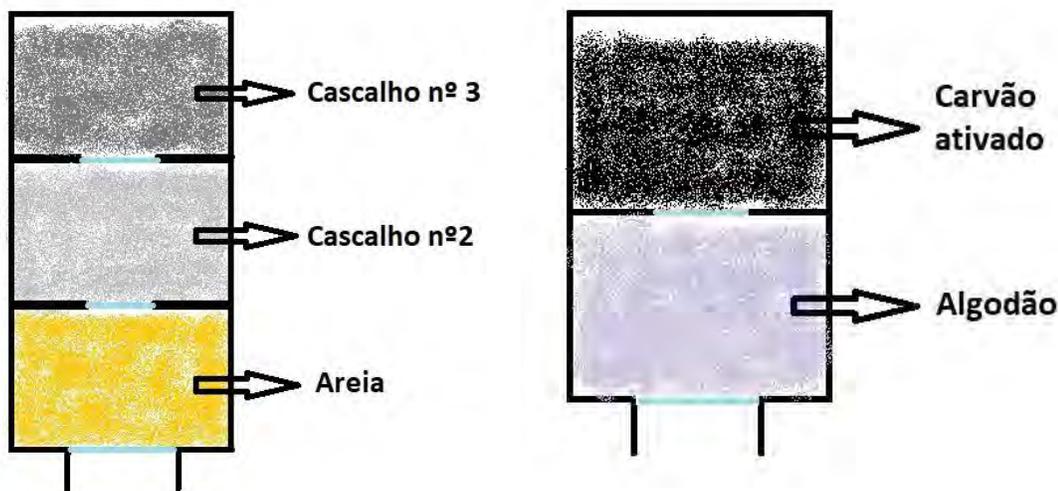
OBJETIVO

O projeto teve como objetivo avaliar a redução da carga bacteriana pelas diferentes camadas de materiais durante o processo de filtração, bem como analisar as concentrações de cloro necessárias para a redução/remoção de bactérias em amostras de águas de um rio poluído.

METODOLOGIA

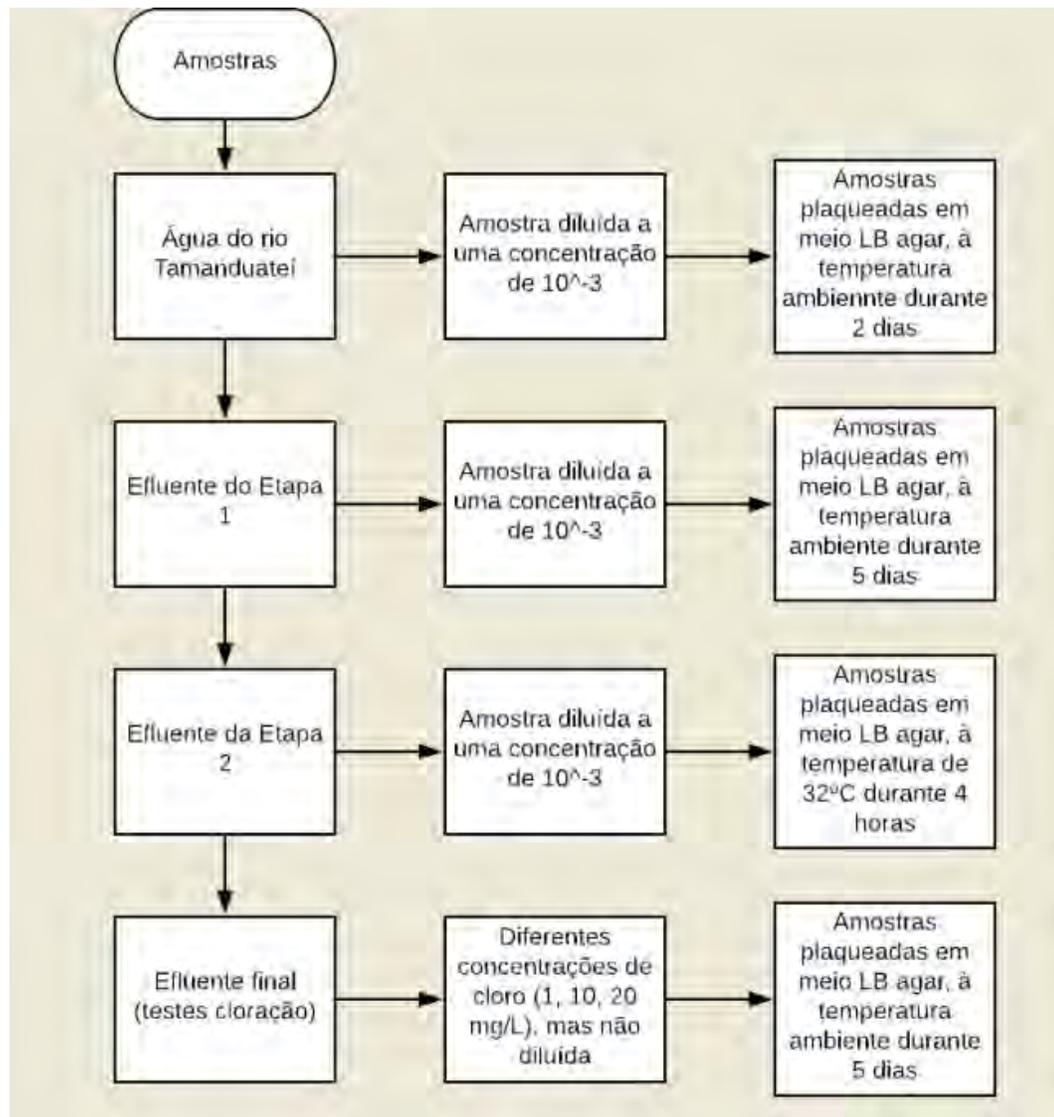
O filtro foi confeccionado em garrafas PET (500 mL) e os experimentos de filtração conduzidos em duas etapas, como apresentado esquematicamente na Figura 1. Na Etapa 1, o filtro foi composto por três camadas: cascalho de granulometria nº 3 (200 g), cascalho de granulometria nº 2 (200 g) e areia fina (100 g). Enquanto que na Etapa 2, o filtro foi composto apenas por carvão ativado (25g) e algodão.

Figura 1: Composição das camadas do filtro nas Etapas 1 e 2, respectivamente.



Para a realização dos experimentos foram utilizadas amostras de água do Rio Tamanduateí (Santo André-SP). Estas amostras (controle) foram coletadas com o auxílio de garrafas plásticas e barbantes e posteriormente acondicionadas em garrafa PET (1 L), a 4°C em geladeira, durante 7 dias, para a realização do cultivo de bactérias antes do processo de filtração. Para a análise de redução da carga bacteriana nas amostras de efluentes das Etapas 1 e 2, após o processo de filtração, foi realizada uma nova coleta no rio minutos antes do início do experimento.

As amostras “controle” e “efluentes das Etapas 1 e 2” foram previamente diluídas em solução salina (NaCl 0,7%) e inoculadas em Placas de Petri contendo 15 mL de meio LB Broth, glicose e ágar, sob condições de assepsia [3]. Os cultivos de todas as amostras foram realizados em duplicata. Todas as etapas experimentais estão apresentadas resumidamente a seguir.

Figura 2: Fluxograma das etapas experimentais: filtração e desinfecção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificamos que conforme a água do rio (controle) passava pelas diferentes camadas do filtro, em ambas as etapas, sua cor ia se modificando, tornando-se menos turva e o odor menor forte. As camadas de areia e carvão ativado foram importantes para a redução desses parâmetros na filtração, pois os mesmos são utilizados para reduzir a matéria orgânica e eliminar turbidez, odor, além de remover substâncias orgânicas dissolvidas na água pelo mecanismo de adsorção [4, 5].

Em relação aos micro-organismos, foram observadas diferenças significativas na redução da carga bacteriana das amostras de água bruta do rio (controle) e do efluente da Etapa 1 (cascalho médio, cascalho pequeno e areia) (Figura 3). As bactérias geralmente ficam retidas na camada filtrante de areia, onde acabam morrendo ou sendo predadas por outros micro-organismos [5].

Figura 3: Fotos correspondentes ao crescimento de bactérias nas amostras da água bruta do rio (controle) e efluente da Etapa 1, após incubação a temperatura ambiente por 48h e 120h, respectivamente.



Após o efluente da Etapa 1 ser filtrado nas camadas de carvão ativado e algodão, resultando no efluente da Etapa 2, também foi observada redução no crescimento de bactérias, as quais cresceram isoladamente em colônias (Figura 4).

Figura 4: Fotos correspondentes ao crescimento de bactérias nas amostras do efluente da Etapa 2, após 48h de incubação a 30 °C.



Em relação aos testes de desinfecção do efluente da Etapa 2, verificou-se que a concentração de 1 mg/L não foi eficaz para reduzir a carga bacteriana na amostra. Com as concentrações de 10 mg/L e 20 mg/L, não foi observado crescimento de bactérias no meio de cultivo indicando que estas concentrações foram eficazes no processo de desinfecção do efluente (Figura 5).

Figura 5: Fotos correspondentes à redução da carga bacteriana após a desinfecção das amostras do Efluente 2, com concentrações de cloro de 1mg/L, 10 mg/L e 20 mg/L, respectivamente. O período de incubação para todas as amostras foi de 120 h a temperatura ambiente.



CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que as camadas de materiais utilizadas nos experimentos de filtração foram importantes para a redução de micropartículas e micro-organismos, auxiliando no processo de descontaminação da água poluída do rio Tamanduateí. Por fim, concluímos que o cloro em concentração igual ou maior que 10 mg/L foi eficiente para o processo de desinfecção da água filtrada. Portanto o filtro caseiro pode ser uma alternativa econômica e ambientalmente viável, de fácil operação e aplicável para obtenção de água de reuso com características favoráveis ao uso em atividades cotidianas como limpeza de calçadas, irrigação de jardins e descargas domésticas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos, primeiramente a Professora Mercia R. Domingues Moretto pelo apoio e acompanhamento no decorrer do quadrimestre, por nos forçar a pensar em modos de aprimorar o projeto, revisando e corrigindo, sempre estando disponível para o esclarecimento de qualquer dúvida. Agradecemos também as técnicas do laboratório que se propuseram a separar todos os materiais necessários e deram toda assistência.

REFERÊNCIAS

- [1] Princípio de funcionamento de um filtro caseiro. Disponível em: [http://www.ibb.unesp.br/Home/Graduacao/ProgramadeEducacaoTutorial-PET/ProjetosFinalizados/PRINCIPIO DE FUNCIONAMENTO DE UM FILTRO DOMESTICO.pdf](http://www.ibb.unesp.br/Home/Graduacao/ProgramadeEducacaoTutorial-PET/ProjetosFinalizados/PRINCIPIO_DE_FUNCIONAMENTO_DE_UM_FILTRO_DOMESTICO.pdf). Acessado em 15 de agosto de 2018.
- [2] MEYER, S. T. Chlorine Use in Water Disinfection, Trihalomethane Formation, and Potential Risks to Public Health. *Cad. Saúde Públ.*, Rio de Janeiro, 10 (1): 99-110, 1994.
- [3] MADIGAN, Michel T.; MARTINKO, John M.; PARKER, Jack. *Microbiologia de Brock*. 10. ed. São Paulo, SP: Pearson Education, 2004.
- [4] CAVASSIN, E. D.; BELEI, R. A.; PACHENSKI, L. R.; OLIVEIRA, C. H.; CARRILHO, C. M. D.; PERUGINI, M. R. E. Análise microbiológica de água filtrada por filtros domésticos em ambiente hospitalar. *Semina: Cio Biol. Saúde, Londrina*, V. 20/21, n. 2, p. 49-56, 2000.
- [5] Pinto, N. O. Sistema simplificado para melhoria da qualidade da água consumida nas comunidades rurais do semi-árido do Brasil / Nayara de O. Pinto e Luiz Carlos Hermes. – Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006. 47p.



Reutilização de poliestireno expandido na produção de um aditivo impermeabilizante para tintas



Universidade Federal do ABC

Carolline Lima, Jefferson da Silva, Jefferson de Paula, Larissa Larrubia, Leonardo Bernal, Luara Gheler, Luiz Prado, Tainá Martins, Vanessa Paulino, Yuri Donardi

mercia.domingues@ufabc.edu.br

**Professora: Mercia R. Domingues Moretto, CECS
Campus Santo André**

Resumo

O presente trabalho apresenta uma opção de reutilização do poliestireno expandido (Isopor®), com o intuito de diminuir o acúmulo deste material no meio ambiente, já que é um produto não biodegradável. Por este motivo, foram realizados experimentos com o objetivo de utilizar o Isopor® na produção de um aditivo impermeabilizante em tintas residenciais, bem como analisar sua eficácia na impermeabilização de superfícies como tijolo, madeira e ferro. Para produzirmos esse impermeabilizante, optamos pelo uso de dois solventes distintos: o diclorometano e o acetato de etila. Os resultados obtidos nos experimentos mostraram que o impermeabilizante feito à base de acetato de etila foi capaz de impermeabilizar as superfícies de tijolos e madeiras, porém não das placas metálicas. Em contrapartida, o impermeabilizante feito à base de diclorometano não foi eficiente e sua aplicação tornou-se dificultosa devido à evaporação do solvente. Neste sentido, a reutilização do poliestireno expandido como aditivo na produção de impermeabilizantes, utilizando acetato de etila como solvente, pode ser vantajosa por ser um processo simples e de baixo custo, além de reduzir a disposição desse material no meio ambiente.

INTRODUÇÃO

O poliestireno expandido (Isopor®) é utilizado pela sociedade moderna para diversas finalidades, como por exemplo, isolantes térmicos e acústicos, proteção de objetos, entre outros [1]. Em função de sua vasta utilidade, existe uma grande produção deste material, que devido ao descarte impróprio e ao fato de não ser um material biodegradável [2], polui o ambiente por tempo indeterminado [3].

Por apresentar uma propriedade impermeabilizante, este polímero pode auxiliar em problemas cotidianos como proteção de paredes e forros de casas contra infiltrações e bolores e vazamentos em piscinas. Por isso, o poliestireno expandido foi escolhido como matéria prima para a produção de um aditivo impermeabilizante em tintas para residências, tendo em vista sua viabilidade econômica e ambiental.

OBJETIVO

Utilizar o Isopor® como matéria prima na produção de um aditivo impermeabilizante para ser misturado a uma tinta disponível no mercado, bem como analisar a eficácia de impermeabilização em três superfícies diferentes: tijolo, madeira e ferro.

METODOLOGIA

Com o intuito de verificar qual seria o solvente a ser adotado na produção do impermeabilizante, foram testadas duas substâncias: o diclorometano (CH_2Cl_2) e o acetato de etila ($\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$).

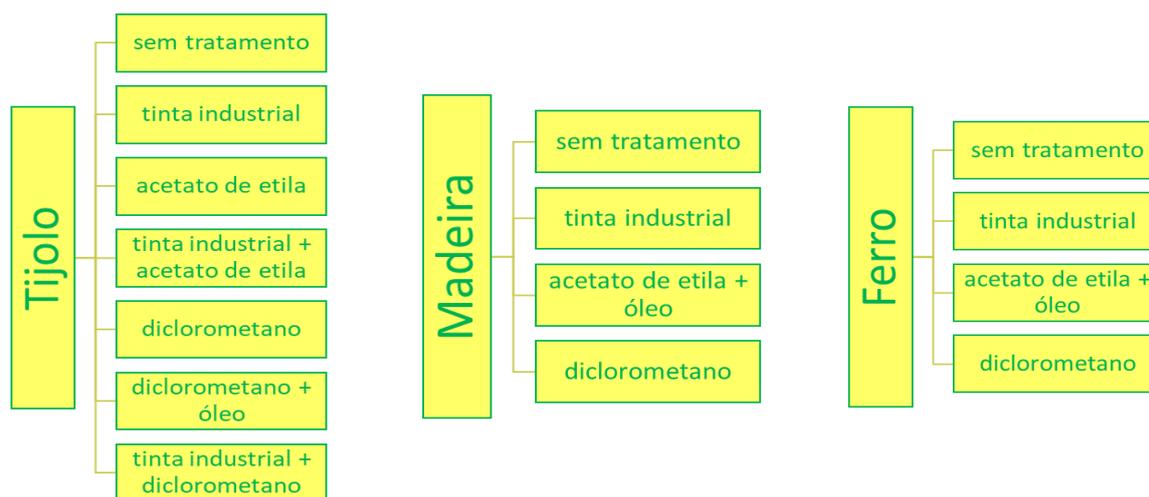
No preparo do impermeabilizante a base de acetato de etila, 100mL do solvente foram adicionados em um béquer de 250 mL, juntamente com 20 g de Isopor®. Agitou-se com uma bagueta de plástico por aproximadamente 1 minuto até a dissolução total e, após isso, colocou-se o béquer em repouso até a saída total do gás gerado (proveniente do Isopor®) em forma de bolhas na solução.

Em seguida, separou-se o conteúdo em duas alíquotas, com 50 mL cada, e adicionou-se 1,25 mL de óleo de cozinha em apenas uma delas para a avaliação da necessidade do óleo na produção do impermeabilizante e do efeito na consistência para aplicação.

O preparo do impermeabilizante à base de diclorometano foi realizado analogamente ao do acetato de etila, mudando-se apenas o solvente e o volume das alíquotas, que foi de 29 mL cada uma (devido às perdas por volatilização). Em virtude da redução no volume, a quantidade de óleo adicionada a uma das alíquotas do impermeabilizante a base de diclorometano também foi alterada para que as proporções (previamente determinadas) [4] fossem conservadas.

Após o preparo, os impermeabilizantes foram deixados em repouso por uma semana, cobertos por plástico filme. Na semana seguinte, iniciaram-se os testes (triplicata) com diferentes materiais: pedaços de tijolos, cubos de madeira e placas de ferro. Os tipos de materiais e tratamentos utilizados nos experimentos estão apresentados na Figura 1.

Figura 1: Tipos de materiais e tratamentos utilizados nos experimentos.



- **Tijolos:** os testes com tijolos foram realizados com o intuito de quantificar e comparar a eficiência dos impermeabilizantes produzidos pelo grupo com uma tinta disponível no mercado, além de avaliar a qualidade de aplicação e fixação na superfície deste material. Os testes foram realizados em: tijolos sem nenhum revestimento, tijolos revestidos com tinta industrial (marca Coral®), tijolos com impermeabilizante a base de acetato de etila, tijolos com impermeabilizante de diclorometano (um grupo com e o outro sem óleo), tijolos com impermeabilizante de diclorometano e tinta industrial (aplicados separadamente) e impermeabilizante de acetato de etila e tinta industrial (neste, foram testados dois modos de aplicação. Em um deles, a tinta foi aplicada primeiro e após a secagem, aplicou-se uma camada de impermeabilizante. No outro, foram misturadas, em uma proporção de 1:1, a

tinta e o impermeabilizante, e a mistura foi aplicada (Figura 2).

Após a secagem total, os fragmentos de tijolos (previamente pesados) foram imersos em água por 10 minutos. Em seguida, os tijolos foram retirados da água e realizou-se mais uma pesagem a fim de determinar quanta água havia sido absorvida.

Figura 2: Tijolos utilizados nos testes. Da esquerda para a direita e de cima para baixo: Somente o tijolo (sem revestimento), tijolo com tinta, diclorometano sem óleo, diclorometano com tinta, diclorometano com óleo, acetato com óleo, acetato e tinta misturados e acetato e tinta separados (um exemplar de cada grupo).



• **Madeiras:** os testes com madeiras, por sua vez, foram realizados com o intuito de verificar a fixação e eficiência dos impermeabilizantes neste tipo de material. Cada cubo media 3,4 x 3,1 x 1,5 (cm). Esse teste contou com quatro tipos de tratamento. O primeiro consistia na madeira sem a aplicação de nenhum revestimento. O segundo foi revestido com tinta (Coral®), e os outros dois foram revestidos com os impermeabilizantes que demonstraram maior eficiência nos testes com tijolos (acetato com óleo e diclorometano sem óleo) (Figura 3). Assim como no teste com tijolos, os corpos de prova foram previamente pesados e imersos em água por 10 minutos. Após isso, realizou-se outra pesagem.

Figura 3: Madeiras utilizadas nos testes. Da esquerda para a direita: madeira sem tratamento, com tinta industrializada, com impermeabilizante a base de acetato de etila e com impermeabilizante a base de diclorometano.



• **Placas de ferro:** nos testes com placas de ferro, buscou-se verificar a viabilidade dos impermeabilizantes na proteção contra a corrosão de metais, bem como a aderência do impermeabilizante em superfícies não-porosas. Foram usados quatro corpos de prova (cada um media: 3,4 x 3,1 cm): um não-revestido e os outros três revestidos (um com tinta Coral®, outro com impermeabilizante a base de diclorometano sem óleo e o último com impermeabilizante à base de acetato de etila com óleo) (Figura 4).

As placas foram imersas em uma solução contendo 100mL de água e 2g de cloreto de sódio (NaCl), visando acelerar o processo corrosivo, já que a corrosão do ferro é facilitada pela presença de oxigênio, umidade e sal [5]. O experimento foi diariamente acompanhado pelo grupo (durante uma semana).

Figura 4: Placas metálicas utilizadas nos testes, antes da imersão em solução salina. Da esquerda para a direita: placa metálica sem tratamento, com tinta industrializada, com impermeabilizante com diclorometano e sem óleo e impermeabilizante com acetato de etila e óleo de cozinha.

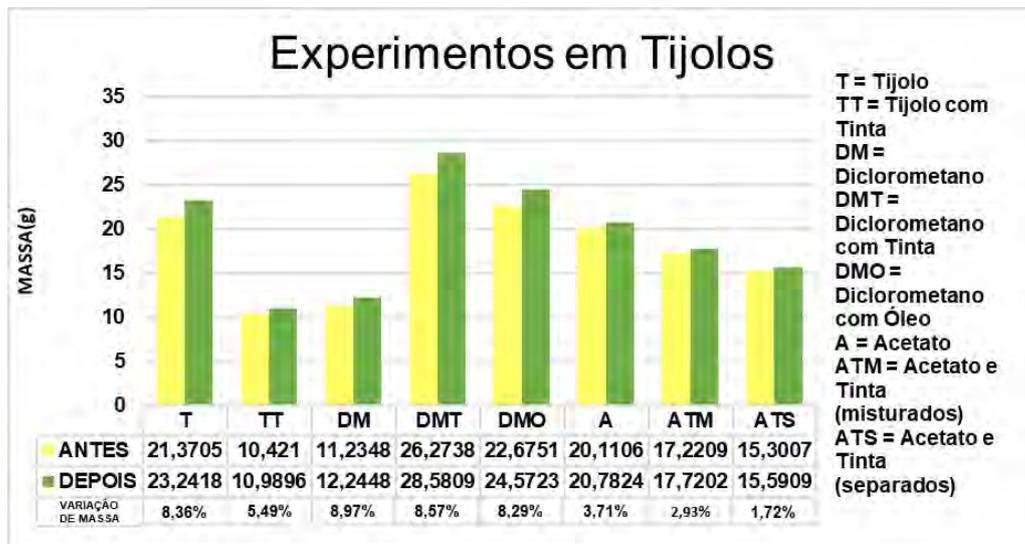


RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a execução dos testes, foram realizados os cálculos da média de massa dos três corpos de cada grupo - tijolo e madeira- (antes e depois do teste), visando obter a diferença de massa, ou seja, a quantidade de água absorvida. A partir dessa diferença, foi calculada a porcentagem de absorção de cada grupo de material em função da massa inicial.

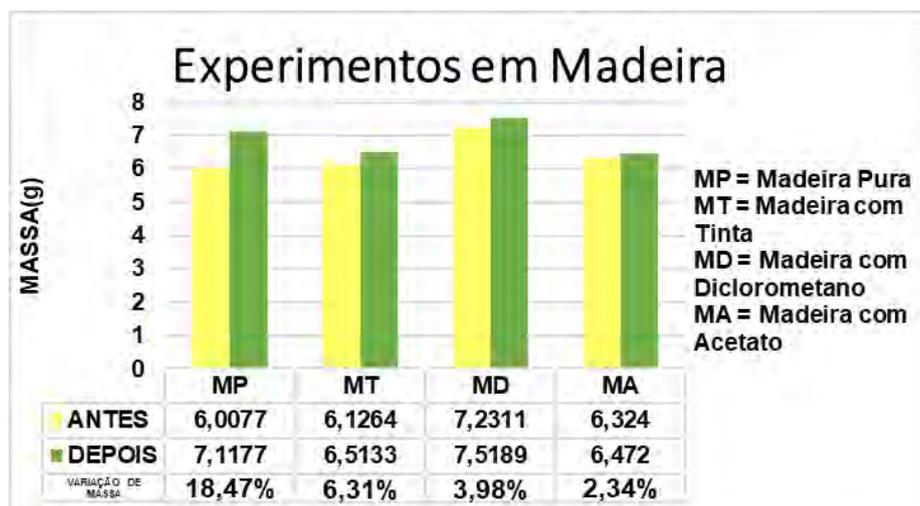
- **Tijolos:** com base na análise dos resultados, foi perceptível a maior eficácia do impermeabilizante obtido a partir do acetato de etila (com óleo), dado que a porcentagem de absorção de água nos corpos de prova desse grupo foi significativamente reduzida em relação aos demais conjuntos de tijolos com outros tipos de revestimento (Figura 5). É relevante destacar também que duas semanas após o teste, os tijolos sem nenhum revestimento apresentaram a formação de bolor, o que não ocorreu com os tijolos submetidos aos tratamentos.

Figura 5: Variação da massa e porcentagem de absorção de água em fragmentos de tijolos.



- **Madeiras:** os resultados obtidos no teste em madeiras estão apresentados na Figura 6. Estes resultados foram condizentes com os obtidos nos testes em tijolos, que constataram maior eficiência do impermeabilizante à base de acetato de etila (com óleo).

Figura 6: Variação da massa e porcentagem de absorção de água em cubos de madeira.



- **Placas de ferro:** nos testes em superfícies metálicas o impermeabilizante não apresentou boa aderência e, conseqüentemente, não ofereceu proteção contra a corrosão. Os resultados dos testes em superfícies metálicas serão apresentados por meio de fotos, que registraram cronologicamente o avanço do processo corrosivo nas placas (Figura 7).

Figura 7: Placas metálicas após 48 horas e 7 dias em imersão na solução salina, respectivamente.



CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos por meio dos nossos experimentos, podemos concluir que o impermeabilizante feito à base de acetato de etila foi capaz de impermeabilizar os tijolos e as madeiras, com exceção da placa metálica. Com isso, torna-se viável a continuidade de estudos para o aperfeiçoamento do produto, buscando uma forma alternativa para a redução do volume de Isopor® no meio ambiente. Em contrapartida, o impermeabilizante feito à base de diclorometano não demonstrou ser eficiente e sua aplicação tornou-se dificultosa devido à evaporação do solvente. Deste modo, a aplicação prática do diclorometano como solvente se mostrou inviável.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos, à Universidade Federal do ABC, à Profa. Mercia R. D. Moretto, à técnica do laboratório Fernanda Bertuchi e à assistente de ensino (PRAE/UFABC) Camila Mosca Barboza pela orientação, apoio e confiança. Agradecemos também a família, pelo amor e apoio incondicional.

REFERÊNCIAS

- [1] FOGAÇA, J. R. V. Poliestireno. *Brasil Escola*. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/poliestireno.htm>>. Acesso: 06 de agosto de 2018.
- [2] Isopor é útil, mas tem grande impacto ambiental. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/57-plastico/209-isopor-e-reciclavel.html>>. Acesso: 06 de agosto 2018.
- [3] Resíduos sólidos, danos ambientais e possíveis soluções. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/Geographia/article/view/31352/22190>>
- [4] COELHO, C. P.; MANZANARES G.; MENEDEZ L. M. Reutilização do poliestireno expandido na produção de impermeabilizante e aditivo para tintas. 2014. Disponível em: <http://www.mundodakeka.com.br/pdf/Projeto_Reutilizacao%20do%20poliestireno%20expandido%20na%20producao%20de%20impermeabilizante%20e%20aditivo%20para%20tintas.pdf>. Acesso: 06 de agosto de 2018.
- [5] ATKINS, P. W.; JONES, L. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5 ed. Porto Alegre, RS: Editora Bookman, 2012. 566 p.



Mitos e Verdades sobre Procedimentos Capilares

Alex Enrique Crispim, Kauanne Oliveira Trento, Lucas Pereira da Silva, Maria Luiza da Silva Carvalho, Paulo Alexandre Pizará Hayashida, Vitoria Cozzi Aguiar
juliana.marchi@ufabc.edu.br

**Professora: Juliana Marchi, Centro de Ciências Naturais e Humanas
Campus Santo André**

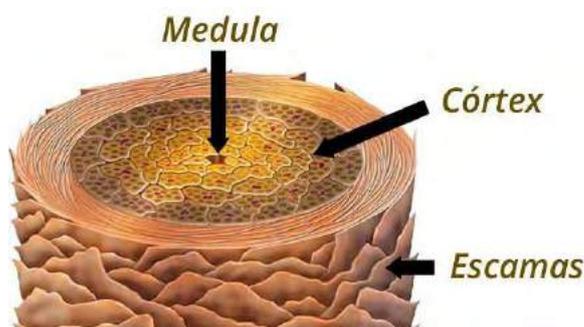
Resumo

O presente trabalho buscou estudar as alterações estruturais e da espessura de amostras de cabelo submetidas a diferentes procedimentos de danificação e reestruturação, como tintura e *botox* capilar. Ao longo do trabalho, buscou-se métodos para a análise das amostras, culminando com a utilização do microscópio eletrônico de varredura. Observou-se mudanças na espessura e na estrutura dos fios de tal modo que, em alguns casos, as mesmas foram contrárias às crenças populares sobre os procedimentos adotados.

INTRODUÇÃO

A estrutura do fio de cabelo humano pode ser dividida em três partes: medula, córtex e escamas, conforme ilustrado pela Figura 1.

Figura 1: Imagem representativa da estrutura capilar



Fonte: blackhairstyle.com

A medula, região mais interna do fio, é composta majoritariamente por células mortas e sua função na manutenção do fio ainda não é compreendida [1]. O córtex, região intermediária, é considerado a parte mais importante do fio. É formado por estruturas de α -queratina organizadas em microfibrilas, e atua nas propriedades mecânicas do cabelo, como solidez, elasticidade e permeabilidade [7]. As escamas, ou cutículas, constituem a camada mais externa e têm a função de proteger a estrutura interna do fio de fatores externos por meio da coesão do mesmo, mantendo as fibras de queratina do córtex em um arranjo mais resistente [1, 7]. Diversas crenças populares acerca dos efeitos dos vários procedimentos capilares disponíveis hoje no mercado podem ser observadas em blogs, revistas e salões de beleza. As mais comuns se

tratam dos processos de alisamento térmico, descoloração e tintura – em todos esses casos, diz-se que os fios perdem espessura ao longo do tempo, se tornando mais suscetíveis à quebra. Também existe bastante dúvida sobre a real eficácia dos tratamentos de reconstrução e cronogramas capilares propostos por indústrias cosméticas e profissionais da área.

De acordo com a literatura, nos tratamentos térmicos pode ocorrer desnaturação das fibras de queratina do córtex, alterando as propriedades mecânicas do fio de modo negativo, podendo ainda mudar permanentemente a estrutura do mesmo [9].

Os processos de tintura e descoloração atuam na coesão das cutículas de modo que o produto possa ser absorvido pelo cabelo, o que muitas vezes é feito pela adição de amoníaco no produto. A menor coesão deixa o fio mais frágil e propenso à quebra [5].

A fim de recuperar a saúde do cabelo perdida com o uso de certos procedimentos, diversos cabeleireiros recomendam a adoção de um cronograma capilar, que consiste em uma rotina de cuidados básicos de hidratação, nutrição e reconstrução, conforme a Tabela 1.

Tabela 1: Exemplo de cronograma capilar

	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
TERÇA-FEIRA	HIDRATAÇÃO	HIDRATAÇÃO	HIDRATAÇÃO	HIDRATAÇÃO
SEXTA-FEIRA	NUTRIÇÃO	NUTRIÇÃO	RECONSTRUÇÃO	NUTRIÇÃO

Um dos procedimentos de reconstrução mais populares atualmente é o botox capilar. Seu objetivo é a restituição da massa dos fios pela adição de aminoácidos, nutrientes e proteínas que promovem uma hidratação profunda [10].

Com base em estudos da área, uma das técnicas mais utilizadas para a análise estrutural de fios de cabelo é a microscopia eletrônica de varredura, o que se deve à sua relativa praticidade e riqueza de detalhes fornecida pelos resultados [8].

O microscópio eletrônico de varredura (MEV) funciona com base na utilização de um feixe de elétrons que varre toda a superfície da amostra, interagindo com seus átomos. Tal interação produz fótons e resulta no espalhamento de elétrons, que ativa detectores específicos responsáveis pela produção de um sinal interpretado via *software*, construindo, dessa forma, a imagem do objeto de estudo [3].

OBJETIVO

O presente projeto visa estudar alguns mitos e verdades populares acerca de procedimentos capilares por meio da análise da variação de espessura dos fios e da estrutura das cutículas. De modo específico, são analisados os efeitos estruturais provocados por tratamento térmico, tintura, descoloração e cronograma capilar de reconstrução por microscopia eletrônica de varredura.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada teve como base a análise da espessura e estrutura de fios de cabelo. As amostras utilizadas foram cedidas pelos integrantes do grupo. Retirou-se quatro amostras de uma integrante com cabelo natural. Um dos fios foi reservado para amostra de comparação. Dos três fios restantes, cada um foi submetido a um procedimento diferente dentre alisamento térmico, descoloração e aplicação de tintura para cabelo.

As amostras submetidas à tintura e descoloração foram submetidas a trinta minutos de repouso para absorção dos produtos. Em seguida, ambas foram lavadas para a eliminação de quaisquer resíduos que pudessem nelas ter permanecido.

Além dos processos de danificação, também foi estudada a eficácia do cronograma capilar em cabelos danificados. Considerando-se que não seria possível expor a participante de cabelos naturais a tratamentos agressivos e, posteriormente, à rotina de recuperação, além da inviabilidade de realização do cronograma em fios de cabelo removidos, visto que estes já estão mortos e não respondem da mesma forma, foi necessário o uso dos fios de outra participante. Esta já

apresentava fios danificados por diversos procedimentos e se submeteu ao cronograma ilustrado pela Tabela 1, adotando como técnica de reconstrução o botox capilar.

Para ambos os tipos de tratamento (danificação e recuperação) o procedimento de análise instrumental fora o mesmo.

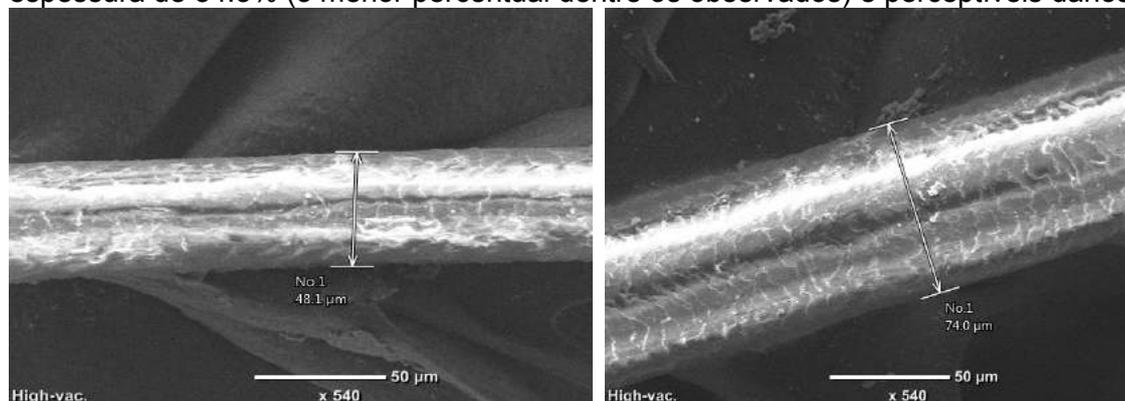
Antes de aplicação de quaisquer tratamentos, um dos fios naturais foi submetido à análise por MEV para fins de comparação. Após a realização dos procedimentos e espera do tempo necessário, analisou-se mais uma vez as amostras por MEV.

A análise via microscópio eletrônico permitiu o estudo da variação da espessura dos fios de forma quantitativa e a diferença estrutural com base nas escamas dos fios, de forma qualitativa. Tais análises permitiram inferências sobre a eficácia dos processos de danificação e restauração adotados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

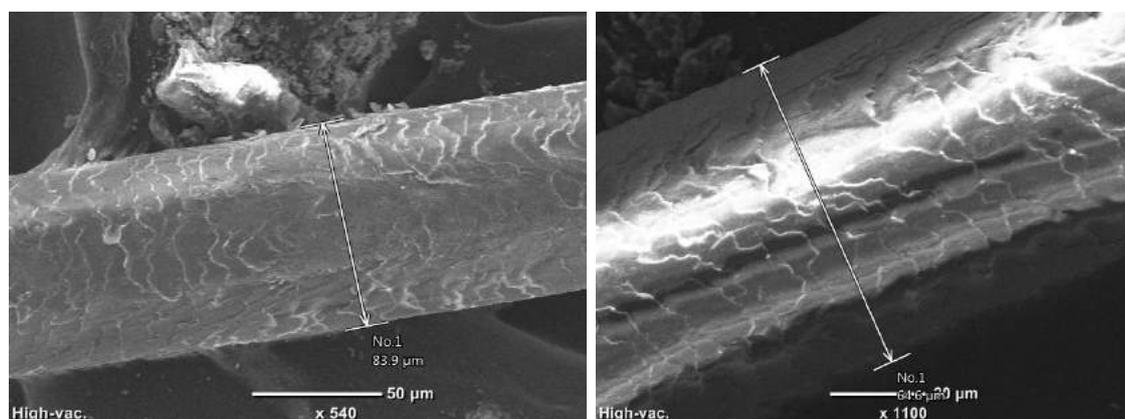
Os resultados referentes aos procedimentos de danificação e aos processos de reconstrução capilar podem ser vistos nas Figuras 2 e 3, respectivamente.

Figura 2: Imagens obtidas por microscopia eletrônica de varredura ilustrando a estrutura dos fios de cabelo expostos a diferentes procedimentos. (A) fio de cabelo natural com escamas coesas e espessura de 48,1 μm utilizado como controle. (B) fio submetido à descoloração por peróxido de hidrogênio com espessura de 74,0 μm (aumento de 53,8%) e menor coesão das cutículas. (C) fio tratado com tintura capilar de aplicação caseira exibindo aumento de 74,4% na espessura e substancial perda de coesão das escamas. (D) fio submetido a alisamento térmico com aumento da espessura de 34,3% (o menor percentual dentre os observados) e perceptíveis danos às cutículas.



(A)

(B)

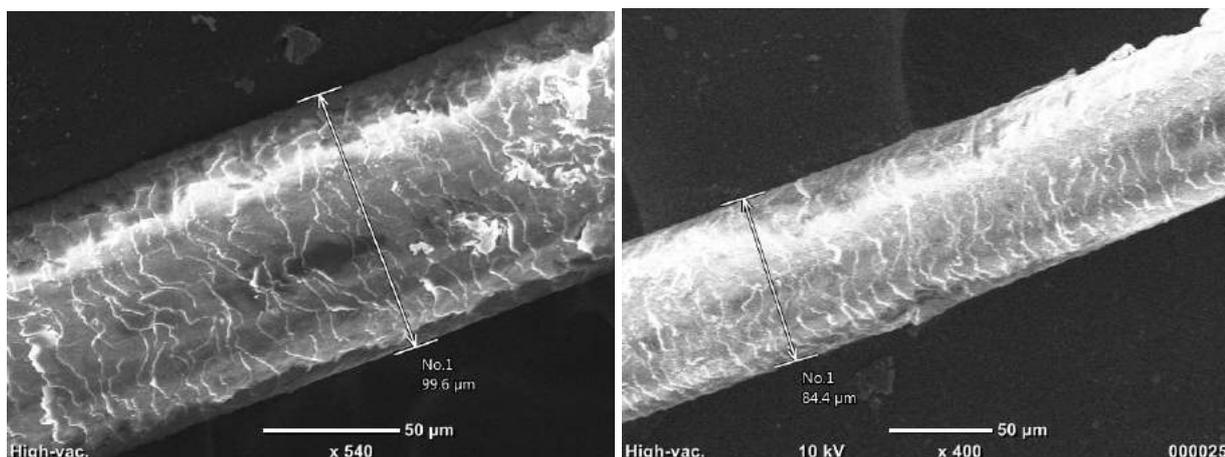


(C)

(D)

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 3: Imagens obtidas por microscopia eletrônica de varredura ilustrando a estrutura dos fios de cabelo previamente danificados. (A) fio coletado antes do tratamento seguindo o cronograma capilar - observa-se espessura de 99.6 μm , consideravelmente maior que a do fio natural (48.1 μm) com clara perda de coesão das escamas. (B) fio coletado após o processo de reconstrução com redução na espessura de 15.26% (84.4 μm) e maior coesão das escamas



(A)

(B)

Fonte: Arquivo pessoal

Com base nos resultados apresentados, pode-se notar que a agressão ao cabelo se dá pela menor coesão entre as escamas, o que gera um aumento na espessura, diminuindo a proteção dos fios.

Embora muitos mitos populares sugiram que os procedimentos estudados afinam o cabelo, foi observado o contrário. Alguns ditos sobre tais tratamentos afirmam que o afinamento do cabelo leva à queda, entretanto, com base no que fora observado, o cabelo aumenta de diâmetro quando danificado, e reduz quando é sujeito à reconstrução. Entende-se estes resultados como a redução na coesão das escamas e conseqüente desestruturação do fio.

CONCLUSÃO

Por meio deste trabalho, foi possível estudar como alguns procedimentos capilares afetam a saúde do cabelo. Em oposição a mitos populares, observou-se que tratamentos agressivos aumentam a espessura dos fios, o que ocorre por uma redução na coesão das escamas, fazendo com que o cabelo se torne mais fraco a ações externas.

Observou-se também que o procedimento de reconstrução conhecido como botox capilar, em conjunto com a rotina de um cronograma de reconstrução, atua nos fios de forma a reduzir a espessura dos mesmos, mostrando resultados positivos. É possível que a redução da espessura após reconstrução tenha sido maior que a observada, visto que os produtos utilizados criam películas de proteção ao redor do fio, influenciando na verificação da sua espessura. A reconstrução se dá pela junção das escamas de forma a aumentar a proteção do fio.

Com base em revisão bibliográfica, os resultados observados e decorrentes conclusões estão de acordo com diversos trabalhos na área [6,8].

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à professora Juliana Marchi pela sua ajuda na elaboração do projeto, assim como ao técnico Pedro Anastácio da Silva, um dos responsáveis pelos laboratórios 401-3 e 403-3.

REFERÊNCIAS

- [1] Krause, K; Foitzik, K (2006). "Biology of the Hair Follicle: The Basics".
- [2] blackhairstyle.com
- [3] Gross, Eduardo (2014). Curso teórico prático de técnicas em microscopia eletrônica. Universidade Estadual de Santa Cruz.
- [4] Sá Dias, Tania Cristina de (2015). Avaliação in vitro do efeito de diferentes processos de alisamento químico/térmico na fibra capilar. Tese de Doutorado (USP).
- [5] Oliveira, Ricardo A. G. De et al. A química e toxicidade dos corantes de cabelo. Química Nova. Sociedade Brasileira de Química, v. 37, n. 6, p. 1037-1046, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/114540>>.
- [6] Santos, Andreza Carneiro dos (2017). Fibra Capilar, Agentes de Coloração e Descoloração: Química, Mecanismos de Ação e Danos Oxidativos.
- [7] BUFFOLI, Barbara et al. The human hair: from anatomy to physiology. International Journal Of Dermatology, [s.l.], v. 53, n. 3, p.331-341, 30 dez. 2013. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/ijd.12362>.
- [8] RICHENA, M.; REZENDE, C.a.. Morphological degradation of human hair cuticle due to simulated sunlight irradiation and washing. Journal Of Photochemistry And Photobiology B: Biology, [s.l.], v. 161, p.430-440, ago. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2016.06.002>.
- [9] LIMA, Cibele Rosana Ribeiro de Castro. **Caracterização físico-química e analítica de fibras capilares e ingredientes cosméticos para proteção**. 2016. Tese (Doutorado em Produção e Controle Farmacêuticos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. doi:10.11606/T.9.2016.tde-31052016-160629. Acesso em: 2018-08-15.
- [10] CHILANTE, J. A. Análise dos Princípios Ativos do Protocolo Destinado a Reestruturação Capilar- Universidade Vale do Itajaí, Balneário Camboriu, Santa Catarina – Disponível em <http://siaibib01.univali.br/pdf/Jucemara%20Chilante,%20Leonardo%20Vasc%20oncelos.pdf> Acesso em: 2018-08-15



Desenvolvimento de capinha de celular antibacteriana feita de fibra vegetal



Universidade Federal do ABC

Walter Silva Oliveira, Maessio Damasceno Souza, Pedro Sérgio Andreotti Nabarrete, Raphael, Thomas Lovelock, Daniel Leite da Silva Júnior
monica.lopez@ufabc.edu.br
Professor: Mónica Benicia Mamián López, CCNH
Campus Santo André

Resumo

Este trabalho visa o desenvolvimento de um material antibactericida feito a partir do capim pensacola (*Paspalum notatum*) e da fibra do coco. Os métodos realizados objetivaram encontrar a melhor mistura possível entre os dois materiais de estudo e formas de analisá-los e testá-los, para confirmar sua viabilidade e eficiência ao objetivo proposto. A partir dos métodos escolhidos, constatou-se que a fibra de capim não apresenta efeito antibacteriano, como também não resulta em material resistente suficiente quando misturado com a fibra do coco e utilizando água como solvente. Deste modo, é inviável um material que se adeque nas características exigidas: resistência e potencial antibacteriano.

INTRODUÇÃO

Com os avanços tecnológicos, é necessária a comunicação constante com a internet, principalmente por dispositivos móveis como o celular. Deste modo, o celular está presente em boa parte do nosso cotidiano, facilitando o crescimento de microrganismos no mesmo, que, conseqüentemente, pelo alto contato com o usuário, pode ocasionar problemas à saúde. A utilização do capim pensacola com propriedades antibacterianas [1] pode diminuir o crescimento destes microrganismos, de modo a substituir as capinhas para celulares atuais, por capinhas produzidas através da mistura da fibra de capim com fibra de coco, de modo a constituir uma fibra mais resistente e com ação antibacteriana.

OBJETIVO

Verificar o crescimento de microrganismos na mistura da fibra de capim com coco e comparar com uma capinha de celular.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento da fibra utilizada, foram criadas diversas misturas com proporções diferentes de fibra de coco, capim e água. Realizamos o processamento da fibra utilizando um liquidificador com os materiais em suas devidas proporções, prensamos as misturas em placas de petri e secamos as amostras utilizando estufa, gerando

diferentes amostras da fibra e controles contendo apenas fibra de coco e fibra de capim para realização dos ensaios subsequentes.

Definida a mistura a ser utilizada, foi verificada sua permeabilidade, onde inserimos um volume de água fixo e verificamos o tempo necessário para a água permear a fibra, assim passando para um erlenmeyer. Também foram realizadas medidas de espessura e testes tração, de modo a caracterizar a mistura e testar sua resistência mecânica.

Por fim, foi realizado um ensaio microbiológico onde, após a esterilização dos controles, da mistura e de uma capinha de celular teste, esses elementos foram expostos ao ambiente 45 minutos, retiramos amostras e em um caldo de cultura foi avaliado o crescimento de microrganismos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram desenvolvidas duas amostras para a definição de qual seria utilizada posteriormente nos ensaios. A tabela I mostra a quantidade de material utilizada em cada uma das amostras, e seus controles.

Tabela I: Misturas para o desenvolvimento das amostras (ou fibras).

Amostra	Composição coco (g): capim (g): água (mL)
1	15 : 5 : 5
2	15 : 10 : 5
Controle A	0 : 5 : 5
Controle B	5 : 0 : 5

As amostras foram separadas em três placas de petri contendo 5g cada, e realizamos o processo de prensa e secagem utilizando estufa a 50°C.

Figura 1: Amostras desenvolvidas



A partir disso, realizamos testes para verificar a permeabilidade e a espessura das amostras, valores importantes para nosso objetivo, e selecionamos a que possuía menor

permeabilidade e maior espessura, para a criação de novas amostras. A tabela II demonstra os resultados obtidos nos testes.

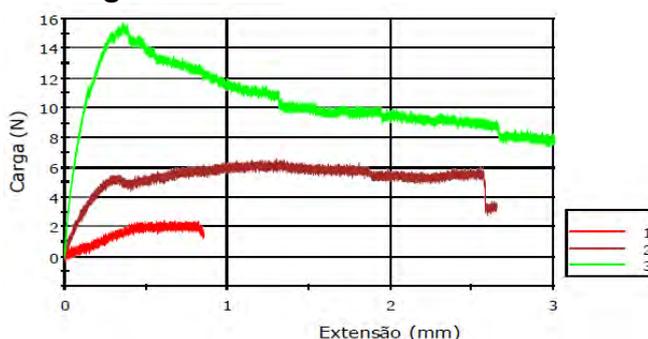
Tabela II: Espessura e resultado do teste de permeabilidade

Amostra	Teste de permeabilidade (s)	Espessura (μm)
1 – A	3,29	37,00
1 – B	1,79	38,00
1 – C	2,19	40,50
2 – A	1,60	18,00
2 – B	1,79	46,00
2 – C	1,54	37,50
Control e A	0	32,00
Control e B	0	18,00
Média 1	2,42	38,50
Média 2	1,64	33,83

Para seguir com o restante dos testes, foi necessário escolher a amostra que desempenharia resultados melhores que as outras. A escolha foi feita a partir da espessura e permeabilidade, de modo que a amostra escolhida foi a amostra 1, uma vez que ela apresentou melhor média nos testes de espessura e permeabilidade.

Para maior caracterização da mistura escolhida após os testes de espessura e permeabilidade, realizamos um teste de tensão utilizando uma máquina universal de ensaios mecânicos *Instrom* modelo 3369[2], utilizando três amostras com 0.1cm^2 de área. A figura 2 mostra o resultado desse teste.

Figura 2: Teste de tensão mecânica.



Finalizamos o projeto com uma avaliação das propriedades antibacterianas. Para isso selecionamos a amostra A amostra de fibra de coco, amostra de fibra de capim e amostra de capinha de celular, assim tendo parâmetros de comparação, e as esterilizamos, deixando-as em estufa por sete dias.

Depois de esterilizado, todo o material foi exposto por 45 minutos ao ambiente, desta maneira todas partiram da mesma contaminação de microrganismos para a realização do teste.

Em seguida, cada amostra foi colocada em placas de Petri com caldo de cultura e outra placa de Petri com material retirado com cotonete de cada amostra. Os resultados desses testes são mostrados nas Figuras 3 a 6.

Figura 3: Controle A em cultura



Figura 4: Controle B em cultura

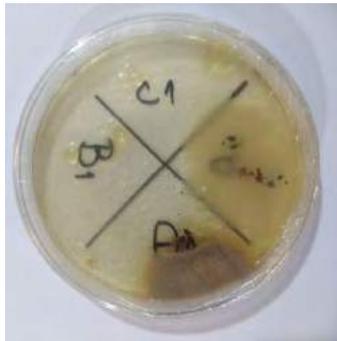
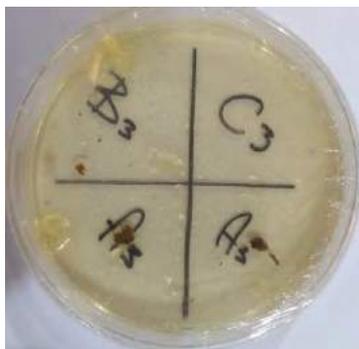


Figura 5: Amostra de capinha de celular em cultura



Figura 6: Amostra A em cultura



CONCLUSÃO

Neste projeto, tentamos criar e analisar um material antibacteriano feito a partir de fibras de coco e de capim. O primeiro teste feito foi o de gotejar água nas amostras para tentar determinar a capacidade de retenção e de permeabilidade. As amostras absorveram água com extrema facilidade e após o limite máximo de absorção, água começou a atravessar a amostra. Como o ideal para uma capinha de celular não é nem retenção de líquidos e ser permeável, uma capinha feita de fibra não conseguiria cumprir este papel protetor contra líquidos.

O seguinte teste foi o de tensão da fibra, que atingiu um valor máximo de aproximadamente 15,7 N, tensão baixa para um objeto que necessita de uma boa resistência. Sugerimos a utilização de um biopolímero ou um solvente mais eficiente que a água, para que as fibras se entrelacem de maneira mais eficiente, aumentando assim sua tensão máxima.

Após efetuar as misturas de fibras, testes e análise bactericida com o auxílio de uma estufa para agilizar o processo, é possível chegar a algumas conclusões. Como é possível ver nas fotos, as fibras de capim e de coco não apresentaram características antibacterianas como era esperado. Embora na análise da mistura de fibras de capim e de coco obteve uma quantidade menor de proliferação de bactérias, ainda houve proliferação.

Os resultados dos experimentos mostraram que as fibras não apresentam características que combatem a proliferação de bactérias, e também não apresentam um material impermeável, o que levou a nós rejeitar, por fim, a ideia de que com fibras de capim e de coco é possível construir uma capinha de celular antibacteriana.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer a profa Mônica pelo suporte em todas as partes do projeto, a Fernanda, técnica do laboratório de química por disponibilizar todos os equipamentos necessários e nos auxiliar no experimento de microbiologia e Rogério Sousa, técnico de laboratório de engenharia de materiais, por disponibilizar o equipamento para a realização do ensaio de tração.

REFERÊNCIAS

[1]<http://www.palmeirapastos.com.br/fORAGEIRAS-perenes-verao/2660/pensacola>

[2]3300 Series - Affordable Testing Solutions. Instron



EXTRAÇÃO DO ÓLEO DE ABACATE (*Persea americana*) E ANÁLISE DE SUA ATIVIDADE BACTERICIDA EM SABONETES



Andressa Leonilia da Silva Gomes, Ingrid perline de Toledo, Robson Claudio de Souza, Daniel Saggiomo de Caprio, Lukas Bagio Marques, Vitória Caetano de Oliveira, Carlos Caetano

monica.lopez@ufabc.br

**Professora: Mônica Benicia Mamian Lopez, CCNH
Campus Santo André**

Resumo

Com as necessidades atuais busca-se sempre mantimentos para fomentar a indústria de cosméticos ou a indústria farmacêutica. Neste estudo foi demonstrada a extração de óleo do abacate (*Persea americana*) e seu uso na produção de sabonetes como agente antibacteriano, em concentrações de 10, 20 e 30%. Tanto o óleo de abacate quanto os sabonetes foram analisados utilizando espectroscopia no infravermelho para identificar algumas características estruturais. Para avaliar a possível ação antibacteriana, foram feitos testes microbiológicos de tecidos lavados com sabonete. O mesmo procedimento foi feito para sabonetes feitos com óleo de abacate comercial. O estudo mostrou que a quanto maior é a porcentagem do óleo de abacate presente no sabonete maior é sua atividade antibacteriana. Foram também analisadas as diferenças nos resultados do óleo comercial e o óleo natural.

INTRODUÇÃO

O abacate é um fruto rico em proteínas, potássio e ácidos graxos insaturados parecidos com o do azeite, além de conter também vitaminas lipossolúveis.

Alguns autores apontam o potencial do fruto para a extração de óleo [1], inclusive para utilização na indústria alimentícia, cosmética e farmacêutica. [2]. Segundo estes autores, o elevado conteúdo de umidade na polpa fresca constitui um obstáculo para a obtenção do óleo, porém é através desta extração que se consegue obter um óleo puro e mais benéfico.

Dentre seus benefícios, devido à grande quantidade de fitoesteróis e vitamina E, estudos inconclusivos mostram que o óleo de abacate confere possíveis propriedades antivirais, anti-inflamatórias e antibacterianas. No presente trabalho é utilizado um método de extração para extrair o óleo de abacate e avaliada sua atividade antibacteriana como componente de um produto cosmético.

OBJETIVO

Avaliar as propriedades antibacterianas do sabonete feito com concentrações diferentes do óleo de abacate extraído e óleo de abacate comercial e analisar o comportamento do sabonete antibacteriano industrializado. Identificar as possíveis

diferenças entre o óleo comercial (referenciado como natural) e o óleo extraído e sua ação como um sabonete.

METODOLOGIA

Extração do óleo e incorporação em solução de glicerina. O método de extração do óleo da polpa de abacate consiste no processamento, secagem e prensagem da mesma, como na Figura 1a. Depois que obtido o óleo deve ser purificado com água a 65 °C, adicionada ao óleo para solubilizar substâncias polares (não “oleosas”) e também eliminar possíveis microrganismos, além disso, utiliza-se a bomba de vácuo para separar líquido dos possíveis sólidos, filtrar e reter impurezas da forma ilustrada na Figura 1b. Essa mistura é decantada para separar as duas substâncias, e obter somente o óleo.

Figura 1. a.Extração do óleo de abacate através do filtro de algodão. b. Funil, kitassato e bomba de vácuo para retirar impurezas sólidas.

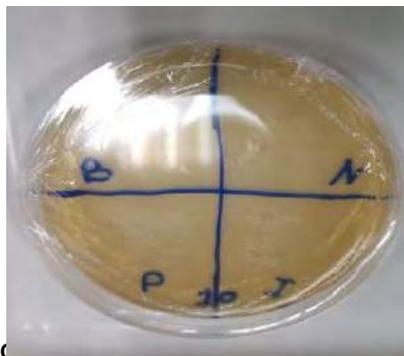


Incorporação: Depois da fusão da glicerina, a cada 15 mL adicionou-se os mesmos percentuais de óleo industrializado e do extraído em laboratório: 10%, 20% e 30%. Por fim a mistura foi depositada em moldes para solidificação.

Análise microbiológica e de espectrometria de infravermelho

Análise microbiológica: Os ensaios foram feitos em duplicata para cada uma das concentrações de óleo: 10%, 20% e 30%. As placas utilizadas tiveram suas áreas divididas em 4, um quarto de controle sem nenhum agente bactericida, outro para aplicação do óleo de abacate extraído em laboratório, um terceiro para óleo industrializado e um último para aplicação de sabonete comercial que possui atividade antibacteriana. Permaneceram em estufa com temperatura de 35 graus durante uma semana e seu desenvolvimento foi acompanhado diariamente.

Figura 2. Placa de Petri indicando com a identificação dos óleos como: N de natural, I de industrial/Comercial e P seria o sabonete antibacteriano.



Espectrometria de IR (infravermelho)

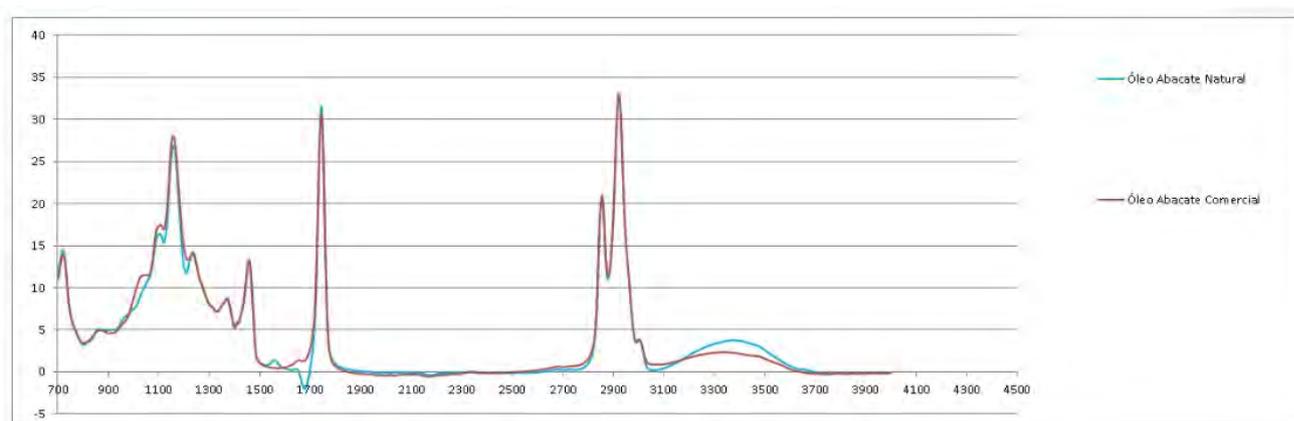
Utilizada para caracterizar e identificar grupos funcionais no óleo de abacate, as amostras foram coletadas após a secagem da polpa, moagem e purificação.

As amostras de óleo e sabonete foram analisadas utilizando um espectrômetro de Infravermelho com Transformada de Fourier, FT-IR, da *Perkin Elmer*. Os espectros foram adquiridos na faixa entre 700 e 4000 cm^{-1} . Para a interpretação das bandas foi utilizado o artigo *Food Additives & Contaminants: Part A* [3].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No gráfico [3] é possível verificar que o óleo extraído em laboratório tem a banda na região de 3100 cm^{-1} até 3700 cm^{-1} (correspondente a ligações OH, presença de água) com maior intensidade do que a banda do óleo industrial na mesma região. Então é possível deduzir que o óleo extraído pelo grupo contém maior quantidade de água, já que as temperaturas de secagem da polpa foram relativamente baixas e não foi feito um processo posterior de evaporação. Apesar da similaridade dos espectros, a diferença nessa região poderia também estar associada à presença de compostos no óleo natural e sua ausência no óleo processado industrialmente. Pode ser apontado como possível causante de hidratação o procedimento de limpeza de substâncias polares, já que nesta etapa é adicionada água e mesmo depois da decantação é possível que existisse algum resquício que claramente foi detectado pela análise de IR.

Figura 3. Gráfico: Análise do óleo comercial e o óleo extraído no espectrômetro IR.



Já a comparação entre os óleos de abacate provenientes de processos de extração diferentes, com variação de temperatura e com a coleta da amostra também diferentes resultaram:

- 1) Maior quantidade de água e no processo com secagem da polpa à temperatura média de 37°C por 72h e coleta de amostra com pipeta;
- 2) Valor médio de hidratação quando o processo de secagem foi feito à 37°C e óleo extraído com coador de pano.
- 3) Menor quantidade de água no processo com secagem da polpa à temperatura média de 50°C por 72h e coleta de amostra com pipeta;

É importante observar que o óleo acrescentado à glicerina foi extraído com secagem a 37°C e extraído com filtro de pano, deste modo é possível obter uma maior quantidade e de forma mais rápida.

Mediante as análises microbiológicas efetuadas foi possível montar um gráfico [4] que demonstra a quantidade de colônias de bactérias em função da concentração de óleo na mistura glicerinada.

Figura 4. Comparação entre a quantidade de formação de colônias de bactérias entre os itens estudados.



Observa-se no gráfico acima que o óleo comercial possui propriedades antibacterianas com o aumento de sua concentração, já o óleo extraído em laboratório e filtrado demonstra que sua utilização como agente bactericida é mais favorável na concentração de 20% e o sabonete antibacteriano mantém suas propriedades constantes.

CONCLUSÃO

Os métodos laboratoriais utilizados para a obtenção do óleo de abacate foram satisfatórios para o desenvolvimento da pesquisa, pois os resultados obtidos se aproximam dos resultados das literaturas adotadas, provando que o método científico estabelecido proporcionou um estudo qualificado do objetivo inicial.

Durante os ensaios procuramos aplicar diversas técnicas para ter um maior rendimento na obtenção do óleo. No processo de secagem variamos temperatura, tempo de estufa e quantidade de polpa submetida à tal já que o objetivo era obter uma massa homogênea com a menor quantidade de água possível de forma a não ser submetida a condições - temperatura alta demais por exemplo - que deterioraram o nosso objeto de estudo, o óleo de abacate. Os melhores resultados, levando em consideração quantidade extraída, foram obtidos com a temperatura de 37°C e prensagem com filtro de pano.

O percentual de óleo contido nos sabonetes também foi racionalizado de forma a produzir resultados mais esclarecedores, que inclusive nos apresentaram uma tendência que foi discutida nos tópicos acima. Estes percentuais também demonstraram influenciar diretamente na análise antimicrobiana, realizada em duplicatas para assegurar robustez nos resultados e também confiabilidade.

A espectrometria de infravermelho proporcionou uma análise complementar do objeto de estudo, foi utilizada para efeito de comparação entre o óleo extraído em laboratório e o óleo industrial. Também foi ferramenta fundamental para averiguarmos os óleos obtidos por cada alteração realizada no processo de obtenção, dando maior confiabilidade à pesquisa.

Todas as medidas tomadas no processo de pesquisa fizeram parte de um conjunto que caracteriza a produção de ciência, as evoluções dos procedimentos não seguem uma linha “antropofágica”, um novo método não precisa necessariamente se basear num método anterior para apresentar evolução, pelo contrário. O racionalismo crítico caracteriza o método científico e é também proposta da disciplina, que evidentemente foi seguida da forma mais fiel possível.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a nossa professora e orientadora da pesquisa Mônica Benicia, por toda sua paciência e ajuda, indicando sempre o melhor caminho para se seguir e nos proporcionou uma visão macro e ao mesmo tempo objetiva do que estávamos buscando ao elaborar a pesquisa. Agradecer também ao técnico Robson Santos que nos ajudou com os materiais necessários e nos orientou com os equipamentos utilizados.

REFERENCIAS

- [1]GÓMEZ-LÓPES, V.M. Fruit characterization of high oil content avocado varieties. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.59, n.2, p.403-406, 2002.
- [2]SALGADO, J.M.;DANIELI, F.; REGINATOD'ARCE, M.A.B.; FRIAS, A.; MANSI, D.N. O óleo de abacate (*Persea americana* Mill) como matéria-prima para a indústria alimentícia. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.28, p.20-26, 2008. Suplemento
- [3]SOTELO, Paola Jiménez at all. Use of ATR-FTIR spectroscopy coupled with chemometrics for the authentication of avocado oil in ternary mixtures with sunflower and soybean oils - *Food Additives & Contaminants: Part A*.Disponível em <https://doi.org/10.1080/19440049.2016.1203073> .Acessado em 22 jul 2018.



Plástico biodegradável a partir de fécula de mandioca e amido de milho

André Luiz Carpinelli, Isabela Antonio Avila, Julia Mensoni, Lalênia Pereira Bon, Nichollas M. T. Souza, Mayara Cristina da Silva Zorzelli, Samir Araujo dos Santos, Ursulla Andress Elmescany Ferreira
monica.lopez@ufabc.edu.br
Professora: Mónica López, CCNH
Campus Santo André

Resumo

O projeto teve como objetivo a produção e obtenção de dois polímeros biodegradáveis a partir da fécula de mandioca e amido de milho. Como resultado, obteve-se dois plásticos que podem ser utilizados para a embalagem de alimentos e que se destacam por sua facilidade e rapidez de produção. Além disso, se degrada em menos tempo diminuindo os impactos ambientais, quando comparado ao plástico filme convencional.

INTRODUÇÃO

Plásticos biodegradáveis são aqueles cujos componentes derivam de matérias primas de fontes renováveis. Sua produção e uso tem ganhado cada vez mais destaque, pois além de substituir o uso de plásticos sintéticos que provêm de fontes não renováveis como o petróleo, também são uma alternativa para a redução dos impactos ambientais causados por estes polímeros sintéticos, uma vez que estes demoram centenas de anos até sua decomposição completa. A produção de bio-polímeros pode ser feita de diversas formas, sendo algumas delas àquelas utilizando a fécula de mandioca e/ou do amido de milho, que podem ser utilizados como alternativa ao papel filme convencional, pois possuem custo relativamente baixo já que a mandioca e o milho são algumas das culturas mais produzidas no Brasil (IBGE, 2016).

OBJETIVO

Produzir dois bio-polímeros, um deles a partir da fécula de mandioca e o outro a partir de amido de milho, com a finalidade de utilizá-lo como papel filme para embalagens em geral, mas, especificamente, de alimentos.

METODOLOGIA

Foram utilizados dois procedimentos diferentes para obtenção do plástico, um a partir de fécula de mandioca e o outro a partir do amido de milho. No primeiro experimento foi realizado pela hidrólise parcial da fécula de mandioca em solução de ácido clorídrico (HCl) 0,1 M. Inicialmente, pesou-se 20 g de fécula de mandioca, depositados em um béquer contendo 20 mL de água mineral. Após a mistura prévia da água com a fécula, adicionou-se 1 mL de HCl e a solução foi colocada sob agitação por 30 min. Neste momento, mediu-se o pH da mistura com a fita de pH. Depois, adicionou-se 1 mL de glicerina e a solução foi agitada por mais 30 min. Após isso, incluiu-se 1 mL NaOH para neutralização. Depois da mistura completa, a solução foi aquecida a 60 °C para gelatinizar o bio-polímero e colocada em uma estufa a 50 °C durante 72 horas.

No segundo procedimento foram utilizados 15 g de amido de milho (Maizena), 500 mL de água e 4,5 g de glicerina. Os materiais foram adicionados em um béquer e misturados até a solubilização completa do amido. A solução foi colocada em banho maria a 95 °C por 30 minutos para formação de um líquido viscoso, dividida em recipientes de tamanhos variando entre 2-3 dimensões e colocados para secar em uma estufa a 35 °C por 6 dias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Figura 1. Plástico de mandioca (esquerda), de milho (direita).



Medição do pH

A variação do pH foi avaliada e os valores iniciais e finais para ambas as sínteses estão resumidas na Tabela I.

Tabela I. Valores de pH inicial e final para síntese de bio-polímeros de mandioca e milho.

	pH inicial	pH final
Mandioca	~3	~7
Milho	6,5	~7

Teste de flexibilidade a baixas temperaturas

Foram congeladas 3 amostras de cada plástico durante 24 h a -6°C (*freezer-ou-congelador/amp*). Após o resfriamento, a amostra de fécula de mandioca apresentou consistência levemente endurecida e foram preservadas as propriedades do material. O plástico feito de amido de milho apresentou consistência levemente endurecida também, porém menos que o plástico de mandioca. Por fim, o papel filme convencional não teve mudança em sua consistência, apenas na temperatura. Conclui-se, portanto, que os três tipos de plástico apresentam uma flexibilidade alta em baixas temperaturas, pois não sofreram mudanças em suas propriedades e poderiam ser utilizados normalmente.

Teste de inflamabilidade:

Foram feitos 3 experimentos com cada tipo de plástico, o feito com fécula de mandioca, o feito com amido de milho e o plástico filme convencional. No primeiro teste, foi colocado cada plástico em contato direto com o fogo para observar se ocorria a queima do produto. No segundo teste, os plásticos foram colocados por 20 segundos em contato direto com a chama e retirado em seguida, para observar se eles mantinham a chama. No terceiro teste, os plásticos foram colocados em contato com o fogo por 20 segundos e em seguida retirado e apagado a chama, para observar se o fogo apagava com facilidade. No segundo e no terceiro testes feitos com o plástico filme convencional, como mostrado na Tabela II.

Tabela II. Teste de estabilidade de bio-polímeros no contato com chama.

	Contato direto com fogo	20 s sob o fogo
Fécula de mandioca	Ocorre a queima	Queima parcial
Amido de milho	Ocorre a queima	Queima parcial
Plástico filme	Ocorre a queima	Queima total

Absorção de água

No teste de absorção de água, foram utilizadas 3 amostras de plástico, pesadas e colocadas em um béquer contendo 50 mL de água. Após uma semana foram retiradas da água e pesadas novamente. A partir disso, observou-se que o plástico de milho absorveu uma boa quantidade de água, mostrando pequena resistência à água. Já o plástico de mandioca absorveu uma pequena quantidade de água e manteve sua estrutura compacta. Por fim, observou-se que o plástico filme absorveu uma boa quantidade de água, porém, diferentemente do plástico de milho, mostrou-se resistente. Os resultados são resumidos na Tabela III.

Tabela III. Teste de absorção de água nos bio-polímeros.

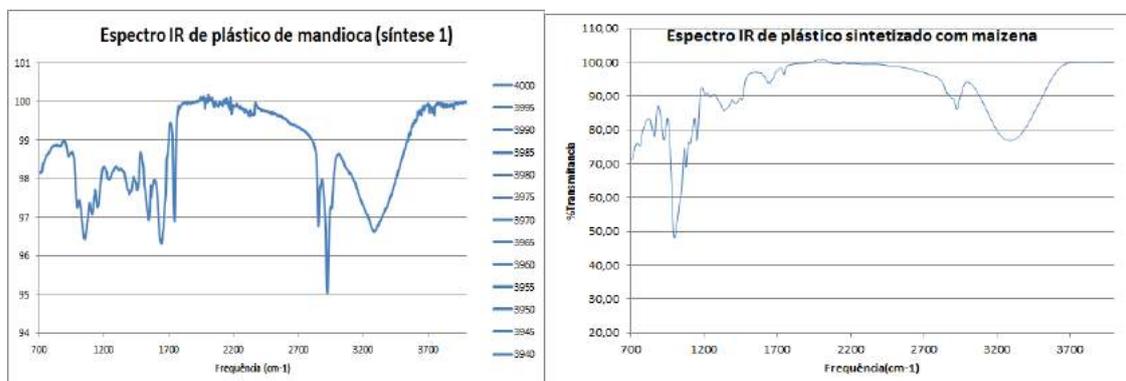
	Amostra 1 (% absorção)	Amostra 2 (% absorção)	Amostra 3 (% absorção)	Valor médio (%)
Milho (g)	41,8	47,7	36	41,8
Mandioca (g)	28,3	40,3	30,5	33,0
Plástico filme (g)	4,5	9,2	3,7	5,8

Espectroscopia IR (Infravermelho)

Uma avaliação estrutural aproximada dos filmes obtidos foi realizada segundo atribuição de bandas reportada em [6]. Assim, as ligações associadas com a água (ligações O-H), localizadas na região de 3450 cm^{-1} , mostrando como elas se conformam dentro da estrutura do do polímero. As bandas em torno de 1650 cm^{-1} se referem a C-O, C-C, e vibrações C-O-H (Vide Figura 2). Conforme o artigo N. M. Vicentini et al (2005), As bandas localizadas entre 900 cm^{-1} e 1100 cm^{-1} estão relacionadas com a morfologia do material, e apresentam a mudança de um estado cristalino para amorfo, o que significa que durante a polimerização as moléculas que estavam arranjadas de forma semicristalina a não ter um arranjo específico, que existia antes na matéria prima em pó. Conforme o observado nos gráficos, as bandas associadas à água do amido de milho é mais larga e a banda da fécula é mais acentuada, ou seja, a conformação da água dentro da estrutura dos polímeros é diferente.

A partir da observação e comparação com os artigos, conclui-se que nossos plásticos estão condizentes com o esperado para polímeros dessa natureza. Assim, a técnica de infravermelho pode ser usada para estudos futuros para identificar mais características relacionadas a esses polímeros.

Figura 2. Espectros IR de bio-polímeros de mandioca (esquerda) e milho (direita).



Degradação:

Degradação Natural

Os plásticos biodegradáveis são produzidos a partir do amido de matérias primas como o milho e a mandioca, e após sua utilização, são descartados e durante sua biodegradação, o composto libera CO_2 para atmosfera que serve como substrato para a planta da mandioca e do milho produzirem mais amido. Portanto, os plásticos biodegradáveis são mais vantajosos que os plásticos convencionais que usam como matéria prima o petróleo, de degradação muito lenta. Os resultados obtidos do teste de degradação são mostrados na Tabela IV.

Tabela IV. Teste de degradação por variação da massa.

Estufa à 35°C (plástico de amido de milho)	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4

Peso inicial (g)	0,3010	0,1992	0,1828	0,2841
Peso final (g)	0,0913	0,1769	0,1655	0,2396

Temperatura ambiente com fruta durante 19 dias (plástico de fécula de mandioca)	Amostra 1	Amostra 2
Peso inicial (g)	1,26	0,94
Peso final (g)	1,0	0,74

Temperatura ambiente com fruta durante 1 semana (plástico de amido)	Amostra 3	Amostra 4
Peso inicial (g)	1,0608	1,4852
Peso final (g)	0,9243	1,1219

A partir dos pesos obtidos observou-se que os plásticos perderam massa o que significa que está ocorrendo um processo de degradação.

Embalagem de alimentos

Foram embalados pedaços de frutas em cada tipo de plástico e deixadas por uma semana. Observou-se que o plástico de mandioca parcialmente eficiente para conservar a fruta, deixando a fruta ressecada. O plástico filme foi o menos eficiente no período de uma semana, pois apesar de não ter ressecado a fruta, ela apodreceu. Por fim, o plástico de milho foi efetivo comparado aos outros, pois a fruta não apresentou sinais de deterioração e também não ressecou como a embalada pelo plástico de mandioca.

CONCLUSÃO

A partir dos testes, pode-se constatar que o plástico feito com amido de milho é mais maleável e possui maior inflamabilidade que o feito a partir de fécula de mandioca. Em ambos os bioplásticos, o pH final da solução se manteve próximo de 7,0.

A principal aplicação dos plásticos biodegradáveis produzidos neste trabalho foi para embalar alimentos. O plástico feito a partir de amido de milho foi o mais eficiente, pois conseguiu manter as características da fruta, sem sofrer deterioração e teve menos ressecamento da fruta quando comparado com o plástico feito a partir da fécula de mandioca.

De acordo com a análise IR, o polímero derivado da fécula de mandioca e o do amido de milho possuem características comparáveis às reportadas na literatura. Por ter uma degradação mais rápida, o biopolímero é mais ecológico do que o plástico convencional.

A produção deste plástico biodegradável a partir das duas matérias-primas utilizadas neste trabalho é viável pela sua fácil produção, qualidade e pelas vantagens ecológicas, perdendo apenas para o plástico convencional do ponto de vista econômico. Levando em conta o esgotamento dos recursos não renováveis, esse tipo de produto é uma alternativa a ser considerada em um futuro próximo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à nossa professora Mónica López e a todos os técnicos de laboratório pela orientação e assistência no desenvolvimento do projeto.

REFERÊNCIAS

- [1] MUNDO EDUCAÇÃO, Utilização de biopolímeros. Disponível em: < <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/plasticos-biodegradaveis.htm> > Acesso em: 06 de Agosto 2018.
- [2] MEIO AMBIENTE, Produção de plástico biodegradável. Disponível em: < <http://meioambiente.culturamix.com/gestao-ambiental/como-e-produzido-o-plastico-biodegradavel> > Acesso em: 05 de Agosto 2018.
- [3] Livro BECN, Disponível em: < <http://becn.ufabc.edu.br/roteiro.php> > Acesso em: Junho/Julho 2018.
- [4] freezer-ou-congelador/amp
- [5] N. M. Vicentini , N. Dupuy , M. Leitzelman , M. P. Cereda & P. J. A. Sobral (2005) Prediction of Cassava Starch Edible Film Properties by Chemometric Analysis of Infrared Spectra, Spectroscopy Letters, 38:6, 749-767, DOI: 10.1080/00387010500316080
- [6] **FILMES BIODEGRADÁVEIS DE AMIDO DE MANDIOCA, PULULANA E CELULOSE BACTERIANA.** Londrina, Pr: Quim. Nova, v. 39, n. 9, 08 jul. 2016. Produzido Por Ana Claudia Sueiro, Paula C. S. Faria-tischerb , Audrey A. S. G. Lonnic e Suzana Malia. Disponível em: <<http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/AR20160082.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2018.



Produção de etanol a partir da farinha de mandioca

Rafael Martins, Renato P., Sidney Cominato, Max Oliveira, Mayra Carrenho, Vinicius de F. Martinho, William F. Silva

monica.lopez@ufabc.edu.br

Mónica Benicia Mamián Lopez, CCNH
Campus Santo André



Universidade Federal do ABC

Resumo

Foi obtido etanol a partir de uma fonte alternativa, mostrando que, processos utilizando novas matérias primas, especificamente farinha de mandioca, são viáveis para a obtenção do combustível. Para alcançar o objetivo foi feita uma solução da farinha de mandioca com ácido clorídrico e água destilada para eliminar grande quantidade do amido presente na farinha. O processo foi acelerado realizando o processo de síntese do amido em autoclave a (temperatura) de 121°C durante um tempo de 90 min. Na etapa final foi feita uma destilação para obter o álcool. Foi demonstrado que o processo é uma alternativa interessante à produção de álcool com cana-de-açúcar, pois depois de realizada a destilação foi obtida a substância proposta.

INTRODUÇÃO

Recentemente o Brasil sofreu uma grande greve de caminhoneiros por conta do alto valor do óleo diesel que estava sendo praticado no mercado interno de combustíveis. Isso ocorreu por conta da política de preços adotada pela Petrobras, que estabeleceu uma atualização diária do preço dos combustíveis de acordo com a variação do dólar e do valor do barril de petróleo. Dessa forma, tem-se uma alta volatilidade no valor do óleo diesel. A greve que se instalou no país durante o mês de maio de 2018 gerou uma série de consequências graves para a sociedade e a economia do país, como, por exemplo, o desabastecimento de alimentos nos mercados, a redução da frota de transporte público nas grandes cidades, o cancelamento de voos nos principais aeroportos, dentre outros. Nesse contexto, propõe-se estudar a produção de etanol por meios alternativos. A escolha do estudo se deve ao fato de que a utilização do etanol como combustível é uma questão estratégica para o país, devido ao alto potencial que nós temos para produzir matérias primas que podem ser utilizadas para a sua fabricação. Além desse fator a produção do álcool não está diretamente ligada às oscilações de valor do dólar o que garante uma estabilidade maior no preço do combustível.

A maior parte do etanol produzido no Brasil hoje é oriundo da fermentação da cana de açúcar. Como a cultura de cana de açúcar não é promissora em algumas regiões do país, escolheu-se a farinha de mandioca como fonte alternativa de matéria prima, uma vez que a raiz apresenta um potencial favorável para a produção de álcool e, portanto, pode substituir de forma satisfatória a cultura de cana de açúcar em regiões onde a mesma não é promissora. [1] [2]

OBJETIVO

Nessa conjuntura, o presente trabalho tem como objetivo descrever um processo de produção do álcool a partir da farinha de mandioca.

METODOLOGIA

Os dois principais processos utilizados para a produção de álcool, a partir da farinha da mandioca, são a hidrólise ácida e a enzimática, esta pesquisa optou pela utilização do primeiro método, por ser mais simples e mais rápido [3].

A hidrólise ácida do amido da farinha de mandioca foi realizada, baseando-se na metodologia proposta por Gonçalves [4]. Foram pesadas 50 gramas de farinha de mandioca, obtida no comércio local, em um frasco de Erlenmeyer de 1000 ml, em seguida foi adicionado 500 ml de ácido clorídrico a 1% e fez se a mistura, na sequência o Erlenmeyer foi tampado e levado para autoclave por 90 minutos, a 121° e 1 atm.

Ao final desse tempo foi realizado um teste com iodo para detectar a presença de amido na mistura, sendo que no primeiro caso teríamos uma coloração azul e na ausência uma coloração alaranjada. A presença de amido na amostra seria um indicador que a conversão do amido em glicose não ocorreu completamente.

Como o esperado obtivemos uma coloração alaranjada, a mistura, então foi resfriada e colocada em pequenos potes, que serviriam como recipientes para a fermentação do álcool, posteriormente, ver Figura 1.

Figura 1: Recipiente com a amostra, para a realização da fermentação.



Depois de pronta, a amostra foi levada para a geladeira. Após uma semana a destilação foi efetuada, com a utilização do aparato experimental, mostrado na Figura 2.

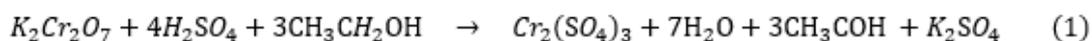
Figura 2: Aparato experimental utilizado para a realização da destilação

Na etapa da destilação do álcool, a temperatura deve ficar em torno de 78 °C, para que ocorresse apenas a sua evaporação e posteriormente condensação, por meio do resfriamento com água.

A quantificação do teor de álcool na amostra foi obtida através da metodologia de Mossini [5].

Neste caso, 0,5 mL da solução fermentada obtida após a destilação foi tratada com 1,0 mL de solução sulfocrômica de dicromato de potássio (0,01 mol. L⁻¹ em ácido sulfúrico concentrado) durante 5 minutos e na temperatura ambiente.

O etanol presente na solução fermentada é oxidado a ácido acético na presença da solução ácida de dicromato de potássio, conforme a equação 1.



Já o excesso de dicromato de potássio foi tratado com iodeto de potássio. Para isso foi adicionado 12,5 ml de água com 5 ml de iodeto de potássio, o iodo liberado na reação foi então titulado com tiossulfato de sódio a (0,03 mol. L⁻¹), que age como agente redutor removendo o iodo da reação.

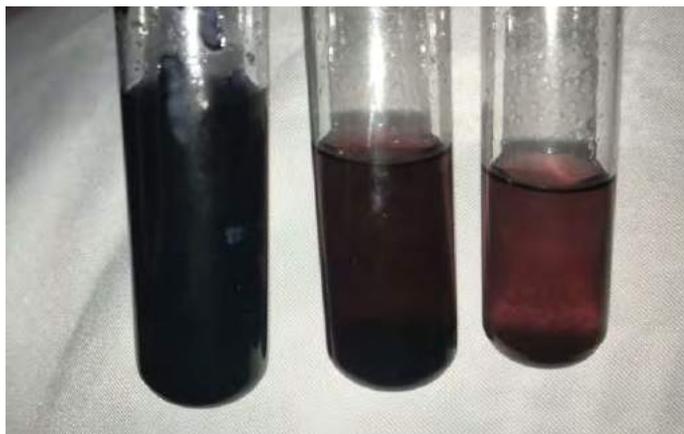
Para a finalização da titulação com o tiossulfato de sódio, utilizamos o amido como indicador, pois na presença de iodo forma-se um complexo de coloração azul intensa e na sua ausência, a amostra tornaria-se incolor, indicando o final da titulação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme posto, foi usado o método de hidrólise ácida para a transformação do amido presente na farinha de mandioca em glicose, que seria o elemento fermentável da solução. Durante o processo de hidrólise do amido, foram realizados alguns testes usando solução de iodo a 2% como indicador de presença de amido. Caso a hidrólise estivesse incompleta, com a adição da solução de iodo, a solução de farinha de mandioca apresentaria coloração azul escura forte. Enquanto que, à medida que o processo de hidrólise progredisse em relação ao tempo e temperatura, as amostras retiradas e adicionadas à solução de iodo, ficariam com coloração alaranjada.

Podemos observar na Figura 3, a mudança de cores nos testes. Sendo, o primeiro tubo em t=0, segundo em t=1 hora e terceiro tubo em t=1 hora e 30 minutos.

Figura 3: Testes realizados para a detecção da presença de amido.



A partir da mudança de coloração, adicionamos a levedura na solução de farinha de mandioca para fermentação. Após sete dias de fermentação em ambiente resfriado, a solução foi destilada para separação do álcool produzido da solução de mandioca, obtendo uma solução incolor.

A presença de etanol foi constatada pela titulação com solução sulfocrômica de dicromato de potássio, o qual oxida o etanol presente na solução destilada. É usado tiosulfato de sódio ($0,03 \text{ mol.L}^{-1}$) na titulação do iodo formado após a adição do iodeto de potássio no sistema. Para encontrarmos a concentração de etanol na solução obtida após destilação, usamos a seguinte relação: para $0,115 \text{ mg}$ de etanol presente é utilizado $1,0 \text{ ml}$ de tiosulfato de sódio $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$. Utilizando $13,6 \text{ ml}$ de tiosulfato de sódio, concluímos que obtivemos $1,564 \text{ mg}$ de álcool em $0,5 \text{ ml}$ de solução destilada.

CONCLUSÃO

É de extrema importância reduzirmos nossa dependência de combustíveis fósseis e, na maioria das vezes quando se discute a produção de álcool a partir de fontes renováveis, associamos-na à cana-de-açúcar. Depois de realizados todos os procedimentos, comprovamos e quantificamos a presença do álcool na solução final por meio da oxidação e titulação da solução fermentada e assim, a farinha de mandioca é percebida como mais uma fonte renovável elegível a ser utilizada na produção de etanol.

Por impossibilidade de tempo, não foi possível realizar toda a destilação do álcool da amostra fermentada, sendo assim, a determinação do rendimento do álcool em relação a quantidade de farinha de mandioca utilizada, ficou prejudicada.

O cultivo da mandioca (que posteriormente se torna a farinha de mandioca) não é de muita dificuldade e tem baixa exigência nutricional em relação ao solo utilizado, o que permite o seu plantio em várias áreas e regiões. Outra vantagem da raiz, em relação à cana, é sua grande diversidade genética, uma vez que foi gerada e domesticada no Brasil e possui a Amazônia como manancial [4]. Além do mais, a cultura de mandioca possui ainda muito espaço para crescimento em termos de produtividade agrônômica, uma vez que não recebeu os mesmos incentivos e recursos financeiros destinados ao desenvolvimento de tecnologias para a produção de cana de açúcar. Com o devido investimento e adiante incentivo à pesquisa e desenvolvimento, a produção de etanol a

partir da mandioca (em todas as suas formas), deixa de ser apenas viável e torna-se uma alternativa de fonte renovável significativa.

REFERÊNCIAS

- [1] BARROS, Talita. Etanol de mandioca. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agroenergia/arvore/CONT000fj1ma9r802wyiv802hvm3j8ubzcro.html>>. Acesso em 10 ago. 2018.
- [2] GOVERNO DO BRASIL. Brasil é líder mundial no setor de agroenergia. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/editoria/infraestrutura/2011/12/brasil-e-lider-mundial-no-setor-de-agroenergia>>. Acesso em 12 ago. 2018.
- [3] KIM, S.B.; YUM, D. M.; PARK, S.C. Step-change variation of acid concentration in a percolation reactor for hydrolysis of hardwood hemicellulose. *Bioresource Tech.*, Amsterdam, v 72, n.3, p.289–294, 2000.
- [4] SANTOS, R.A. Estudo cinético de fermentação etanólica do hidrolisado de farinha de mandioca utilizando complementação nutricional do mosto. 2013. 104f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2013.
- [5] MOSSINI, S.A.G.; INOUE, J.K.; JUNIOR, M.M.; NISHIYAMA, P. VALIDAÇÃO DO MÉTODO TITULOMÉTRICO PARA DETERMINAÇÃO DE ETANOL EM SANGUE UTILIZANDO ÁCIDO NÍTRICO 54% E ÁCIDO SULFÚRICO CONCENTRADO. *REVISTA BRASILEIRA DE ANÁLISES CLÍNICAS*, v. 43, n. 2, p. 100-105, 2011.



Produção de uma manteiga de coco caseira enriquecida com complexo B



Universidade Federal do ABC

Bernardo Brambila, Gabriel Sgarbi, Humberto Mendonça, Maria Fernanda Oliveira, Vinícius Cabalín, Vinicius Santana, Victor Martins
monica.lopez@ufabc.edu.br
Professora: Mónica Benicia Mamián López, CCNH
Campus Santo André

Resumo

Neste projeto foi produzida uma manteiga de coco caseira enriquecida com vitaminas do complexo B possibilitando a suplementação nos níveis recomendados para adultos normais e para atletas através de um alimento natural. Foram feitos testes de controle de qualidade, como avaliar a melhor forma de conservação da manteiga, testes de oxidação, estabilidade térmica e análise de crescimento de microrganismos, assim verificando a qualidade do alimento.

INTRODUÇÃO

No mundo atual é cada vez maior a demanda por produtos que atendam as mais diversas necessidades dos consumidores contemporâneos, como restrições alimentares e filosofias de vida [1]. Tendo isso em vista, desenvolvemos uma manteiga de coco simples, contendo vitaminas do complexo B, e realizamos alguns testes que visam analisar e controlar a qualidade do produto. Utilizamos o complexo B por ser lipossolúvel com interesse específico na vitamina B12 devido à dificuldade de ser adquirida através dos alimentos de origem vegetal, em comparação às outras vitaminas, facilitando assim a ingestão de B12 por pessoas que se alimentam estritamente de vegetais.

OBJETIVO

Avaliar as melhores condições experimentais para a produção de uma manteiga de coco caseira enriquecida com complexo B e analisar alguns parâmetros de qualidade do produto visando seu uso comestível e culinário.

Tendo como ferramenta principal a metodologia científica, tivemos como objetivo a produção de uma manteiga de coco caseira enriquecida com as vitaminas do complexo B a fim de analisar suas propriedades e características.

METODOLOGIA

Primeiramente foram testadas diferentes misturas, variando o conteúdo de coco e água para facilitar o processo de trituração e mistura do coco no liquidificador, como mostrado na Tabela I.

Tabela I: Proporção da água e coco nas misturas para preparo de manteiga.

Amostra	Coco : Água
Controle	1:0
1	5:1
2	5:2
3	5:3
4	5:4
5	1:1

Após o processamento, as misturas foram separadas em amostras de 10 g para então realizar a maceração em um almofariz visando atingir a consistência desejada. Após isto as amostras foram colocadas em placas de Petri e expostas a diferentes condições de temperatura: 8 (geladeira), 25 (temperatura ambiente média) e 35 °C (estufa). Foram então realizados testes de textura e consistência análises espectrais no infravermelho visando identificar algumas diferenças estruturais ao longo do processo. A amostra que apresentou as melhores propriedades para uso como alimento foi a amostra A3 (vide Figura 2).

Figura 1: Amostra A3 após 1 semana à temperatura ambiente.

Foi realizado o enriquecimento de vitamina do complexo B em novas amostras A3 utilizando dados de dieta diária recomendada para a ingestão dessas vitaminas. O enriquecimento foi feito da seguinte forma: separadas as massas da vitamina (em pó), foram feitas três amostras separadas em placas de Petri, sendo duas de mistura manteiga: vitamina através da maceração no almofariz, e uma última sem a vitamina como experimento de controle. Das duas misturas enriquecidas, uma possuía a dose diária recomendada de vitaminas do complexo B (100% da dose diária para duas colheres de sopa, 30 g de manteiga), e a outra possuía uma superdose (145% da dose diária para 30 g de manteiga), a qual é recomendada para pessoas com deficiência do complexo B e/ou atletas. Para essas novas amostras foi realizado outro teste com variação de temperatura. Para detectar a influência das vitaminas do complexo B na manteiga, foram feitas 3 amostras com 1 comprimido e cerca de 60% de sua massa em água (mantendo a proporção do A3). Depois cada uma foi colocada em uma temperatura (8, 25 e 35 °C), de forma similar aos procedimentos anteriores.

Observação: foi necessário trocar a fonte de vitamina do complexo B utilizada. Nas primeiras amostras foi utilizada a marca X. Nas outras amostras foram utilizados comprimidos da marca Y, a qual também apresenta uma película de glicose. Para realizar o teste de estabilidade térmica, uma amostra da mistura manteiga/vitamina foi colocada dentro de um béquer e submetida a aquecimento, para verificar sua estabilidade. Utilizando uma bomba de vácuo foi realizado um teste de oxidação (retirar e inserir o ar atmosférico [2]), no qual foi separada uma amostra, e então colocada dentro de um lavador de gás. Para uma melhor realização do teste foi necessário mantê-lo na ausência de luz e em uma temperatura entre 30 e 80 °C. Para isso, o lavador de gás foi protegido com papel alumínio e colocado numa estufa (T: 35-40 °C). O teste foi realizado até estabilização da massa da amostra. Durante cada etapa do desenvolvimento da manteiga e de seus testes, foram realizadas análises de espectroscopia de infravermelho utilizando um espectroscópio FT-IR (*Fourier-transform Infrared Spectroscopy*), a fim de verificar algumas características estruturais da manteiga de coco (vide A3) e perceber a evolução do processo de degradação das amostras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise microbiológica e de estabilidade térmica.

Analisando as amostras controle e as enriquecidas, percebemos que após uma semana as amostras que estavam à temperatura ambiente apresentaram crescimento de diversos fungos, sendo que nas com complexo B o crescimento foi muito maior. As amostras a 35 °C apresentaram fungos em menor quantidade, devido a água que se evaporou ao longo da semana.

Os testes microbiológico e de estabilidade térmica, quando realizados apenas com as vitaminas teve como objetivo verificar se elas seriam o motivo principal do maior desenvolvimento de fungos na manteiga. Como não houve o surgimento de micro-organismos, chegou-se à conclusão de que o desenvolvimento de fungos seria causado pela mistura do complexo B com água e a matéria orgânica do coco junto de seu óleo.

Figura 2: Amostras após uma semana, a 8, 25 e 35 °C respectivamente (de esquerda para direita).



Teste de estabilidade térmica:

Quando as amostras foram submetidas a diferentes temperaturas, algumas mudanças foram observadas como descrito na Tabela II.

Tabela II. Mudanças devidas ao efeito da variação de temperatura para a amostra A3.

Temperatura (°C)	Observação
30	Geração de vapores e substâncias voláteis com cheiro característico

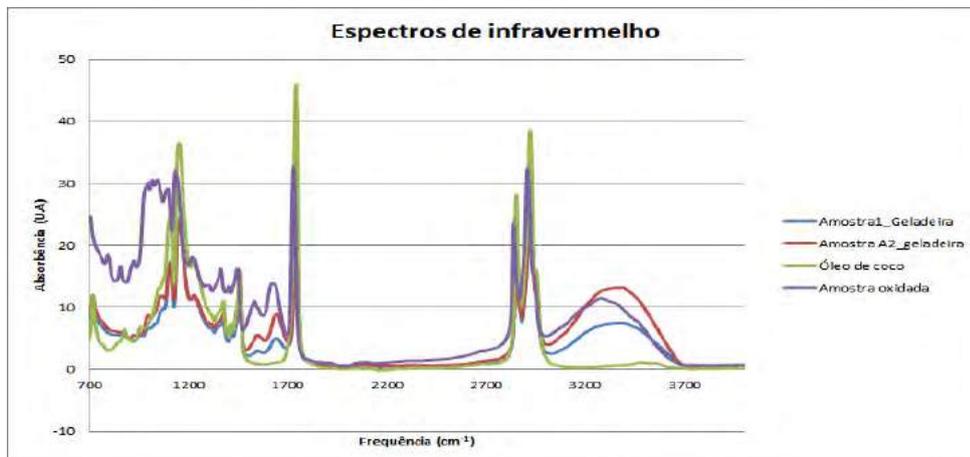
70	Variação de Cor/Aparência
85	Início da carbonização sem fusão.
95	Carbonização alcançada; presença de fumaça;

Teste de Oxidação:

Inicialmente a amostra apresentou diminuição da massa, comportamento que foi atribuído à perda de água. Porém, após um tempo, passou-se a observar o aumento constante da massa da manteiga em decorrer da oxidação.

Análises de espectroscopia de infravermelho:

Figura 3: Espectros de infravermelho das amostras finais, óleo de coco e manteiga oxidada.



Foram observadas bandas características do óleo de coco [3], dentre elas a banda intensa em 1740 cm^{-1} correspondente a grupos -C=O de ésteres. Nesse pico os dois maiores destaques são para o óleo de coco virgem, que apresenta em sua composição tri-ésteres de ácidos graxos e glicerol, e para a amostra de manteiga oxidada, que reagiu com grandes quantidades de O_2 atmosférico e teve como um de seus produtos os ácidos graxos livres.

No intervalo de frequência $700\sim 1200$, percebe-se grande discrepância no espectro da manteiga oxidada em relação às demais amostras. Tal característica pode ser indicativa de mudanças na estrutura devidas ao processo de oxidação induzido e essa técnica poderia ser usada, por exemplo, para determinar seu possível prazo de validade.

A banda mais larga localizada entre $3000\sim 3500\text{ cm}^{-1}$ é devida à presença de água nas misturas, evidenciando principalmente ligações O-H. A amostra submetida ao processo de oxidação apresentou um deslocamento da banda para frequências menores indicando possíveis mudanças da composição química. É possível perceber a presença de óleo de coco nas amostras da manteiga, devido a semelhanças claras quando os espectros são comparados.

CONCLUSÃO

Após a realização de diversos testes com a manteiga de coco, pudemos concluir que o local ideal de armazenamento desse alimento é em geladeira à baixas temperaturas (8°C) onde a proliferação de micro-organismos e mudanças perceptíveis não ocorreram em um período de três semanas. A manteiga de coco apresentou também uma temperatura de carbonização elevada, o que a permite ser utilizada no preparo de alimentos levados ao fogo. Outro fator importante é que o tempo de oxidação da manteiga de coco não foi muito curto, o que contribui para sua preservação, tornando-a assim um alimento viável a médio-longo prazo.

A partir de tais conclusões, a manteiga de coco pode ser produzida para fins alimentares e também suprir a necessidade de vitamina B12 de pessoas veganas ou vegetarianas, desta forma servindo também como um suplemento.

A técnica de análise de espectros de infravermelho se mostrou uma ferramenta muito útil para identificar alterações e a existência de certos compostos na manteiga. O estudo desses espectros pode ser uma boa opção para futuros testes de qualidade de alimentos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à professora Mônica Benicia que nos ajudou tanto nesse processo, uma excelente professora; ficamos mais que felizes de termos sido seus alunos. E também a todos os técnicos do laboratório que nos auxiliaram nos experimentos, em especial à Fernanda.

REFERÊNCIAS

- [1] Mercado vegetariano - 2018. Disponível em: <<https://www.svb.org.br/vegetarianismo1/mercado-vegetariano>>. Acesso em: 15 jun. 2018.
- [2] Métodos para avaliação do grau de oxidação lipídica e da capacidade antioxidantes - 1988. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v22n1/1143>>. Acesso em 20 jul. 2018.
- [3] Infrared spectroscopy for quantitative analysis and oil parameters of olive oil and virgin coconut oil: A review - 2017. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10942912.2016.1213742>>. Acesso em: 20 jul. 2018.
- [4] Experimento didático de quimiometria para análise exploratória de óleos vegetais comestíveis por espectroscopia no infravermelho médio e análise de componentes principais: um tutorial, parte I - 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v35n1/v35n1a39.pdf>>. Acesso em 21 jul. 2018.
- [5] Mercado Vegetariano: Estimativa de Porcentagem de Vegetarianos e Veganos no Brasil - 2018. Disponível em: <<https://www.svb.org.br/vegetarianismo1/mercado-vegetariano>>. Acesso em: 15 jun. 2018.



Análise da eficácia do uso de diferentes tipos de desodorante como antimicrobiano



Universidade Federal do ABC

**Batista LNC, Campos GGB, Cunha NKG, Fragassi LC, Gonçalves VS, Lima AS,
Nascimento VGN, Oliveira JKC, Souza GT
nathalia.setta@ufabc.edu.br
Professora Dra.: Nathalia de Setta Costa (CCNH)
Campus São Bernardo do Campo**

Resumo

O presente estudo trata da análise de três tipos de desodorantes e um método caseiro (limão) atuando como antimicrobiano, tendo como base de observação meios de cultura contaminados com a bactéria *Escherichia coli*, presente na flora intestinal humana. Foi possível visualizar que a ação dos desodorantes e do método caseiro causaram modificações no crescimento das bactérias de forma a desacelerar o mesmo, em comparação ao controle positivo. Conclui-se que houve a minimização do crescimento dessas bactérias e que em um primeiro momento o limão mostrou resultados surpreendentes porém apresenta como limitação a dificuldade na sua aplicação. Ainda que sinais do retardamento do crescimento da bactéria tenham sido apresentados, levando em consideração que não foi realizado um estudo nas reais condições humanas, já que a região das axilas apresenta uma flora bacteriana diferente e está sujeita a condições divergentes, principalmente pela presença do suor, não foi possível definir a real eficiência desses métodos.

INTRODUÇÃO

Na superfície da pele humana, se desenvolvem diversos tipos de microrganismos, principalmente nas regiões com dobras e com maior umidade, como por exemplo as axilas. Tais regiões comumente apresentam odores característicos que estão associados às atividades metabólicas dos microrganismos ali presentes. No caso das axilas, tais odores são combatidos com o uso do desodorante, que podem agir mascarando o cheiro com uma fragrância mais forte, inibindo o crescimento de microrganismos pela ação do triclosan (agente bacteriostático), pela ação de antitranspirantes que diminuem o fluxo de suor ou até mesmo por fórmulas antimicrobianas [4,6]. Além do uso comum dos desodorantes, existem formas caseiras de se tentar combater o odor, sendo umas delas o limão.

A *Escherichia coli* é uma bactéria do tipo bacilar Gram-negativa que faz parte da flora intestinal dos humanos, e em geral de outros animais endotérmicos. Pela facilidade de cultivo, a *E. coli* é uma das principais escolhas para estudo de microbiologia. Por ser uma bactéria do trato intestinal ela cresce a 37°C, obtém energia em grande parte de alimentos digeridos, é do tipo anaeróbia facultativa e seu crescimento relativamente rápido faz possível a análise de dados em questão de dias [3,5]. Por tais motivos, além da familiaridade com o corpo humano, a *E. coli* foi escolhida para o presente trabalho.

OBJETIVO

Testar a eficiência de diferentes tipos de desodorantes e um método caseiro como agente antimicrobiano.

METODOLOGIA

Foi realizada a preparação do meio de cultura com 8,18 g de meio LB broth, 4,87 g de ágar bacteriológico e 325 mL de água, que foi colocado em uma garrafa de vidro com tampa autoclavável para ser autoclavada, junto com 2 tubos de Falcon cada um com 5 mL de água e 0,13 g de meio LB Broth, para o pré-inóculo. Os meios de cultura foram autoclavados durante 15 min. O meio de cultura foi dividido entre 18 placas de Petri, que foram tratadas da seguinte forma, em trélicas: controle negativo, controle positivo, desodorante A (Marca Rexona motionsense – tipo antibacterial fresh, possui óleos cítricos com propriedades antimicrobianas e oferece proteção contra o odor por 48h), desodorante B (Marca Rexona motionsense – tipo sem perfume, com fórmula bacteriostática ele atua na inibição do suor e é hipoalergênico), desodorante C (Marca Rexona motionsense – tipo antibacterial + invisible, possui fórmula antimicrobiana e antitranspirante, inibindo o crescimento das bactérias, além de oferecer proteção à mancha nas roupas) e limão Taiti (Figura 1). Após a solidificação do meio de cultura, o desodorante foi espalhado nas respectivas placas pressionando seu spray por 2 seg a cerca de 15 cm de distância, já para o limão, 100 µL de seu suco foi espalhado diretamente na placa de Petri.

Para a inoculação da *E. coli*, foi preparado um pré-inóculo em um dos tubos Falcon com um cotonete contaminado previamente pela bactéria, levado em seguida à estufa a 37°C por 30 min. O pré-inóculo então foi diluído 500X e 100 µL dessa diluição foi espalhada, com o auxílio de uma alça de Drigalski, às respectivas placas de Petri. As placas foram então mantidas na estufa a 37°C e analisadas durante 3 dias consecutivos. Foi realizado o registro fotográfico diariamente.



Figura 1: Amostras escolhidas para o teste.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Passados os dias de análise, todas as fotos foram reunidas, e as que permitiram uma maior clareza visual foram as do 3º dia (Figura 2). Como esperado para o controle negativo, não houve crescimento de bactérias verificando a não contaminação do material de estudo durante sua realização. Já para o controle positivo, houve o crescimento das colônias de *E. coli* formando um grande aglomerado, e estabelecendo que as condições foram ideais para o crescimento.

Para o desodorante A pode-se perceber que onde o spray foi posicionado foi gerada uma mancha arredondada no meio de cultura e que as bactérias cresceram somente ao seu redor. Isso pode sugerir que os óleos cítricos com propriedades antibacterianas desse desodorante impediram o crescimento das bactérias. Por outro lado, também pode ter ocorrido a impermeabilização do meio de cultura naquela região.

Para o desodorante B, o que se observou foi crescimento de bactérias, porém, em menor quantidade do que no controle positivo. Acreditamos que a inibição do crescimento foi dada pela fórmula antitranspirante que desacelera o crescimento das bactérias. No entanto, a metodologia aplicada não permite testar a ação antitranspirante.

Já para o desodorante C foi observado o menor crescimento entre os desodorantes testados, podendo observar-se pequenas colônias individuais, enquanto nas outras duas

amostras já existe a presença de aglomerados e colônias maiores. É importante salientar que o desodorante C foi o que deixou o meio de cultura menos impermeável e que ele tem propriedade antitranspirante e antimicrobiana, o que corrobora os resultados observados.

Por último o limão, esperava-se que sua influência ácida no pH do meio também influenciasse no crescimento da bactéria [2] e foi de fato o que ocorreu, pois por mais que seja impossível quantificar as colônias observadas, pode notar um menor número de colônias em todas as réplicas.

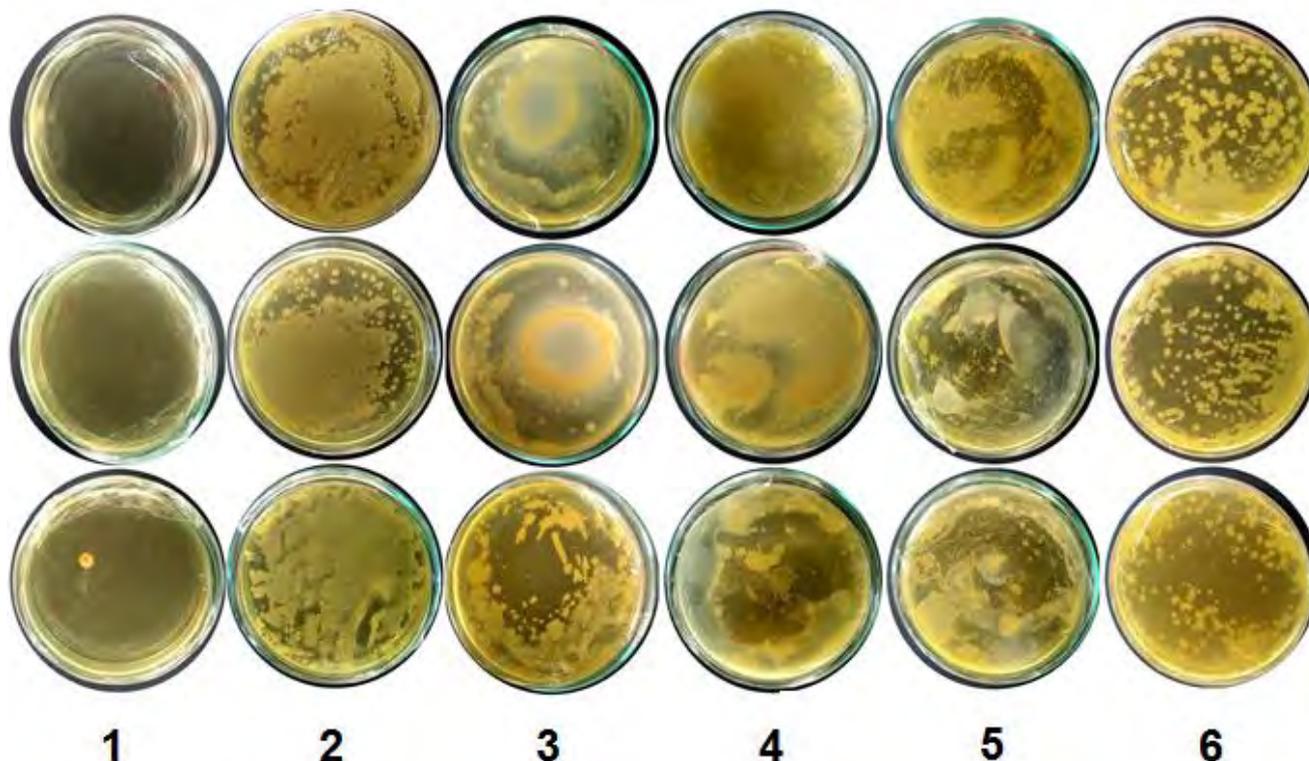


Figura 2: Imagens das placas de estudo referentes ao 3º dia de análise. 1: controle negativo, 2: controle positivo, 3: desodorante A, 4: desodorante B, 5: desodorante C, 6: limão.

Ainda que o crescimento das bactérias nas amostras de desodorante A, B e C tenha sido reduzido em comparação ao controle positivo, não pudemos realizar uma análise quantitativa do número de colônias pois houve um crescimento considerável de microorganismos nas placas. Porém, alguns fatores podem ter afetado a eficiência dos desodorantes; tempo de aplicação insuficiente sendo necessário manter o spray pressionado por mais tempo, o agente bacteriostático que atua diretamente no suor para inibir o crescimento das bactérias não foi eficiente quando aplicado no meio de cultura, a *E. coli* não pertencer de fato a flora bacteriana presente nas axilas e responsáveis pelo odor. O limão apesar de em parte mostrar que desacelerou o crescimento das bactérias, tem como maior dificuldade sua aplicação pois seria necessário reforçá-la constantemente, já que o corpo está em constante processo de transpiração, em pouco tempo a concentração do “suco” do limão seria insuficiente para continuar agindo de forma eficiente.

CONCLUSÃO

Todos os métodos mostraram eficiência, sendo que cada um deles tem vantagens e desvantagens inerentes de suas características.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a técnica Aline Faverani de Carvalho, que sempre se mostrou solícita a qualquer requisição ou dúvida do grupo. Além disso, agradecemos à Universidade Federal do ABC que tornou possível a nossa presença e nos deu oportunidade de através da disciplina de BECN aplicar nosso conhecimento de forma tão dinâmica.

REFERÊNCIAS

- [1] Hadeel Majeed, Osnat Gillor, Benjamin Kerr, Margaret A Riley. Competitive interactions in *Escherichia coli* populations: the role of bacteriocins, The ISME Journal, Springer Nature, 22 de Julho, 2010.
- [2] Jan Dirk van Elsas, Alexander V Semenov, Rodrigo Costa, Jack T Trevors. Survival of *Escherichia coli* in the environment: fundamental and public health aspects. The ISME Journal, Springer Nature, 22 de Julho, 2010.
- [3] ARAGUAIA, Mariana. "*Escherichia coli*"; *Brasil Escola*. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/escherichia-coli.htm>>. Acesso em 01 de agosto de 2018.
- [4] MALAJOVICH, Maria Antonia. Guia de Atividades/Biotecnologia: ensino e divulgação, Guia 92: Ação germicida dos desodorantes. Disponível em <https://bteduc.com/guias/92_Acao_germicida_dos_desodorantes.pdf>. Acesso em 01 de agosto de 2018.
- [5] WATSON, Charles. "Explainer: what is *E.coli*?". Disponível em <<https://theconversation.com/explainer-what-is-e-coli-17503>>. Acesso em 01 de agosto de 2018.
- [6] VILACIAN, Camila P.; CAMARGO, Luciana; SILVA, Daniela. Avaliação das Formulações dos Desodorantes e Antitranspirantes. Disponível em <<http://siaibib01.univali.br/pdf/Camila%20Peres%20Vilacian,%20Luciana%20Camargo.pdf>>. Acesso em 04 de agosto de 2018.



Análise da salada do RU da UFABC no campus São Bernardo do Campo



**Fernando Gabriel Chacon Fernandes Teruel do Prado, Gabriel Melo Bueno da Silva, Gabriel Rocha Lima; Gabriel Santiago Missali Gonçalves da Silva; Guilherme Zussa Duarte; Kauan Guerim Alves Venturini; Leonardo Tapia Gondim; Rafael Sales Rodrigues; Stefan Jochen Baumgarten; Thiago José Silva
nathalia.setta@ufabc.edu.br
Nathalia de Setta Costa, CCNH
São Bernardo do Campo**

Resumo

Com o objetivo de realizar uma análise de possíveis bactérias e fungos nas saladas do RU do campus de São Bernardo do Campo da UFABC, coletamos quatro amostras em dois dias diferentes, após isso, preparamos o meio de cultura para inoculação. Por fim, após 24 horas tiramos fotos para análise em quatro dias diferentes e com estas imagens usamos um software para contar as áreas de colônias em que era possível visualizar na placa de Petri. Nossa principal conclusão foi havia contaminação e que a amostra A teve menor contaminação do que as demais.

INTRODUÇÃO

A ingestão de alimentos contaminados com micro-organismos pode causar doenças, sendo de extrema importância a investigação da qualidade microbiológica das refeições oferecidas nos estabelecimentos. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) [2], em saladas de verduras e legumes crus, temperados ou não, em molho ou não, o limite de contaminação é de 100 Unidades Formadoras de Colônia (UFC) por grama ou mililitro. Ainda, a ANVISA determina total ausência de salmonela, que é um tipo de bactéria que pode ser ingerida por meio do consumo de alimentos contaminados com fezes de animais. Visto que a salada é um alimento que mais pode ter contato com o preparador e que deveria estar na dieta de todos, decidimos fazer um estudo avaliativo da proliferação de bactérias ou fungos na salada disponibilizada para o consumo do restaurante universitário (RU) da UFABC do campus de São Bernardo do Campo (SBC).

OBJETIVO

Analisar a salada verde ofertada pelo RU no campus de SBC da UFABC, observando se há proliferação de bactérias ou fungos.

METODOLOGIA

Para a realização do projeto foi realizada uma coleta de amostras da salada verde do RU do campus SBC em quatro períodos distintos, no almoço e jantar dos dias 29/06/2018 e 03/07/2018, sexta-feira e terça-feira, respectivamente. A salada foi coletada de forma asséptica em um saco plástico.

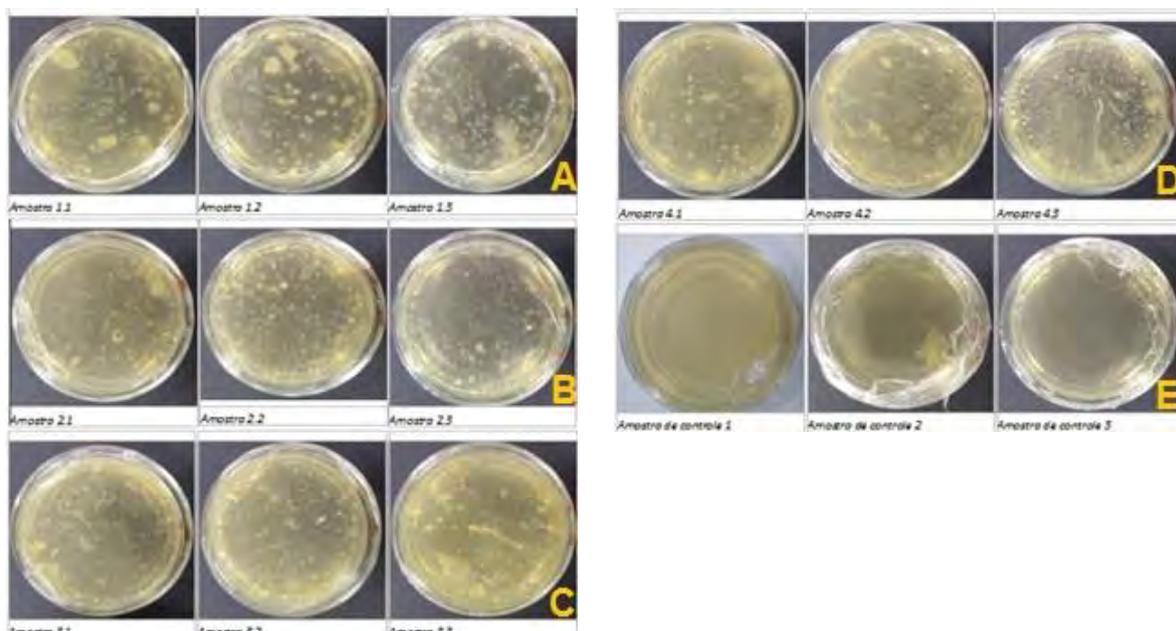
No dia 03/07/2018, 5g de cada amostra foi colocada em 10 ml de água destilada, e 100 ul de cada uma dessas amostras foram plaqueadas em cerca de 15 ml de meio de cultura LB-ágar (2,5% de LB, 1,5% de ágar e 2% de glicose), em trélicas. Ainda foi realizado o controle negativo em trélicas.

As placas foram incubadas a 37°C por 4 dias. Para registro dos resultados, as placas foram fotografadas nos dias 04/07, 05/07 e 06/07/2018, quarta-feira, quinta-feira e sexta-feira, respectivamente. Com o auxílio do programa ImageJ realizou-se um tratamento nas imagens de modo a ver as colônias de uma melhor forma e com isso obtivemos uma relação de área contaminada/área total.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na *Figura 1* estão apresentadas todas as placas produzidas. Podemos observar que não havia presença de colônias nos controles, o que tira a possibilidade de contaminação do experimento em seu manuseio. Além disso, percebemos que seria impossível fazer uma análise quantitativa comparativa com a norma ANVISA [2], devido à presença de alguns fungos, a junção da maior parte das colônias e a falta de equipamentos para realizar uma diluição em série. Dessa forma, optamos por fazer uma análise quantitativa comparando as amostras entre si.

Figura 1: Fotografias do dia 04/07/2018 (A) Amostra do almoço do dia 29/06/2018 (B) Amostra do jantar do dia 29/06/2018 (C) Amostra do almoço do dia 03/07/2018 (D) Amostra do jantar do dia 03/07/2018 (E) Controle negativo.



A *Figura 2* mostra um exemplo da imagem da placa após tratamento com o programa ImageJ. Na análise da área de crescimento percebe-se que a área afetada pelas bactérias das amostras A, B, C e D tiveram seu valor de ocupação de cerca de 28%, 42%, 35% e 39%, respectivamente (*Figura 3*). A alta variação nos resultado da amostra D pode ser um indicativo de problema no desenho experimental, ou ainda uma variação aleatória nos dados.

Figura 2: Imagem após processamento no ImageJ

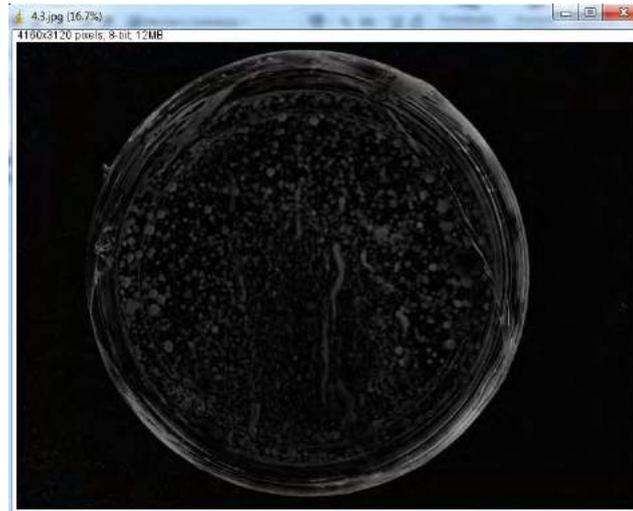
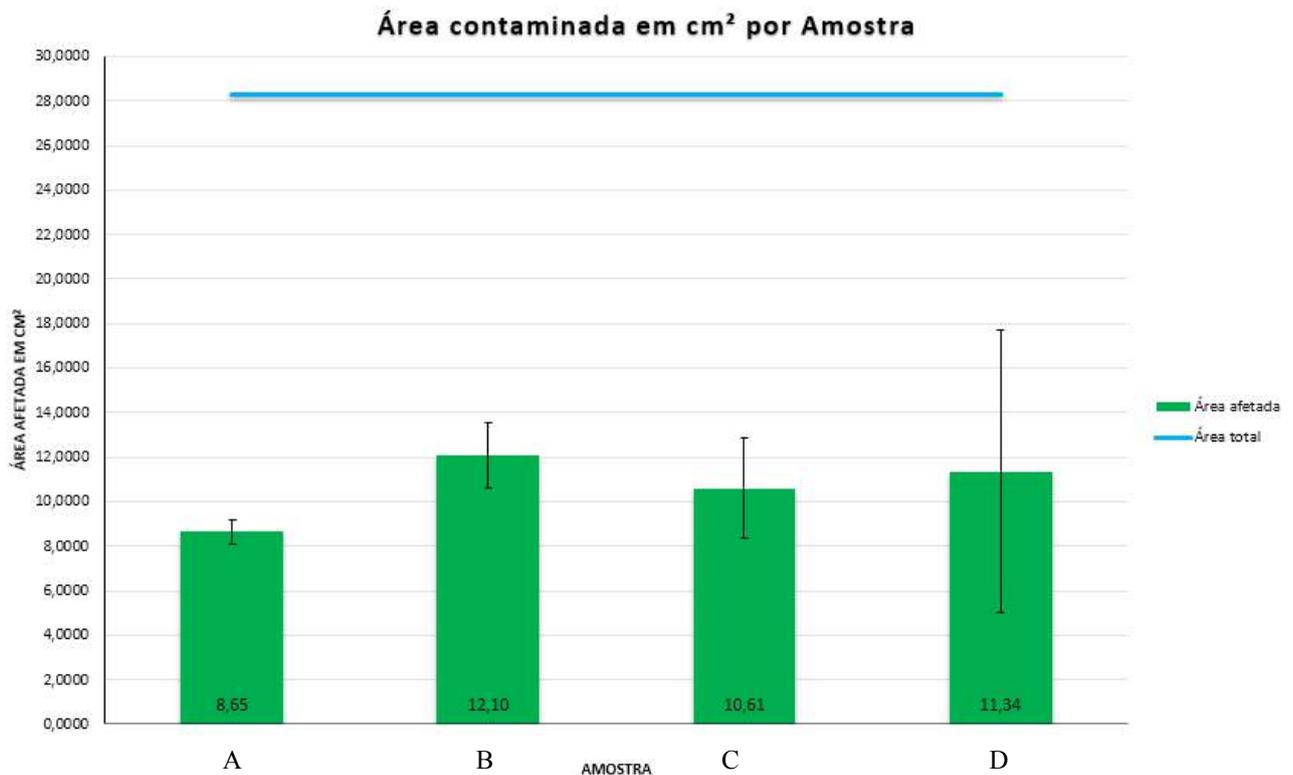


Figura 3: Gráfico da área contaminada por cm²



Segundo os registros do livro de experimentos de BECN, uma análise dos copos do RU na UFABC de SBC foi feita [3] e a sua conclusão foi que o RU era muito eficiente em sua limpeza e higiene material, dado que seus resultados foram muito favoráveis ao esperado. Entretanto, no caso de alimentos perecíveis que vem em grande quantidade por meio de caminhões, a esterilização destes torna-se mais difícil que, a priori, possibilita o aumento de microrganismos após a lavagem.

CONCLUSÃO

Comparando as amostras, observamos que há contaminação na salada do RU e a amostra A teve menor contaminação.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos nossos familiares, a Universidade Federal do ABC, os técnicos do laboratório.

REFERÊNCIAS

- [1]<http://portal.anvisa.gov.br/regulamentação>
- [2]RESOLUÇÃO-RDC N° 12, DE 02 DE JANEIRO DE 2001
- [3]<http://becn.ufabc.edu.br/simposio.php>
- [4]JEROEN SCHOENMAKER, ELIZABETH TEODOROV, Base Experimental das Ciências Naturais. Experimento de microbiologia.
- [5]<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/88396>
- [6]https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0034-89101982000600001&script=sci_arttext&tlng=es
- [7]<http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/cadernos/article/view/431>
- [8]<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9131/tde-17052005-144411/en.php>
- [9]https://scholar.google.com.br/scholar?start=10&q=microrganismos+permitidos+na+salada+anvisa&hl=pt-BR&as_sdt=0,5#d=gs_qabs&p=&u=%23p%3DNkDh1Zo6MjUJ
- [10]<http://repositorio.asc.es.edu.br/handle/123456789/511>
- [11]http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf



Análise da variação da condutância elétrica em diferentes tipos de solos



Universidade Federal do ABC

André D. Leite, Cauê Araújo, Giuliano Busatto Perasolo, Gustavo Silva Rocha, Jefferson Silva, Laura Redígolo, Lucas Hernandes, Tayná Lopes e Thiago Hideki.

Professora: Nathalia de Setta Costa, CCNH

nathalia.setta@ufabc.edu.br

Campus São Bernardo do Campo

Resumo

A condutividade elétrica é a capacidade que um material possui em conduzir corrente elétrica. Tal propriedade se aplica e se distingue em diferentes tipos de solo devido a sua variabilidade na composição físico-química. Com a necessidade de aperfeiçoar as técnicas de cultivo de alimento, a agricultura de precisão torna vantajosa ao incentivo tecnológico para a realização de análises que possibilitem uma melhor qualidade de plantio de forma simplista.

INTRODUÇÃO

O estudo e a sistematização de informações sobre o solo é algo inevitável e extremamente necessário na atualidade, o que ocorre devido à grande quantidade de atividades humanas dependentes desse recurso como, por exemplo, a construção civil e a atividade agropecuária [1]. Entre as diversas características já estudadas está a capacidade do solo de conduzir corrente elétrica, que se mostra importante em diversas áreas, com destaque principalmente na agricultura, mais precisamente na agricultura de precisão [2]. Por meio de experimentação, pode-se observar as características de cada tipo de solo e a influência de determinados compostos sobre as mesmas.

OBJETIVO

Este projeto teve como objetivo averiguar se é possível medir de maneira rudimentar e em pequena escala a condutância elétrica em diferentes tipos de solo. Além disso, avaliamos se outros fatores, como a umidade e a presença de íons, possuem impacto na condução elétrica.

METODOLOGIA

Para a medição da condutância elétrica foi desenvolvido um circuito elétrico, no qual foi constatada a conveniência de uma corrente elétrica útil. Assim, adotamos uma fonte de 220VCA (Corrente Alternada) para 12VCC (Corrente Contínua) e 10A na saída, com potência máxima de aproximadamente 120W. Para colhermos os dados usamos dois multímetros, sendo um analógico e um digital em série (Minipa ET-3021B, Minipa ET1110

Digital e Icel IK-1000), visando diminuir possíveis erros. Para as medições, construímos uma sonda onde foram presos os parafusos haste, feitos em aço com uma distância de 30mm entre elas (Figura 1 e 2).

No preparo das amostras foram desidratados 2kg de cada tipo de solo (húmus, extrato de hortaliças e areia) a 150°C por 1 hora. Após o resfriamento à temperatura ambiente, foram medidas três réplicas com 100g cada nas seguintes condições: solo desidratado e adição seriada de 50ml de água destilada de 10 em 10ml. Além disso, foram adicionados NPK (10g) e calcário dolomítico (10g) em sistemas similares (Figura 3).

Figura 1. Circuito elétrico



Figura 2. Amostra controle



Figura 3. Amostra de solo



RESULTADOS E DISCUSSÃO

As figuras 4, 5 e 6 permitem visualizar a condutância das três amostras de solo na presença de água. A partir de 30mL foi possível observar a saturação da solução, reduzindo a taxa de variação positiva da condutividade. Por meio do que se constatou, o volume referencial selecionado para as análises posteriores foi o citado, garantindo proximidade com o pico de condutividade elétrica nas soluções.

Figura 4. Condutividade elétrica em amostra de húmus

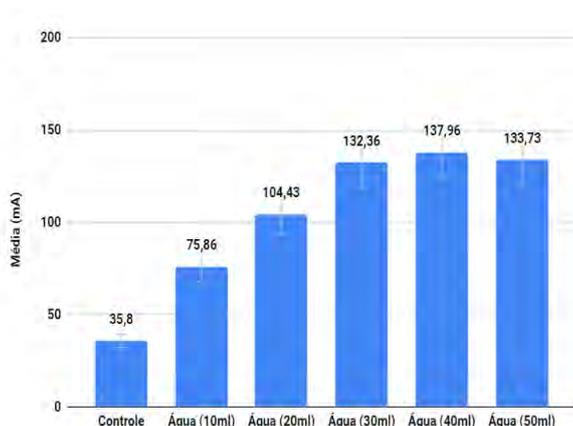


Figura 5. Condutividade elétrica em amostra de areia

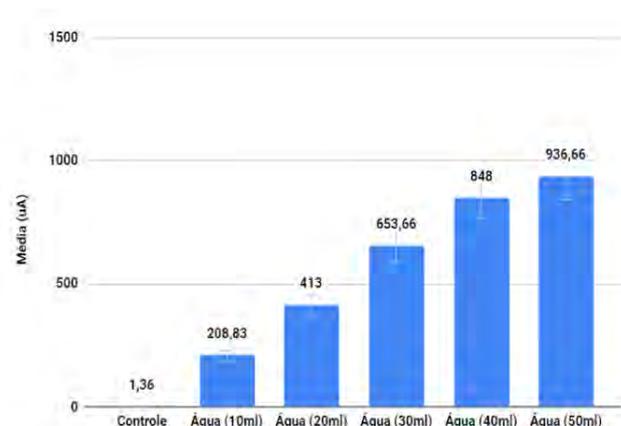
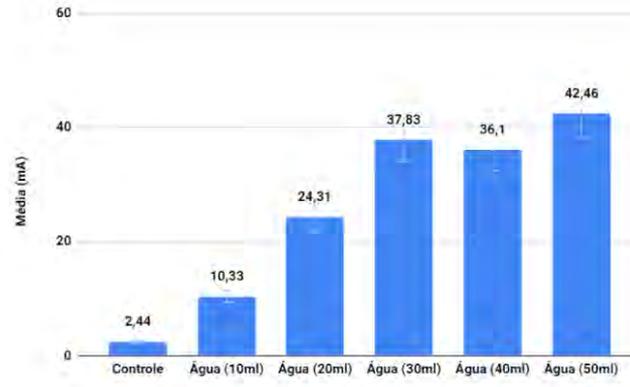
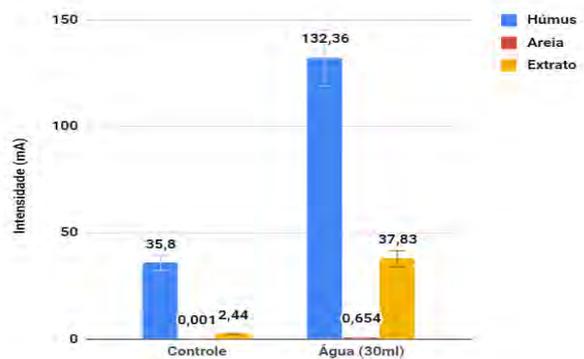


Figura 6. Condutividade elétrica em amostra de extrato para hortaliças



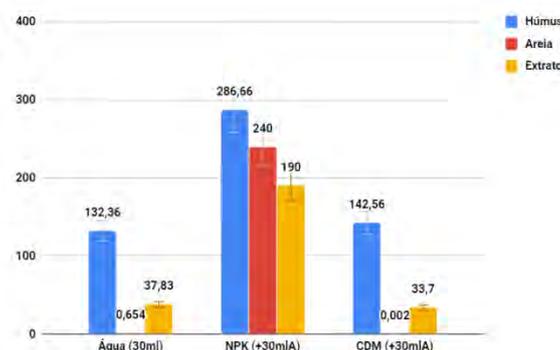
Em suma, obtemos o gráfico da figura 7, onde é apresentado a divergência do grupo controle com o ponto de saturação.

Figura 7. Condutância do grupo controle e modelo referencial com água destilada



A areia apresentou os menores valores de condutância, seguido pelo extrato e depois pelo húmus. Os menores valores da areia podem ser atribuídos à sua composição química, com menor capacidade em dissociar seus componentes. Por outro lado, o húmus obteve os resultados mais relevantes nos dados obtidos. Estes valores estão relacionados à formação de quelatos no solo, onde metais como potássio (K), zinco (Zn) e ferro (Fe) são retidos em sua superfície. Adicionado um composto de fertilização e um composto de correção, NPK e calcário dolomítico, respectivamente, foram obtidos dados de condução elétrica aumentados, representados na figura 8.

Figura 8. Condutância em solução hidratada, com adição de NPK e calcário dolomítico



Os três tipos de solo apresentaram aumento na condutividade elétrica em virtude da adição de NPK (Figura 8). Por outro lado, a adição de CDM não trouxe mudanças significativas na condutividade do húmus e do extrato de hortaliças e diminuiu a condutividade da areia. Isso pode ter sido causado pela característica do CDM de corrigir a acidez do solo e, portanto, causar um decréscimo na condutividade.

CONCLUSÃO

Foi possível concluir que a condutividade elétrica é uma característica inerente as amostras de solo analisadas, seja esta de baixa ou média intensidade. Observou-se que entre as três amostras, o húmus apresentou maior condutividade, seguido pelo extrato para hortaliças e a areia. A presença de água até o nível de saturação da solução foi um fator essencial para o aumento dos níveis de condutância. Ademais, observou-se que o acréscimo de NPK nas amostras, se comparado ao calcário dolomítico, também demonstrou um aumento expressivo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a técnica laboratorial Aline pelas contribuições no desenvolvimento do experimento.

REFERÊNCIAS

- [1] GRISSO, Robert. Precision Farming Tools: Soil Electrical Conductivity https://pubs.ext.vt.edu/content/dam/pubs_ext_vt_edu/442/442-508/442-508_pdf.pdf
- [2] http://www.agriculturadeprecisao.org.br/upimg/publicacoes/pub_aliada-potencial--20-08-2014.pdf, acesso em 24 de julho de 2018.
- [3] LANDGRAF, Maria; MESSIAS, Rossine; REZENDE, Maria. A Importância Ambiental da Vermicompostagem: Vantagens e Aplicações.



Banana: probiótica ou antibiótica?



Universidade Federal do ABC

**Carvalho VC, Conti IL, Freires GSP, Monteiro PA, Oliveira GS
Rodrigues GN, Santos GAB, Siqueira MEC, Yamamoto RH
nathalia.setta@ufabc.edu.br
Professor: Nathalia de Setta Costa, CCNH
São Bernardo do Campo**

Resumo

Crenças populares sobre métodos antimicrobianos relacionados a alimentos são comuns. Uma dessas crenças diz que as bananas podem auxiliar no combate de algumas bactérias que causam desequilíbrio da flora intestinal. Sabemos que existem bactérias que auxiliam na manutenção do funcionamento do intestino, como por exemplo, a bactéria *Escherichia coli* [2]. O estudo foi voltado para a observação do crescimento de *E. coli*, em um meio de cultura preparado com bananas de duas variedades, prata e nanica. O experimento foi conduzido utilizando controles positivos e negativos, em diferentes estágios de maturação das espécies citadas. Os resultados obtidos indicam que não é possível afirmar uma característica antimicrobiana das bananas. Contudo, foi observado maior crescimento das bactérias nos meios com banana madura, provavelmente devido à maior presença de açúcares simples.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores e consumidores de banana do mundo. A banana nanica e prata são as espécies mais produzidas e vendidas no país. Conforme o SEBRAE, a produção média é de 36,4 a 87,8 ton/ha para a nanica e 11,12 a 43,8 ton/ha para a prata. A banana nanica é conhecida por ser doce e aromática e é a maior em relação às outras espécies, já a banana prata é muito utilizada em desidratação e receitas, além de possuir um tamanho médio. Ambas as espécies são grandes fontes de proteínas, potássio e carboidratos [1].

Existem diversas bactérias presentes no intestino que são benéficas para a flora intestinal, como por exemplo, a *Escherichia coli*. Ela é um organismo heterotrófico que se alimenta com carbono via biossíntese de moléculas orgânicas e é responsável pela absorção de vitamina K e outras importantes vitaminas para o organismo hospedeiro [2].

Crenças populares sobre a banana são comuns, uma delas é que a banana tem potencial medicinal em problemas intestinais, podendo ser usada no controle de diarreia, por exemplo. Baseado nessas crenças, testamos o padrão de crescimento da bactéria *E. coli* em meios de cultura que continham banana prata e nanica.

OBJETIVO

Analisar se meios de cultura produzidos com bananas nanica e prata, tanto verdes, quanto maduras, estimulam ou inibem o crescimento de *E. coli*.

METODOLOGIA

Para a preparação do meio de cultura, adicionamos 100g de banana e 200ml de água destilada ao liquidificador para produzir uma mistura homogênea. À 45g desta mistura, foram adicionados 0,93g de LB e 0,675g de ágar bacteriológico. Esse processo foi

realizado para banana prata madura e verde e, banana nanica madura e verde. Além disso, foi preparado o meio de cultura dos controles positivo e negativo, que continha água destilada no lugar da mistura com banana.

Enquanto isso foi preparado um pré-inóculo em meio LB com uma colônia de *E. coli*, com 5ml de água destilada, 0,12g de LB e 0,1g de glicose. Este pré-inóculo foi incubado por 30 min à 37 °C.

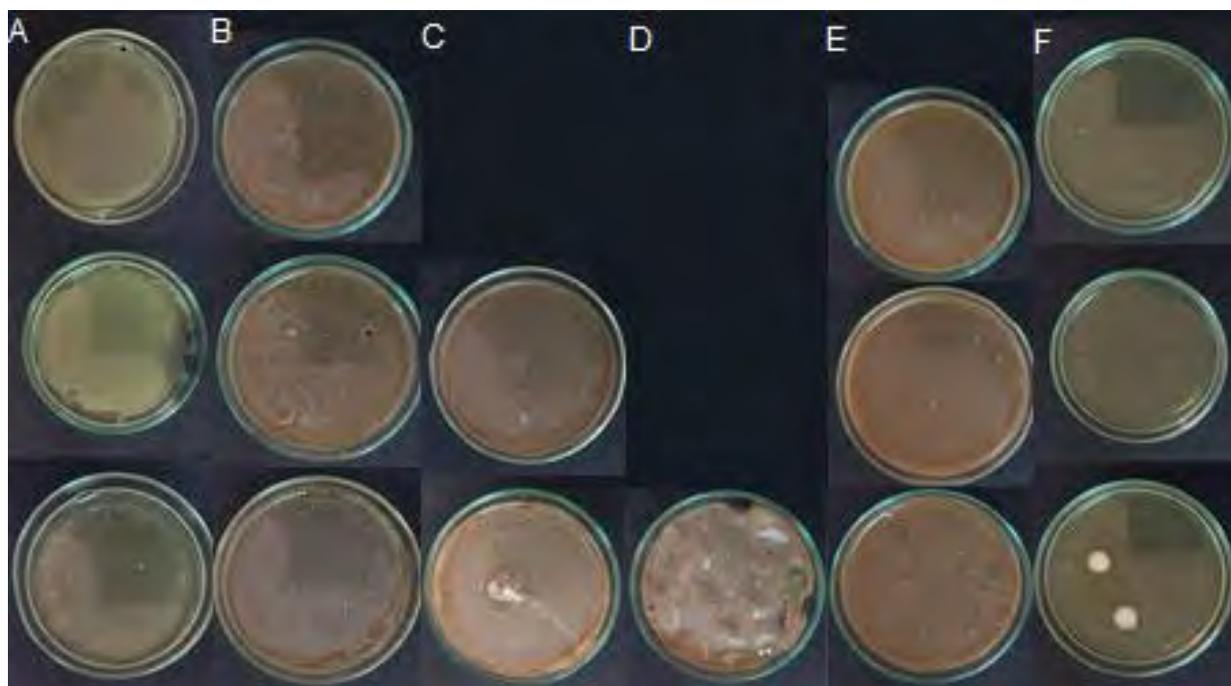
Após a preparação dos meios de cultura e do pré-inóculo, 15 ml de cada meio foi adicionado às placas de Petri previamente autoclavadas, sendo 3 placas para controle positivo, 3 placas para controle negativo e três placas para cada tipo de banana. Dessas placas uma de banana nanica madura e duas de banana prata verde foram removidas da análise pois o meio de cultura não ficou homogeneamente espalhado. Por fim, realizamos o inóculo adicionando 200µl de pré-inóculo à cada placa.

As placas foram observadas durante 3 dias. Para a análise qualitativa dos resultados, fotos foram tiradas com intervalos de 24h. As placas de Petri foram abertas no momento das fotos, pois houve a condensação do líquido presente no meio, o vapor se instalou na parte superior da placa impedindo a visualização do crescimento de colônias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nos mostram que houve crescimento de bactérias em todas as placas que continham meio de cultura a base de banana e também no controle positivo (Figuras 1A-E). No controle negativo não houve crescimento de *E. coli*. No entanto, houve contaminação de uma das placas que pode ter ocorrido no momento de plaqueamento, já que a contaminação apareceu desde o primeiro dia de análise dos resultados (Figura 1F).

Figura 1: Imagens das culturas. Cada foto mostra os resultados obtidos para as réplicas no segundo dia de análise de crescimento. (A) controles positivos, (B) banana nanica verde, (C) nanica madura, (D) prata verde, (E) prata madura e (F) controles negativos.



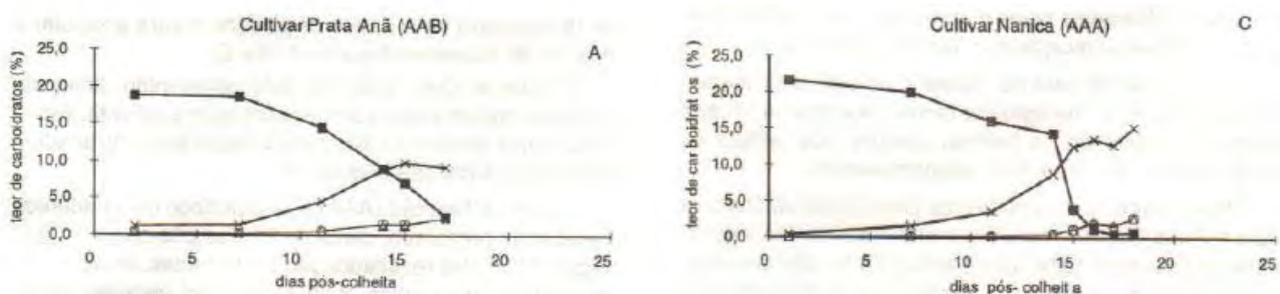
Não foi possível a medição da área de colônias de bactérias, pois houve crescimento excessivo das bactérias impossibilitando a identificação de colônias isoladas. Dessa forma, só foi possível uma análise qualitativa, que está apresentada a seguir em formato de *heat maps*. Os *heat maps* mostram que bananas maduras apresentam um maior crescimento de organismos, tanto fungos como bactérias (Figura 2), isso pode ser devido a presença de maior quantidade de açúcares simples, como sacarose, em relação às bananas verdes [3] (Figura 3).

Figura 2: *Heat map* dos resultados.

	1	2	3
Controle positivo (dia 1/2/3)	■	■	■
Banana nanica verde (dia 1/2/3)	■	■	■
Banana nanica madura (dia 1)	■	■	■
Banana nanica madura (dia 2/3)	■	■	■
Banana prata verde (dia 1/2/3)	■	■	■
Banana prata madura (dia 1/2/3)	■	■	■
Controle negativo (dia 1/2/3)	■	■	■

Não analisada	■
Sem crescimento	■
Bactéria	■
Fungo	■
Bactéria e fungo	■

Figura 3: A evolução dos teores percentuais do amido (■), glicose (O), frutose (Δ) e sacarose (X), determinados enzimaticamente durante o amadurecimento dos cultivares: Prata Anã (A) e Nanica (C).



CONCLUSÃO

A banana madura apresentou maior crescimento de microrganismos, provavelmente devido as maiores concentrações de carboidratos em relação

à banana verde. Com isso, podemos dizer que as espécies analisadas não possuem características antimicrobianas. Como não foi possível a análise quantitativa, não podemos concluir se alguma das espécies possuem propriedades probióticas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade Federal do ABC – UFABC e a Técnica Aline.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] SEBRAE. ESTUDOS DE MERCADO SEBRAE/ESPM 2008 Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/8E2336FF6093AD96832574DC0045023C/\\$File/NT0003904A.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/8E2336FF6093AD96832574DC0045023C/$File/NT0003904A.pdf)> acesso em: 20/07/2018
- [2] Chang, Dong-Eng, Darren J. Smalley, Don L. Tucker, Mary P. Leatham, Wendy E. Norris, and Sarah J. Stevenson. 2004 "Carbon nutrition of Escherichia coli in the mouse intestine." Pages 7427-7432 in PNAS Vol. 101, No. 19. <<http://www.pnas.org/content/pnas/101/19/7427.full.pdf>> acesso em: 20/07/2018
- [3] Mota, R.V.da; Lajolo, F.M e Cordenunsi, B.R. 1997 "Composição em carboidratos de alguns cultivares de banana (*Musa* spp.) durante o amadurecimento <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v17n2/a05v17n2.pdf>> acesso em: 06/08/2018.



Bioplástico de amido de milho



Universidade Federal do ABC

de Almeida, JVF, Feliciano, LG, Ferreira, HM, de
Freitas Junior, L, Marcon, MAR, Martins, HR, Oshiro, NG, Ueda, GA
nathalia.setta@ufabc.edu.br
Nathalia de Setta Costa (CCNH)
São Bernardo do Campo

Resumo

O lixo e a sua decomposição na natureza são um problema de longo prazo, com resolução ainda sem data. O plástico, por exemplo, tem um longo período de decomposição, além de causar a morte de diversos organismos marinhos. Com isso, de modo a trazer uma alternativa a esses polímeros, é proposta a ideia de um bioplástico, com estruturas fisicamente parecidas ao plástico, mas com tempo de menor degradação na natureza. Essa ideia foi então adaptada a esse projeto, cujo objetivo é produzir a partir do amido de milho um plástico biodegradável para fabricar um canudo e uma embalagem.

Para produção do bioplástico com amido de milho, duas receitas diferentes foram preparadas em diferentes condições de secagem (estufa à 37,7 °C e ao ar) e em recipientes com e sem lubrificante. Um dos plásticos foi feito com HCl e NaOH, que formou uma película maleável e de elasticidade aceitável quando seu recipiente não possuía lubrificante e foi armazenado na estufa. Quando em contato com o lubrificante, ficou gelatinoso independentemente do tipo de secagem. Já no recipiente que secou ao ar e não possuía lubrificante apresentou-se quebradiço e opaco. O outro plástico, que foi preparado a base de vinagre, independente da condição do recipiente ou de secagem, ficou quebradiço, tornando-se inviável para substituir um canudo. Com isso, conclui-se que o resultado esperado foi obtido com o plástico de HCl, sem lubrificante e que secou durante 7 dias na estufa.

INTRODUÇÃO

A degradação do meio ambiente é um dos problemas da sociedade contemporânea que mais tem sido colocado em pauta. Reuniões como a “Rio +20” demonstram a preocupação internacional em conciliar o desenvolvimento sustentável com o modelo econômico capitalista [1].

Dessa forma, se torna imprescindível o uso do conhecimento e da metodologia científica para a elaboração de novas tecnologias que possibilitem, ao mesmo tempo, o desenvolvimento econômico e a preservação da biosfera terrestre. Nas últimas décadas, houve a criação de alternativas menos agressivas ao meio ambiente em diversas áreas econômicas como, por exemplo, a geração de energia. Isso pode ser notado na disseminação internacional de painéis fotovoltaicos, já que hoje países como Alemanha, Itália, Japão e Espanha têm parte considerável de sua matriz energética baseada na energia proveniente do efeito fotoelétrico [2].

Entretanto, outros problemas permanecem sem alternativas viáveis. Um exemplo disso é o problema do lixo, o qual tem crescido a cada dia. Somente no Brasil são produzidas cerca de 230 mil toneladas de lixo por dia, segundo dados do IBGE de 2000, dos quais 58,27% não possuem descarte adequado, indo parar em grandes vazadouros a céu aberto (21,15%), vazadouros em áreas alagadas (0,10%) ou em aterros controlados (37,02%), os quais não possuem o solo adequadamente tratado para receber o lixo [3].

Com efeito, segundo o instituto CEMPRE (Compromisso empresarial para reciclagem) em pesquisa realizada em 766 municípios brasileiros cerca de 15% desse lixo é composto de materiais plásticos [4], o que, nos dados do ano 2000 do IBGE, seria equivalente à, aproximadamente, 34.261 toneladas por dia, as quais levam séculos para se decompor completamente na natureza, promovendo acúmulo desses produtos em locais inadequados.

Assim, surge a ideia de promover a produção de um material com características estruturais semelhantes às do plástico, porém com um tempo de decomposição muito menor. A esse, dá-se o nome neste trabalho de “bioplástico”, o qual se propõe como uma alternativa mais viável em relação ao plástico proveniente de derivados de petróleo.

OBJETIVO

Produzir plástico biodegradável a partir do amido de milho para a fabricação de uma embalagem e um canudo.

METODOLOGIA

Foram preparados dois tipos de bioplásticos, que denominamos plástico com HCl e plástico com vinagre. Para o plástico com HCl inicialmente foi preparada uma mistura de 22,5g de amido de milho com 150ml de água destilada e 12ml de glicerina. Após a homogeneização da mistura com um bastão de vidro, o béquer foi levado à capela com uma fonte de calor, onde foi adicionada a solução 18ml de HCl na concentração de 0,1 mol/L. Cozinhamos a mistura mexendo-a com um bastão de vidro para que não houvesse a formação de sólidos e a mistura sempre ficasse homogênea. Após cozinhá-la por 15 min em uma temperatura média de 80°C, adicionamos NaOH 0,1 mol/L até a neutralização, que neste caso foram 23ml. Assim que a mistura ficou neutra despejamos o líquido nos recipientes para que houvesse a solidificação e secagem do plástico.

Quanto ao plástico com vinagre, foi preparada em um béquer uma mistura de 9g de amido de milho, 60ml de água destilada, três gotas de corante azul (apenas para ficar mais fácil de fazer a diferenciação visual dos dois tipos de plástico testados), 6ml de vinagre branco e por fim 6,5ml de glicerina. A mistura foi homogeneizada com um bastão de vidro e levada ao cozimento em banho-maria a uma temperatura de 85°C. Após 15 min no banho-maria, sempre mexendo a solução para que partes sólidas não se formassem, foi possível observar que a mistura já apresentava uma espessura diferente. A solução já grossa então foi despejada nos moldes e placas de Petri para a secagem e solidificação.

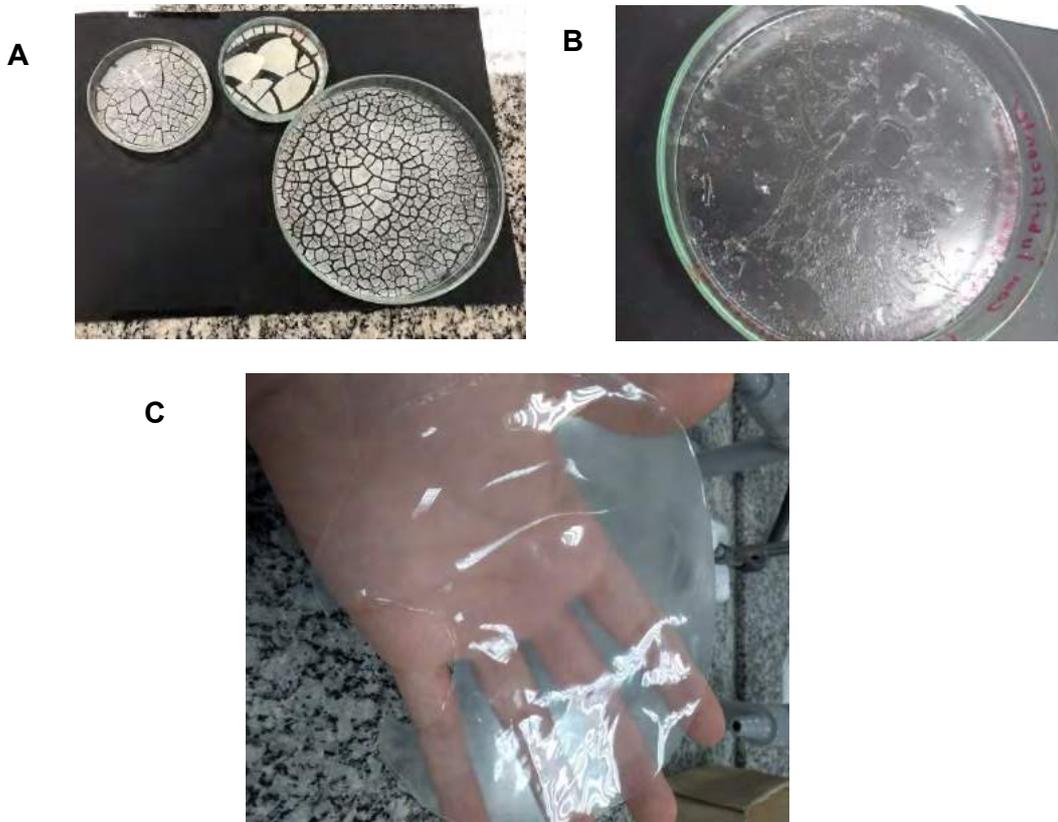
Para a secagem das misturas foram utilizados quatro métodos. O primeiro método foi a secagem exposta ao ar em Placa de Petri e sem o uso de lubrificante. A segunda condição foi a secagem exposta ao ar em Placa de Petri com o uso de lubrificante. A terceira condição foi em uma placa de Petri sem lubrificante com secagem em uma estufa a 37°C. Finalmente, a quarta condição foi a secagem feita em placa de Petri em estufa a 37°C com o uso de lubrificantes. Por fim para a confecção dos canudos, foram feitos moldes que também contaram com a possibilidade de conter lubrificante ou não, secando expostos ao ar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o plástico com HCl era esperado a formação de uma película maleável semelhante ao plástico de uma embalagem de salgadinho [5]. No entanto, foram encontrados cinco resultados diferentes, de acordo com as condições de secagem. Para a secagem em placa de Petri sem o uso de lubrificantes exposta ao ar houve a secagem completa do plástico, no entanto o resultado foi um sólido quebradiço branco sem utilidade alguma (Figura 1A). Para a secagem do plástico em Placa de Petri com lubrificante e

exposta ao ar não houve a secagem completa do plástico, o lubrificante se misturou com o plástico líquido quando colocado no molde e isto resultou em uma mistura gelatinosa e engordurada mostrando que o lubrificante não contribuiu a favor do experimento (Figura 1B). O mesmo ocorreu com a secagem em placa de Petri com lubrificante em estufa, o lubrificante interferiu na mistura o que resultou em um sólido gelatinoso engordurado sem utilidade para o projeto. Por fim a secagem em Placa de Petri sem lubrificante em estufa foi a condição que se mostrou mais promissora, o plástico secou corretamente sem rachar formando uma película homogênea maleável e transparente como o esperado (Figuras 1C).

Figura 1: Bioplástico com HCl. A. Secagem ao ar sem lubrificante. B: Secagem em estufa com lubrificante. C: Secagem em estufa sem lubrificante.

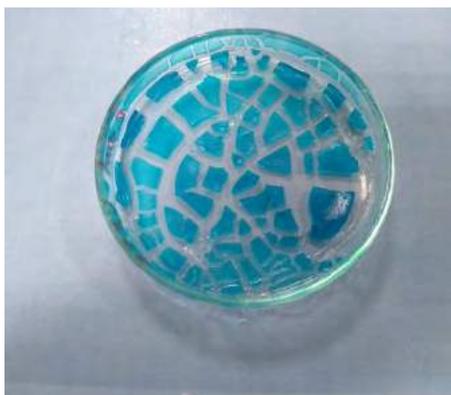


Quanto aos moldes de canudo, tanto os lubrificados quanto os não lubrificados não funcionaram, apesar do tempo de secagem do plástico ser de até dois dias, mesmo após uma semana a mistura não secou e conseqüentemente não conseguimos moldar os canudos.

Para o plástico com viangre era esperado a formação de uma película dura pouco maleável e opaca. Independente da condição de secagem e da utilização de lubrificante, o resultado foi o mesmo: um sólido quebradiço e inviável para cumprir o objetivo do experimento (Figura 2A). Para os moldes de canudos, assim como no plástico com HCl, mesmo após uma semana não houve a secagem completa da mistura, assim a confecção de canudos não ocorreu (Figura 2B).

Figura 2: Plástico com vinagre na placa de Petri (A) e molde de canudo preenchido com o plástico com vinagre (B).

A



B



CONCLUSÃO

A partir dos resultados apresentados concluímos que o plástico com HCl sem lubrificante e seco em estufa apresentou o resultado esperado: uma fina película maleável, próxima ao plástico. Os demais mostraram-se inviáveis para produção de embalagens ou canudos, ao menos com os métodos aqui empregados.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos técnicos de laboratório Vinicius e Henrique pelo apoio e orientações durante o desenvolvimento do projeto.

REFERÊNCIAS

- [1]http://www.rio20.gov.br/sobre_a_rio_mais_20.html
- [2] MACHADO C.T., MIRANDA F. S. “Energia solar fotovoltaica: uma breve revisão”. Artigo científico. UFF, 2015.
- [3]https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/lixo_coletado/lixo_coletado110.shtm
- [4]<http://cempre.org.br/artigo-publicacao/ficha-tecnica/id/4/plasticos>
- [5]http://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/view/617/640



Kombucha: o probiótico “hipster” e o melhor meio de cultivá-lo



Amanda Ferreira Machado, Beatriz Fonterrada Volpe, Beatriz Monteiro de Santana Chagas, Gustavo Yudi Romao de Oliveira, Hector Vinnycius de Oliveira Souza, Luis Gustavo Leal Ribeiro da Silva, Maria Gabrielly C. Abichabki, Sayuri Yamaura, Vanessa Dias de Oliveira, Vinícius Neto das Neves
nathalia.setta@ufabc.edu.br
Nathalia de Setta Costa, CCNH
São Bernardo do Campo

RESUMO

A massa de bactéria e leveduras que produz o Kombucha, utilizada para obtenção de uma bebida gaseificada, demanda cuidados para seu crescimento eficiente. Devido a sua popularidade atual e grande número de pessoas cultivando-a de forma caseira, testou-se diferentes meios para verificar qual seria o mais eficiente para o seu desenvolvimento, além de verificar quais seriam os possíveis empecilhos capazes de ocorrer durante os procedimentos caseiros, como por exemplo, contaminações de produtos industriais. Dessa maneira, amostras do ser vivo foram colocadas em diferentes meios para mensurar sua proliferação: Kombucha com chá, Kombucha com chá/açúcar, Kombucha com cafeína, Kombucha com cafeína/açúcar. Avaliados em períodos de 7 dias, os dados coletados foram: crescimento da Kombucha, PH do meio, presença de fungos e alteração de cor. Posteriormente o meio foi fermentado em suco de uva integral, e acompanhado a quantidade de gás gerado em cada mistura como verificação do meio mais efetivo para produção da bebida. Concluiu-se, por meio da análise de crescimento, que os melhores meios de crescimento de Kombucha é a solução de água com açúcar.

INTRODUÇÃO

A Kombucha é uma associação de leveduras e bactérias. Ela é utilizada para a produção de uma bebida levemente adocicada e ácida de origem asiática por meio da fermentação do chá de *Camelia sinensis*. Seu consumo está relacionado com o controle e prevenção de doenças, e diversos relatos históricos em diferentes culturas descrevem suas propriedades medicinais, desintoxicantes e energizantes. Vários estudos demonstram, em modelos biológicos, evidências científicas em relação às suas propriedades antioxidantes e antimicrobianas, com resultados promissores no tratamento de doenças metabólicas, redução de problemas inflamatórios e até mesmo propriedades anticarcinogênicas [1]. Dessa forma, é de interesse social e comercial entender se bebidas funcionais, como a Kombucha, realmente proporcionam benefícios à saúde ou se essas propriedades são apenas frutos de crenças populares [2].

OBJETIVO

Esta análise tem como objetivo avaliar em qual meio caseiro a Kombucha apresenta melhor condição de crescimento e fermentação.

METODOLOGIA

O processo experimental foi dividido em duas etapas: o crescimento da Kombucha e a fermentação de suco. O crescimento da Kombucha (1g) foi realizado em béqueres de 125ml, contendo 80ml dos seguintes meios: chá verde, chá verde com açúcar (2g), cafeína (0,17g - Growth Suplementos), cafeína (0,17g - Growth Suplementos) e açúcar (2g), em triplicatas. Ainda foi realizado um controle negativo de chá verde com açúcar (2g). Para o preparo do chá, foram utilizados quatro sachês de chá verde (Leão) em 800ml de água destilada e fervida. Os sachês foram imersos na água por 5 min e aguardou-se até que o chá estivesse à temperatura ambiente. Toda a vidraria e as gazes foram autoclavadas antes do procedimento. Todos os frascos foram tampados com gaze presa com elástico de dinheiro e as soluções ficaram à temperatura ambiente por uma semana. Após esse período, avaliou-se o crescimento da Kombucha nos diferentes meios por pesagem. O pH dos meios foi avaliado no dia de montagem do experimento e após uma semana.

Para a etapa de fermentação do suco, 80ml de cada meio de cultura foi transferido para um frasco Schot de 250mL e foi acrescido 90ml de suco de uva integral (Do Bem), em duas réplicas. Os frascos foram fechados com bexigas de látex e fita crepe e mantidos à temperatura ambiente por uma semana. A avaliação foi feita a partir do crescimento visível das bexigas de látex durante esse prazo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de massa mostraram que a amostra no meio contendo chá/açúcar obteve o maior crescimento médio (+0,87g), seguido por açúcar (+0,82g), chá (+0,56g), cafeína/açúcar (+0,28g) e por fim, apenas cafeína (-0,3g), ou seja, a amostra de Kombucha diminuiu. É interessante ressaltar que obtivemos altos valores de desvio e apenas as amostras de cafeína/açúcar e cafeína apresentaram diferenças significativas (Gráfico 1 e Figura 1).

Gráfico 1: Crescimento da massa de Kombucha após 7 dias em gramas.

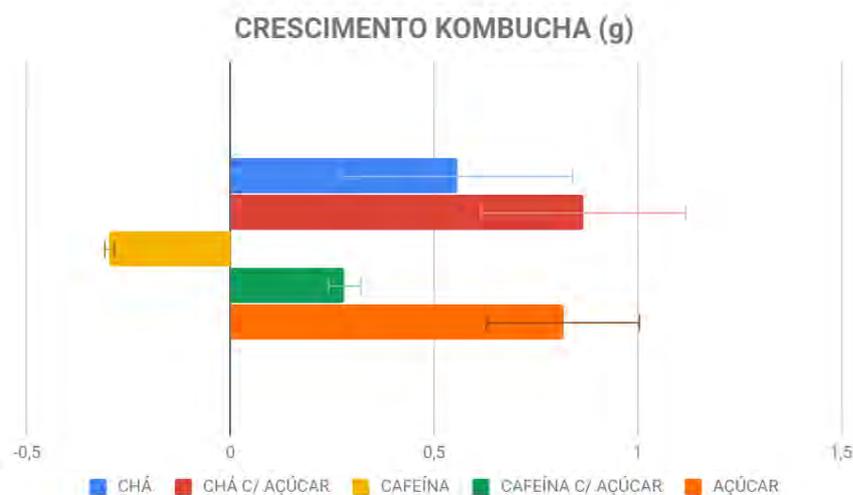


Figura 1: Amostras de Kombucha após 7 dias. Meios, da esquerda para a direita: cafeína, água com açúcar, cafeína com açúcar e chá com açúcar.

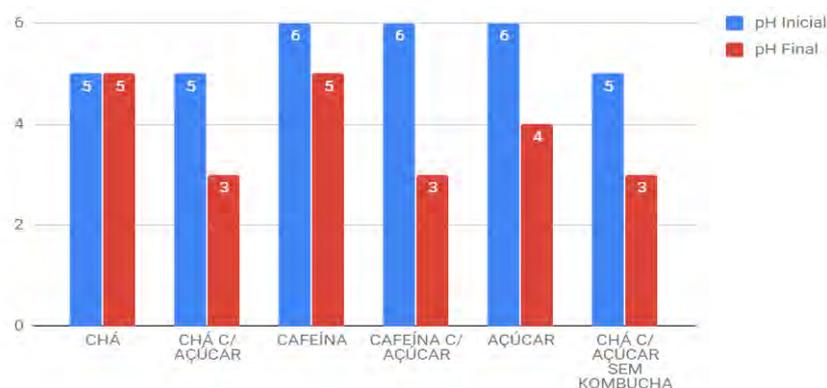


As amostras com apenas cafeína foram as únicas que obtiveram crescimento negativo. Acreditamos que isso tenha ocorrido devido ao fato da cafeína não ser uma boa fonte de energia, apesar de existir também no chá verde, ela atrapalha no crescimento das bactérias na quantidade que foi utilizada, não possibilitando a sobrevivência da Kombucha. Apesar do crescimento das amostras de cafeína/açúcar ter sido menor comparado às outras, conseguimos observar uma variação de crescimento muito pequena entre elas. Isso se deve ao fato de o açúcar ser uma boa fonte de energia e a cafeína possuir justamente um papel oposto, justificando essa taxa de crescimento.

Nas amostras de Kombucha com chá, o aumento da massa foi intermediário em relação às outras. A massa seca do chá é composta de 20% a 35% de sacarídeos, que são ótimas fontes de energia, explicando assim a variação de crescimento. Nas amostras de Kombucha contidas no meio chá/açúcar foram obtidas as maiores taxas de crescimento, provavelmente devido a soma do efeito da sacarose com os sacarídeos do chá para a síntese energética da bactéria. Observamos que a eficiência da sacarose em si é ainda maior que a dos sacarídeos do chá a partir dos resultados das amostras de água com açúcar que tiveram o crescimento semelhante ao da amostra de chá com açúcar.

As medidas de pH mostraram que todas os meios ficaram mais ácidos, exceto a amostra com chá, que não apresentou variação de pH. Na amostra de chá/açúcar, o pH foi de 5 para 3; na amostra com açúcar, o pH foi de 6 para 4; na amostra de cafeína com açúcar, o pH foi de 6 para 3; na amostra de cafeína, o pH foi de 6 para 5 e na amostra de chá com açúcar sem Kombucha o pH foi de 5 para 3 (Gráfico 2).

Gráfico 2: Alterações de pH nos meios após 7 dias



As alterações de cor dos meios e presença de fungos são mostrados na Tabela I. Com esses dados observa-se que há uma relação entre a presença de fungos e a alteração da cor dos meios.

Tabela I: Presença de fungos e alterações de cor dos meios após 7 dias

Meio	Presença de fungos	Alteração de cor
Kombucha com chá	Sim	Sim
Kombucha com chá e açúcar	Sim	Sim
Kombucha com cafeína	Não	Não
Kombucha com cafeína e açúcar	Não	Não
Kombucha com água e açúcar	Não	Não
Chá com açúcar sem Kombucha	Sim	Sim

O crescimento de fungos e a variação de cor só ocorreram nas amostras onde o chá estava presente. Sendo assim, acreditamos que a embalagem de chá possa ter sido a fonte dessa contaminação, uma vez que a mesma chegou até o local dos experimentos lacrada e as vidrarias utilizadas durante o experimento haviam sido autoclavadas.

Figura 2: Meio de chá com açúcar com Kombucha no dia da realização do experimento e após 7 dias, respectivamente.



Na análise da produção de gás dos meios em Suco de Uva Integral, pode-se observar que nas amostras de chá, cafeína, cafeína/açúcar e açúcar não houve variação no pH. Acredita-se que isso tenha ocorrido porque o pH do suco de uva foi o predominante na solução, com uma ressalva para a amostra com chá/açúcar, a única que teve uma leve alteração no pH (de 4 para 3) provavelmente devido ao processo de fermentação. Pode-se verificar por meio visual a quantidade de gás obtida em cada amostra, sendo que não houve diferenças importantes entre as amostras, com exceção do chá/açúcar e chá (Figura 3).

Figura 3: Análise volumétrica visual dos gases da fermentação em suco de uva. Esquerda: chá, direita: chá/açúcar.



CONCLUSÃO

Conforme os resultados obtidos, concluiu-se que o melhor meio caseiro para o desenvolvimento da Kombucha é o de água com açúcar, por apresentar crescimento semelhante ao das amostras de chá/açúcar, porém sem o crescimento de fungos.

AGRADECIMENTOS

Nós, deste grupo, gostaríamos de agradecer a todo suporte ofertado pela universidade federal do ABC. Além disso, gostaríamos de agradecer os técnicos de laboratório, principalmente ao Vinícius, que nos auxiliaram durante todo o desenvolvimento do trabalhos, sem esquecer de mencionar aos funcionários terceirizados que facilitaram todos os procedimentos executados. Temos uma gratidão enorme com todos envolvidos na produção deste simpósio.

REFERÊNCIAS

- [1] Dufresne, C., Farnworth E. Tea, Kombucha, and health: a review. Food Research and Development Centre, Agriculture and Agri-Food Canada, 3600 Casavant Blvd. West, Saint-Hyacinthe, QC, Canada J2S 8E3. 01 de Dezembro de 1999.
- [2] Dos Santos W. C. R., Barbosa C.D., Lacerda, I.A.C. Obtenção e caracterização de Kombucha de chá preto. 69ª Reunião Anual da SBPC - 16 a 22 de julho de 2017 - UFMG - Belo Horizonte/MG 5.07.01 - Ciência e Tecnologia de Alimentos / Ciência de Alimentos. Belo Horizonte. Brasil. Julho de 2017.
- [3] Teoh A.L, Heard G., J. Cox. Yeast ecology of Kombucha fermentation. International Journal of Food Microbiology. Volume 95, Issue 2, 1 September 2004, Pages 119-126. University of New South Wales, Sydney NSW 2052, Australia. 2004.
- [4] M.J. dos Santos. Kombucha: caracterização da microbiota e desenvolvimento de novos produtos alimentares para uso em restauração. Lisboa. Portugal. Março 2016



Análise da Poluição do Rio Tamanduateí e Associação com Filtros Biológicos



Universidade Federal do ABC

**Audrey Gomes, Beatriz Carneiro, Celine Balsamo, Gabriel Galeano, Jéssica Miyai ,
Leon Gomes, Mariana Pastorelli, Rafael Cavalcante, Renato Archer, Tony Akamine
pedro.mercadante@ufabc.edu.br**

Professor: Pedro Galli Mercadante, CCNH

Campus Santo André

Resumo

Este projeto consiste em estudar e quantificar a contaminação que existe no Rio Tamanduateí, estimar o seu potencial de regeneração natural e analisar elementos biológicos que podem auxiliar nesse processo natural de resistência à poluição. Para realizar o estudo, foram coletadas quatro amostras de água do rio Tamanduateí e foram verificadas as seguintes medidas: pH, oxigênio dissolvido, gás carbônico livre, absorvância e alcalinidade.

INTRODUÇÃO

O rio Tamanduateí que possui cerca de 35 km de extensão e corta as cidades de Mauá, onde nasce, Santo André, São Caetano e São Paulo, onde desemboca, unindo-se ao rio Tietê, que um dia já foi um ponto de lazer no século XIV [1], é hoje o maior esgoto a céu aberto do ABC paulista [2], contando não somente com fontes de poluição doméstica, mas também com despejos industriais em menor quantidade, não podendo servir de forma eficaz nem mesmo para navegação.

É de amplo interesse a restauração e despoluição, mesmo que parcial e a longo prazo, das águas do rio Tamanduateí, para que um dia este volte a possuir parte de suas características ambientais originais; e, eventualmente, possibilitar navegação ou o consumo - embora improvável.

Para esse fim é importante conhecer o processo natural pelo qual os rios e lagos são submetidos e que os possibilita renovar-se mesmo após receberem descarte indevido de dejetos e poluição. A esse processo dá-se o nome de autodepuração.

A autodepuração pode ser entendida como a busca pela restauração do equilíbrio aquático; no qual, através de sucessão ecológica, o rio restabelece suas características originais realizando a degradação dos poluentes, essencialmente constituídos de matéria orgânica, por meio de microorganismos aeróbios [3].

Dessa maneira um forte indicador da situação de autodepuração de um rio é a medida de oxigênio dissolvido, isso por que essa medida nos fornece a quantidade de oxigênio necessária para que as bactérias ali presentes degradem essa matéria orgânica, além de outros indicadores poucos abordados neste trabalho [3]. O oxigênio dissolvido também

pode nos fornecer outras informações importantes, dentre elas como escolher filtros biológicos que possam auxiliar o processo de autodepuração de um rio, em um caso como o Tamandateí que se encontra em avançado estágio de degradação.

Os filtros biológicos encontrados - que tem potencial para auxiliar na regeneração natural do rio - são plantas aquáticas que possuem capacidade de reter impurezas através, principalmente, de suas raízes, já que algumas delas são plantas flutuantes. Entre elas estão: Aguapé (*Eichhornia crassipes*), Elódea (*Elodea canadensis*), Rabode Raposa (*Ceratophyllum demersum*) e Lentilha d'água (*Lemna minor*).

Para analisar as principais interferências que os poluentes exercem na qualidade da água e para poder quantificar o impedimento que elas causam na auto regeneração do Rio foram realizadas as seguintes medidas físico-químicas: pH, oxigênio dissolvido, gás carbônico livre, absorvância e alcalinidade.

OBJETIVO

O objetivo do projeto é quantificar e qualificar o tipo de poluição que percorre o rio Tamandateí e que interfere no seu processo natural de regeneração; e associar esses dados com possíveis auxiliares biológicos que possibilitariam uma melhora na qualidade da água. Os auxiliares em questão são plantas que atuam como filtros biológicos e que tem potencial para modificar características biológicas do meio aquático.

METODOLOGIA

1. COLETA DAS AMOSTRAS

A escolha das amostras se deu de forma que fosse possível avaliar o nível de contaminação do rio em pontos dispersos ao longo do seu curso e comparar os vários resultados entre eles.

Foram escolhidos 4 pontos do rio Tamandateí:

- 1o amostra: Nascente (Parque Ecológico da Gruta Santa Luzia, Mauá);
- 2o amostra: 14,5 km da nascente (Frente ao Campus da UFABC, Santo André);
- 3o amostra: 24,5 km da nascente (Frente ao Shopping Central Plaza, São Paulo);
- 4o amostra: 35 km da nascente (Frente a estação Armênia do metrô);
- 5o amostra: água destilada obtida em laboratório.

As amostras foram coletadas utilizando garrafas plásticas de PET e de cada uma foi colhida 2L da água do ponto em questão e então transportadas até o laboratório de análise, não foram mantidas em temperatura específica e nem protegidas de luz de forma específica.

2. ANÁLISES

As análises realizadas foram de caráter físico-químico e foram: pH, alcalinidade, CO₂ livre, O₂ dissolvido e Absorvância.

2.1. pH: A medida de pH foi realizada conforme procedimento contido no Manual Prático de Análise de Água (Fundação Nacional da Saúde, 2013) [4].

2.2. Alcalinidade: A medida de Alcalinidade foi realizada conforme procedimento contido no Manual Prático de Análise de Água (Fundação Nacional da Saúde, 2013) [5].

2.3. CO₂ livre: A medida de CO₂ livre foi realizada conforme procedimento contido no Manual Prático de Análise de Água (Fundação Nacional da Saúde, 2013) [6]

2.4. O₂ dissolvido: A medida de O₂ dissolvido foi realizada conforme procedimento contido no artigo Determinação Simples de Oxigênio Dissolvido em Água (Química Nova na Escola, 2004) [7].

2.5. Absorbância: A medida de Absorbância foi realizada conforme procedimento contido no Estudo da Influência Urbano-Industrial sobre a degradação do rio Tamandateí, São Paulo, Brasil (2015) [8]

RESULTADOS E DISCUSSÃO

	<i>Alcalinidade (mg/L de CaCO₃)</i>	<i>Gás carbônico livre (mg/L de CO₂ livre)</i>	<i>Oxigênio Dissolvido COD (mg/L de O₂ na água)</i>	<i>pH</i>
1o Amostra	22	38	8,7	4,9
2o Amostra	90	23	8,2	7,9
3o Amostra	54	51	2,3	6,7
4o Amostra	54	68	5,5	6,3

Tabela I - Resultados das análises físico químicas

Alcalinidade: Após realizar o cálculo proposto pelo manual prático de análise de água, as amostras 3 e 4 obtiveram o mesmo valor de alcalinidade, e a amostra 2 resultou no maior valor de alcalinidade.

Gás carbônico livre: Este teste tem relação direta com o teste de pH, sendo assim, amostras que têm um pH entre 4,5 e 8,2 possuem gás carbônico livre na molécula de água. A amostra 4 tem o maior índice, 68mg/L. Com estes valores pode-se concluir que, de acordo com [9], as amostras não são carbogosasas.

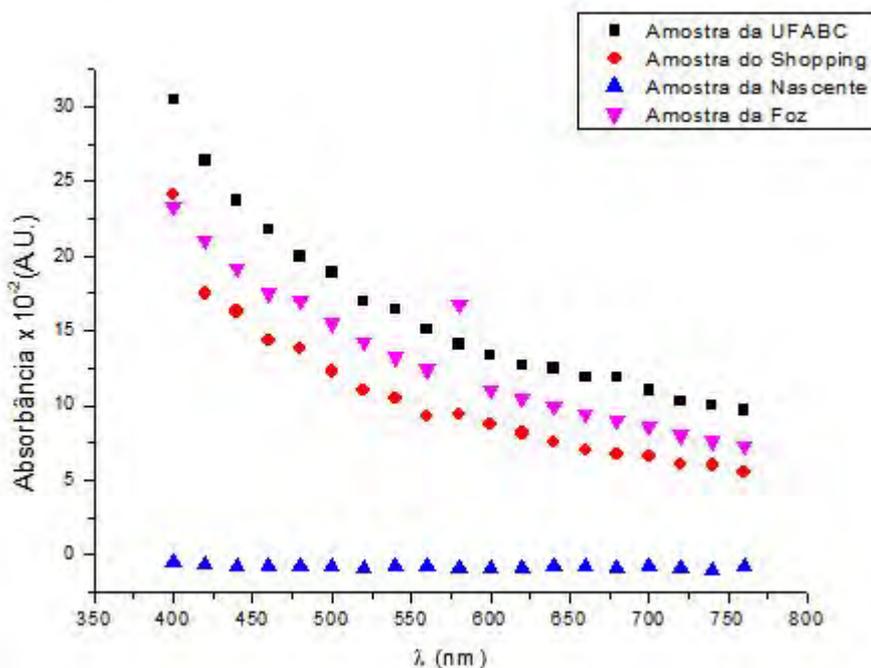
pH: o índice de pH varia de 0 a 14, sendo o valor mais próximo de zero considerado ácido e próximo a 14, básico. A amostra 1 teve o pH mais baixo, ou seja, a água da nascente é mais ácida; conforme ocorre a poluição do rio, este se torna mais básico, sendo a amostra 2 a que apresentou o pH mais alcalino dos testes.

O₂ dissolvido: A amostra 4, da foz, apresentou grande margem de erro, já que a palha de aço se desintegrou; dessa forma, a massa aferida não é da oxidação, mas sim de pedaços de palha. Observando os resultados foi possível perceber que ao longo do rio, desde a nascente, a água perde oxigênio dissolvido.

Curvas de absorbância: Podemos observar que as amostras diminuíram sua absorbância conforme diminuía a quantidade de sólidos dissolvidos naquela determinada água, por essa razão a amostra de água da nascente obteve absorbância próxima de zero em todos

os comprimentos de onda estudados (que abrangem do 460 - 760 nm), já que esta possuía poucos sólidos em suspensão.

Figura 1 - Curvas de absorvância das amostras



Entretanto as amostras dos outros pontos do rio não seguiram o padrão: quanto mais próximo da foz maior seria a absorvância, onde teríamos uma ordem de valores máximos de absorvância da forma : amostra 1 < amostra 2 < amostra 3 < amostra 4. Na realidade o que observamos foi uma sequência : amostra 1 < amostra 3 < amostra 4 < amostra 2.

Esse fato nos indica, provavelmente, áreas de despejo entre as áreas de coletas das amostras que faz com que aumente a quantidade sólidos, como também outros fatores não relacionados com a poluição do rio propriamente dita, como por exemplo a profundidade do rio, se tivermos um ponto do rio muito raso, ao coletar a amostra provavelmente colheremos sólidos do solo do fundo do rio.

CONCLUSÃO

O estudo apresentou resultados importantes sobre as características do rio e sua possibilidade de descontaminação de forma natural. Apesar de alguns índices não esperados pelo grupo - como o valor do pH e da concentração de CO₂ livre na amostra da nascente - observa-se que quanto mais distante na nascente, maior a chance de contaminação, muito provavelmente devido a um maior lançamento de esgoto doméstico e industrial que vai se somando até a foz, onde transfere esse acúmulo para outro rio (o Rio Tietê). Os índices encontrados em laboratório forneceram referências para inferir filtros biológicos que poderiam ser utilizados para auxiliar na despoluição do rio.

Através da realização deste projeto, com base em dados coletados e na bibliografia utilizada, pode-se inferir que os canais aquáticos possuem capacidade de se regenerar sozinhos e de recuperar boa parte se suas características naturais. O rio em questão, como a maioria dos rios das grandes cidades brasileiras, não conseguem atingir o final desse processo porque em quase toda sua extensão ele é intensamente degradado com despejo indevido de esgoto e lixo. Juntamente com incentivos de despoluição de recursos

hídricos, podem ser aplicados métodos naturais de regeneração do rio; entre a flora estudada, a que mais se adequa ao rio Tamanduateí é a Elódea (*Elodea canadenses*) que possui grande capacidade de absorção de CO₂, liberando uma quantidade relevante de O₂. O projeto não possui um estudo aprofundado da aplicabilidade da planta, mas especula que o seu uso traria resultados benéficos para a qualidade da água do rio.

AGRADECIMENTOS

Aos professores e técnicos da universidade, e à Instituição UFABC pelo ambiente favorável e estruturado, que proporcionou a oportunidade de realizar este projeto.

REFERÊNCIAS

- [1] LINDER, Larissa. **Ruas de SP tinham touradas, treinos de artilharia e força no século 19**. 2014. Disponível em: <www1.folha.uol.com.br>. Acesso em: 10 ago. 2018.
- [2] CORREIA, Isis Mastromano. **Poluição compromete o rio Tamanduateí**. 2009. Disponível em: <www.dgabc.com.br>. Acesso em: 10 ago. 2018
- [3] ANDRADE, Larice Nogueira de. Autodepuração dos corpos d'água. **Revista da Biologia**, [s.l.], v. 5, p.16-19, dez. 2010. Revista da Biologia, Reitoria da Universidade de Sao Paulo.
- [4] Fundação Nacional da Saúde. Análises físico-químicas da água. In: SAÚDE, Fundação Nacional da. **Manual Prático de Análise de Água**. 4. ed. Brasília: Fundação Nacional da Saúde, 2013. p. 54-55.
- [5] Fundação Nacional da Saúde. Análises físico-químicas da água. In: SAÚDE, Fundação Nacional da. **Manual Prático de Análise de Água**. 4. ed. Brasília: Fundação Nacional da Saúde, 2013. p. 43-45
- [6] Fundação Nacional da Saúde. Análises físico-químicas da água. In: SAÚDE, Fundação Nacional da. **Manual Prático de Análise de Água**. 4. ed. Brasília: Fundação Nacional da Saúde, 2013. p. 46-47.
- [7] FERREIRA, Luiz Henrique; ABREU, Daniela Gonçalves de; IAMAMOTO, Yassuko; ANDRADE, José Fernando de. Determinação Simples de Oxigênio Dissolvido em Água. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 19, n. 19, p.32-35, maio 2004.
- [8] ARAUJO, A. L. de; LIMA, A. C. M. de; TAKAESU, A. V. F.; OLIVEIRA, L. R. F. de; REIS, L. M. dos; SANTOS, L. V. S. dos; JUNIOR, V. J. V.; SILVA, V. M. da; MIYAZAWA, C. S. Estudo da influência urbano-industrial sobre a degradação do Rio Tamanduateí, São Paulo, Brasil. *Scientia Vitae*, v. 2, n. 7, ano 2, jan. 2015, p. 24-33. Disponível em: ; acesso em: 10/08/2018
- [9] Ministério da Saúde. Portaria no518 de 25/03/2004. Disponível em: <http://www.aeap.org.br/doc/portaria_518_de_25_de_março_2004.pdf>. Acesso em 14 ago. 2018.
- [10] RICHTER, Carlos A. **Água: métodos e tecnologia de tratamento**. São Paulo, 2009, p. 82-83.
- [11] OLIVEIRA, Abrahão de. **O rio de muitas voltas: Um Breve Histórico Do Tamanduateí**. 2014. Disponível em: <<http://www.saopauloinfoco.com.br>>. Acesso em: 10 ago. 2018.



Intervalo de tempo ideal para a higienização de aparelhos celulares



Universidade Federal do ABC

Edson Mito, Jonatan Rodrigues, Marco Convertino, Matheus Trevisan, Nathalia Oliveira, Rafael Nagano, Rafael Vieira, Vinicius Santos
pedro.mercadante@ufabc.edu.br
Professor: Pedro Galli Mercadante, CCNH
Campus Santo André

Resumo

Sabendo que um ambiente aquecido e com intensa manipulação como um aparelho celular pode ser propício para o crescimento de micro-organismos, o presente trabalho visa encontrar um intervalo de assepsia efetivo, ou seja, inferir de quanto em quanto tempo o celular deve ser higienizado. Para isso foram coletadas amostras de aparelhos higienizados em diferentes tempos com álcool etílico 70% e incubadas nos meios de cultura Ágar Leite e Ágar+LB. Após a cultura em estufa por 72 horas foi possível verificar por uma análise qualitativa que não há um intervalo de tempo ideal para a higienização que seja aplicável ao cotidiano de nossa sociedade.

INTRODUÇÃO

Diante do intenso uso do celular nos dias atuais, carregamos conosco um eficiente meio de cultivo de micro-organismos como fungos e bactérias devido à superfície aquecida em decorrência da dissipação de calor. Este potencial aliado à falta de cuidados com a higienização do aparelho possibilita a entrada de micro-organismos em ambientes nos quais existem procedimentos que buscam impedi-los, como no caso de hospitais.

Ao seguir pela linha de contaminação hospitalar, tem-se que as bactérias mais comuns dentro de ambiente hospitalar são: espécies CoNS (40.2%) *Staphylococcus aureus* (30.9%) e as da espécie *Bacillus* (5,5%) [1]. Foram selecionadas a *Bacillus sp* e a *Staphylococcus*, pois são frequentemente encontradas nos celulares de profissionais da saúde [2]. A maior parte dos estudos com estas bactérias em cultura é feito em Ágar Sangue [3,4,5] e também em Ágar Leite [6]. No estudo foram usados dois meios de cultura: Ágar+LB e Ágar Leite, a fim de se obtivesse algum parâmetro capaz de diferenciar a maior contaminação em um meio em comparação ao outro. Tais escolhas foram baseadas nas limitações técnicas (domínio dos envolvidos) e físicas (referente aos equipamentos disponibilizados).

O melhor método de higienização é o álcool isopropílico e o álcool etílico 70% também é eficiente, porém necessita de um maior cuidado com o aparelho [7]. O esperado para se observar numa cultura de *Staphylococcus* são colônias com pigmento amarelo ou amarelo-alaranjado e a coloração amarelada do *S. aureus* aparece mais pronunciada após incubação de 72 h em temperatura ambiente [8].

OBJETIVO

O trabalho tem como principal objetivo encontrar o intervalo de tempo ideal para a higienização de celulares, por meio da análise qualitativa do desenvolvimento de microrganismos em placas de Petri contendo meios de cultura (Ágar).

METODOLOGIA

As amostras foram coletadas dos celulares de seis estudantes de ensino Superior da Universidade Federal do ABC (UFABC). Os experimentos foram realizados em dois dias diferentes, com um intervalo de uma semana entre eles.

Foram observados oito diferentes intervalos de tempo entre a higienização do aparelho e a coleta da amostra: 1 semana, 48 horas, 24 horas, 3 horas, 1 hora, 30 minutos, 10 minutos e instantâneo. Após a higienização o aparelho foi utilizado normalmente pelo seu proprietário, com exceção do intervalo instantâneo. A higienização dos aparelhos se deu com álcool etílico 70%.

O local de realização dos testes e todos os equipamentos e vidrarias utilizados foram higienizados previamente com álcool etílico 70%. Foram realizadas quantidades iguais dos meios de cultura Ágar Leite [9] e Ágar+LB [10] para cada intervalo de tempo seguindo as concentrações dos reagentes conforme a tabela I. Foi calculando 15ml de meio para cada placa de Petri utilizada, sendo que cada intervalo tem uma placa para cada meio.

Tabela I: Quantidade de reagentes utilizados

	Ágar Leite	Ágar+LB
Reagentes	p/ 1000ml	p/ 1000ml
Peptona de Carne	5g	-
Extrato de Levedura	3g	-
Leite Desnatado	10g	-
LB Broth	-	25g
Glicose	-	20g
Ágar Bacteriológico	12g	15g
Água Destilada	q.s.p.	q.s.p.

Os dois Ágares passaram por autoclave. Todos os materiais foram manipulados dentro da zona de segurança proveniente do Bico de Bunsen. Para todas as placas de Petri, uma de cada intervalo de tempo, o meio de cultura foi colocado na placa e aguardado o resfriamento do mesmo. As amostras da superfície dos aparelhos celulares foram coletadas com cotonete esterilizado de forma aleatória variando o experimentador e a ordem da coleta de cada placa. Foram coletadas amostras de dois celulares diferentes com o mesmo intervalo de higienização para cada placa. Após o plaqueamento a placa foi vedada e colocada em uma estufa em aproximadamente 36°C.

Para o presente experimento foi utilizado um controle negativo (C1), o qual contém apenas o meio de cultura, assim ele é um indicador da esterilização do ambiente de trabalho. O controle positivo (C2) foi realizado com a bactéria *E.Coli* e permite mostrar se o meio de cultura foi bem preparado, sendo propício para o crescimento bacteriano. A escolha pela bactéria *E.Coli* se deu por indisponibilidade do material correto para esse controle, o qual seria ao menos alguma bactéria do gênero *Staphylococcus*.

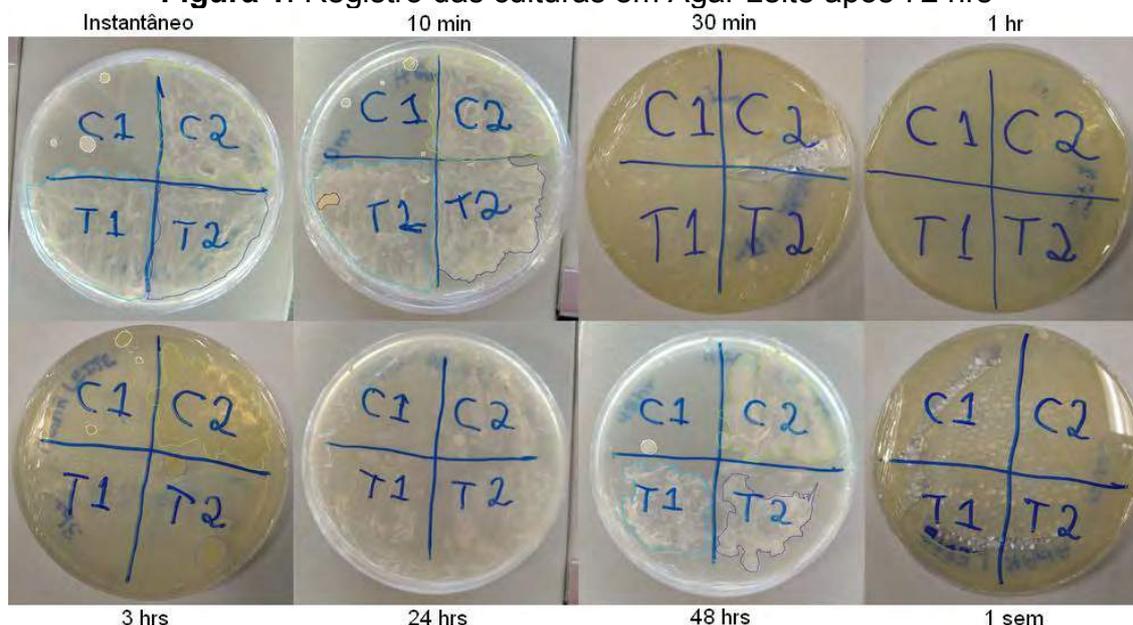
Todas as amostras foram observadas após 72hrs do emplacamento, a fim de observar o crescimento de bactérias do gênero *Staphylococcus*. Ainda que o crescimento bacteriano no Ágar Leite é esperado que ocorra entre 24-48 horas [9] e no Ágar LB o crescimento em geral é mais rápido entre 18-24hrs [11].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tipos de crescimento microbióticos observados foram: (i) arredondados e brancos, (ii) arredondados e amarelo-alaranjado, (iii) dispersos como um anuviado e brancos e (iv) como pelugem e branco.

A partir do meio Ágar Leite não foi possível diferenciar o crescimento microbiótico entre as placas de Petri de cada intervalo e nem entre o controle e as amostras da mesma placa. O experimento permitiu observar como o preparo do Ágar Leite é sensível, pois é notável como este variou nos dois dias de experimentação. Os crescimentos observados nesse meio foram apenas os com características anuviados e poucos arredondados brancos.

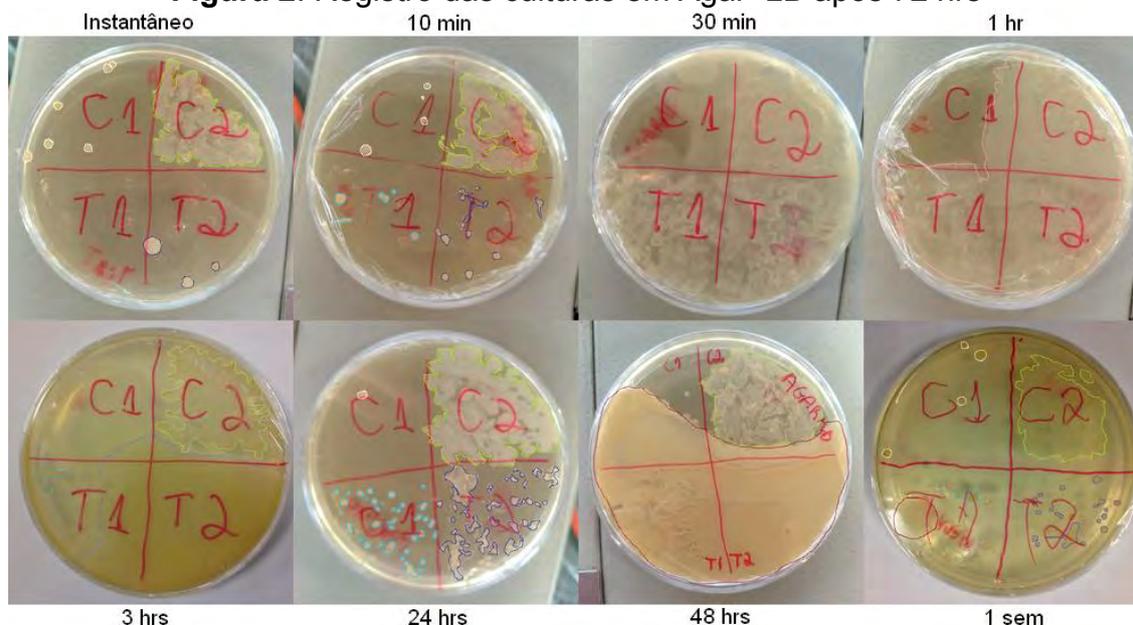
Figura 1. Registro das culturas em Ágar Leite após 72 hrs



Com o meio Ágar+LB houve uma variação mais clara entre as placas de Petri. Em todos os casos houve crescimento no controle positivo e em relação ao controle positivo apenas no intervalo de 30min houve o crescimento. No instantâneo e em 10 minutos não houve crescimento significativo de micro-organismos nos testes, mostrando intervalos eficientes de limpeza. As placas de 30 minutos e de 1 hora aparentam ter sofrido contaminação na hora do emplacamento, pois no controle positivo e nos testes houve crescimento com as mesmas características morfológicas (disperso e anuviado). Com 3 horas de higienização já é possível visualizar um grande crescimento amarelo-alaranjado, assim mesmo que este seja mais evidente apenas na segunda amostra já dá para defini-lo como um intervalo ruim de higiene. Com 24 horas o crescimento segue como esperado, como um crescimento alto

nos testes e variando as características morfológicas entre eles. Na placa de 48 horas houve um crescimento alaranjado desordenado de micro-organismos que foi iniciado pois uma das amostras e se espalhou por toda a placa, mostrando como também há variação conforme o uso do aparelho. A placa de 1 semana parece sair fora do esperado já que houve menos crescimento do que nos intervalos anteriores, mas o interessante é que teve a presença de um micro-organismo de aspecto felpudo, o que seria uma espécie até então não encontrada nos testes.

Figura 2. Registro das culturas em Ágar+LB após 72 hrs



Os intervalos menores que 10 minutos parecem ser eficientes e os maiores que 3 horas parecem não causar efeito algum no crescimento de micro-organismos. Houve uma clara variação entre aparelhos celulares no mesmo intervalo, assim seria indicado refazer o estudo para um maior número de testes por intervalo.

CONCLUSÃO

Ainda que seja difícil definir um momento de corte entre as placas com crescimento baixo e com crescimento alto, pois as placas intermediárias parecem ter sofrido contaminação, podemos dizer que não há um intervalo de tempo ideal para higienização que seja aplicado na realidade da população humana. Assumindo o melhor cenário a limpeza só seria efetiva se esta ocorresse em intervalos de menos de três horas e, além de não ser viável na rotina das pessoas, essa prática pode danificar o aparelho, já que foi usado o álcool 70% que demora mais para evaporar do que outros alcoóis. As características de alguns nichos de crescimento em Ágar+LB parecem se enquadrar na descrição macroscópica da *Staphylococcus*, o que se fosse comprovado poderia indicar um alto risco a saúde do proprietário do celular.

Uma possível falha no delineamento experimental pode levar a estudos futuros sobre o assunto, já que durante os experimentos as amostras recolhidas no primeiro dia apresentaram uma maior quantidade de micro-organismos do que as amostras segundo dia, que já haviam passado por alguns processos de higienização. O que poderia criar a hipótese de que a quantidade de vezes no qual o aparelho foi submetida a higienização esteja diretamente ligada a quantidade de micro-organismos presentes no mesmo.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Pedro Galli Mercadante pelos conhecimentos transmitidos e pelos questionamentos a respeito do projeto que nos ajudou a modelar e analisá-lo melhor. Aos técnicos do laboratório 402-3 da UFABC por organizarem todos os materiais necessários e por serem sempre solícitos ao longo dos testes.

REFERÊNCIAS

- [1] SHIFERAW, Teklu et al. Bacterial contamination, bacterial profile and antimicrobial susceptibility pattern of isolates from stethoscopes at Jimma University Specialized Hospital. *Annals of clinical microbiology and antimicrobials*, v. 12, n. 1, p. 39, 2013.
- [2] KILIC, I. H. et al. The microbial colonisation of mobile phone used by healthcare staffs. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, v. 12, n. 11, p. 882, 2009.
- [3] KLOOS, Wesley E.; SCHLEIFER, Karl H. Simplified scheme for routine identification of human *Staphylococcus* species. *Journal of clinical Microbiology*, v. 1, n. 1, p. 82-88, 1975.
- [4] OLIVEIRA, Kenneth et al. Direct identification of *Staphylococcus aureus* from positive blood culture bottles. *Journal of clinical microbiology*, v. 41, n. 2, p. 889-891, 2003.
- [5] BEECHER, Douglas J.; WONG, A. C. Identification of hemolysin BL-producing *Bacillus cereus* isolates by a discontinuous hemolytic pattern in blood agar. *Applied and environmental microbiology*, v. 60, n. 5, p. 1646-1651, 1994.
- [6] GRIFFITHS, M. W.; PHILLIPS, J. D. Incidence, source and some properties of psychrotrophic *Bacillus spp* found in raw and pasteurized milk. *International Journal of Dairy Technology*, v. 43, n. 3, p. 62-66, 1990.
- [7] VIGGIANO, G. 23 mil microrganismos vivem no seu celular (e podem te deixar doente). *Galileu*. São Paulo, 10 nov. 2017. Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2017/11/23-mil-microrganismos-vivem-no-seu-celular-e-podem-te-deixar-doente.html>>. Acesso em: 10 ago. 2018
- [8] BRAGA, A.C.P., et. al. Curso de Boas Práticas em Microbiologia Clínica. ANVISA. Módulo 4 - Gram-Positivos. Objetivo I-3. 2008.
- [9] ACUMEDIA. Descrição do e produto ágar milk - milk plate count agar (7703). Neogen. PI 7703, Rev 2, 24 abr. 2013.
- [10] SCHOENMAKER, J.; TEODOROV, E. Base Experimental das Ciências Naturais. 22 ed. São Bernardo do Campo: EdUFABC, 2015.
- [11] ACUMEDIA. Descrição do e produto ágar LB Miller- LB agar, Miller (7213). Neogen. PI7213, Rev 3, Março 2011.



Transmissão de Energia Wireless



Universidade Federal do ABC

**Beatriz Nunes, Gabriela Pomin, Henrique Silva, Henrique Yoiti,
Igor Ribeiro, Leonardo Augusto, Lucy Uchina, Tainara Quirino, Vinícius Nascimento,
Vinícius Primon.**

pedro.mercadante@ufabc.edu.br

**Professor: Pedro Galli Mercadante, CCNH
Campus Santo André**

Resumo

Buscou-se neste trabalho realizar a experimentação da teoria de transmissão de energia sem a utilização de fios (Wireless) baseando-se em teorias elaboradas por cientistas como Nikola Tesla e Hertz e a partir disto coletar dados a fim de analisar a relação entre corrente, tensão e a distância entre os anéis de cobre.

INTRODUÇÃO

O conceito de transmissão de energia elétrica no espaço livre foi estudado a partir do final do século XIX, por Nikola Tesla e Heinrich Hertz. Ao observar uma demonstração de um dínamo de Gramme que, ao ser ligado, era possível observar diversos efeitos da corrente elétrica e em que havia um motor que movia a máquina e soltava muitas faíscas, Nikola Tesla compreendeu que é possível operar um motor sem todos esses mecanismos. Passou anos tentando resolver esse problema, até que percebeu que uma corrente alternada gera um campo magnético rotativo e tal fenômeno, fundamenta o motor de corrente alternada. Já Hertz provou a existência de ondas eletromagnéticas a partir de um experimento com duas bobinas ligadas a um faiscador. Quando uma bobina liberava uma faísca, a outra também o fazia, porém de menor intensidade e luminosidade. Repetiu esse experimento inúmeras vezes e entendeu que as faíscas secundárias eram consequência da propagação de ondas eletromagnéticas.

Ondas eletromagnéticas geradas por um circuito elétrico são capazes de influenciar outro circuito, mesmo não havendo conexão condutiva entre eles, este fenômeno é conhecido como indução magnética ^[1]. Dessa forma, ondas eletromagnéticas geradas por um circuito transmissor (fonte) são capazes de induzir tensão elétrica em um circuito receptor (carga). Este é o princípio da transmissão de energia por acoplamento magnético indutivo ^[2], porém, além da indução, a transmissão também se baseia na ressonância entre os circuitos elétricos, que ocorre quando um sistema fonte realiza excitações periódicas sobre um sistema receptor oscilante, acontece um fenômeno de superposição que altera a energia deste último. Se a frequência de ocorrência desses estímulos for igual á frequência de oscilação natural do sistema receptor, acontecerá a máxima transferência de energia para este sistema. Nesta condição, diz-se que os dois sistemas estão em ressonância ^[1].

OBJETIVO

Elaborar e confeccionar um sistema que transmite energia sem fio, ou seja, através de ondas eletromagnéticas, a fim de analisar o seu funcionamento de maneira didática através de experimentos que testam sua eficiência entre corrente, tensão e distância. Criando uma maneira simples e de grande visibilidade para ensinamentos posteriores sobre o assunto.

METODOLOGIA

Primeiramente foram construídos três espiras com fio de cobre esmaltado: duas de 90 voltas e uma de 200 voltas, ambas com 30cm de diâmetro. Uma das espiras de 90 voltas foi conectada a um reator de lâmpada fluorescente de 30w (a fim de aumentar a oscilação da corrente e reduzir a tensão de 220v a uma menor) e este conectado à tomada de 220v. Outra espira de 90 voltas foi conectada a um LED a fim de verificar a existência (ou não) da corrente. Com isso foi feita a variação da distância de 5 em 5 centímetros entre as espiras, partindo dos 50 centímetros, e medindo a corrente e tensão na espira receptora, a cada variação. O mesmo procedimento foi realizado diferenciando apenas a espira receptora, dessa vez usando a de 200 voltas.

Figura 1: Montagem do sistema



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pesquisando um pouco mais a fundo a teoria por trás do fenômeno observado, encontramos que os resultados obtidos se relacionam com o conteúdo referente ao estudo de eletromagnetismo. Observando os valores obtidos na tabela I, vemos que os valores da diferença de potencial medidos na espira receptora diminuem conforme as distâncias aumentam. Tal resultado é condizente, pois segue a proporcionalidade da fórmula:

$$B = \frac{\mu_0 I R^2}{2(x^2 + R^2)^{3/2}}$$

onde B é o campo magnético, μ_0 é constante de permeabilidade magnética no vácuo, I é a corrente, R é o raio da espira e x é a distância do centro da espira ao ponto desejado. Vale ressaltar que esta fórmula foi deduzida para o campo magnético de um anel, e para o nosso experimento basta multiplicar pelo número de voltas da espira. Analisando um pouco mais o comportamento do campo, vemos que em qualquer ponto no eixo do vetor normal da espira, as componentes do campo magnético se anulam, restando apenas a componente no próprio eixo do vetor normal.

Partindo da fórmula de campo magnético para espiras:

$$B = n\mu_0 I$$

onde n é a densidade de espiras (nº de voltas/comprimento). Temos que a corrente é dada pela fórmula.

$$I = \frac{V}{R}$$

onde V é a diferença de potencial (DDP) e R é a resistência do circuito. Porém, a resistividade é dada por:

$$R = \rho \frac{\ell}{A}$$

onde ρ é a resistividade do material, ℓ é o comprimento e A é a seção de área do fio. Como podemos ver, a resistência muda de acordo com o comprimento do fio utilizado, o que explica a diferença de valores encontrado na corrente da espira receptora com 90 e 200 voltas.

A teoria nos diz que a corrente produzida na espira receptora depende do fluxo elétrico que por ela passa. Dessa forma, conforme testado nos experimentos, o raio da espira receptora influencia na corrente, pois quanto menor o raio, menor será o fluxo e a corrente nela induzida, e vice-versa. Há também a hipótese de que o ângulo da espira receptora altera o fluxo que atua sobre ela. De maneira experimental, comprovamos essa hipótese, mudando o ângulo em relação à espira transmissora, o que fez com que a intensidade do LED diminuísse conforme o ângulo do vetor normal da receptora com o plano da espira transmissora tendia a zero.

Tabela I – Variação da DDP e Corrente em relação à distância entre uma espira transmissora de 90 voltas, uma espira receptora de 90 voltas e uma espira receptora de 200 voltas.

Distância (cm)	DDP(mV) 90x90	DDP(mV) 90x200	Escala da medida (mA) 90	Escala da medida (mA) 200
50	0	0	2	2
45	0	0	2	2
40	1,3	0,7	2	2
35	5	5,5	2	2
30	13,5	17,5	20	2
25	29	37,3	20	2
20	57	70,9	20	20
15	98	125,4	20	20
10	141	169,3	20	20
5	7500	-----	200	-----
3	-----	15500	-----	20

Tabela II – Relação do Inverso da Distância (1/R)

Distância (cm)	Distância (cm ⁻¹)	DDP(mV) 90x90	DDP(mV) 90x200	Escala da medida (mA) 90	Escala da medida (mA) 200
50	0,02	0	0	2	2
45	0,022222222222	0	0	2	2
40	0,025	1,3	0,7	2	2
35	0,02857142857	5	5,5	2	2
30	0,033333333333	13,5	17,5	20	2
25	0,04	29	37,3	20	2
20	0,05	57	70,9	20	20
15	0,066666666667	98	125,4	20	20
10	0,1	141	169,3	20	20
5	0,2	7500	-----	200	-----
3	0,333333333333	-----	15500	-----	20

Gráfico I – Gráfico baseado na Tabela I até o ponto de 10 cm de distância.

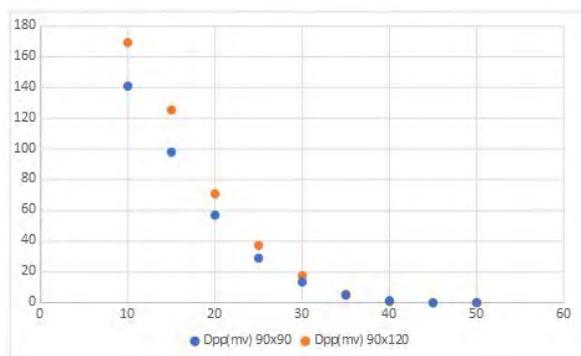
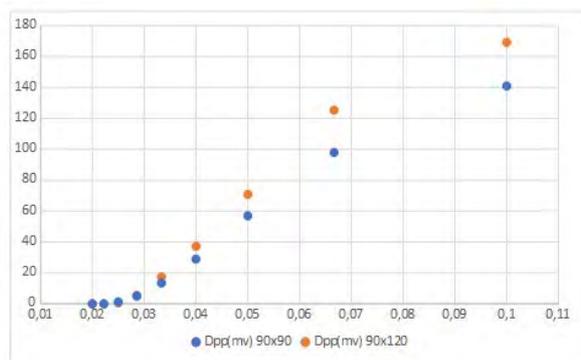


Gráfico II – Gráfico baseado na Tabela II até o ponto de 10 cm de distância.



CONCLUSÃO

Concluimos, com o auxílio dos experimentos, que é possível transmitir energia pelas ondas eletromagnéticas, e que da forma como os experimentos foram elaborados, as questões teóricas ficam melhor visualizadas, proporcionando um entendimento mais satisfatório do conteúdo. Esse tipo de transmissão representa um avanço importantíssimo no que se refere ao nível de desenvolvimento tecnológico atual, pois se a eletricidade se faria sem o intermédio de fios, dispositivos como telefones, computadores portáteis, leitores mp3 ou outras máquinas eletrônicas seriam capazes de serem carregados sem a necessidade de conectá-los a uma tomada ou qualquer outro meio físico ^[3].

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos técnicos do laboratório pelo suporte e ao professor Pedro Galli Mercadante por suas correções e incentivos, tornando possível o desenvolvimento deste projeto.

REFERÊNCIAS

[1] SADIKU, M. N. O. **Elementos de Eletromagnetismo**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. 688 p.

[2] WITRICITY: **Witricity Technology: The Basics**. 2012.

[3] GOLDIM, Felipe Pontes. **Transmissão de energia elétrica sem fio**. 2010. Monografia – Universidade Federal do Ceará, 2010.

John W. Jewett Jr. e Raymond A. Serway. **Princípios De Física - Vol. III – Eletromagnetismo**. 2004.

VIEIRA, J. L. F., et al. **Reator eletrônico de baixo custo e alto fator de potência**. Departamento de Engenharia Elétrica.



Propriedade bactericida utilizando infusão caseira de pitangueira, alho e canela

Allan F. S. e Silva, Andreia J. O. Meira, Gabriel N. Garbelini, Gabriela F. N. da Silva, Isabella R. da Silva, Mariana C. dos Santos, Nathalya dos Santos, Rafaela C. de Sousa, Tassylla E. F. Tenorio, Wellington F. Soares.



Universidade Federal do ABC

Prof. Dr. Carlos Alberto-Silva, CCNH
carlos.asilva@ufabc.edu.br
Campus Santo André

Resumo

Diversos são os benefícios encontrados nas propriedades da medicina alternativa que contribuem para um melhor funcionamento fisiológico do ser humano. Desse modo, buscou-se desenvolver o trabalho a partir do estudo da ação bactericida de substâncias naturais, tais quais, folha de pitangueira, alho e canela. Nesse sentido, foram realizados experimentos laboratoriais mediante a preparação de meios controlados, acrescentando-se porções das substâncias supracitadas com e sem bactéria *Escherichia coli*.

INTRODUÇÃO

As plantas medicinais foram os primeiros recursos terapêuticos utilizados pelos povos [1]. No Brasil é comum o comércio de plantas medicinais em feiras, mercados populares e plantadas no quintal de casa [2]. Com o aumento da resistência bacteriana aos múltiplos bactericidas, surge a necessidade de novas alternativas terapêuticas, onde as plantas medicinais representam um importante recurso para obtenção destes medicamentos.

OBJETIVO

Verificar a ação bactericida de substâncias naturais, sendo elas a canela – que possui propriedades antissépticas [3], o alho – que apresenta ação tóxica em algumas bactérias [4] e a folha de pitangueira – que contém diversas propriedades medicinais [5].

MATERIAL E MÉTODOS

Material: O material a ser utilizado nesse projeto foi concedido pelo L-606 da UFABC. Como reagentes foram utilizados água destilada (300 mL), LB (7,45g) e glicose (6g). Na execução dos processos do projeto foram necessárias vidrarias esterilizadas, visto que o objetivo do projeto foi avaliar a eficiência da ação bactericida de plantas, e outros equipamentos, sendo eles: 4 Béqueres (200mL) - para preparo das soluções e do meio; 2 Provetas (200mL) - para medição; 9 Balões volumétricos (10mL) - para completar as soluções com água destilada; 1 Pipeta - para pipetagens das soluções; 6 Vidros de relógio - para o processo de infusão e pesagem das plantas; 3 Baguetas - para realizar transferência de líquidos; 45 Tubos cônicos - para o meio de cultura líquido; 1 Garrafa de vidro (200mL) - para armazenamento do meio de cultura; 3 Garrafas de vidro (100mL) - para armazenamento das soluções; balança semi-analítica; espátulas; 1 Bico de Bunsen - para a zona de segurança; termômetro; 3 Telas para espalhar o calor do bico para o béquer. Também foi necessário que os

integrantes do grupo fornecessem as plantas necessárias para as infusões, sendo elas: canela em pau, alho fresco e folha de pitangueira, todas para análises de suas respectivas ações bactericidas.

Método 1 - Preparação das infusões: A concentração estabelecida para as soluções foi igual a 150g/L, sendo que foram preparadas a partir de infusão (Figura 1). A quantidade de cada planta foi de: (1) 15g de canela (L) para 100mL de água; (2) 15.04g de alho (A) para 100mL de água e (3) 6.9g de folha de pitangueira (F) para 50mL de água. Essas quantidades, após pesadas, foram adicionadas em béqueres com a água destilada aquecida a 93°C. Assim, depois das etapas iniciais foram usados vidros de relógio para tapar os béqueres durante 15 minutos, a fim de extrair os compostos de cada planta. Posteriormente, as soluções foram filtradas e armazenadas em garrafas de vidro de 100mL.



Figura 1- Infusões feitas a partir das plantas selecionadas para análise bactericida, sendo essas canela, alho e folha de pitangueira, respectivamente.

Método 2- Preparação do meio de cultura: Para a preparação do meio de cultura dissolveu-se, em água destilada, a glicose e de LB, pesadas anteriormente. Após a dissolução, os reagentes foram transferidos para uma garrafa de vidro, na qual se adicionou água até 300mL, com o auxílio de uma proveta volumétrica. Em seguida, a solução foi esterilizada por autoclavagem.

Método 3- Preparação dos tubos cônicos (tipo Falcon) com o meio de cultura: Por se tratar da última etapa antes da análise das propriedades das plantas, esta é justamente o preparo do tubo falcon com o meio de cultura, com ou sem a bactéria *E.*

coli e com as concentrações de planta (Figura 2). Os processos foram realizados em zona de segurança, em um fluxo laminar (Trox Technik – série 3251).

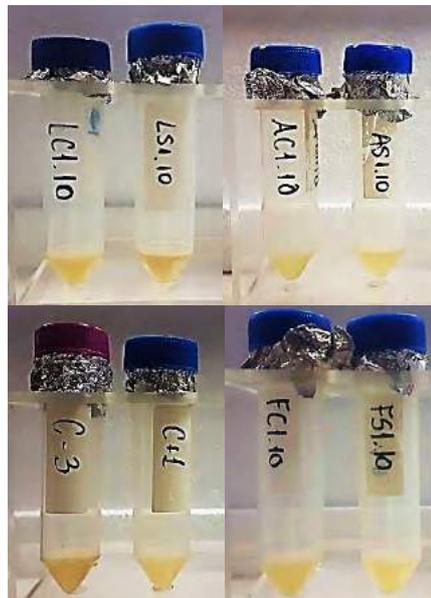


Figura 2- Preparo dos tubos falcons com o meio de cultura. Em sentido horário, respectivamente: infusão de canela 10x com e sem *E. coli*; infusão de alho 10x com e sem *E. coli*; infusão de folha de pitangueira 10x com e sem *E. coli*; controles negativo e positivo.

Método 4 – Ensaio *in vitro* para eficiência antimicrobiana das infusões meios de cultura *E.coli*: A análise foi feita com o uso do espectrofotômetro UV-Vis, usando a radiação com 560 nm de comprimento de onda. As amostras contidas nos tubos falcons foram colocadas nas cubetas e levadas para o aparelho, onde foram analisadas. A radiação passa pela cubeta, e o aparelho interpreta a quantidade de luz absorvida pela substância nele inserida. O valor obtido é utilizado para a comparação dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tipo	1	2	3	Média	Desvio
AS.10	0,008	0,007	0,006	0,007	0,001
AC.10	0,854	-	0,325	0,5895	0,374059
AS.50	0,006	0,01	0	0,005333	0,005033
AC.50	0,796	0,917	1,071	0,928	0,13783
FS.10	1,867	1,558	1,446	1,623667	0,218047
FC.10	1,952	1,709	1,617	1,759333	0,173079
FS.50	1,759	1,797	1,841	1,799	0,041037
FC.50	0,722	1,024	1,008	0,918	0,169929

LS.10	0,222	0,115	0,121	0,152667	0,060119
LC.10	1,076	1,035	0,996	1,035667	0,040004
LS.50	0,037	0,033	0,126	0,065333	0,052577
LC.50	0,741	0,967	0,939	0,882333	0,123196
C+	1,05	1,154	1,272	1,158667	0,111074
C-	0	0	0	0	0

Tabela 1 – Resultados obtidos na análise espectrofotométrica em valores de absorbância (A). Legenda: C- – controle negativo, C+ – controle positivo, AS.10 – infusão de alho 10x, sem E.coli, AS.50 – infusão de alho 50x, sem E.coli, AC.10 – infusão de alho 10x, com E.coli, AC.50 – infusão de alho 50x, com E.coli, FS.10 – infusão de folha de pitangueira 10x, sem E.coli, FS.50 – infusão de folha de pitangueira 50x, sem E.coli, FC.10 – infusão de folha de pitangueira 10x, com E.coli, FC.50 – infusão de folha de pitangueira 50x, com E.coli, FS10 – infusão de canela 10x, sem E.coli, FS50 – infusão de canela 50x, sem E.coli, FC10 – infusão de canela 10x, com E.coli, FC50 – infusão de canela 50x, com E.coli.

Os números dessa tabela são equivalentes à absorbância das amostras analisadas no espectrofotômetro ao incidir uma radiação de 560nm sobre elas. A absorbância é determinada pela quantidade de luz que passa pela cubeta e atinge o leitor do aparelho. Usando como base a lei de Lambert-Beer tem-se que o valor da absorbância é diretamente proporcional ao valor da concentração - no caso desse trabalho, ao valor da concentração de bactérias. Com a observação dos números foi possível verificar que o alho foi o bactericida mais eficiente quando em concentração 10x, e não tão eficiente quando sua concentração foi diminuída para 50x. Nas amostras AC.10, houve a perda de uma das amostras, de modo que a média e, conseqüentemente o desvio padrão de AC.10 foi realizado com apenas duas amostras e apresentam, portanto, valores com uma larga faixa de erro. Com os valores de FS e CS muito distantes de zero e próximos ao valor do controle positivo, adota-se que as infusões de canela e de folha de pitangueira estavam contaminadas.

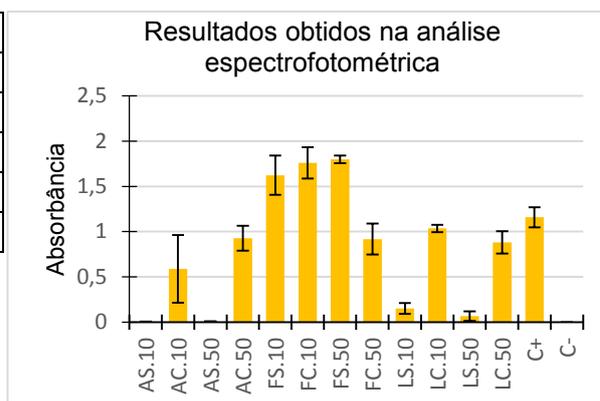


Figura 3 – Resultados obtidos na análise espectrofotométrica em valores de absorbância (A). Legenda: C- – controle negativo, C+ – controle positivo, AS.10 – infusão de alho 10x, sem E.coli, AS.50 – infusão de alho 50x, sem E.coli, AC.10 – infusão de alho 10x, com E.coli, AC.50 – infusão de alho 50x, com E.coli, FS.10 – infusão de folha de pitangueira 10x, sem E.coli, FS.50 – infusão de folha de pitangueira 50x, sem E.coli, FC.10 – infusão de folha de pitangueira 10x, com E.coli, FC.50 – infusão de folha de pitangueira 50x, com E.coli, FS10 – infusão de canela 10x, sem E.coli, FS50 – infusão de canela 50x, sem E.coli, FC10 – infusão de canela 10x, com E.coli, FC50 – infusão de canela 50x, com E.coli.

CONCLUSÕES

A propriedade bactericida da infusão de alho 10x foi a mais eficiente em relação às outras infusões. Todavia, sugere-se que as infusões de canela e folha de pitangueira poderiam estar contaminadas ou indevidamente filtradas, de modo que se faz necessário futura repetição e aprimoramento dos protocolos adotados.

REFERÊNCIAS

- [1] BRANDELLI, C.L.C. **Plantas medicinais: Histórico e Conceitos**. Disponível em: <https://bit.ly/2MwMzI0> Acesso: 13 de Julho de 2018
- [2] SARAIVA, R.M.C. **Atividade microbiana de plantas medicinais frente às bactérias multirresistentes e a sua interação com drogas antimicrobianas**. Disponível em: <https://bit.ly/2wdKcQg> Acesso: 16 de Julho de 2018
- [3] O'CONNOR, A. **NYT: Uma forma natural de matar bactérias**.

Disponível em: <https://bit.ly/2PdFOJL>
Acesso: 13 Julho de 2018

[4] Pesquisa Fapesp. Edição 78 – Ago. 2002. **Os poderes do alho contra bactérias.**

Disponível em: <https://bit.ly/2vO4wIM>
Acesso: 16 de Julho de 2018

[5] Instituto Brasileiro de Florestas. **Pitanga.**

Disponível em: <https://bit.ly/2nIV6cX>
Acesso: 17 de Julho de 2018

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos técnicos de laboratório, em especial o técnico Fernando Takashi, que nos instruíram durante o processo de análise dos materiais. À Universidade Federal do ABC, por fornecer todo o material necessário e o laboratório onde foram realizadas as análises.



Comparação entre a eficiência do filtro comum e do filtro artesanal no tratamento da água do rio Tamanduateí para reúso

Gabriel Sabatino Costa Merlonetti, Julia Amendola Coelho, Marcelo Tranche de Souza Junior, Matheus Araújo Vilela da Silva, Paulo Henrique Souza, Rafaela Farto de Camargo Fernandes

raquel.busto@aluno.ufabc.edu.br

**Professora: Raquel Vieira Busto,
Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas.**

Campus Santo André

Resumo

O presente projeto se dedicou a comparação da eficiência de dois tipos de filtro, um artesanal e outro comercial, comprado em uma loja de departamentos, no tratamento da água do Rio Tamanduateí para reúso. Ponderando discrepâncias consideráveis na infraestrutura nas diferentes regiões do Brasil, elaborou-se esta comparação a fim de permitir o auxílio de locais em que o acesso ao tratamento de água é inexistente ou que são vítimas da escassez hídrica. Assim, a água tratada pode ser usada em descargas de bacias sanitárias, na irrigação e em outras atividades que não necessitam de água potável. A elaboração dos filtros se deu através do uso de garrafa pet, algodão, carvão ativado, cascalho e areia, no caso do filtro caseiro e, no caso do filtro comercial, através do uso de garrafa pet, silicone e do refil utilizado em filtros comuns. Por meio de métodos de análises das amostras tais como alcalinidade, turbidez, pH, dureza, condutividade e microrganismos, antes e após o tratamento, concluiu-se através dos resultados que, apesar de apresentar um menor custo em relação ao filtro comercial, o filtro caseiro não é adequado para o tratamento de água para reúso em função de arrastar constituintes como sais iônicos, alguns tipos de microrganismos e carbonato de cálcio, provindos dos materiais que o compõem, oferecendo uma água inapropriada para atividades de reúso.

Introdução

A poluição das águas, principalmente em se tratando dos rios brasileiros – com destaque para as regiões metropolitanas e regiões de agronegócio instalado – é muito preocupante e, sendo assim, há uma emergência de métodos de reúso da água em função de sua futura escassez. Contudo, sabe-se que, por ser um país de grandes extensões, a infraestrutura e condições de acesso à água nas diferentes regiões do Brasil são drasticamente distintas, fazendo com que o processo de tratamento de água, muitas vezes, não se verifique em determinados locais, provocando, por conseguinte, seu desabastecimento. Desse modo, o intuito do trabalho é encontrar uma maneira simples, barata e eficiente para a obtenção de água para reúso através do processo de filtração lenta [1], seja para o reaproveitamento em sistemas de resfriamento, processos industriais ou produção de água quente ou vapor [2].

Sendo assim, visou-se comparar dois tipos de filtros: o primeiro, feito de modo artesanal, com o potencial no tratamento da água para reúso em regiões sem infraestrutura e, o segundo, um filtro comercial cerâmico microporoso com carvão ativado, do fabricante Stéfani, comprado em uma loja de departamentos (Copafer), o qual, para sua aplicação, demanda recursos financeiros, não acessíveis a todos os locais do país. Por meio da infraestrutura proporcionada pela UFABC, realizou-se as análises do efluente antes e depois das filtrações, possibilitando uma comparação qualitativa e quantitativa, avaliando a eficiência dos meios utilizados e a fim de pesquisar uma forma sustentável de tratamento de água para reúso.

Objetivo

Avaliar e comparar a eficiência de filtro caseiro e comercial no tratamento de água residuária proveniente do Rio Tamanduateí.

Metodologia

A construção do filtro caseiro foi baseada no padrão de filtros caseiros utilizando garrafa PET, isto é, depositando os materiais em camadas no gargalo da garrafa com o seu fundo cortado. As camadas foram constituídas por algodão, carvão ativado, areia e cascalho, respectivamente.

Todos os testes realizados neste trabalho utilizaram como referência o “Manual prático de análise de água” [3]. Para os testes de alcalinidade e de dureza, utilizou-se a técnica da titulação empregando-se 50 mL de amostra em cada análise. Visando calcular a alcalinidade, o ácido sulfúrico (H_2SO_4) 0,02M (15 e 1 mL, respectivamente) foi o reagente manipulado, tendo como indicadores a fenolftaleína (0,2mL) e o alaranjado de metila (0,2 mL). E, para definir a dureza, as amostras foram tituladas com solução-padrão de EDTA 0,01M, além do uso de hidróxido de amônio como solução tampão e o indicador negro de eriocromo.

Para a medição do pH e da temperatura foi utilizado o pHmetro; condutividade, condutivímetro e turbidez, turbidímetro.

A análise de carbono orgânico total e nitrogênio total foi feita através do uso do método de combustão a altas temperaturas utilizando um Analisador de Carbono Orgânico Total (TOC-L, Shimadzu).

Por fim, para o teste de microorganismos, determinaram-se os coliformes totais através da técnica de tubos múltiplos e das análises presuntiva e conformativa. Em se tratando da técnica dos tubos múltiplos, o teste consistiu em diluir 1 ml de amostra em 9 ml caldo laurel-triptose, gerando as diluições 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} , contendo um tubo de Durham invertido no fundo de cada um. Cada amostra foi realizada em número de cinco replicatas. Posteriormente, os tubos de ensaio foram colocados em incubação. Após 24

horas, para a análise presuntiva, os tubos que receberam as amostras de 10^{-1} de água foram retirados e observou-se as amostras cujo tubo de Durhan continha gás. Para a análise conformativa, esperou-se mais 24 horas e o mesmo processo de observação e análise foi efetuado com todos os tubos restantes. Para a quantificação do número mais provável de coliformes (NMP) de cada amostra, foi verificado quantos tubos de cada solução com volumes diferentes haviam formado gás e, a partir da tabela fornecida pela "U.S. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION" [4], determinou-se a quantidade de coliformes presente em cada amostra em NMP/g.

Resultados e Discussão

Com a realização das análises, determinaram-se as características químicas, físicas e biológicas da água retirada do rio Tamandateí, após processos de filtração em um filtro comercial e caseiro. A Tabela II mostra os dados obtidos após as análises realizadas.

Tabela II: Dados obtidos por análise

Análise	Água do Rio Tamandateí	Água após passagem no filtro caseiro	Água após passagem no filtro comum
Alcalinidade (mg/L de CaCO ₃)	151,27	96,892	147,316
pH	7,7	7,12	8,96
Condutividade (µS/cm)	626	738	402
Temperatura (°C)	19,6	20,3	19,2
Dureza (mg de CaCO ₃ /L)	56 (pouco dura)	200 (dura)	64 (pouco dura)
Carbono Total (mg/L)	67,5	206,5	47,2
Carbono inorgânico (mg/L)	44,9	33,1	36,8
Carbono orgânico (mg/L)	22,6	173,4	10,4
Nitrogênio total (mg/L)	33,4	21,0	10,4
Turbidez (NTU ¹)	8,20	9,70	22,50
Microorganismos (NMP/g)	20	>1600	< 1,8
Custo (R\$)	-----	16,02	19,00

No caso da alcalinidade e pH os resultados não foram conclusivos, uma vez que, apesar da maior alcalinidade apresentada pela água do rio em relação à água do filtro de cerâmica microporoso, o pH, ainda se comparando ambos os fluidos, apresentou-se menor, o que fere a lógica de que quanto menor o pH, menor a alcalinidade. Uma possível explicação do fenômeno é a de que, como no filtro comercial a alcalinidade

¹ Unidades Nefelométricas de Turbidez

decaiu pouco, algum componente do filtro reteve parte dos íons e, como o pH do filtro comercial aumentou, provavelmente, houve a retenção de substâncias de caráter ácido, as quais não reagiram com os íons alcalinos. Outra hipótese em relação à alteração de pH é a de que essa mudança se deveu à presença de hidróxidos no filtro os quais reagiram com os carbonatos e bicarbonatos - visto que na medição da água do rio não havia hidróxido e, na água do filtro, ele era encontrado. Já a queda do pH e a brusca redução da alcalinidade total da água do rio podem ser explicadas pelo fato de a alcalinidade estar associada à quantidade de substâncias capazes de neutralizar ácidos. Sendo assim, ao passar pelo filtro caseiro essa redução de pH e alcalinidade evidencia que algum componente dele possuía caráter ácido, logo, parte dos íons da água reagiram com o filtro (provavelmente a areia), o que condiz com o valor de pH encontrado.

Observando-se os dados de condutividade é válido concluir que o seu aumento, no caso do filtro caseiro, se deveu em função da constituição do filtro, visto que a areia e, principalmente, o cascalho são constituídos de sais iônicos os quais são arrastados para solução filtrada, o que implica um aumento da condutividade da solução, por serem bons condutores de corrente elétrica quando dissolvidos em água ou fundidos. Já no caso do filtro comercial, no qual observa-se a queda de condutividade, infere-se que há uma retenção de sais iônicos por esse tipo de filtro.

Os valores de dureza podem ser explicados por meio da análise da quantidade de CaCO_3 na amostra obtida após a filtração no filtro caseiro (diferença de 144 mg/L de CaCO_3 em relação a água natural do rio e 136 mg/L a água filtrada pelo filtro comercial). A alteração significativa dos dados se justifica pelo cascalho presente em sua composição, constituído apenas por substrato de calcário de concha moída (carbonato de cálcio), pois ocorre a dissolução do mineral calcário, fato que implica a agregação de íons de cálcio à composição da água filtrada [5].

Em relação ao carbono total, houve um grande aumento referente aos valores obtidos após a passagem pelo filtro caseiro, sobretudo do carbono orgânico, o que pelo arraste de compostos orgânicos presentes nos materiais utilizados na construção do filtro caseiro.

Nos dois filtros testados observou-se uma diminuição do nitrogênio total, provavelmente devido à adsorção pelo carvão ativado. A diminuição de nitrogênio total nas amostras de água filtradas auxilia na diminuição de algas e bactérias se desenvolvendo no meio aquoso, sendo que é o principal agente eutrofizante nos rios, em grandes concentrações, e, conseqüentemente, influencia na quantidade de oxigênio dissolvido, pH e condutividade elétrica [6].

A partir dos resultados observados na Tabela II, pode-se notar uma diferença significativa na retenção da turbidez do filtro caseiro e comercial, a qual pode ser explicada por meio da composição de ambos.

O filtro caseiro apresenta uma turbidez de 9,70 NTU, a qual se aproxima do valor mensurado da turbidez da amostra do Rio (8,20 NTU), enquanto que o resultado obtido por meio do filtro comercial foi significativamente maior (22,50 NTU), fato que pode ser explicado pela sua composição básica. Devido à presença de cerâmica branca em sua constituição e à passagem de menos de 12L de água anterior às análises (de acordo com a recomendação do fabricante) uma possível explicação para uma maior turbidez obtida após a utilização do filtro comercial está relacionada à limpeza ineficiente do dispositivo, anterior à filtração final.

No entanto, apesar de apresentar um valor mais aproximado ao da amostra do efluente, a água resultante do filtro caseiro possui um pequeno aumento no valor de sua turbidez quando comparado ao Rio (de aproximadamente 18%), o que pode ser explicado pelo arraste de componentes provindos do cascalho e da areia.

Já o aumento na quantidade de microrganismos encontrados na água após ser filtrada pelo filtro caseiro (>1600 NMP/g, 80 vezes maior do que na água “natural” do rio que continha cerca de 20 NMP/g) pode ser explicada pela procedência de alguns dos componentes do filtro, em especial a areia, pois embora tenha sido lavada, não há métodos de assepsia específicos para a areia que se mostraram efetivos para diminuição de microrganismos ali presentes. Outro possível agente influenciador é o local de armazenamento desconhecido antes de sua aquisição. Sendo assim, acredita-se que a água foi contaminada com os microrganismos presentes previamente na areia [7].

Conclusões

Concluiu-se que a utilização do filtro artesanal no tratamento de água residuária proveniente do Rio Tamandateí tal como elaborado não é indicada, apesar de seu menor custo em relação ao filtro comercial, visto que os dados obtidos através da comparação das análises após filtragem são consideravelmente melhores no que se refere ao filtro comercial. Além disso, através dessas análises, verificou-se que a eficácia do produto comprado realmente se comprova em função da drástica alteração dos parâmetros do rio. Se possível, em testes futuros seriam realizadas filtrações ao longo de meses.

Referências Bibliográficas

- [1] NASCIMENTO, Ana Paula do; PELEGRINI, Ronaldo Teixeira; BRITO, Núbia Natália de. FILTRAÇÃO LENTA PARA O TRATAMENTO DE ÁGUAS PARA PEQUENAS COMUNIDADES RURAIS. REEC - Revista Eletrônica da Engenharia Civil, Goiânia, v. 2, n. 4, p.54-58, 31 ago. 2012.
- [2] FURTADO, Rafael Siais; ROMANO, Juliana Pereira; MALVA, Gabriel; MELLO, Erick Jungers Raffo; MAZIEIRO, Guilherme Vechiato; YOSHIO, Leonardo Hoshino. REUSO DE ÁGUA. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária, São Paulo. p 3-10.
- [3] Brasil. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Manual prático de análise de água. 3ª ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2009.
- [4] *BAM APPENDIX 2: MOST PROBABLE NUMBER FROM SERIAL DILUTIONS. U.S. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION.* Disponível em: <<https://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm109656.htm#tab1>>. Acesso em: 9 de ago de 2018.
- [5] ABDALLA, Kênia Victória Pereira et al. Avaliação da dureza e das concentrações de cálcio e magnésio em águas subterrâneas da zona urbana e rural do município de Rosário-MA. Águas Subterrâneas, 2010.
- [6] MORETI BUZELLI, Giovanna; BIANCHESSI DA CUNHA-SANTINO, Marcela. Análise e diagnóstico da qualidade da água e estado trófico do reservatório de Barra Bonita, SP. Ambiente & Água-An Interdisciplinary Journal of Applied Science, v. 8, n. 1, 2013.
- [7] NASCIMENTO, Ana Paula do; PELEGRINI, Ronaldo Teixeira; BRITO, Núbia Natália de. FILTRAÇÃO LENTA PARA O TRATAMENTO DE ÁGUAS PARA PEQUENAS COMUNIDADES RURAIS. Reec - Revista Eletrônica de Engenharia Civil, Goiânia, v. 2, n. 4, p.54-58, 16 ago. 2012.



Plástico Biodegradável



Universidade Federal do ABC

**Alberto Ribeiro, Julia Oliveira, Juliano Fabris, Marcelo Santos, Matheus Teixeira,
Pablo Leocádio, Rogério Rossatto, Rosineide Silvério, Sara Beserra,
Stephania Ferreira**

raquel.busto@aluno.ufabc.edu.br

**Professor: Raquel Vieira Busto,
Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas
Campus Santo André**

Resumo

O plástico é um produto muito usado no cotidiano e na produção de muitos outros materiais, e sua produção vem aumentando no Brasil. Desta forma, é importante se conscientizar, já que nem sempre esse plástico é reciclado ou reutilizado, e acaba indo para o lixo. Sendo assim, o plástico biodegradável é uma maneira mais rápida de se produzir plástico, pode ser reciclado e reutilizado como o plástico comum, e tem um tempo muito menor de decomposição. O trabalho buscou produzir plástico de maneira simples e eficiente através do amido de alimentos de baixo custo, glicerina e um catalisador ácido (vinagre ou HCl), e realizar testes de tração nos produtos alcançados. Os resultados obtidos foram satisfatórios em alguns casos, principalmente nos que envolveram HCl. Assim, concluiu-se que a concentração de glicerina, o tempo e temperatura de repouso da amostra são muito importantes para obtenção de um plástico consistente.

INTRODUÇÃO

Os polímeros são materiais que apresentam múltiplas aplicações como, por exemplo, a produção de embalagens descartáveis, utensílios domésticos, brinquedos, peças de automóveis, tubos e entre outros. A disseminação da utilização em larga escala ocorreu devido ao baixo custo de produção, baixo peso, resistência a corrosão e baixa temperatura de processamento [2].

Os plásticos convencionais, derivados do petróleo, levam em torno de um século para se degradar no ambiente, sendo responsável por grande parte de resíduos que se acumulam na natureza com efeito direto na poluição ambiental. Portanto, cada vez mais tem se reconhecido a necessidade de reduzir a utilização de materiais plásticos [1].

O bioplástico tem a capacidade de rápida degradação e os procedimentos utilizados para sua fabricação são simples e limpos. Dentre os biopolímeros mais favoráveis estão os amidos de variadas fontes botânicas, que são biodegradáveis, têm custo baixo e estão disponíveis em todo o mundo [1,3].

Dentre as características mecânicas de materiais poliméricos, as mais analisadas em ensaios técnicos são as de tração, que são úteis para identificação e caracterização com aplicação no desenvolvimento, na especificação e na avaliação da qualidade desses materiais [4].

As propriedades de tração estão associadas com a resistência de um material polimérico em se deformar, alongar ou mesmo se romper quando submetido a uma força de tração [4,3].

Dentre os filmes de amido, pode-se observar que os com alto taxa de amilose manifestam menor alongamento que os demais [4].

OBJETIVO

Desenvolver plásticos biodegradáveis a partir da extração de amido de legumes de baixo custo de cultivo e alto rendimento de produção, comparando-se suas propriedades mecânicas de resistência à tração.

METODOLOGIA

Utilizaram-se os materiais: 250 g de batata; 250 g de inhame; 250 g de mandioca; 1,5 L de água; Glicerol; Ácido acético/vinagre 6,6%; Ácido HCl 1mol/L; Base NaOH 1mol/L.

Utilizaram-se os equipamentos: faca ou objeto cortante; Liquidificador ou aparelho que triture; Balança; Panos (para filtragem); 1 Béquer de 2 L, 1 béquer de 1 L, 4 béqueres de 250 mL e 1 béquer de 80 mL; Bastão de vidro; Termômetro; Placas de petri ou moldes de plástico.

Primeiramente, cortou-se os legumes em pequenos pedaços (não foi necessário descascar), após pôs-se o inhame no liquidificador com 400 mL de água e o triturou, em seguida, repetiu-se esse procedimento para a mandioca e para a batata, tendo como diferença a quantidade de água da batata, a qual foi 200ml; preferiu-se iniciar a trituração com o inhame, pois sua decantação é mais longa em relação aos outros.

Posteriormente, adicionou-se a mistura batida do inhame em um béquer de 2 L, a da mandioca em um béquer de 1 L e a da batata em dois béqueres de 250 mL e esperou-se até que o amido das misturas decantasse, sendo o tempo para a batata de 20 minutos, para a mandioca 30 minutos; como o inhame demorou muito tempo para decantar, em relação aos outros, utilizou-se uma centrifuga para agilizar o processo. No entanto, ainda houve muita demora e não foi possível apurar o rendimento para esse legume.

Em seguida, pegou-se 5 g do amido extraído de cada legume e, no teste 1, misturou essas amostras com 1,8 g de glicerina, 8 mL de vinagre e 50 mL de água, já, no teste 2, misturou-se com 2,5 g de glicerina, 25 mL de HCl, 40 mL de água, além disso, no teste 3, adicionou-se 15ml de HCl, 3,8g de glicerina e 40 mL de água ao amido e, no teste 4, usou-se 15 g de amido e adicionou-se 12 g de glicerina, 50 mL de HCl e 100 mL de água . Após a mixagem, aqueceu-se as misturas à $\sim 70^{\circ}\text{C}$ durante 30 minutos, mexendo-as constantemente até a formação do polímero, ao final, nos testes que se usou HCl, adicionou-se 5ml de NaOH. Depois, como não se obteve a espessura desejada, refez-se os mesmos testes, usando amido pronto (maizena).

Por último, esperou-se esfriar e adicionou-se as amostras em placas de Petri, as quais foram previamente identificadas. Aguardou-se o esfriamento por dois dias, sendo necessário o uso de estufa seca, e fez-se testes em laboratório para testar a resistência dos plásticos obtidos, usando-se os testes 1, 2 e 4 feitos com amido pronto, pois foram os únicos que secaram e formaram um plástico que poderia ser testado, enquanto que os outros testes não obtiveram a espessura necessária e/ou ficaram gelatinosos e úmidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todos os testes foram utilizados dois tipos de amido, o amido retirado da mandioca e batata e o amido moído de milho. Nos testes 1,2,3 e 4 onde foi usado o amido da batata e da mandioca, não houve a formação de plástico, somente um líquido gelatinoso pouco consistente (Figura 1a). Os testes 1,2 e 4 em que o amido de milho foi utilizado houve a formação de películas de plástico (Figura 1b). O teste 3, de amido de milho, não formou plástico, a mistura continuou líquida. Foi possível observar durante os testes que o rendimento de amido de mandioca, 55g de amido em 250g de mandioca, foi maior que o da batata, 5g de amido em 250g de batata, ou seja, o rendimento da mandioca foi 11 vezes maior que o da batata. Uma possível explicação para a não formação dos plásticos nos testes usando amido de batata e mandioca, é que esse amido estava com uma quantidade maior de água em relação ao amido de milho, que estava basicamente seco, e isso pode ter influenciado tanto na quantidade real do amido quanto na secagem, fazendo com que a formação do plástico não ocorresse.

Figura 1: Plásticos obtidos nos ensaios utilizando-se amido de batata e mandioca (a) e utilizando-se amido de milho (b).

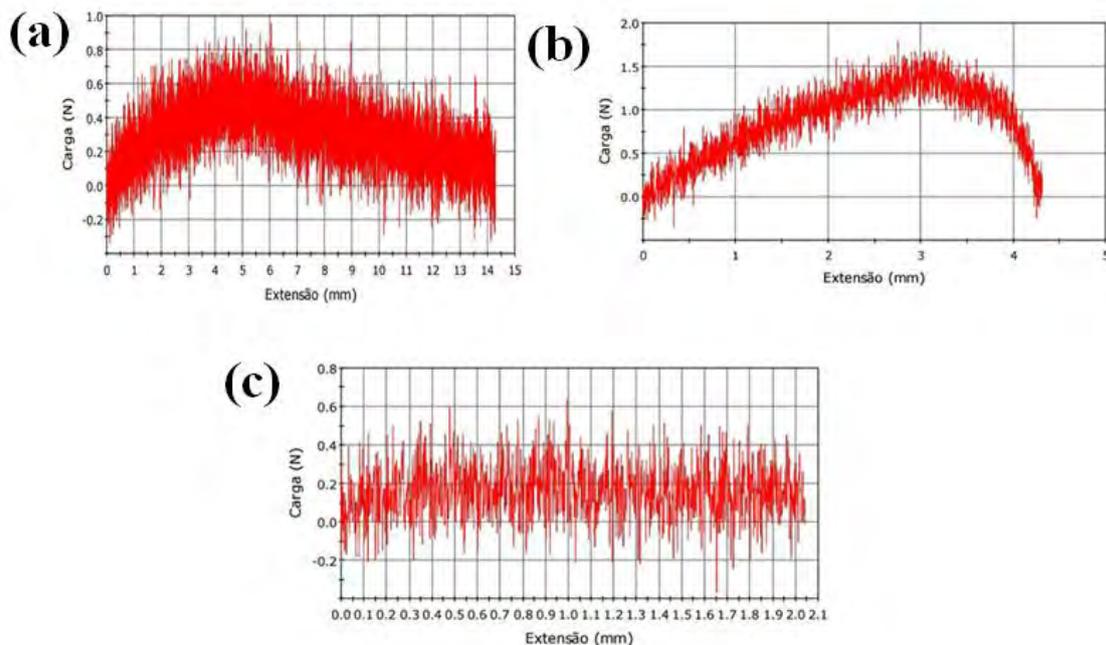


Amostras dos Teste 1, 2 e 4, onde foi utilizado o amido de milho moído, foram submetidas a um teste de tração.

O ensaio de tração consiste em aplicar uma força uniaxial no material, tendendo-o a alongá-lo até o momento de sua fratura. O corpo de prova (sempre padronizado por normas técnicas, no caso 2 mm de espessura) é fixado pelas suas extremidades nas garras de fixação da máquina de tração. O corpo de prova é então submetido a um esforço, aplicando uma carga gradativa e registrando cada valor de força correspondente a um diferente tipo de alongamento do material (0,1 mm por segundo), medido por um extensômetro. O ensaio termina quando o material se rompe.

O gráfico mostra a ação da força sobre a extensão, ou seja, o quanto de força (em Newtons) foi aplicado para obter a extensão (em milímetros). Quando o gráfico regride é o momento no qual o plástico se rompe.

Pela análise do gráfico, o teste 2 (Figura 2b), no qual foi utilizado 25 mL de HCl, é o mais rígido, já que ao ser aplicada mais força, ele é o que menos se estende. O teste 4 (Figura 2c), no qual foi utilizado 50 mL de HCl, não foi testado de maneira eficiente, pois o plástico não atingiu a consistência desejada. O teste 1 (Figura 2a), no qual foi utilizado 8 mL de vinagre apresenta, alta taxa de ruído, porém é possível interpretar o resultado de maneira aproximada.

Figura 2: Resultados do ensaio de tração para os testes 1 (a), 2 (b) e 4 (c).

CONCLUSÃO

Constatou-se após os testes, que é viável a produção de plástico caseiro utilizando amido extraído de vegetais e vinagre tendo maior rendimento na extração do amido de mandioca em relação a batata, já que a batata rendeu 5 gramas de amido, e a mandioca 55 gramas. Segundo os testes realizados o uso do o Ácido Clorídrico, sem excessos, no lugar de vinagre forma o plástico com maior resistência.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à professora Raquel Vieira pela orientação e colaboração, à técnica Rachel pela solicitude e à colaboração dos integrantes do grupo.

REFERÊNCIAS

[1] DOS SANTOS, B.; COELHO, T.M; FILHO, N.A. Produção de plástico biodegradável a base de amido modificado. In: EPCT, encontro de produção e tecnologia. 4. Campo Mourão, 2014.

[2] FUJINO, N.N.I.; CAMILLO, V.C.G. Preparo e caracterização de plásticos biodegradáveis a partir do amido e da gelatina com diferentes proporções de glicerol oriundo do biodiesel. In: Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente, 5. Bento Gonçalves, 2016.

[3] MALI, S.; Grossmann, M.V.E.; YAMASHITA, F. Filmes de amido: produção, propriedades e potencial de utilização. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v. 31, n. 1, p. 137-156, jan./mar. 2010.

[4] SEBIO, Leonard. *Desenvolvimento de plástico biodegradável a base de amido de milho e gelatina pelo processo de extrusão: avaliação das propriedades mecânicas, térmicas e de barreira*. Tese. Unicamp. Campinas, 2003.



Propriedade bactericida das nanopartículas de prata

Carla da Silva Buso, Davis Oliveira Silva, Dennis Lopes da Silva Matozo, Gabriel Martins de Brazio, Henrique Eidi Nishi, Lucas Pedrosa Almeida, Maria Luiza Gonçalves de Lima, Pedro Henrique Oliveira Zanelato, Ricardo Modena Pegoretti Garcia, Vitor Heidrich Costa Silva

e-mail: raquel.busto@aluno.ufabc.edu.br

**Professora: Raquel Vieira Busto
Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas
Campus Santo André**

Resumo

As nanopartículas de prata (AgNPs) possuem diversas propriedades, entre elas a antimicrobiana. Visando observar esta característica, este projeto analisou o poder bactericida das nanopartículas de prata em relação a outros antibacterianos no combate a bactéria *Escherichia coli*. Para tal, realizaram-se diversos ensaios com diferentes concentrações de AgNPs, e com outros componentes (Iodopovidona 12%, antibiótico, nitrato de prata, álcool 70% e 90%), onde testou-se a inoculação desses componentes de diferentes formas no meio de cultura a fim de comparar suas eficiências. Os resultados obtidos indicaram que em baixas concentrações de AgNPs (1:10000), a contenção da colônia *E.coli* não foi efetiva, sendo necessárias concentrações maiores que 1:1000 para observar seu poder bactericida. Além disso, em uma análise qualitativa, observou-se que as nanopartículas apresentaram um potencial bactericida similar ao Álcool 70% e 90%.

INTRODUÇÃO

As bactérias estão em todos os lugares e os métodos de controle de suas colônias desempenham importante função sanitária dentro das residências, ambientes hospitalares, entre outros. Nanopartículas metálicas, como as de prata, têm propriedades diversas, sendo reconhecida medicinalmente por suas propriedades antimicrobianas e é capaz de matar uma grande quantidade de organismos patogênicos [1,2].

Pesquisadores da UNICAMP realizaram experimentos que validam o papel das nanopartículas de prata como antibacteriano para a criação de um produto antisséptico de fácil fabricação, já que a obtenção das nanopartículas de prata é feita através da reação entre uma pequena quantidade de nitrato de prata diluído em água aquecida com uma gota de vitamina C [1,3]. Em comparação a outros bactericidas, como álcool, iodo e antibiótico, a prata, ao ser reduzida à escala nanométrica, ganha forte poder bactericida, podendo chegar a ser tão eficiente quanto todas essas substâncias, porém usando uma pequena proporção, por exemplo: 1 grama de nanopartículas para 1 litro de água [1].

Contudo, as nanopartículas de prata podem ser extremamente tóxicas. Alguns estudos têm demonstrado que nanopartículas de prata podem matar células do fígado e do cérebro de ratos. São, portanto, partículas finíssimas que podem romper a membrana das células e provocar danos, não sendo possível para inserção em animais e outros seres vivos [4].

Tendo em vista a propriedade antimicrobiana das nanopartículas de prata, e sua eficiência comparada à de outros bactericidas comumente utilizados, visou-se a avaliação deste composto como bactericida neste trabalho.

OBJETIVO

Avaliar o poder bactericida das nanopartículas de prata em relação a diferentes produtos antibacterianos mais comuns na área da saúde no combate à bactéria *E. coli*.

METODOLOGIA

Para testar os bactericidas, foi escolhido usar o Meio LB para realizar os experimentos. Para preparação deste, usou-se água, glicose (20 g/L), agar bacteriológico (15 g/L) e LB Broth (25 g/L). A solução permaneceu no autoclave (50°-55°C) por uma hora, e após realizada essa etapa, esperou-se até a temperatura do meio abaixar (até que fosse possível encostar a garrafa no antebraço). Durante o tempo de espera para utilização do meio, as separações das concentrações de álcool 70%, álcool 90%, antibiótico, iodo, nitrato de prata e nanopartículas de prata foram efetuadas. Para obter a nanopartícula de prata foi necessário preparar uma solução de nitrato de prata diluída em água destilada, que foi aquecida e, após esta etapa, inseriu-se uma gota de Ácido ascórbico 0,1 g/L (vitamina C), que reduziu a prata iônica para prata metálica na forma de nanopartículas [3].

Após o meio ficar pronto para uso, tomou-se o cuidado de se realizar os processos do experimento próximos de lamparinas para evitar contaminação externa.

Na primeira semana usou-se 6 placas de Petri, onde cada uma foi dividida em quadrantes de Teste (T) e Controle (C), com cada placa contendo 15 mL de meio e 5 mL da substância, com exceção da placa T1 que foi usada somente como controle e portanto teve 18 mL do meio. Nas placas de T2 a T6, os conteúdos foram, respectivamente, nanopartícula de prata (1:10000), antibiótico (ampicilina), Iodopovidona 12%, álcool 70% e álcool 90%. A *E. coli* foi espalhada na Placa de Petri após o meio solidificar, usando um cotonete autoclavado.

Na segunda semana, foram utilizadas 6 Placas de Petri. Em uma placa foi feito o teste com as nanopartículas misturada ao meio, desta vez com uma nova concentração (1:1000). Em outras 3 placas, agora com 20 mL de meio cada, testou-se colocar diferentes concentrações de nanopartícula em pedaços de papel filtro para observar e decidir qual a concentração gerava a maior inibição de *E. coli*, para seguir com os experimentos. Para tal, foi preparado o meio sem nenhum bactericida misturado, e após o endurecimento do meio, colocou-se *E. coli* em toda a placa e então colocou-se o papel filtro, denominados de T1 a T5, com concentrações de 1:1.000, 1:500, 1:200, 1:100 e 1:20 nanopartículas de prata, respectivamente. Com as outras 2 placas, foi testado a diluição da *E. coli* em água destilada e estéril, com concentrações variando entre 10^{-1} a 10^{-8} para saber se seria possível a realização de uma análise quantitativa do crescimento ou não das colônias [5,6].

Na terceira semana usou-se 8 placas de Petri, no qual duas delas foram utilizadas para fazer os testes com os bactericidas da primeira semana e com o nitrato de prata, desta vez no papel filtro, sendo dividido assim: A primeira placa ficou com os quadrantes, A, B, C e D, sendo respectivamente AgNps (1:500), AgNps (1:200), Controle e ampicilina; a segunda placa ficou com E, F, G, H, nessa ordem Iodopovidona (12%), Nitrato de Prata diluído em água destilada (1:500), álcool 70% e álcool 90%. Com cada uma das placas contendo 20 mL de meio e os papéis filtro com a substância, a *E. coli* foi espalhada na Placa de Petri após o meio solidificar, usando um cotonete autoclavado. Nas outras placas utilizou-se 2 mL dos mesmos bactericidas, agora misturados com 18 ml do meio e com 5 mL da diluição da bactéria *E. coli* a uma concentração de 10^{-6} .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

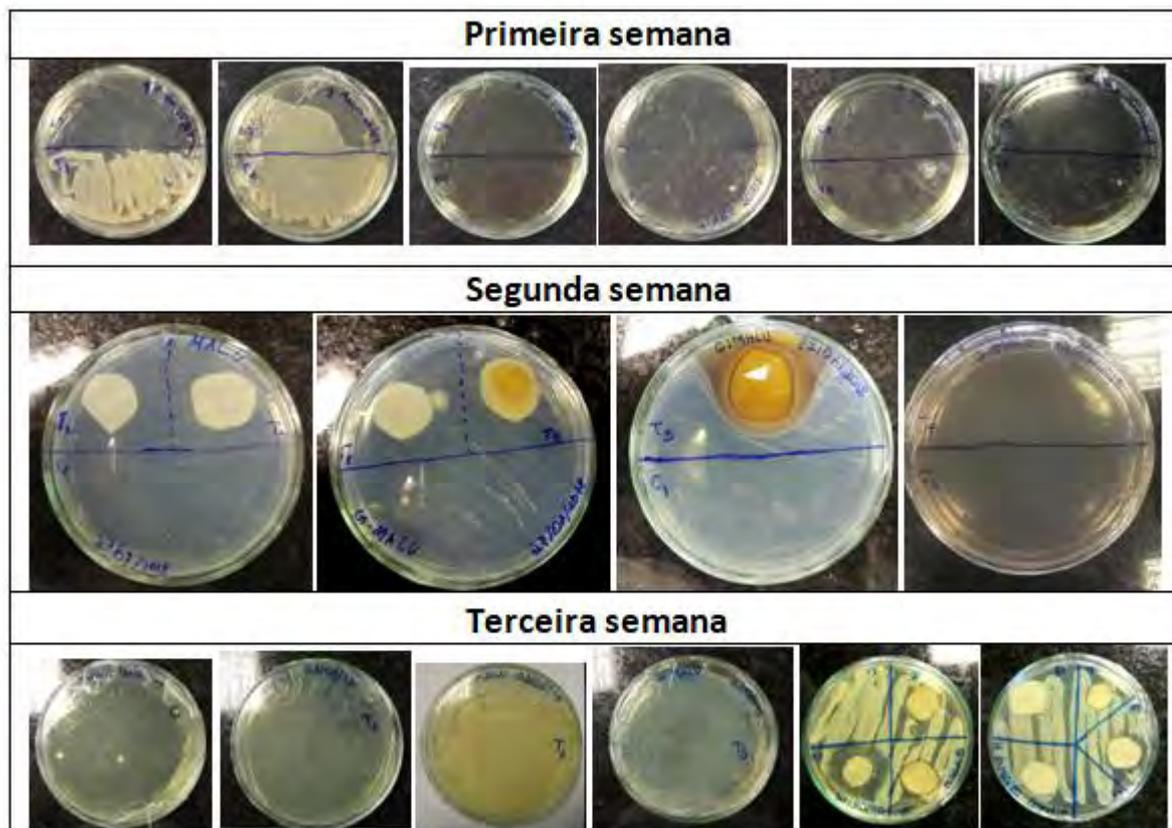
Os resultados obtidos com a análise qualitativa dos bactericidas utilizados e o resultado dos experimentos ao final das semanas podem ser vistos, respectivamente, na Tabela I e na Figura 1.

Tabela I: Análise qualitativa dos bactericidas.

Primeira Semana	
Bactericida Concentração 25% [ml]	Crescimento de bactérias
T1 - Controle positivo	Positivo
T2 - Nanopartícula de prata (1:10000)	Positivo
T3 - Antibiótico	Negativo
T4 - Iodopovidona 12%	Negativo
T5 - Álcool 70%	Negativo
T6 - Álcool 90%	Negativo
Segunda Semana	
Concentração da solução de nanopartícula	Crescimento de bactérias
T1 - 1:1000 (papel de filtro)	Negativo
T2 - 1:500 (papel de filtro)	Negativo
T3 - 1:200 (papel de filtro)	Inconclusivo (Contaminação)
T4 - 1:100 (papel de filtro)	Negativo
T5 - 1:20 (papel de filtro)	Reação com o meio por alta concentração
T6 - 1:1000 (diluído no meio)	Negativo
Terceira Semana	
Bactericidas misturados com meio e <i>E. Coli</i> diluída	Crescimento de bactérias
Controle positivo (sem bactericida)	Positivo (2 colônias)
T1 - Nanopartículas 1:500	Negativo
T2 - Iodopovidona 12%	Negativo
T3 - Álcool 70 %	Negativo
T5 - Nitrato 1:500	Negativo
Bactericidas no papel filtro	Crescimento de bactérias
C - Controle positivo (sem bactericida)	Positivo
A - Nanopartículas 1:500	Negativo (em volta)*
B - Nanopartículas 1:200	Negativo (em volta)*
D - Antibiótico	Negativo (em volta)*
E - Iodopovidona 12%	Negativo (em volta)*
F - Nitrato 1:500	Negativo (em volta)*
G - Álcool 70%	Positivo**
H - Álcool 90%	Positivo**

*Área de inibição dos bactericidas. Observar a Figura 1 das placas que contêm os papéis filtro na terceira semana.

**Devido à volatilidade do bactericida, observou-se o crescimento de *E. coli* após alguns dias.

Imagem 1: Resultado dos experimentos ao final das semanas.

As nanopartículas apresentam propriedades físico-químicas únicas, que em se tratando de antissepsia, são mais oportunas do que aquelas do nitrato de prata. A prata na forma nanoscópica é mais reativa pois, por apresentar maior propriedade catalítica do que seu equivalente na escala macroscópica, o nitrato de prata, ela se tornaria mais tóxica [1].

Contudo, o resultado dos experimentos demonstra que a concentração de nanopartículas na solução é importante para a sua ação bactericida. Em concentrações muito baixas, como 1:10000, a proliferação de bactérias não é visivelmente afetada, porém quando muito altas, podem haver problemas relacionados a contaminação de prata como pode ser visto na Imagem 1, segunda semana. Níveis recomendáveis, de acordo com os resultados obtidos, foram aqueles com diluição entre 1:1000 e 1:500.

Observou-se também que as nanopartículas de prata apresentaram, quando analisados qualitativamente, potencial antibacteriano maior do que o álcool 70% e álcool 90%, esses que pela sua volatilidade evaporaram após poucos dias, voltando assim o crescimento da *E. coli*, como observado na terceira semana. Todavia, o nitrato de prata em sua composição básica também se mostrou eficiente em evitar o crescimento da *E. coli*, levando a resultados diferentes aos das pesquisas levadas como base para o projeto.

A única substância que se demonstrou claramente mais efetiva que as nanopartículas de prata foi o antibiótico, que inibiu o crescimento das bactérias em uma área maior. Tanto as nanopartículas quanto os outros antibacterianos inibiram tal crescimento em uma área muito mais restrita.

CONCLUSÃO

Com base nos dados obtidos, as nanopartículas de prata possuem propriedades bactericidas, tendo um potencial antibacteriano similar ao Álcool 70% e 90%. Não foi

conclusivo o fator que levou à discrepância das teorias levadas como base para o experimento, de que as nanopartículas têm um poder bactericida maior que o nitrato de prata, e as observações feitas na comparação dessas substâncias, devendo ocorrer a continuidade do experimento para resultados mais conclusivos. Uma sugestão para a continuação do projeto seria a realização de testes em outros meios e com outros tipos de bactérias, para uma análise mais profunda. Além disso, poderia ser realizada a análise microscópica de todos os meios observados durante os experimentos para melhor visualização do crescimento das colônias, e também levar em consideração os efeitos nocivos da prata em seres vivos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Professora Raquel Vieira e a técnica de laboratório Rachel por nos guiar e ajudar dentro de suas áreas de conhecimento.

REFERÊNCIAS

- [1] **Nanopartículas de prata**, FUNDACENTRO, Brasil. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/nanotecnologia/nanoparticulas-de-prata>> Acessado em: 7 de Agosto de 2018.
- [2] Pinto V., **Impactos das nanotecnologia o caso do uso de prata**, FUNDACENTRO, Belém, v.1, p.1-61, jan. 2009. Disponível em:<<http://www.fundacentro.gov.br/arquivos/projetos/nanotecnologia/USO-DE-NANOPARTICULAS-DE-PRATA.pdf>>. Acessado em: 7 de Agosto de 2018.
- [3] CNPEM, **nanotecnologia para a medição de vitamina c**, Brasil, v.1, p.1, nov. 2015. Disponível em: <<http://cnpem.br/nanotecnologia-para-a-medicao-de-vitamina-c/>>. Acessado em 7 de agosto de 2018.
- [4] Biello D., **Nanopartículas na comida representam um risco à saúde?**, Duetto, Brasil, v. 1, p.5-6, maio 2018. Disponível em: <http://www2.uol.com.br/sciam/noticias/nanoparticulas_na_comida_representam_um_risco_a_saude__imprimir.html>. Acessado em: 7 de Agosto de 2018.
- [5] ABDI; ABIHPEC; SEBRAE; ABIHPEC. **Guia de microbiologia**. *Unknowcity*, n.1, p.72, jul. 2015. Disponível em: <<http://abihpec.org.br/guia-microbiologia/files/assets/basic.html/page72.html>>. Acessado em: 7 de Agosto de 2018.
- [6] Malajovich M., **O Número de bactérias**, BTEDUC, guia 87, p.1-6, 2016. Disponível em<https://bteduc.com/guias/87_O_numero_de_bacterias.pdf>. Acessado em: 7 de Agosto de 2018.



Reaproveitamento Energético com Placas Peltier



Universidade Federal do ABC

**Angélica Cavalheiro Rodrigues; Bruno Bueno Furquim; Gabriela Dias Chuqui;
Giovanni Ballario Righini; Luiza Maria Amato de Souza; Tiago Alves Pereira; Victória
Custódio.**

aderson.zottis@ufabc.edu.br

**Professor: Aderson Zottis, CCNH
São Bernardo**

Resumo

Este projeto baseia-se na geração de energia a partir do efeito Seebeck e da diferença de temperatura com uma Placa de Peltier. Dessa forma, diversos testes foram realizados a fim de saber qual a Placa de Peltier mais eficiente, qual a voltagem e corrente gerada a partir de um determinado intervalo de tempo e o rendimento final. Para controlar a temperatura e o intervalo de tempo, foram utilizados o Arduino UNO e multímetro.

INTRODUÇÃO

Diante de um cenário de insuficiência energética, aliado ao aumento da demanda de energia, busca-se por fontes eficientes de aproveitamento energético. Nesse contexto, destaca-se a energia térmica que, devido à sua abundância, pode ser transformada em uma energia de menor entropia, ou seja, tornando-se mais utilizável. Assim, o efeito Seebeck pode ser utilizado. Este ocorre através do surgimento de uma diferença de potencial e consequente aparecimento de uma força eletromotriz devido ao movimento de cargas elétricas em um condutor. Isso ocorre porque o gradiente de temperatura linear surge em cada superfície de um material termocondutor em que existe a presença de elétrons livres, assim como ocorre em materiais semicondutores, ou seja, o efeito Peltier.

Figura 1: Ilustração da Placa Peltier [9]. Entre as duas chapas isolantes, há diversos pares de semicondutores “N” e “P”, que darão início ao efeito Peltier. O fluxo de elétrons segue a seta preta da malha condutora no sentido de N (negativo) e de volta para P (positivo) em um caminho contínuo, a fim de formar a corrente desse sistema.



OBJETIVO

Com base em um experimento laboratorial, compararemos o custo energético gerado por uma fonte térmica e o quanto foi reaproveitado na transformação em energia elétrica. Dessa forma, poderemos determinar se o rendimento energético é maior, dada a nossa suposição de que a conversão será mais efetiva, pois não é necessário a presença de dispositivos mecânicos. Além disso, obteremos valores de tensão e corrente em determinadas variações de temperatura, para então estimar em quais ambientes a tecnologia pode ser empregada.

MATERIAIS

Os materiais usados foram, Pastilha Peltier TEC1-12706, cuja potência é de 60 W e a Pastilha Peltier TEC1-12715, com uma potência de 230 W. Para o sistema de arrefecimento, foi utilizado o Dissipador e Cooler Hyper T4. Foi necessário um termômetro e para isso o Sensor de Temperatura DS18B20 se mostrou o melhor e mais preciso. Como simulação da fonte energética, a qual iremos recuperar o calor perdido, fizemos o uso de um ferro de passar com potência de 1100 W, em virtude do uso de uma tomada de tensão de 110 V utilizou-se somente 550 W. Para o acionamento do Cooler e do ferro de passar usamos um módulo Relé de 5 V. O funcionamento dos itens ligados ao Relé estavam intrínsecos aos valores lidos pelos termômetros e para essa ligação usamos um Arduino UNO, juntamente com uma Protoboard de 420 pontos e Jumpers de 20 e 10 cm. Para captar a voltagem e a corrente fornecida pela placa usou-se dois multímetros.

METODOLOGIA

Nosso experimento se dará de forma mecânica da seguinte maneira, com o calor gerado por um ferro de passar, haverá na recepção dessa energia térmica a Placa Peltier. Para a placa Peltier executar sua devida função, haverá o lado (A) que estará sobre o ferro de passar, para promover o contato com o lado aquecido e conduzir seu calor, enquanto no lado oposto (B) teremos um dissipador e um cooler, os quais permitirão manter este lado mais refrigerado com o intuito de se obter uma diferença de temperatura na placa. Conseqüentemente, através do efeito Seebeck, haverá a indução de uma corrente nos terminais da placa, a qual poderá ser utilizada tanto na alimentação do cooler, quanto na armazenagem em uma bateria.

Para a medida de temperatura foram testados os dispositivos LM35, Termistor 10K e o DS18B20, entretanto encontrou-se algumas deficiências nos dois primeiros sensores. O DS18B20 foi o sensor usado no experimento, pois apresentava a maior precisão e realizava a leitura em Celsius, embora apresenta-se um pequeno atraso na medição. Para o seu uso, inicialmente foi preciso determinar os endereços de funcionamento, dado que eles funcionam com a tecnologia OneWire.

Na captação da corrente e tensão optamos pela utilização de Multímetros. Já a fim de regular o acionamento do ferro de passar e do cooler, foi utilizado um módulo de relé com dois canais, os quais funcionavam em função dos valores de temperatura.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base na equação de potência ($P=E/t=U.i$) determinamos a quantidade de energia desperdiçada pelo ferro de passar e o quanto de energia conseguimos recuperar pela Placa de Peltier, em função dos valores médios demonstrados nos gráficos a seguir:

Figura 1: Gráfico dos valores de corrente, tensão e rendimento no intervalo de 10 °C.

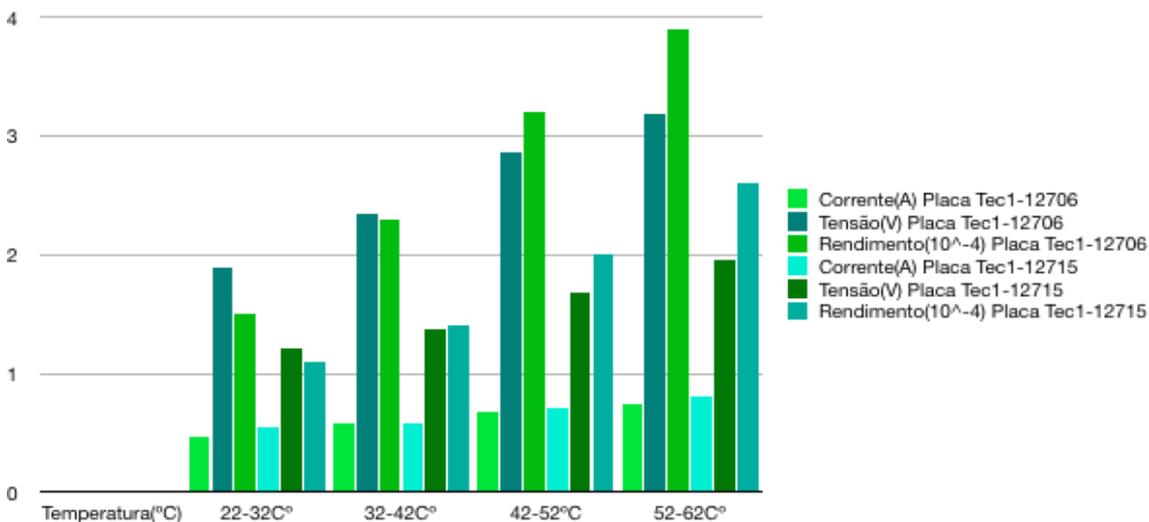
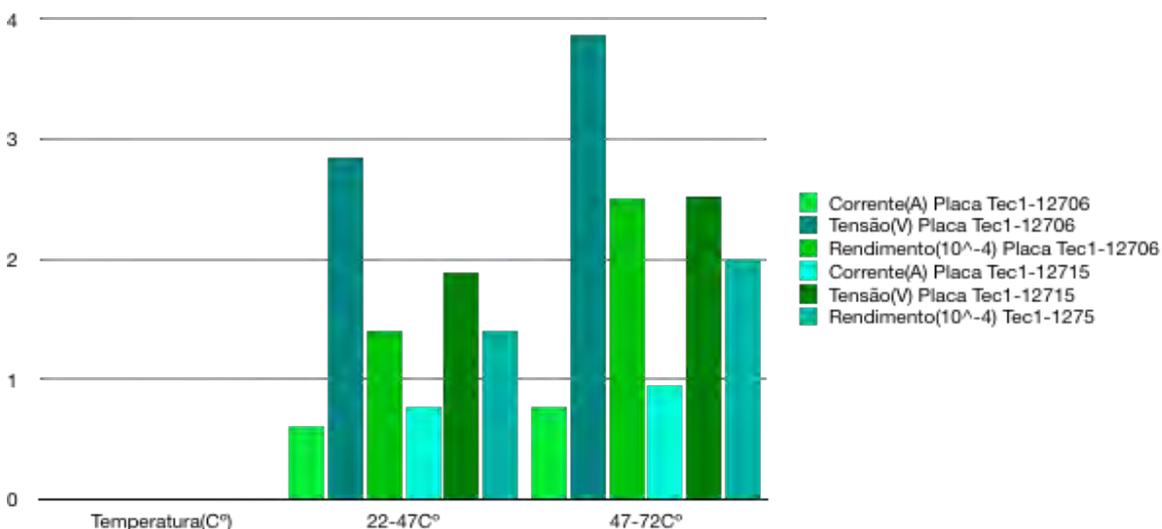


Figura 2: Gráfico dos valores de corrente, tensão e rendimento no intervalo de 25 °C.



Duas aplicações práticas para o experimento serão discutidas abaixo. O primeiro versa sobre sistemas refrigerados, motores elétricos são usados largamente no ambiente industrial e doméstico, principalmente em compressores. Um dos desafios para o seu uso e melhor rendimento é evitar que seus ímãs cheguem a altas temperaturas, pois podem sofrer com o efeito de despolarização de seus ímãs, considerando o fato de que os compressores são elementos que trabalham com temperaturas de 90 °C, dado que são responsáveis pelo aumento da pressão e conseqüente aumento da temperatura do gás refrigerante. Uma das formas para cumprir com esse desafio é a utilização de hélices fixas no condensador, permitindo não apenas resfriar a tubulação, mas também o síncrono, entretanto, nota-se durante esse processo, um desperdício muito grande de energia. Para isso haveria a aplicação das Placas de Peltier as quais seriam empregadas cobrindo parte do invólucro dispensando o uso de uma carcaça e sua respectiva ventoinha. A área livre na superfície de um condensador voltada à ventoinha permite usar 120 placas de peltier. Portanto, seria possível ter uma potência 3,2 Watts, ou melhor, cerca de 2,4 kWh em um mês da energia dissipada apenas com o uso do Motor. A seguir veremos a aplicação das placas voltada também em consonância com o condensador. O condensador trata-se de uma serpentina externa, localizada na parte posterior do refrigerador, na qual o calor se liquefaz, e que é responsável por liberar calor para o ambiente. Esse calor que é dissipado atinge cerca de 60 °C em uma geladeira comercial de 200 W, que poderia ser reaproveitado inserindo Placas de Peltier entre o compressor e o condensador. Estima-se um ganho de 3 kWh em um mês, somando ao total do projeto um reaproveitamento de 5,4 kWh.

Já uma segunda opção são casas em regiões frias, como no Rio Grande do Sul e Santa Catarina onde as temperaturas no inverno podem atingir de 5 a 0 °C, diariamente. Em vista disso, sistemas de aquecimento, como aquecedores e lareiras, são instalados no interior das residências, buscando atingir temperaturas entre 20 e 30 °C. Desta forma encontra-se uma diferença de temperatura suficiente para gerar consideráveis tensões e correntes. A aplicação da tecnologia pode contribuir sobretudo na economia das despesas com eletricidade fornecida, em função do gasto com sistemas de aquecimento. Em uma casa de médio porte, a utilização de placas peltier pode ser atribuído no teto das residências, dado que o ar quente por ser menos denso tende a subir. Para evitar o excesso de transferência de calor e invalidar a utilização de aquecedores, apenas parte do forro seria substituído pelas placas. Dessa forma, em uma casa de 150 m² seria viável o uso de 75 m² de placas, isto é, cerca de 47 mil placas, fornecendo 37,6 kJ durante 11 segundos. De forma ilustrativa, seria capaz de manter todas as luzes da casa acesas durante um dia ou usar o chuveiro elétrico de potência média de 3600 W por um tempo mínimo de 30 minutos.

CONCLUSÃO

Através da execução do projeto foi possível concluir que o uso de Placas de Peltier tem a capacidade de gerar e transformar uma energia de maior entropia em outra de menor entropia e maior aplicação. Desta forma, se torna vasta a sua aplicabilidade, pois é necessária apenas a existência de uma diferença de temperatura. Nota-se também que o método utilizado é mais efetivo que em usinas termoelétricas, dado que não é necessário convertê-la em energia mecânica.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao professor e aos técnicos de laboratório pelo auxílio fornecido durante a execução de nosso projeto.

REFERÊNCIAS

1. https://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809/F609_2013_sem1/LuisC_Siervo_F609_RF3.pdf Acesso em 09/06/2018
2. <http://becn.ufabc.edu.br/docentes.php> Acesso em 15/06/2018
3. <http://automa3d.com/ventilador-movido-a-vela-o-efeito-peltier/> Acesso em 30/06/2018
4. <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-805235317-pastilha-peltier-tec1-12706-original-2-sach-pasta-temica- JM> Acesso em 05/07/2018
5. <http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava/index.php?topic=23> Acesso em 16/07/2018
6. https://pt.wikipedia.org/wiki/Efeito_Peltier Acesso em 25/07/2018
7. <https://www.arduinoecia.com.br/2013/04/sensor-de-temperatura-ds18b20-arduino.html> Acesso em 02/08/2018



Avaliação de métodos de purificação da água

**Arthur Drummond L. Braga, Caio Nahuel Sousa Fagonde,
Gabriel Dantas de Menezes Gomes, Marina Taques Moyses, Marcos
Temple, Samuel Pedro P. Silveira, Vitor Inácio, Victor Branseler Sutti,
Wendel Dias**

**renata.simoies@ufabc.edu.br
Professora Dra. Renata Simões, CCNH
Campus São Bernardo do Campo**



Resumo

O trabalho teve como objetivo avaliar diferentes métodos de purificação da água para determinar qual o mais eficiente. Amostras de água de reúso da chuva foram submetidas à filtragem com filtro comercial, de cascalho e ao processo de fervura. Em seguida, as amostras de água filtrada foram submetidas análises para determinar a concentração de cloro livre, concentração de CO₂, pH e exame bacteriológico. Os resultados mostraram que o filtro comercial (vela) apresentou os melhores indicadores dentre os métodos de purificação avaliados, como níveis de cloro aceitáveis pela OMS, sem presença de CO₂, pH alcalino e ausência de contaminantes biológicos.

INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade a água é um símbolo para expressar pureza e devoção. Algumas culturas, como a dos gregos antigos, adoravam aos deuses pela providência de água em abundância. A presença de água foi determinante, no passado, para a manutenção de algumas civilizações, entretanto, da mesma forma, foi responsável pelo completo desaparecimento de grandes cidades através da disseminação de doenças ou por catástrofes naturais[1].

De fato, a importância da água é evidente em nosso planeta, entretanto, apesar de 71% da superfície terrestre ser composta por água, apenas 2,4% é potável. A água potável é definida como toda água disponível na natureza destinada ao consumo e possui características e substâncias que não oferecem riscos para os seres vivos que a consomem[2]. Segundo a ATSM (*American Society for Testing and Materials Standard Specification for Reagent Water*), o NCCLS (*National Committee for Clinical Laboratory Standards*), a ISO 3696 (*International Organization for Standardization*) e Pharmacopoeia, a potabilidade da água é definida através de parâmetros físico-químicos bastante específicos, tais como condutividade, resistividade elétrica, pH, presença de microrganismos, matéria particulada, entre outros[3].

Atualmente, a disponibilização de água potável é um dever governamental e um direito humano assegurado pela ONU (Organização das nações unidas). Entretanto, devido aos contaminantes naturais e poluentes na maior parte de rios e aquíferos, a água dificilmente se encontra potável na natureza. Por essa razão é altamente recomendável a utilização de métodos de purificação, como purificadores de água caseiros, filtros emergenciais que podem ser utilizados em áreas sem recursos tecnológicos, filtros de barro, entre outros. Nessa perspectiva, fica evidente que a eficiência dos métodos de purificação tem relação direta com a garantia da manutenção da saúde humana.

OBJETIVOS

Avaliar e comparar a eficiência de três métodos diferentes de purificação da água utilizando análises físico-químicas e microbiológicas.

METODOLOGIA

No presente estudo foram utilizados 3 métodos de purificação da água de reúso retirada no Campus São Bernardo do Campo da UFABC. Uma amostra de água sem nenhum tratamento foi utilizada como controle do experimento.

Métodos de purificação

Os métodos de purificação escolhidos para o estudo foram: filtro de areia-cascalho-carvão, fervura simples da água e filtro de barro com vela.

Filtro de cascalho-areia-carvão (caseiro)

O filtro caseiro foi montado da seguinte forma: utilizando uma garrafa PET de 1,5 litros como recipiente para o filtro. A base da garrafa foi cortada perpendicularmente. Com a garrafa virada ao contrário foi colocada uma camada de aproximadamente 3 cm de algodão hidrófilo, 5 cm de cascalho, 5 cm de areia fina, 5 cm de carvão vegetal e um coador de pano (Figura 1). Antes de realizar o experimento foram descartadas as duas primeiras filtragens (cerca de 12 litros). Para a filtragem do experimento foram utilizados 250 mL da amostra de água. O conteúdo filtrado foi recolhido em um erlenmeyer tampado. A amostra de água foi armazenada em geladeira até o momento das análises.



Figura 1: Filtro caseiro

Fervura simples da água

Para avaliar este método utilizou-se 250 mL de amostra de água e esta foi aquecida até o ponto de fervura e posteriormente transferida para um erlenmeyer. Após esfriar, a amostra foi armazenada em geladeira até o momento das análises.

Filtro de Barro com vela

Preparo do filtro: um filtro de vela de tripla ação *Salus* foi colocado dentro de uma garrafa PET cortada ao meio. No fundo desta garrafa foi feito um orifício para permitir a saída da água filtrada pelo bico da vela e uma mangueira de plástico (Figura 2). Antes de filtrar a amostra, o fabricante da vela recomenda fazer uma filtragem inicial (12L). Para avaliar a eficiência deste método de purificação, foi feito um novo processo de filtragem, utilizando 250 mL da amostra de água de reúso. A água recuperada foi em erlenmeyer tampado e armazenada em geladeira até o momento das análises.



Figura 2: Filtro a vela

Métodos de análise

As amostras de água recuperadas após os diferentes métodos de purificação foram avaliadas quanto a potabilidade seguindo o Manual Prático de Análise de Água da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA)[4] por meio dos seguintes testes:

Exame bacteriológico

Foram confeccionadas 6 placas contendo meio de cultivo para microrganismos (LB Broth, glicose e ágar bacteriológico). Quatro placas receberam uma das seguintes amostras, a saber: 1) Água de reúso sem tratamento (grupo controle); 2) água após purificação em filtro de vela; 3) água purificada após fervura; e 4) Água após purificação em filtro de cascalho-areia-carvão. Uma quinta placa foi semeada com *E.Coli* para avaliar a qualidade do meio de cultura utilizado. A sexta placa não foi semeada com nenhum tipo de amostra ou bactéria (grupo controle da manipulação). Todas as placas foram mantidas em estufa bacteriológica por 4 dias a 37°C para verificar o desenvolvimento de microrganismos em cada uma das amostras[5].

Determinação de CO₂ livre

Para determinar a concentração de CO₂ livre foi realizada titulação com hidróxido de sódio (NaOH). Para isso, 100 mL da amostra de água foram misturadas com 10 gotas de fenolftaleína e avaliou-se a coloração (indicador da ausência de CO₂); a titulação foi feita com solução de NaOH (0,02N), até que a solução apresentasse coloração levemente rósea. Por fim, anotou-se o volume (mL) de NaOH gasto (V) para o cálculo de CO₂ livre.

Potencial hidrogeniônico (pH)

A avaliação do pH foi feito em phmetro após calibração com as soluções tampão (pH 4-7 ou 10).

Determinação de cloro livre:

Para esta avaliação foram separados 50 mL de água de cada amostra. Utilizando o papel indicador universal, foi determinado o pH de cada amostra de água. Quando este se aproximava de 9 como foi o caso do filtro comercial (vela) e da água fervida. Para estabilizar o pH em torno de 7.0 foi utilizada apenas uma gota de H₂SO₄ visando diminuir interferências na titulação com AgNO₃. Posteriormente adicionou-se 1 mL de K₂CrO₄ como indicador para solução com pH neutro, obtendo uma solução de coloração amarela. Na sequência, a titulação foi feita utilizando 50 mL de AgNO₃ (0,1 Mol/L) até que a solução apresentasse alteração de cor de amarelo para marrom-avermelhado (ponto de viragem). Por fim, calculou-se a porcentagem de cloro presente com a seguinte equação: % Cl = (V.M.mEQ.100)/Va. Para determinar a quantidade em g/L, foi feita a seguinte relação para cada amostra: Cl = (1000[mL] . % Cl . D(Cl) x10⁶ [mg/kg])/1000[mg/g], onde D(Cl) é a densidade do cloro (em kg/mL).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização dos testes para determinação de CO₂ livre, pH e do cloro livre (Tabela 1) e avaliação microbiológica (Figuras 3 e 4) foi possível verificar que o método de purificação utilizando um filtro comercial (vela) de tripla ação ofereceu uma amostra de água com a maior qualidade para consumo, sem indicação de microrganismos, alcalina e

sem presença de partículas flutuantes. Quanto ao filtro caseiro de cascalho houve uma melhora nos índices avaliados, entretanto, os materiais utilizados para montar o filtro podem oferecer um risco de contaminação microbiológica (Figura 4). O processo de fervura da água também mostrou melhoras na potabilidade, entretanto, dependendo da amostra inicial de água, se faz necessária uma filtragem simples da amostra para remover partículas flutuantes que possam permanecer após a fervura.

Tabela 1: Avaliação das amostras de água de reúso quanto a potabilidade seguindo o Manual Prático de Análise de Água da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA)

Amostras	Titulação com NaOH	PH	Cloro livre
Controle	20mg/L de CO ₂	7,61	2,06g/L
Filtro de cascalho	15mg/L de CO ₂	7,90	1,26g/L
Água fervida	10mg/L de CO ₂	9,33	3,20g/L
Filtro a vela	Sem indicação de CO ₂	10,98	4,00g/L

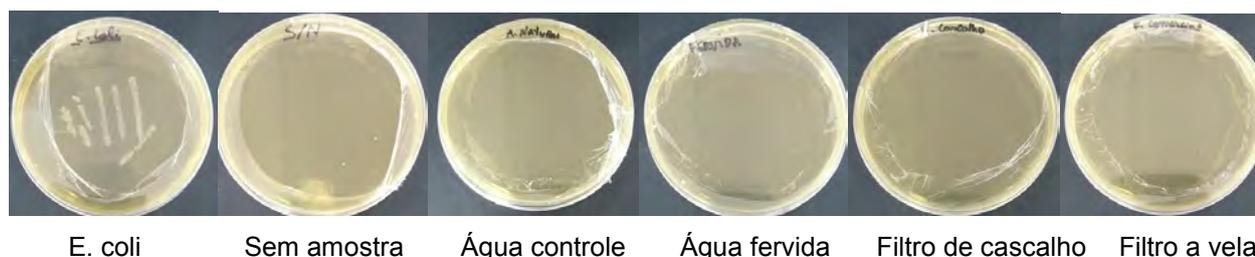


Figura 3: Avaliação microbiológica das amostras de água de reúso após 1 dia de cultivo.

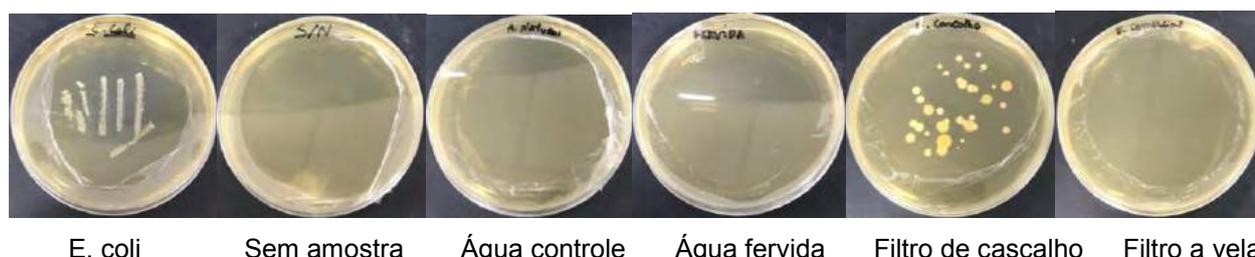


Figura 4: Avaliação microbiológica das amostras de água de reúso após 4 dias de cultivo.

O fato da amostra de água filtrada pelo filtro a vela não possuir CO₂ é um sinal que mostra a ausência de caráter corrosivo da água. O excesso ou a diminuição do CO₂ não é prejudicial à saúde; contudo, esta característica determina se a água é adequada para armazenamento e distribuição por tubulações. Além disso, a concentração de CO₂ pode ser um indicador de decomposição orgânica que ocorre no local de coleta quando os níveis de CO₂ encontram-se acima de 10mg/L de CO₂[6][7]. Todas as amostras de água apresentaram pH maior que 7, sendo assim são adequadas para consumo humano. Com relação a presença de cloro livre, a variação entre as amostras foi pequena e dentro do limite aceitável pela OMS. Em relação a avaliação microbiológica das amostras de água, não foi possível determinar qual o método mais eficiente para eliminação de

microrganismos, uma vez que não houve crescimento de bactérias na amostra de água não tratada (amostra controle). Contudo, o método de purificação utilizando filtro de cascalho não se mostrou um método eficiente para esta avaliação, já que foi possível observar colônias de bactérias na avaliação microbiológica. É possível que os materiais utilizados na confecção deste tipo de filtro possa apresentar contaminantes que propiciem o desenvolvimento de microrganismos após a purificação.

CONCLUSÃO

O filtro a vela apresentou a melhor eficiência como método de filtragem de água. Contudo, o método de fervura também é eficiente, desde que utilizado em conjunto com um método de filtragem simples para remover partículas em suspensão.

REFERÊNCIAS

- [1] de Arquimede, LA LEVA . "Water"<<https://www.laleva.cc/environment/water.html>>. Data de acesso: 13/07/2018.
- [2] FREITAS, Eduardo de. "Água potável"; Brasil Escola. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/agua-potavel.htm>>. Acesso em 25 de julho de 2018.
- [3] ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS. International Standards for Drinking-Water. 1 ed. Geneva, 1958.
- [4] FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FUNASA. Manual Prático de Análise de Água. 4 ed. Brasília, 2013.
- [5] SCHOENMAKER, Jeroen; TEODOROV, Elizabeth. *Base Experimental das Ciências Naturais*. São Bernardo do Campo: Editora da Universidade Federal do ABC, 2015.
- [6] LIMA, Larisse Araújo, "Dossiê Técnico, água potável"; Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. Disponível em <<http://sbrt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/OTA1Nw==>>. Acesso em 07 de agosto de 2018.
- [7]"Parâmetros Analíticos", Portal Tratamento de Água. Disponível em <<https://www.tratamentodeagua.com.br/artigo/parametros-analiticos/>> Acessado em 07 de agosto de 2018.



Contaminação alimentar – investigando a crença da “regra dos 5 segundos”



Universidade Federal do ABC

Amanda Oliveira Calvo, Thalita Argila Soares, Guilherme Afonso Gigeck, Nicolas Macedo Dutra, Gabriela de Oliveira Piedade, Lucas Bechara Paschoalato, Pedro Paulo Oliveira Barros, Gabriel Scarambone Silva, Elenir Lindaura da Silva

renata.simoies@ufabc.edu.br

Professor: Renata Simões

Campus São Bernardo do Campo

Resumo

Neste trabalho foram aplicados os princípios da microbiologia para avaliar a proliferação de micro-organismos em alimentos que entraram em contato com o chão. Foram avaliados diferentes tempos de contato do alimento com o solo. Todas as placas de Petri apresentaram crescimento de colônias bacterianas, sendo que essa quantidade aumentou conforme o tempo de contato com o solo. Com os resultados deste estudo foi possível concluir que a regra dos 5 segundos não é válida.

INTRODUÇÃO

Existe a crença de que um alimento, ao cair no chão, pode ser consumido com segurança se resgatado em, no máximo, cinco segundos. Essa prática foi popularizada pelo nome de “regra dos 5 segundos”. Certamente, esse conhecimento empírico não considerou a necessidade de apurar os cuidados com a higiene na manipulação de alimentos, uma vez que são fundamentais para controlar a proliferação de bactérias e problemas de intoxicação relacionados ao consumo de alimentos contaminados. A intoxicação alimentar é caracterizada pela ingestão de alimentos contaminados por vírus, bactérias, toxinas, parasitas, pesticidas ou produtos químicos que, ao invadirem o organismo, provocam infecções e sintomas como: diarreia, vômito, náuseas e dor abdominal¹. Segundo o Ministério da Saúde, os surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil, entre 2007 e 2017, foram causados 95,9%² dos casos. As bactérias: *E. Coli*, *Salmonella*, *S. aureus*, *Bacillus cereus*, *Coliformes* e *C. perfringens*³ são as mais prevalentes nos quadros de intoxicação alimentar. Portanto, adotar cuidados de higienização como lavar as mãos, higienizar os alimentos com água ou fervura e evitar que tenham contato com o chão são cuidados essenciais para prevenir possíveis doenças⁴.

OBJETIVO

Este trabalho teve como objetivo avaliar se um alimento continua próprio para consumo, mesmo após o contato com o chão.

METODOLOGIA

Para responder ao objetivo proposto foram preparadas 5 placas de Petri para o cultivo de microrganismos (meio LB Broth, glicose e ágar bacteriológico)⁵. Como amostra de alimento foi utilizada uma barra de chocolate. Cada placa de Petri foi dividida em 3 quadrantes e cada placa foi destinada a um tempo diferente de contato do alimento com o solo (5 tempos no total). No primeiro quadrante de cada placa não foi inserida nenhuma amostra experimental (grupo controle da manipulação)⁵. No segundo quadrante, foi feita a semeadura utilizando a bactéria *Escherichia coli* (grupo controle da qualidade do meio de cultura)⁵. No terceiro quadrante foi feito um decalque de uma amostra do chocolate. Em uma das placas, foi feito o decalque da amostra assim que retirada da embalagem (sem contato com o solo). Nas demais placas, foram feitos os decalques das amostras de chocolate após 2, 5, 8 e 30 segundos de exposição ao solo. Todo o experimento foi realizado em fluxo laminar. Ao término do preparo das placas, estas foram mantidas em estufa a 37°C. As placas foram fotografadas a cada 24 horas, durante 4 dias para avaliar o crescimento de microrganismos nos diferentes grupos experimentais.

RESULTADOS

Em todas as amostras de chocolate expostas ao solo foi possível observar a presença de microrganismos (Figura 1). Notou-se também que a quantidade de crescimento bacteriano foi proporcional ao tempo de exposição do chocolate ao solo, ou seja, quanto maior o tempo de contato com o solo, maior o crescimento de bactérias na placa. Mesmo na placa, na qual a amostra de chocolate não teve contato com o solo foi possível observar crescimento de colônias bacterianas.

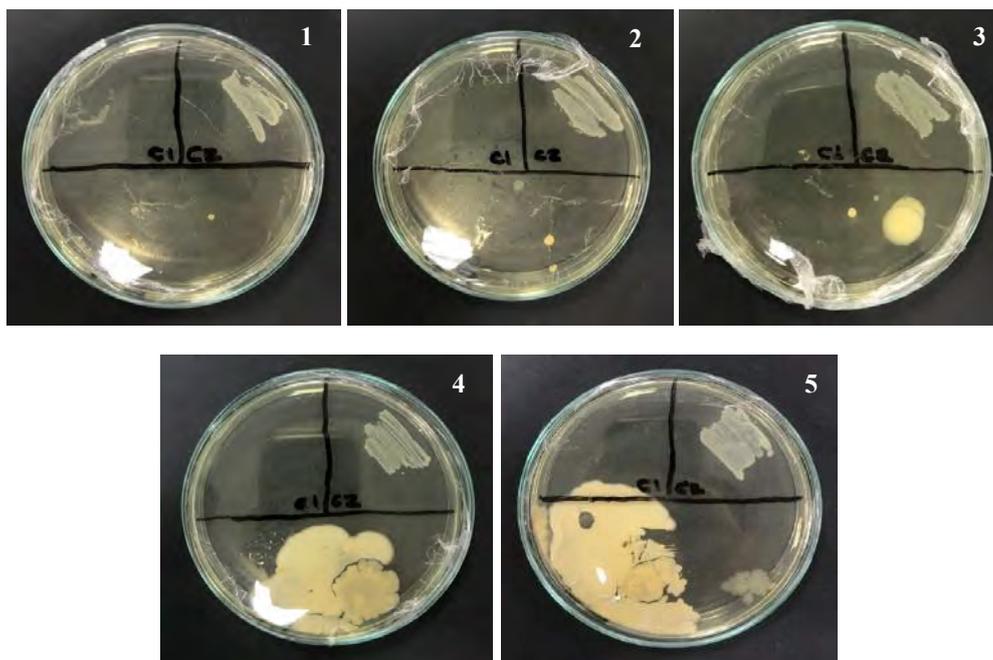


Figura 1 – Imagens ilustrativas do cultivo microbiológico das amostras de chocolate expostas ao solo. 1 - Amostra do chocolate sem contato com o solo; 2 - Amostra de chocolate com 2 segundos de contato com o solo; 3 - Amostra de chocolate com 5 segundos de contato com o solo; 4 - Amostra de chocolate com 8 segundos de contato com o solo; 5 - Amostra de chocolate com 30 segundos de contato com o solo

CONCLUSÃO

A partir dos experimentos realizados pode-se concluir que apesar de a “regra dos 5 segundos” ser usada por diversas pessoas, esta não é uma regra válida, pois há, de fato, a proliferação de microrganismos no alimento pode ocorrer mesmo após 2 segundos de contato com o solo.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento especial à professora Dra. Renata Simões, responsável pela aula e pelo laboratório, tanto por ter exigido o melhor possível do grupo e do projeto tanto quanto pela didática orientação e atenciosa supervisão durante todas as etapas do projeto. Sem o conhecimento compartilhado por ela pouco progresso teríamos atingido. Agradecimento às técnicas do laboratório, Bianca Grotti e Cristiane Souza, por terem ajudado a tornar esse experimento possível com a preparação e fornecimento de todas as partes necessárias para a execução do experimento e também pela paciência perante nossa inexperiência.

REFERÊNCIAS

1. <https://brasilecola.uol.com.br/saude/intoxicacao-alimentar.htm>
2. <https://foodsafetybrazil.org/surtos-alimentares-no-brasil-dados-atualizados-em-maio-de-2017/>
3. <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/esporte/cuidados-com-bacterias-nos-alimentos/42709>
4. <https://www.minhavidade.com.br/alimentacao/noticias/4470-falta-de-higiene-ainda-e-a-maior-cao-cao-de-intoxicacao>
5. SCHOENMAKER, Jeroen; TEODOROV, Elizabeth. Base experimental das Ciências Naturais. São Bernardo do Campo, 2015.



Determinação de íons Ca^+ em diferentes tipos de leite para crianças



Amanda Miguel Coutinho, Breno Furlaneto Horvath, Fábio Henrique Leiroz Chaves, Fernando Cezar Resende Lopes, Guilherme Fagundes Barbosa, Vinícius Aureglietti de Oliveira.

renata.simoes@ufabc.edu.br

Professor: Renata Simões (Centro CCNH)

Campus São Bernardo do Campo

Resumo

Este projeto teve como intuito comparar diferentes tipos de leite, a fim de verificar a quantidade de íons Ca^+ para estabelecer qual o mais indicado para crianças em fase de crescimento. Foram avaliados dois tipos de leite (líquido e em pó). Para a determinação da quantidade de íons Ca^+ foi feita a titulação das amostras em triplicata. Os resultados mostraram que o leite na forma líquida é o mais recomendado para o consumo por crianças em fase de crescimento.

INTRODUÇÃO

O leite é uma importante fonte de proteínas, minerais e vitaminas que está presente nos hábitos alimentares da sociedade desde os primórdios da civilização. Vários são os tipos de leite para consumo, como o leite integral, desnatado, semidesnatado e de cabra. Cada um deles possui uma característica nutricional e sabor próprio (AÇUCAR, 2017).

O leite é classificado em pasteurizado e UHT (*Ultra High Temperature*), também conhecido como Longa Vida. O leite UHT pode ser classificado de acordo com a quantidade de gordura apresentada: o leite integral apresenta 3% de gordura saturada; o semidesnatado ou leite em pó desnatado possui de 2,9% a 0,6% de gordura saturada e o leite desnatado possui 0,5% de gordura, sendo classificado como um leite magro. O cálcio possui diversas funções no organismo, sendo a principal a formação de ossos e dentes. Uma dieta com quantidade de cálcio adequada é fundamental para a manutenção da massa óssea, garantindo, assim, a integridade do esqueleto (SANTOS, 2018).

O leite é popularmente considerado um dos principais meios de ingestão de cálcio pela dieta. Porém, como Medeiros (2016) discute em seu artigo "Por que ainda recomendamos o consumo de leite?", esse é um dos meios menos eficientes de se obter cálcio quando comparado a ingestão de verduras escuras (brócolis, couve, espinafre e outros). Entretanto, o consumo de leite se deve aos hábitos alimentares da população, tendo em vista que este é o meio mais habitual para suprir a necessidade de íons Ca^+ em dieta com baixo consumo de verduras ricas cálcio.

A quantidade diária necessária de ingestão de cálcio de uma criança varia de acordo com a idade. Crianças de 1 a 3 anos devem consumir 500 mg de cálcio por dia; de 4 a 6 anos, o consumo deve ser de 600 mg/dia; e de 7 a 10 anos de 700 mg/dia. No

entanto, com o auxílio da vitamina D, apenas 35% desse valor é absorvido, pois os intestinos têm dificuldade de absorver a forma iônica do cálcio, Ca^{2+} (BARBOSA; GIARETTA; VAVRUK, 2018).

OBJETIVO

Este estudo teve como principal objetivo comparar a quantidade de cálcio através da quantificação de íon Ca^{2+} nos diferentes tipos de leite (líquido e em pó) a fim de verificar qual seria o mais adequado para crianças em fase de crescimento.

METODOLOGIA

Para obter a quantidade de íons de cálcio nos diferentes tipos de leite utilizou-se a técnica de volumetria de complexação. Esta técnica se baseia na titulação de uma solução de concentração desconhecida, com um reagente padrão para que ocorra a formação de complexos solúveis e estáveis.

Primeiramente, foi feita a padronização da solução de EDTA 1 mol.L^{-1} com CaCO_3 , tendo como objetivo verificar a molaridade da solução. Para isso, utilizou-se uma solução de CaCO_3 (1g) e HCl. À esta solução foi adicionado água destilada até completar 250 mL de volume total. Desta solução retirou-se 25 mL para um Erlenmeyer, adicionando 3 mL do tampão pH 10, composto por $\text{NH}_4\text{OH}/\text{NH}_4\text{Cl}$, e gotas de indicador Murexida, para melhor visualizar o ponto estequiométrico.

Posteriormente foram realizadas as titulações dos diferentes tipos de leite para verificar a concentração de íons cálcio em cada uma das amostras: leite em pó e leite integral UHT. Para a realização da titulação do leite em pó foi utilizada uma amostra de 2 g do leite. A amostra foi dissolvida em 100mL de água fervente (100°C) e a solução foi submetida a agitação (figura 1).



Figura 1: Imagem ilustrativa da fervura do leite em pó sob agitação

Após resfriamento à temperatura ambiente, adicionou-se 5 mL de solução tampão (pH 10) e 0,04g de indicador Murexida para realizar a titulação utilizando EDTA (1 mol.L^{-1}) como titulante (figura 2).



Figura 2: Esquema ilustrativo da titulação de íons cálcio no leite.

Para o leite integral UHT, 25mL da amostra foram diluídos em 100mL de água destilada. Posteriormente, adicionou-se 5 mL de tampão (pH 10) e indicador Murexida. Utilizou-se como titulante EDTA (1 mol.L^{-1}).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A padronização do EDTA resultou em $0,212 \text{ mol.L}^{-1}$. Este valor foi utilizado como base para os cálculos de porcentagem e concentração de íons Ca^{+} (tabela 1).

Tabela 1: cálculos de porcentagem e concentração de íons Ca^{+} .

	Leite em Pó	Leite Líquido
Massa Ca (g)	0,019	0,038
Porcentagem	9,75%	-
Concentração de Cálcio (g/L)	-	1,529

A Sociedade de Pediatria de São Paulo recomenda que para crianças entre a faixa etária de 1 – 8 anos, a ingestão média diária de $0,85 \text{ g}$ de Ca^{+} (FISBERG; PETERS, 2012).

Após os cálculos de porcentagem e concentração de íons Ca^{+} foi possível observar que os valores entre os dois tipos de leite avaliados diferem entre si, mostrando que o leite líquido é mais rico em cálcio que o leite em pó.

Quando comparado com os valores disponibilizados nas respectivas tabelas nutricionais dos produtos, os resultados do presente trabalho apresentaram quantidades equivalentes de massa de cálcio.

CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos no presente estudo verificou-se que o tipo de leite mais adequado para o consumo de crianças em fase de crescimento a fim de satisfazer as necessidades diárias de cálcio é o leite líquido.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Federal do ABC, pela disponibilidade do local e dos materiais utilizados. À Prof^a Dr^a Renata Simões e à Técnica de laboratório Talita Angélica dos Santos pelo auxílio na execução dos experimentos.

REFERÊNCIAS

AÇUCAR, Pão de. **Quais são os tipos de leite que existem para consumo?** 2017. Disponível em: <<https://content.paodeacucar.com/saudabilidade/quais-sao-os-tipos-de-leite>>. Acesso em: 15 jul. 2018.

BARBOSA, Bruno Bandolin; GIARETTA, Juliano A. L.; VAVRUK, José William. **Metabolismo do Cálcio**. Disponível em: <pt-br.infomedica.wikia.com/wiki/Metabolismo_do_Cálcio>. Acesso em: 15 jul. 2018.

FISBERG, Dr. Mauro; PETERS, Dra. Barbara Santarosa Emo. **RECOMENDAÇÕES DE CÁLCIO E VITAMINA D PARA CRIANÇAS E ADOLESCENTES**. 17/10/2012. Disponível em: <http://www.spsp.org.br/2012/10/17/recomendacoes_de_calcio_e_vitamina_d_para_criancas_e_adolescentes/>. Acesso em: 31 jul. 2018.

HERBERT JUNIOR, Antonio. **Tipos de Leites: Leite integral, semidesnatado ou desnatado**. 2017. 2 f. Tese (Doutorado) - Curso de Nutrição, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

LTDA, Goiasminas Indústria de Laticínios. **Leite em Pó Integral 400g - Informações Nutricionais**. Disponível em: <<https://www.italac.com.br/produto/leite-em-po-integral-400g/>>. Acesso em: 31 jul. 2018.

LTDA, Goiasminas Indústria de Laticínios. **Leite UHT Integral 1L - Informações Nutricionais**. Disponível em: <<https://www.italac.com.br/produto/leite-uht-integral/>>. Acesso em: 31 jul. 2018.

MEDEIROS, Tainah. **Por que ainda recomendamos o consumo de leite?** 2016. Disponível em: <<https://drauziovarella.uol.com.br/alimentacao/por-que-ainda-indicamos-o-leite/>>. Acesso em: 07 ago. 2018.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. **Importância do cálcio**. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/importancia-calcio.htm>>. Acesso em: 15 jul. 2018.



Geração de energia a partir de sucata



Universidade Federal do ABC

**André Meneghelli, Bruna França, Caio Spaulonci, Danilo Sanches, Hiago
Moreira, Rafael Pereira, Matheus Pereira, Nicolas Vidal**

**renata.simoes@ufabc.edu.br
Professor: Renata Simões,CCNH
São Bernardo do Campo**

Resumo

Os motores elétricos sucateados podem ser reutilizados para a geração de energia através do uso de fontes energéticas renováveis. Este trabalho avaliou o fator de capacidade (FC) destes componentes eletrônicos por meio de uma fonte de energia mecânica. Foi utilizada como fonte de energia potencial de geração uma manivela manual, um secador (1500W), parafusadeira e furadeira 1/4" 12V GSR 1000 (Bosch) de 700 rpm e furadeira KR470-BR (Black&Decker) de 2800 rpm. Com os resultados obtidos foi possível concluir que é factível o uso dos valores nominais de motores elétricos sucateados para a escolha do motor ideal na geração de energia elétrica.

INTRODUÇÃO

O desenfreado aumento do consumo de energia mundial no século XXI traz à tona o risco de uma iminente falta de recursos naturais, como apontado pela *International Energy Agency*. Segundo este estudo, as emissões eram de 23,01 Gigatons de CO₂ em 2000, passando para 32,53 Gigatons em 2017¹.

Em um país de dimensões continentais como o Brasil, existe ainda dificuldade no abastecimento de energia elétrica para toda a população. Um levantamento realizado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) em 2015, indica que há cerca de 260 mil residências sem energia elétrica, o que significa que cerca de 1 milhão de brasileiros ainda vivem sem eletricidade. Logo, o desenvolvimento de técnicas capazes de gerar energia elétrica para municípios e vilarejos mais isolados é de suma importância².

A diversificação na matriz energética renovável é essencial para uma melhor eficiência de geração de energia elétrica, uma vez que são dependentes de diferentes fenômenos naturais pouco aproveitados devido a limitações de investimento em fontes energéticas distintas. Dentre as principais fontes energéticas renováveis disponíveis no país estão a eólica com fator de capacidade (FC) instalado de 41,6%, sendo uma tecnologia inesgotável e que não emite gases poluentes e resíduos. Contudo, esta fonte apresenta como desvantagem uma produção imprecisa e variante. A energia solar apresenta potencial elétrico de 3.664 TWhe/ano e FC menor que 1%. Como vantagem, esta fonte apresenta capacidade inesgotável de produção e baixa manutenção; contudo, a energia solar apresenta variação na quantidade produzida de acordo com a situação e irradiação solar. Estas matrizes energéticas podem ser utilizadas em pequenos vilarejos e municípios onde ainda não há acesso à rede de distribuição elétrica. Por conseguinte, é

possível utilizar tecnologias energéticas baseadas na reciclagem de sucata para aproveitamento de múltiplas fontes energéticas, tais como a eólica e solar que são pouco aproveitadas atualmente e assim permitindo o acesso a estas energias para as classes econômicas menos favorecidas^{3,4}.

Desta forma, o uso de motores elétricos sucateados permite o aproveitamento energético de fontes distintas e pode ser aplicado diversos lugares, de acordo com a fonte energética disponível. Além disso, o reaproveitamento destes materiais que contém metais pesados evita problemas de contaminação ambiental.

OBJETIVO

Desenvolver um protótipo para gerar energia elétrica utilizando componentes eletrônicos sucateados e avaliar o fator de capacidade do mesmo utilizando como energia potencial de geração uma fonte de energia mecânica.

METODOLOGIA

Teste piloto para avaliar a diferença de potencial em motores sucateados

Para este teste foi utilizado um *cooler* simples de computador, da marca “CRE AIR”, de DC 12v, 1.6W, modelo DFC802512M, funcionando corretamente (figura 1). Primeiramente, foi realizada a troca do ponto de solda. Para isso, os fios que saíam da placa foram retirados com o ferro de solda e soldados nos terminais da bobina (figura 2).



Figura 1 – Imagem ilustrativa da parte interna (comutador) do cooler ao remover o circuito de controle de rotação.

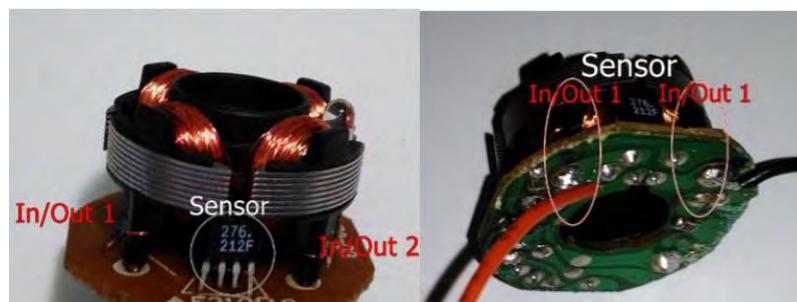


Figura 2 – Imagem ilustrativa do cooler. O *cooler* possui quatro bobinas magnéticas, as quais possuem 2 pequenos conectores de entrada/saída (in/out), que se encontram geralmente um ao lado do outro, tendo um sensor magnético entre eles.

Posteriormente a carcaça do *cooler* foi fechada e um pequeno *led* foi acoplado à saída dos fios (cada extremidade do *led* ligado a um fio). Uma vez esta estrutura construída foi realizada o teste da diferença de potencial em motores sucateados.

Para o teste foi utilizado um secador de cabelo de baixa potência (1.500W). O fluxo de ar do secador de cabelos foi direcionado diretamente sobre as pás do *cooler*. O protótipo foi exposto às distintas fontes de energia potencial de geração e foram medidos através de um multímetro com corrente alternada de 20V.

Além da fonte eólica, este teste piloto também foi realizado utilizando uma fonte de energia mecânica. Para isso, o *cooler* foi fixado em um bloco de madeira, e na superfície deste foi colocada uma roda menor que se movimentava junto com o eixo do ventilador. Um segundo bloco de madeira de mesmo tamanho foi colocado em paralelo, tendo acoplado em si um eixo que recebeu em seu centro uma roda maior com uma manivela (figura 3).

Baseado no princípio de transmissão do movimento circular (isto é, aumento ou diminuição de determinada rotação ao utilizar polias de tamanhos diferentes), a roda menor, responsável pelo movimento da bobina e geração de energia, foi conectada à roda maior para a transmissão da rotação e aumento da velocidade angular. Para aprimorar o protótipo foi inserido um parafuso na roda menor. A roda, com o diâmetro de 15,27 cm é 25,46 vezes maior que o diâmetro do parafuso no centro do *cooler* – agora gerador.



Figura 3 – Imagem ilustrativa do protótipo (teste piloto) para a avaliação com diferença de polias

Construção do protótipo experimental

Para a confecção do protótipo experimental foram removidos todos os componentes eletrônicos do *cooler* cuja finalidade não estava intrinsecamente relacionada à geração de energia, aumentando assim, o aproveitamento energético do circuito.

Além disso, três outros tipos de motores sucateados foram avaliados para verificar a capacidade de geração de energia, sendo eles: um motor de DVD genérico de 5,9V; um motor de carrinho de controle remoto de 12V; e um motor de HD, de 12V.

Os três motores e dois coolers (completo e modificado) foram fixados paralelamente em uma base de madeira e foram adaptados aos eixos para maximizar a rotação das peças e diminuir o atrito. A rotação dos dispositivos foi feita utilizando uma parafusadeira e furadeira 1/4" 12V GSR 1000 (Bosch) de 700 rpm e uma furadeira KR470-BR 500W (Black&Decker) de 2800 rpm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Teste piloto para avaliar a diferença de potencial em motores sucateados

O protótipo foi avaliado utilizando uma corrente de vento de um secador de 1500W. O teste mostrou-se eficiente para girar as hélices a uma velocidade considerável e gerar energia na saída dos fios, o que foi comprovado com o acendimento do *led* durante o

experimento. Com o intuito de melhorar o aproveitamento energético, refizemos as medições com o uso do circuito (*cooler* completo), que gerou 4.7V e sem o circuito, gerando 9.2V.

Para a segunda avaliação, o protótipo foi avaliado utilizando como energia potencial de geração uma manivela que foi rotacionada manualmente em um experimento de diferença de polias. Quando foi aplicado o movimento circular na polia maior, foi observada uma expansão dos movimentos e maior produção de movimento nos protótipos (Tabela 1).

Tabela 1- Análise de dados obtidos com diferencial de polias

RPM CARRINHO	RPM PARAFUSO	VOLTAGEM AUFERIDA (V)	MÉDIA
60	1527,6	2,43	2,43
61	1553,06	2,54	
63	1603,98	2,22	
90	2291,4	3,14	3,23
92	2342,32	3,34	
90	2291,4	3,23	
122	3106,12	3,62	3,81
120	3055,2	3,81	
119	3029,74	3,94	

Protótipo experimental

Quando os valores nominais de geração de energia de rotação foram comparados aos valores nominais de diferença de potencial necessário para o bom funcionamento de cada um dos motores foi possível observar uma curva característica do comportamento esperado para motores. Comparando a curva com os dados adquiridos (Tabela 2), pode-se concluir que a geração de energia elétrica a partir da energia mecânica de rotação se comporta de maneira análoga à esperada pelos valores nominais (Figura 4).

Tabela 2- Diferenças de potenciais usando diferentes rotações.

	Corrente	Rotação (rpm)	Motor de DVD	Motor de carrinho	Motor de HD	Cooler com circuito	Cooler sem circuito
			Motor de DVD	Motor de carrinho	Motor de HD	Cooler com circuito	Cooler sem circuito
Rotação Nominal (rpm)	-	-	6000	5000	5400	2500	2750
DDP Nominal (V)	-	-	9	6	5	12	12
parafusadeira (V)	AC	700	0,91	0,05	0,27	1,51	1,74
furadeira (V)	AC	2800	3,70	0,23	1,12	5,48	6,82
parafusadeira (V)	DC	700	0,05	0,56	0,01	0,08	0,08
furadeira (V)	DC	2800	0,25	2,32	0,06	0,27	0,32

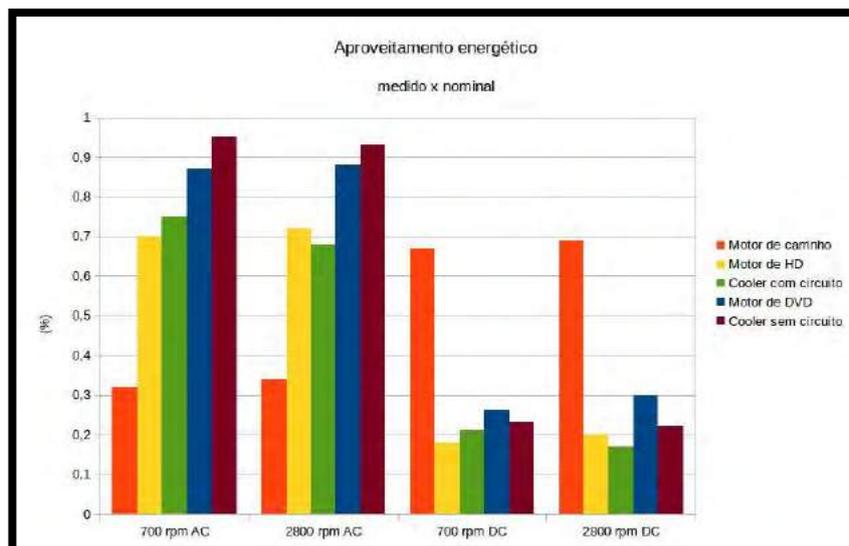


Figura 4 – Aproveitamento energético medido na geração elétrica versus o consumido na geração de energia de rotação.

Tal verificação permitiu estipular que arranjos adequados de motores e técnicas de conversão energéticas podem ser uma boa fonte de energia elétrica.

É interessante ressaltar a mudança do destino dos motores avaliados encontrados em sucata, pela razão de possuírem metais pesados em sua composição sendo nocivos ao meio ambiente.

Portanto, considerar a reutilização de motores elétricos para geração energética é uma alternativa viável de implantação, principalmente em locais onde não há rede de distribuição de energia elétrica.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo mostraram que é possível utilizar os valores nominais de motores elétricos a fim de reaproveitar sucata como geradores de energia elétrica.

REFERÊNCIAS

- [1] International Energy Agency “Oil 2018”. Disponível em: <https://www.iea.org/topics/climatechange/>. Acesso em: 31/07/2018.
- [2] EPE (Empresa de Pesquisa Energética). Disponível em: <http://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>. Acesso em: 05/08/2018.
- [3] Energia Eólica no Brasil e no Mundo. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/10584/3580498/15+-+Energia+E%C3%B3lica+-+Brasil+e+Mundo+-+ano+ref.+2016+%28PDF%29+-+NOVO/f63a15ea-9d2c-4d27-9400-5d7c3fd97b22?version=1.4>. Acesso em: 09/08/2018.
- [4] Energias Renováveis. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/publicacoes/clima/category/109-energia?download=885:seminario-de-energias-renovaveis>. Acesso em: 09/08/2018



Mecanismos de Assepsia de Esponjas de Cozinha



Universidade Federal do ABC

**Alberto Daniel Silva Cavalvante, Alessandra Sabino Pereira,
Beatriz Maturano Ribeiro, Gustavo Pacheco Lopes, Ighor Ferreira de Melo, Julia
Gulacsi Pereira, Lígia Arroio Herrera, Ludmila Angelim Silva, Mariana Miwa Okuma
Miyashiro e Maria Vitória de Luna Mesquita**

renata.simoaes@ufabc.edu.br

Professor: Renata Simões

Campus São Bernardo do Campo

RESUMO

No presente estudo foram avaliados quatro diferentes métodos de assepsia e esterilização de esponjas de cozinha: solução de hipoclorito de sódio (água sanitária); água aquecida em micro-ondas e em banho-maria; e solução de vinagre. Foram realizados testes microbiológicos das esponjas após os métodos de assepsia. Os resultados mostraram que os métodos de aquecimento da água em banho-maria e micro-ondas, assim como a solução de hipoclorito de sódio foram eficientes para eliminar as bactérias da esponja. Contudo, a assepsia com vinagre não se mostrou eficiente na remoção dos microrganismos.

INTRODUÇÃO

Devido ao fato das esponjas serem utilizadas na limpeza de utensílios de cozinha, a falta de higienização da própria esponja pode causar contaminação de alimentos, pois as bactérias podem sobreviver por horas no ambiente e superfícies (KUSUMANINGRUM et al., 2003). Os casos de infecção alimentar são ainda mais preocupantes em idosos e crianças, uma vez que estas pessoas possuem o sistema imunológico menos eficiente comparado aos demais indivíduos da população (PINHATA e REGO, 2005; CARDOSO, 2009). O mais indicado para evitar possíveis quadros infecciosos é o descarte da esponja após o seu uso excessivo. Contudo, alguns métodos de assepsia podem ser eficientes para prolongar o tempo de vida útil deste utensílio doméstico.

OBJETIVO

Avaliar quatro métodos para desinfecção das esponjas de cozinha.

METODOLOGIA

Tratamento das esponjas

Para este estudo foi utilizada uma esponja de cozinha previamente utilizada (“contaminada”) e dividida em seis partes iguais. Cada 1/6 da esponja foi submetido a um tipo de tratamento, a saber: 1) imersão em água e o conjunto aquecido (70°C) em micro-ondas; 2) imersão em solução de 50 mL de vinagre e 250 mL de água; 3) imersão em solução de 15 mL de água sanitária e 500 mL de água; 4) imersão em água aquecida (100°C) em banho-maria. Cada método de limpeza foi considerado um grupo experimental. O tempo de limpeza de cada grupo experimental foi determinado de acordo com consulta ao portal “Saúde com Ciência” (<<https://www.saudecomciencia.com/2017/07/como-higienizar-esponja-de-lavar-louca-metodos.html/>>. Acesso em: 3 jul. 2018) sendo: 2 minutos; 20 minutos; 15 minutos; e 2 minutos, respectivamente. Após a realização dos métodos de limpeza, as amostras da esponja foram envolvidas individualmente em papel alumínio até o momento da realização do teste microbiológico.

Teste microbiológico

Para preparo do meio de cultivo para microrganismos foi feita uma solução contendo 3 g de meio de cultivo LB, 2,4 g de glicose, 1,8 g de ágar e 120 mL de água destilada. O meio de cultura e as placas de petri foram autoclavadas por 15 minutos. Em fluxo laminar foram colocados 15 mL de meio de cultivo em cada placa de petri (totalizando 6 placas). Foi feito um decalque de cada uma das esponjas (4 grupos experimentais). Além dos grupos experimentais, também foram considerados outros dois grupos controles: 1) controle da manipulação (placa de cultivo sem decalque); e 2) controle positivo (esponja sem nenhum tipo de limpeza). As placas foram lacradas e colocadas em estufa bacteriológica a 35°C por 24 horas. Após esse período foi avaliado o desenvolvimento de colônias bacterianas em todas as placas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado que os métodos de assepsia mais eficientes foram os de água no micro-ondas, água sanitária e banho-maria, pois não houve crescimento de colônias bacterianas (figura 1).

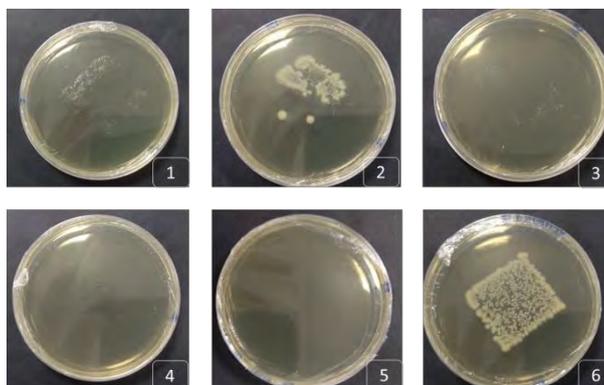


Figura 1 - Placas de Petri em que foi feito decalque de cada pedaço da esponja. 1- Água aquecida em micro-ondas, 2 - Solução de vinagre, 3 - Solução de hipoclorito de sódio (água sanitária), 4 - Água aquecida em banho-maria, 5 - Controle de manipulação, 6 - Controle positivo.

Os dois métodos de limpeza utilizando água aquecida (micro-ondas e banho-maria) não apresentaram desenvolvimento de colônias bacterianas no teste microbiológico. Apesar das temperaturas da água terem sido diferentes nos experimentos (70°C e 100°C), estas foram eficientes para eliminar as bactérias em ambos os casos.

No método de limpeza com água sanitária ou hipoclorito de sódio também não foi observado crescimento de microrganismos. Isso se deve à propriedade do ácido hipocloroso (agente ativo da água sanitária) que causa o desenovelamento (perda de estrutura) das proteínas das bactérias presentes na esponja. A desnaturação das proteínas é necessária para causar a morte das bactérias da esponja.

Em contrapartida houve crescimento de microrganismos nas placas referentes ao método de limpeza utilizando solução de vinagre. Este resultado demonstrou que este método de assepsia não foi eficiente para remover as bactérias da esponja. Uma possível explicação para o fato é que algumas bactérias podem ser resistentes ao vinagre. Outras hipóteses para explicar a ineficiência do método são a má qualidade do vinagre e a baixa concentração de produto utilizado. Se a qualidade do vinagre fosse melhor ou a concentração maior, a solução se tornaria muito ácida para a sobrevivência das bactérias.

CONCLUSÃO

Os métodos do micro-ondas, da água sanitária e do banho-maria foram capazes de remover os microrganismos presentes na esponja. Contudo, o método vinagre não foi eficiente em remover as bactérias da esponja e por isso não é aconselhável utilizá-lo como método de desinfecção de esponjas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à professora Renata Simões, à técnica de laboratório Talita Angélica dos Santos por toda a dedicação e orientação, ao professor Alexandre Okano por sua disponibilidade e à Rosiane Moreira pelas informações e suporte prestados no decorrer do trabalho.

REFERÊNCIAS

Como higienizar esponjas de lavar louça? Vários métodos! 2018. Acesso às 19h10. Disponível em: <<https://www.saudecomciencia.com/2017/07/como-higienizar-esponja-de-lavar-louca-metodos.html/>>. Acesso em: 3 jul. 2018.

REVISTA RECREIO. **Curiosidades, O vinagre mata bactérias?** 02/11/2017. Acesso às 19h30. Disponível em: <<http://recreio.uol.com.br/noticias/curiosidades/o-vinagre-mata-bacterias.phtml#.W1qinNJKlU>>. Acesso em: 3 jul. 2018.

Vinagre ou água sanitária (hipoclorito de sódio) para higienizar verduras? 19/07/2015. Acesso às 19h50. Disponível em: <<https://www.saudecomciencia.com/2008/11/vinagre-ou-agua-sanitaria-hipoclorito.html>>. Acesso em: 3 jul. 2018.

KUSUMANINGRUM, H. D. et al. Survival of foodborne pathogens on stainless steel surfaces and cross-contamination to foods. **International journal of food microbiology**, v. 85, n. 3, p. 227-236, 2003.

ASSUMPÇÃO, Celina. Princípios básicos de esterilização a vapor. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 26, n. 1-2, p. 67-78, 1973.

WINTER, J. et al. Bleach activates a redox-regulated chaperone by oxidative protein unfolding. **Cell**, v. 135, n. 4, p. 691-701, 2008.

CARDOSO, Andrea Ferreira. Particularidades dos idosos: uma revisão sobre a fisiologia do envelhecimento. **EFDeportes. com (Online)[Internet]**, v. 13, p. 130, 2009.

MUSSI-PINHATA, Marisa M.; REGO, Maria AC. Particularidades imunológicas do pré-termo extremo: um desafio para a prevenção da sepse hospitalar. **J Pediatr (Rio J)**, v. 81, n. 1Supl, p. S59-68, 2005.

SADAVA, David et al. **Vida: A Ciência da Biologia-: Volume 1: Célula e Hereditariedade**. Artmed Editora, 2009.

ADAMI¹, Angélica Aparecida Vieira; DE LIMA DUTRA, Mariana Borges. Análise da eficácia do vinagre como sanitizante na alface (*Lactuca sativa*, L.). **Revista Eletrônica Acervo Saúde/Electronic Journal Collection Health ISSN**, v. 2178, p. 2091, 2011.



O efeito de corrente elétrica na resiliência de biofilmes a antibióticos



Universidade Federal do ABC

Ana Livian Carvalho Aoki, Ângelo Orletti Del Rey, Daniel Magalhães e Silva, Endy Rodrigues de Almeida, Gabriel Victor Bondan, Italo Guilherme Silva Fogaça, Marcio Hideki Hoshino Júnior, Rafael Spinardi, e Yasmin dos Anjos de Deus Cardoso.

renata.simoes@ufabc.edu.br
Professor: Renata Simões, CCNH
Campus São Bernardo do Campo

Resumo

Este estudo visou avaliar o efeito da corrente elétrica na resiliência de biofilmes a antibióticos, uma vez que são extremamente resistentes a processos de esterilização, prejudicando assim o tratamento de infecções em próteses internas. Foi utilizada a bactéria *E. coli* para a formação de biofilme em placas de alumínio, para a posterior realização dos testes. Como agente antibiótico foi utilizado a amoxicilina (50µg/mL) e a corrente elétrica aplicada foi de 250 mA @7,0 VDC. A quantificação das bactérias foi feita por espectrofotometria. Tendo em vista os valores de densidade óptica encontrados, não foi possível verificar se a corrente elétrica aplicada no presente estudo foi capaz de alterar a resiliência de biofilmes bacterianos a agentes antibióticos.

INTRODUÇÃO

A ineficiência em esterilização é um problema encontrado com frequência razoável em clínicas, hospitais e processos industriais. Sabe-se que a formação de biofilme bacteriano é um fator importante nessa problemática (Wellman, Fortun, e McLeod, 1996) que se dá principalmente pelo fato de as bactérias em biofilme terem mais resiliência aos antibióticos (Römling, U. and C. Balsalobre.; 2012).

Diante deste cenário, nota-se a necessidade de um método de esterilização que seja eficiente, prático e de baixo custo para eliminar as bactérias em biofilme. Atualmente, o método mais utilizado para este fim é a esterilização por raios ultravioleta (UV). Contudo, o UV apresenta risco biológico devido a sua capacidade de ionização do DNA (Abreu & Faria, 2004; Siemens Water Technologies, 2007). Sendo assim, este método de esterilização não pode ser utilizado diretamente em pacientes que utilizam próteses metálicas internas. As próteses metálicas são materiais propícios para a formação de biofilmes e até o momento não se sabe o motivo pelo qual estas não respondem eficientemente à antibioticoterapia (resiliência). Dessa forma, quando um paciente que possui uma prótese metálica apresenta um quadro infeccioso em forma de biofilme faz-se necessário um tratamento intensivo com uso de antibióticos potentes, ou até mesmo a necessidade de substituição das próteses metálicas.

A maximização do efeito antibiótico em biofilmes com o uso de corrente elétrica foi encontrada também nos estudos de Wellman et al. e Costerton et al., com as bactérias *P.*

aeruginosa e *K. pneumoniae* e apenas *P. aeruginosa*, respectivamente, nos quais foi mostrado que a corrente aumenta a eficácia do antibiótico. O presente estudo difere-se ao utilizar a bactéria *E.coli* para a formação do biofilme, e o alumínio como substrato.

OBJETIVO

Tendo em vista a problemática da resiliência de biofilmes aos antibióticos, este trabalho visou analisar se a corrente elétrica afeta a vulnerabilidade dos biofilmes bacterianos ao tratamento com antibiótico (efeito bioelétrico), bem como a intensidade dessa vulnerabilidade.

METODOLOGIA

Preparo do Biofilme:

A preparação de biofilme foi feita a partir do cultivo da bactéria *E.Coli* no meio de cultura líquido (LB ágar) dissolvido em água em um tubo cônico. As bactérias foram inoculadas (10% V/V) no tubo e mantidas sob agitação por 24 horas a 36,7 °C. Após o crescimento bacteriano, 5 (cinco) placas de alumínio foram submersas no meio de cultura líquido com bactérias a fim de depositá-las sobre a superfície das placas. Posteriormente, as placas com células aderidas foram transferidas para outro tubo sem meio de cultura e permaneceram na estufa a 36,7 °C por 24h para o crescimento do biofilme.

Avaliação da resiliência de biofilmes bacterianos a agentes antibióticos:

Após a formação do biofilme nas placas de alumínio foram realizados quatro experimentos para avaliar o efeito da corrente elétrica e do antibiótico na resiliência do biofilme bacteriano (Tabela 1). Como agente antibiótico foi utilizado a amoxicilina (50µg/mL) e a corrente elétrica aplicada foi de 250 mA @7,0 VDC.

	Antibiótico	Corrente
Teste 1	Não	Não
Teste 2	Não	Sim
Teste 3	Sim	Não
Teste 4	Sim	Sim

Tabela 1 – Ilustração dos grupos experimentais. Cada teste (1-4) representa uma placa com biofilme.

Após 2h de aplicação de corrente elétrica, as placas foram novamente submersas em meio de cultura líquido e mantidas sob agitação a 37°C por 24h para crescimento e quantificação das bactérias. Para a quantificação das bactérias, foram retiradas amostras de 1 mL de meio de cultura de cada tubo a cada 1 hora durante 6 horas para análise da turbidez utilizando espectrofotometria. Com esses dados foi feita uma curva de crescimento e análise quantitativa do número de bactérias com base a turbidez em função do tempo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A quantificação das bactérias por espectrofotometria mostrou que o valor de absorvância encontrado foi muito próximo entre os quatro testes realizados, o que não permite concluir se a corrente elétrica de 250 mA @7,0 VDC foi capaz de alterar a vulnerabilidade dos biofilmes bacterianos ao tratamento com antibiótico (Tabela 2). Uma das explicações para não termos encontrado diferença entre os testes 1 a 4 foi o tipo de metal utilizado nas placas para a formação do biofilme, uma vez que o biofilme não se forma igualmente em todos os substratos (Oh, Y. J., Lee, N. R., Jo, W., Jung, W. K., & Lim, J. S. (2009)). Por isso como utilizamos alumínio em vez de aço inoxidável, que é o formador das próteses utilizadas em humanos, a formação poderia se prejudicada.

	Teste 1	Teste 2	Teste 3	Teste 4
Absorvância	0.512	0.533	0.474	0.522

Tabela 2: Densidade óptica (absorbance)

Um dos problemas encontrados ao longo do presente estudo foi a formação do biofilme nas placas de alumínio. Não foi possível afirmar que todas as bactérias que estavam na placa estavam na forma de biofilme. É possível que para a quantificação de bactérias possam ter considerado tanto colônias não aderidas às placas como daquelas presentes no biofilme. Sendo assim, a análise quantitativa de bactérias realizada pode ter sido superestimada e por isso não foi possível observar diferença entre os testes avaliados.

Outro problema que pode ter interferido nos resultados deste trabalho refere-se à concentração de antibiótico utilizada (5µg/ml). Sabe-se que a dose letal para bactérias em suspensão é de 50-100µg/mL. (Russell, David W. Sambrook, Joseph. 2006) Entretanto, no presente estudo foi utilizada uma baixa concentração por se esperar que o efeito bioelétrico diminuísse a concentração de mínima letal do antibiótico. Além disso, existe pouca literatura sobre o uso de antibiótico em biofilmes e há uma diferença entre o tratamento de biofilmes e de bactérias em suspensão, pois em biofilme a colônia bacteriana é mais resistente. Sendo assim, é possível que a concentração de antibiótico utilizada não tenha sido suficiente para junto com a corrente elétrica reduzir a formação de biofilme.

CONCLUSÃO

Tendo em vista os valores de densidade óptica encontrados, não foi possível verificar se a corrente elétrica aplicada no presente estudo foi capaz de alterar a resiliência de biofilmes bacterianos a agentes antibióticos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Professora Doutora Renata Simões pela orientação do trabalho, ao Professor Doutor Luciano Puzer que disponibilizou seu laboratório e o espectrofotômetro e ao Doutor Marcelo Zani que nos orientou durante os experimentos.

REFERÊNCIAS

- [1] RÖMLING, U.; BALSALOBRE, C. Biofilm infections, their resilience to therapy and innovative treatment strategies. **Journal of internal medicine**, v. 272, n. 6, p. 541-561, 2012.
- [2] OH, Y. J. et al. Effects of substrates on biofilm formation observed by atomic force microscopy. **Ultramicroscopy**, v. 109, n. 8, p. 874-880, 2009.
- [3] WELLMAN, Nicole; FORTUN, Susana M.; MCLEOD, Bruce R. Bacterial biofilms and the bioelectric effect. **Antimicrobial agents and chemotherapy**, v. 40, n. 9, p. 2012-2014, 1996.
- [4] ALEXANDRE, Fernanda Antunes; FARIA, José de Assis Fonseca; CARDOSO, Claudio Fernandes. Avaliação da eficiência da radiação ultravioleta na esterilização de embalagens plásticas. **Cienc Agrotecnol**, v. 32, p. 1525-1530, 2008.
- [5] Costerton, J. W., B. Ellis, K. Lam, F. Johnson, and A. E. Khoury. 1994. Mechanism of electrical enhancement of efficacy of antibiotics in killing biofilm bacteria. *Antimicrob. Agents Chemother.* 38:2803–2809
- [6] SAMBROOK, Joseph; RUSSELL, David W. **The condensed protocols from molecular cloning: a laboratory manual**. 2006.



Estudo da eficiência na transmissão de energia sem fio aplicada ao cotidiano



Universidade Federal do ABC

Blenda Gabriela F. L. Frota, Giovanna M. Santos, Igor F. Cardoso, João Victor dos S. M. Ferreira, Julia O. Costa, Maria Clara P. Stocco, Mayara M. do Nascimento, Mayara N. Peixoto, Nicholas P. Reis, Oscar M. Moraes Junior, Ricardo D. de Paula

rpavao6@gmail.com

**Professor: Rodrigo Pavão, CMCC
Campus Santo André**

Resumo

Considerando os desafios enfrentados pela sociedade no contexto da geração de energia sem fio, objetiva-se criar uma bobina para testar sua eficiência e utilização prática no âmbito social. Para tanto, foram realizados experimentos em laboratório comparando a distância entre o transmissor de energia sem fio e a lâmpada de led, além da execução dos mesmos testes utilizando diferentes tipos de barreiras. Desse modo, foi possível medir a eficácia da bobina em diferentes circunstâncias.

INTRODUÇÃO

Por definição, uma bobina elétrica consiste em um circuito ressonante alimentando um indutor, gerando assim um campo magnético ao seu redor. Este, por sua vez, entra em uma segunda bobina responsável por transformar esse campo magnético em energia útil (elétrica).

É normalmente empregada, como indutor, ou seja, um dispositivo elétrico passivo que tem como utilidade armazenar energia em forma de um campo magnético, criado para auxiliar o cotidiano das pessoas, devido à facilidade teórica de uso.

A tecnologia nunca para de evoluir, nos trazendo muitas facilidades, desta forma seguindo o princípio da bobina de Tesla, criada por Nikola Tesla por volta de 1890, inicialmente foi pensado na construção da mesma por conta da capacidade de transmitir energia sem a necessidade de cabos ou fios. Entretanto, sua eficiência era desconhecida. Sendo assim, foi vista como opção mais viável uma bobina elétrica, com maior potencial energético.

Figura 1: Esquema simples de transmissão de energia sem fio

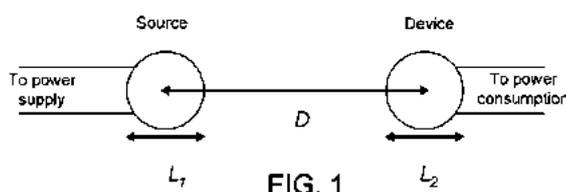


FIG. 1

Figura 2: Uso doméstico



OBJETIVO

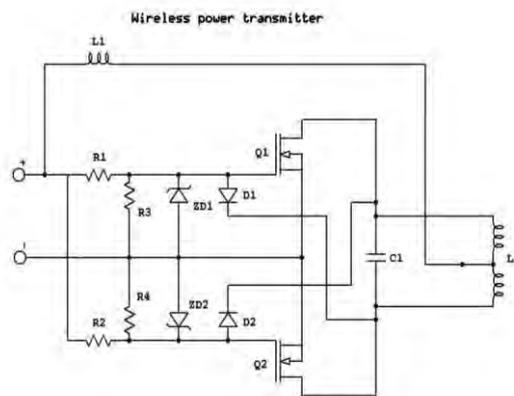
Provar a ineficiência da transmissão de energia sem fio baseada em campos eletromagnéticos.

METODOLOGIA

O experimento foi dividido em duas partes: a construção do circuito responsável pela geração do campo magnético e a realização dos testes com as diversas obstruções previamente escolhidas.

Para realização do experimento foi necessário a construção de um circuito Oscilador responsável pela geração de um campo elétrico nos terminais da bobina primária, para construção do circuito foi utilizado o circuito abaixo, com seus respectivos componentes listados:

Figura 3: Circuito da bobina emissora

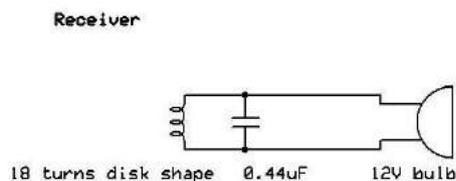


- R1 R2: Resistores 470Ω 2W;

- R3 R4: Resistores 10K Ω 1/4W;
- D1 D2: Diodos UF4007;
- ZD1 ZD2: Diodos Zener 12v;
- Q1 Q2: Mosfets irfp250N;
- L1: Indutor 1000uM;
- L2: Bobina enrolada pelo grupo 9+9 espiras.

Para bobina receptora foi construído um circuito semelhante ao abaixo, seguido também dos seus respectivos componentes:

Figura 4: Circuito da bobina receptora



- L1: Bobina enrolada pelo grupo;
- C1: Capacitor 0.44uF.

Além disso, foram utilizados equipamentos de medição, fornecimento de energia e de obstrução (para realização dos testes), são eles:

- Multímetro;
- Fonte variável (30v/5A);
- Chapa de ferro;
- Chapa de aço;
- Folhas de alumínio de 2 tamanhos.

Figura 5: Circuito da bobina emissora montado



Figura 6: Circuito da bobina receptora montado

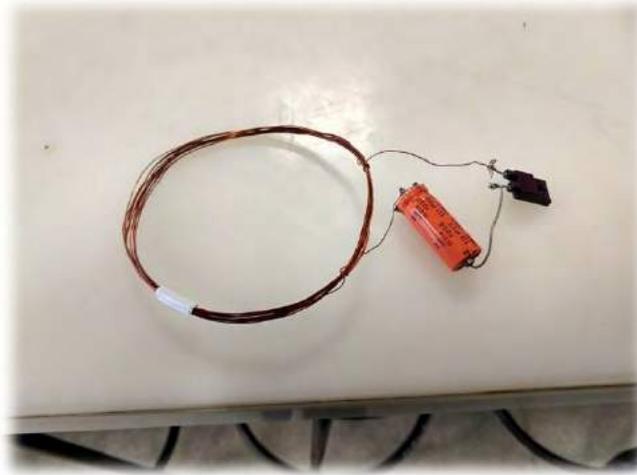
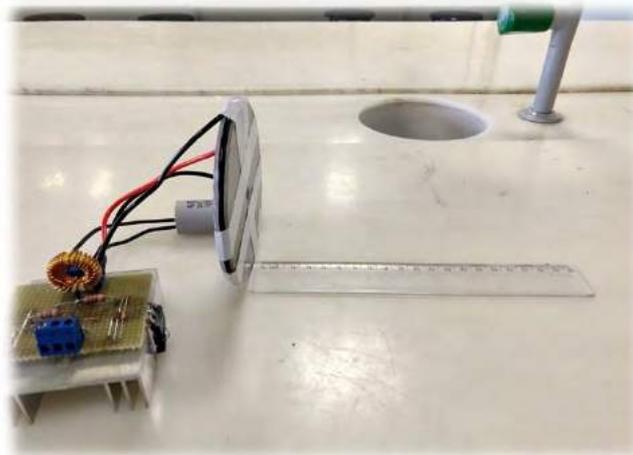


Figura 7: Arranjo para o experimento



RESULTADOS E DISCUSSÃO

O gráfico 1 representa a relação entre a tensão (V) encontrada na bobina 2 e a distância da mesma com a bobina 1. Dado o fato de que o campo elétrico nos terminais da bobina 2 é proporcional ao fluxo magnético dentro dela, o gráfico 1 também representa a eficiência do campo magnético. O gráfico 2, retirado de um artigo científico, mostra a intensidade do campo de uma bobina emissora em relação a distância de uma bobina receptora, muito semelhante ao criado.

Gráfico 1: Campo elétrico em função da distância

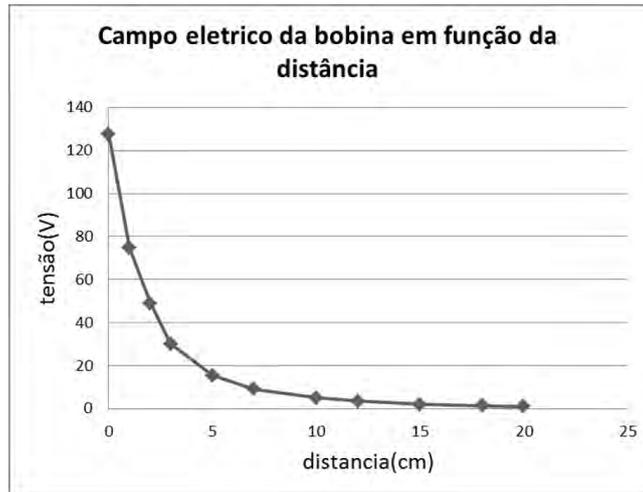
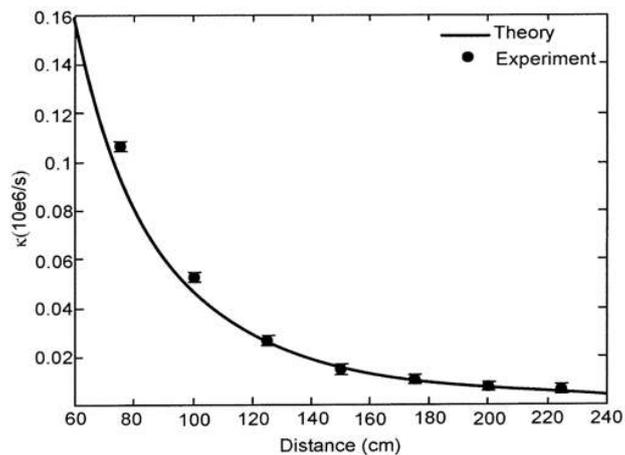


Gráfico 2: Campo magnético em função da distância (retirado da internet)



Comparison of experimental and theoretical values for κ as a function of the separation between the source and device coils.

Os Gráficos 3, 4, 5 e 6 mostram o comportamento da tensão da bobina 2 após ter a indução obstruída por uma placa de ferro, uma chapa de aço, e folhas de alumínio de diferentes tamanhos, respectivamente.

Gráfico 3: Teste com obstrução 1

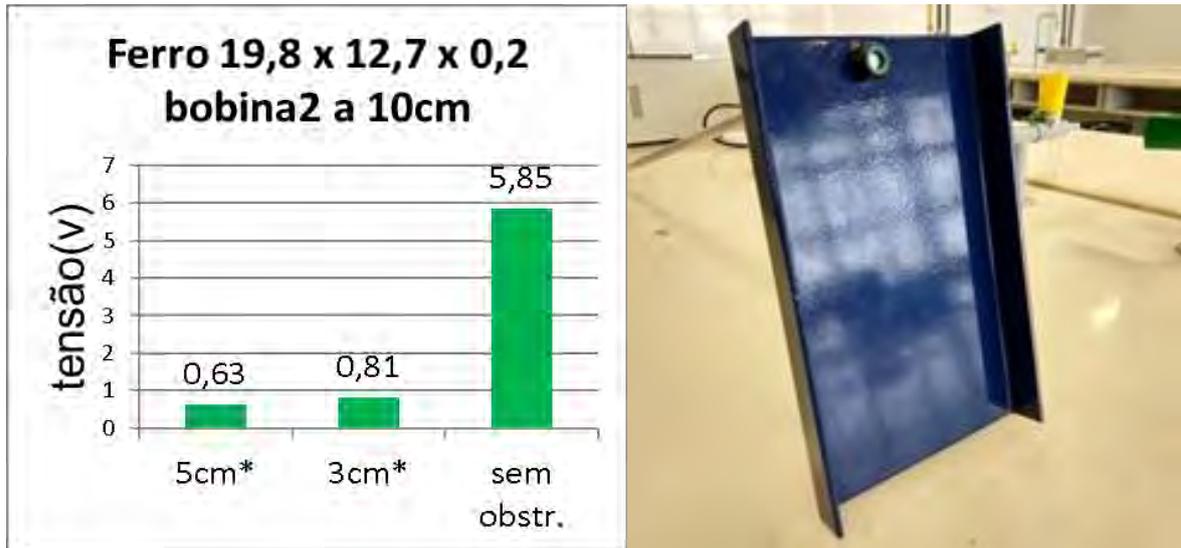


Gráfico 4: Teste com obstrução 2

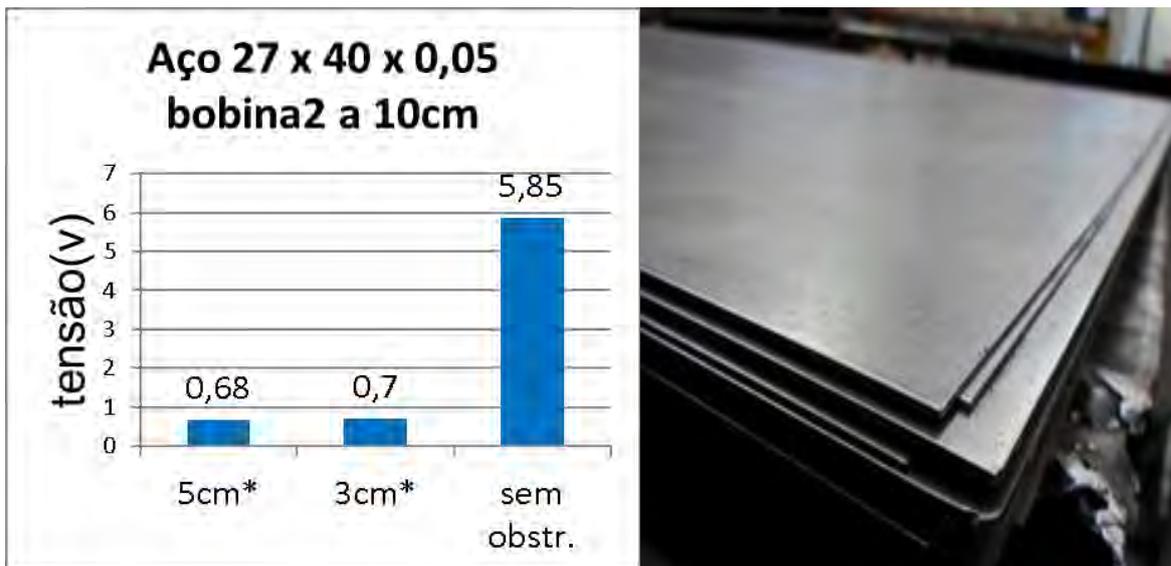


Gráfico 5: Teste com obstrução 3

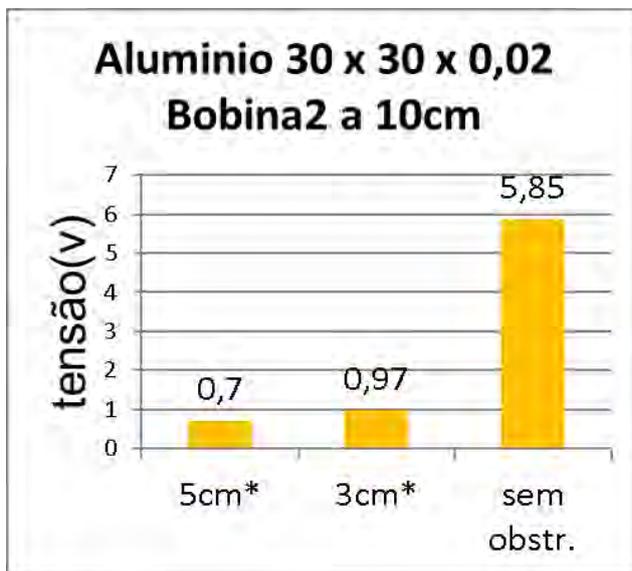
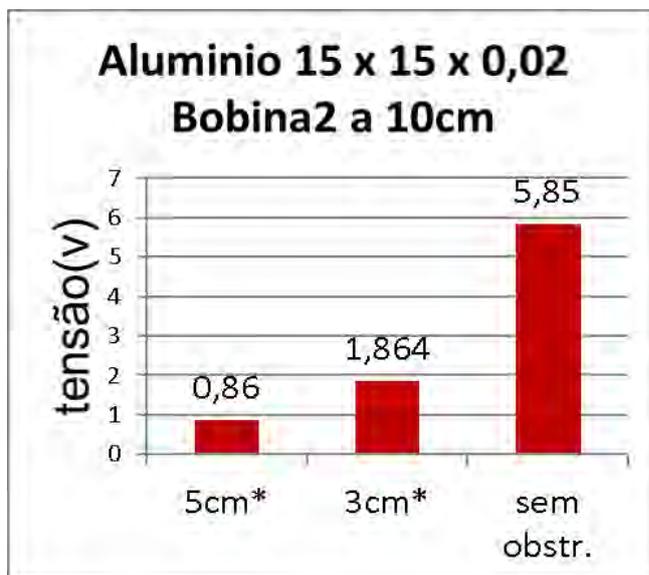


Gráfico 6: Teste com obstrução 4



Analisando as aferições obtidas no gráfico, pode-se entender a dinâmica da indução eletromagnética no uso da energia sem fio. Dessa forma, observa-se que a eficiência energética segue uma relação inversamente proporcional à distância do emissor. Isto é, o uso em longas distâncias se torna inviável. Não apenas, os gráficos de obstrução demonstram que interferências de natureza metálica afetam demasiadamente o funcionamento da transmissão. Em suma, os objetivos foram alcançados de maneira que foi provado a inviabilidade do uso doméstico da bobina.

Através dos experimentos realizados observamos que conforme as bobinas são aproximadas, a tensão aumenta exponencialmente. Desta maneira é notável que a maior eficiência desse sistema se dá em um raio de atuação muito pequeno.

Nota-se também, testando chapas de diferentes materiais como barreiras, a interferência de objetos no raio* do campo elétrico, expressa na diminuição da tensão nos pontos estudados, se comparada a de um sistema em que esses objetos se ausentam. Assim, tem-se que a presença de objetos* entre a bobina e o aparelho que receberá energia pode acarretar na diminuição da eficiência desse sistema*.

CONCLUSÃO

A partir da análise dos dados obtidos na realização dos experimentos deste projeto, temos que uma bobina com proporções adequadas para fornecer energia no meio doméstico sofreria muita interferência por conta da presença de diversos objetos dentro da área de atuação, além de que sua distribuição de energia favorece apenas objetos mais próximos. Portanto, chegamos a conclusão que o uso de energia sem fio no ambiente doméstico seria possível, porém ainda não tão viável, visto que para o bom funcionamento do modelo de bobina proposto, o raio de atuação deve ser pequeno tanto pela tensão fornecida, quanto pelo menor número de objetos interferindo em seu fornecimento pela limitação de espaço. Em consequência disso, ela, sozinha, não poderia fornecer energia para uma residência inteira com a mesma qualidade da energia com fio, mas poderia servir como fonte alternativa para alguns eletrodomésticos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof.º Dr. Rodrigo Pavão pela orientação, à Fernanda Bertuchi, técnica do laboratório L601 pela solicitude e à técnica do laboratório L701, Camila Lira, por fornecer a fonte variável.

REFERÊNCIAS

- [1] MOTISAN, R. Wireless Power Transmitter. Disponível em: <<https://www.pocketmagic.net/wireless-power-transmitter/>>. Acesso em: 12 jul. 2018.
- [2] KARALIS, Aristeidis; KURUS, Andre; MOFFATT, Robert; JOANNOPOULOS, John; FISHER, Peter; SOLJACIC, Marin. Wireless energy transfer. Disponível em: <<https://patents.google.com/patent/US7825543B2/en>>. Acesso em: 12 jul. 2018.
- [3] PICHORIM, Sérgio Francisco. Estudo de bobina para sensores e telemetria. Disponível em: <http://paginapessoal.utfpr.edu.br/pichorim/PESQUISA/Estudo_Bobinas_Telemetria_Sensor.pdf/at_download/file>. Acesso em: 13 jul. 2018.



Análise da eficiência de diferentes produtos na limpeza bucal



Universidade Federal do ABC

Alice Rocha de Camargo, André Luiz Mendes de Menezes, Beatriz de Faria, Felipe Clemente Martin, Guilherme Alves Ceobaniuk Zaluchi, Gustavo Ramires Hallgrim, Jennifer Tauane Rodrigues Gonçalves Rosa, Lara Garrutti de Carvalho, Milena Rocha de Camargo e Murillo Pinho Burchert do Nascimento

rodrigo.pavao@ufabc.edu.br

Professor Pós-Dr. Rodrigo Pavão, Centro de Matemática, Computação e Cognição (CMCC)

Campus Santo André

Resumo

Este projeto foi desenvolvido com o intuito de comparar a ação de diferentes cremes dentais e outros produtos de higiene na remoção de bactérias prejudiciais à saúde bucal. Para esta análise, foi feito o cultivo de bactérias em placas de Petri distintas para estudar separadamente os efeitos de cada produto e utilizou-se técnicas como a coloração de Gram e observação microscópica, que permitiram identificar os resultados obtidos nesta etapa. A partir dos dados coletados, tais como composição química dos cremes dentais e dos outros produtos de limpeza utilizados e das imagens da evolução do crescimento das bactérias, foi possível inferir quais as variáveis determinam os efeitos da eficiência dos produtos em questão sobre o desenvolvimento das bactérias no meio e compreender melhor o funcionamento dos produtos selecionados e o porquê de serem ou não empregados na ação de limpeza bucal.

INTRODUÇÃO

O ser humano sempre recorreu a formas de se proteger contra micro-organismos que afetavam sua saúde. Há registros de que os homens ainda do século IV a.C.,^[1] mesmo sem uma real concepção sobre microbiologia, apresentavam certos conhecimentos empíricos de que o uso de determinados materiais auxiliavam na conservação dos dentes, por exemplo.

Diversas misturas foram testadas até que o dentífrico (nome técnico para o creme dental) fosse criado na forma que é popularmente conhecido na contemporaneidade. Sua criação envolve, além do estudo dos componentes químicos, conceitos de praticidade e retorno econômico para seus fabricantes. Este produto é utilizado diariamente pela

maioria dos indivíduos, mas sua composição não é amplamente conhecida pelos mesmos. Desta forma, faz-se útil identificar quais substâncias presentes no dentífrico atuam especificamente no combate às bactérias e verificar se sua ação antibacteriana ocorre de fato, como anunciado pelas marcas.^[2]

Ainda, é válido considerar o fato de que quando um creme dental é denominado antibacteriano, significa que sua atuação deveria ser contra as bactérias prejudiciais à saúde bucal.

A chamada flora microbiana é constituída por bactérias que desempenham diversas funções, dentre as quais: auxiliar na deglutição e digestão, cicatrização e proteção contra patógenos. Na cavidade bucal existem dois tipos de bactérias, sendo elas as Gram-negativas e as Gram-positivas, onde a última citada é o tipo predominante.^[3] Alguns produtos gerados pela ação dessas bactérias suscita o desenvolvimento de doenças, como por exemplo a cárie. A eficiência dos cremes dentais deve estar relacionada à remoção destes produtos e à eliminação de bactérias malélicas.

OBJETIVO

Todos os produtos utilizados para o experimento são de ação antibacteriana. Deste modo, o principal objetivo é analisar e compreender quais são os mais eficientes, por meio de comparações, considerando a finalidade de cada um e de que forma eles se comportaram no combate às bactérias. Para tanto, é necessário verificar se os micro-organismos eliminados foram os mesmos em todos os casos, inclusive dentre os produtos de mesma aplicação, que deveriam atuar de maneira semelhante. Outrossim, procuramos identificar o que levou à remoção desses micro-organismos e se este resultado era o previsto.

METODOLOGIA

A análise da eficiência dos dentífricos foi feita a partir da semeadura de bactérias inoculadas em um meio de cultura nutritivo preparado com os seguintes reagentes nas proporções indicadas: LB Broth (0,375 g), ágar bacteriológico (0,225 g) e glicose (0,3 g), para cada uma das placas de Petri.

Após a pesagem de cada um, os reagentes foram juntos em um becker. Posteriormente ocorreu a transferência de água destilada medida em uma proveta para o becker com os reagentes até a completa dissolução.

A cada solução de meio foram dissolvidos 5 mL de um dos produtos testados (creme dental, detergente e sabonete líquido), para que seus efeitos bactericidas sejam comprovados. Desta forma, espera-se que a adição dos dentífricos tornem o meio seletivo, ou seja, atuem de forma a minimizar ou inviabilizar o crescimento de bactérias prejudiciais à saúde bucal no meio. A técnica utilizada para este procedimento foi o Espalhamento em Placa, ou seja, o inóculo foi aplicado no ágar já solidificado na placa de Petri. O inóculo consiste em material salivar coletado com uma haste flexível com pontas de algodão, que foi esfregado na placa.

O método utilizado para a contagem em placa foi a contagem direta ao microscópio, em que o inóculo foi espalhado pela lâmina, para então ser observado. Para a identificação da bactéria foi usada a técnica de coloração de Gram, que permite a diferenciação entre bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, levando em conta que a maioria das bactérias prejudiciais à saúde presentes na cavidade bucal são Gram-negativas.

Bactérias Gram-positivas são aquelas que obtêm uma coloração violeta ou azul escura através da Técnica de Gram. São as bactérias opostas das Gram-negativas incapazes de fixar a violeta, retendo em seu lugar o corante de contraste que lhes dá a tonalidade vermelha ou rosa.^[4]

Os organismos Gram-positivos são capazes de reter o corante violeta devido a grande quantidade de peptidoglicano na sua parede celular. As paredes celulares de organismos Gram-positivos normalmente carecem da membrana periférica presente nas bactérias Gram-negativas.

As negativas se encontram adjacentes ao revestimento epitelial da bolsa e as positivas aderidas sobre o esmalte e superfície radicular.

Inicialmente, as bactérias que colonizam a superfície do dente são as Gram-positivas. Na sucessão ecológica da placa bacteriana ocorre uma transição do meio ambiente aeróbio para um meio privado de oxigênio com Gram-negativos anaeróbicos.^[6] Na colonização secundária as bactérias se aderem às pré-existentes. Entre os produtos utilizados para higiene bucal, foram selecionados os cremes dentais mais populares. As marcas usadas foram: Colgate e Close up. Também foram selecionados outros produtos com ação higiênica para outros fins, como o detergente e o sabonete líquido, pois assim se torna possível comparar os efeitos obtidos de acordo com a composição de cada produto e determinar o que inviabiliza seu uso para higiene bucal, mesmo que estes apresentem ação antibacteriana semelhante aos cremes dentais.

Tabela I: Informações sobre os produtos testados

Produto testado	Marca	Fabricante
Creme dental com flúor	Colgate	Colgate-Palmolive
Creme dental com flúor	Close-up	Unilever
Sabonete líquido antibacteriano	Protex	Colgate-Palmolive
Detergente líquido	Kalyclean	Kalykim

Foram utilizadas cinco placas de Petri, uma para cada produto analisado e uma para controle, em que foram inoculadas bactérias da cavidade bucal através da coleta salivar. Com o meio ainda líquido e

mantido próximo a chama, foi incorporado 5 ml dos produtos com movimentos circulares. Após a dissolução, cada meio foi colocado nas respectivas placas até que ocorresse sua completa solidificação, para que então a semeadura pudesse ser realizada, esfregando-se o material coletado na superfície do meio nutritivo.

As placas de Petri foram mantidas em uma estufa bacteriológica por uma semana para permitir o crescimento das bactérias analisadas em temperatura adequada.

Como o objetivo é comparar quantitativamente o crescimento dos micro-organismos, uma vez que o objeto de estudo é a eficácia dos agentes antimicrobianos, além da observação direta, em que o número de células presentes num determinado meio é feita a partir da observação pelo microscópio (viável pois foi feita previamente a coloração gram das bactérias), a contagem de unidade de formação de colônias também foi realizada, pois nesta técnica pode se verificar a população de bactérias sobreviventes (células viáveis) distinguindo-as das demais, que teriam sido eliminadas pela ação dos dentifrícios. O processo de Colocação Gram foi realizado da seguinte maneira: uma alça de platina foi flambada para a coleta de uma amostra de colônia no meio de cultura, a amostra foi colocada em uma placa de microscopia previamente esterilizada e com uma gota de H_2O . A amostra foi então espalhada com movimentos circulares em uma área delimitada da placa. Esse esfregaço foi seco próximo ao fogo de uma lamparina (observação: a placa não foi colocada acima do fogo, mas ao lado). Após esse processo, foi aplicada uma solução pronta de cristal violeta à placa durante um minuto.

A placa foi então lavada em água corrente e foi aplicada uma solução pronta de lugol por um minuto, após isso a placa foi lavada novamente.

Em seguida, foi aplicado álcool 90% na placa para retirada do excesso de cristal

violenta (não permanecendo por mais de cinco segundos), sendo posteriormente lavada. Por último, foi aplicada uma solução de safranina na placa por um minuto, posteriormente lavada em água corrente.

RESULTADOS

No controle (I), as bactérias observadas foram Gram-negativas, pois adquiriram coloração avermelhada. Foram observadas colônias de bactérias por toda a área, com alguns focos de concentração. A olho nú foram identificadas aproximadamente quarenta e oito colônias de bactérias.

Na análise do creme dental da marca Close Up (II) não foram observadas grandes formações de colônias bacterianas. Bactérias Gram-positivas (que adquiriram coloração azul-roxeadas) foram identificadas em pequena quantidade espalhadas pela amostra, com uma única concentração observado no centro. A olho nú não foi possível a identificação de colônias de bactérias, pois o meio ficou opaco com a adição do creme dental.

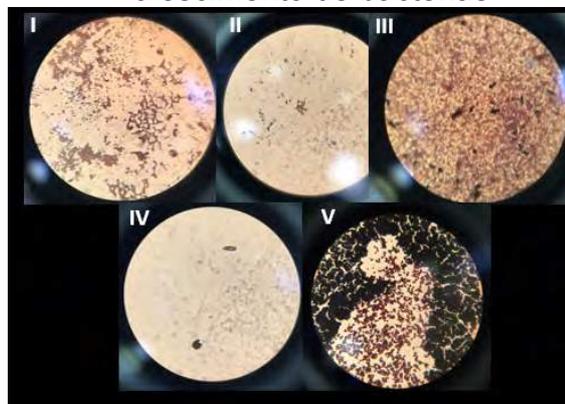
A amostra de Colgate (III) após a coloração Gram apresentou numerosas unidades de formação de colônias de bactérias Gram-negativas espalhadas por toda a placa. As bactérias porém, se agrupam em unidades pequenas, não apresentando grande concentração, como havia sido observado na amostra do creme dental Close up e no controle. A olho nú observou-se crescimento de fungos próximo a concentração de creme dental não dissolvida.

A placa com detergente (IV) apresentou pequenas concentrações de bactérias espalhadas pela placa, com coloração de difícil identificação. A olho nú não foi observado formação de colônias.

A amostra de meio com o sabonete líquido Protex (V) apresentou grande desenvolvimento de bactérias Gram-negativas (vermelhas) por toda a placa, em concentrações médias. As manchas escuras observadas são de excesso de

tinta cristal de violeta. A olho nú, foi feita a contagem de dez pequenas colônias.

Figura I: Análise microscópica do crescimento de bactérias



DISCUSSÃO

Por meio da observação macroscópica foi possível verificar que a amostra que continha o sabonete líquido Protex foi a que apresentou o segundo maior acúmulo de bactérias (o maior acúmulo se deu no controle). Há uma única colônia de bactérias na amostra com o produto da marca Colgate, embora seja a maior dentre as de outras placas. A Close Up e o detergente não apresentam mudanças evidentes. Em sentido microscópico, porém, o detergente foi o único que permaneceu sem apresentar bactérias. Alguns gêneros encontrados no controle foram:

Streptococcus: A espécie bucal é *Sanguinosus*, uma bactéria Gram-positiva. Ela é associada a endocardite bacteriana e tem potencial cariogênico, ainda que pouco.^[6]

Triponema: A espécie relacionada à saúde bucal é a *Denticula*, ela é uma bactéria Gram-negativa e se relaciona ao abscesso perisadicular agudo, além de, peiondotite crônica.^[7]

Actinomyces: A espécie relacionada é a *Viscosus*, que é Gram-positiva. A infecção por essa bactéria pode causar uma massa pulmonar, semelhante a um tumor. No entanto, é uma bactéria comum na cavidade oral (só não em excesso).^[6]

Prevotella: A espécie relacionada é a *Intermedia*, é uma bactéria Gram-

negativa.^[8] Pode causar periondontite, gengivite ulcerativa necrosante aguda, lesões endodônticas e doenças cardiovasculares.

Haemophilus: A espécie relacionada é Paraphrophemolejticus, que é Gram-negativa e habita as mucosas humanas,^[6] podendo causar infecções oportunistas.

Dentre esses gêneros encontramos poucas Actinomices uma Treponema na Close Up. Streptococcus, Haemophilus, Prevotella e Actinomyces na Colgate. Muitos Streptococcus no Protex.

CONCLUSÃO

Ao final do experimento foi possível analisar e comparar os resultados obtidos acerca da ação dos produtos selecionados sobre as bactérias bucais do indivíduo em estudo e apoiado nisso foram listados os produtos em questão em ordem crescente de eficiência no exercício de limpeza da cavidade bucal.

A respeito dos cremes dentais, vê-se necessário apontar a Colgate como o menos eficiente, pois dentre as bactérias remanescentes no meio onde ele foi aplicado, algumas são cariogênicas e outras podem se apresentar como causadoras de infecções e úlceras bucais. Como mais eficiente entre os cremes dentais escolhidos está a Close Up, na qual foi observado que as bactérias restantes após sua aplicação tem quantidade e tipo não prejudiciais à saúde da boca.

Quanto aos demais produtos, observou-se que o sabonete líquido Protex retrata pouca eficiência na eliminação pontual de bactérias malélicas da boca em razão de que elide quase todos os micro-organismos e os restantes são causadores de cáries. Já a respeito do detergente, é possível visualizar que o mesmo matou todos os micro-organismos, mas em sua composição existem componentes químicos xenobióticos que danificam a mucosa da boca. Os resultados obtidos com relação aos últimos produtos citados, destinados à

limpeza, são condizentes com o esperado e prometido, pois conseguem inviabilizar a presença de grande parte das bactérias no meio onde foram inseridos.

AGRADECIMENTOS

À técnica do laboratório, Fernanda Bertuchi, que auxiliou o grupo na identificação dos métodos apropriados e disponibilizou os materiais necessários para os experimentos.

Ao professor Rodrigo Pavão, que orientou o projeto e as pesquisas e nos introduziu ao método científico.

À Universidade Federal do ABC, que tornou possível a realização desse projeto.

REFERÊNCIAS

- Hoffmann, H. C. Dentifrícios em periodontia. Dissertação de Graduação. Santa Catarina. Brasil, 2008.
- Unfer, B. Saliba, O. Avaliação do conhecimento popular e práticas cotidianas em saúde bucal. Dissertação de Mestrado. São Paulo. Brasil, 1998.
- Jorge, A. Microbiologia e Imunologia Oral. Elsevier. Brasil, 2012.
- Martins, C. R. F. Ferreira, J. A. Siqueira, L. Bazzo, Ferreira, L. Franchini. Técnica de Coloração de GRAM. Ministério da Saúde. Brasília. Brasil, 2001.
- Lee, H. Ma, R. Grimm, M. Riordan, S. Examination of the Anaerobic Growth of Campylobacter concisus Strains. Austrália, 2014.
- Zhang, L. Budiman, V. Day, S. A. Isolation and Detection of Campylobacter concisus from Saliva of Healthy Individuals and Patients with Inflammatory Bowel Disease. PCM, 2010.
- Dashper, S.G. Seers, C.A. Tan, K.H. Reynolds, E.C. Virulence Factors of the Oral Spirochete Treponema denticola. PCM, 2011.
- Barbosa, G.M. Interações de isolados clínicos de Prevotella intermedia e Prevotella nigrescens com Porphyromonas gingivalis na formação de biofilmes. Tese de Doutorado. USP, 2013.



Modelos de células eletroquímicas com diferentes soluções



Universidade Federal do ABC

Bruno Oliveira Bezerra, Giovanni Rodriguez Dias, Julio Murakami, Nicolas do Carmos Ferreira, Rafael Soares Balaguer, Rafael Previatello Carvalho, Rick Abel dos Santos Alves, Ralph Biaggi Neto, Vinicius de Souza Nascimento e Vinicius Marcelino

rodrigo.pavao@ufabc.edu.br

**Professor: Rodrigo Pavão, Centro de Matemática Computação e Cognição
Santo André**

RESUMO

RESUMO

Esse é um estudo sobre produtos cotidianos que podem ser usados para a criação de uma pilha caseira através de soluções eletroquímicas distintas, além de uma comparação e análise sobre a eficiência de cada uma. O trabalho se baseia no experimento realizado em 1836 pelo químico John Frederic Daniell denominado pilha de Daniell onde ele usa eletrodos de cobre e zinco interligados e em uma solução de Cu^{+2} e Zn^{+2} , entretanto nosso trabalho se difere por sua simplicidade.

INTRODUÇÃO

Pilha é um dispositivo que transforma em corrente elétrica a energia desenvolvida numa reação química de forma espontânea [1]. As pilhas são basicamente formadas por dois eletrodos, polos condutores de corrente elétrica, e um eletrólito, solução que permite a transição dos íons e gera a corrente elétrica. No eletrodo positivo (cátodo) ocorre a redução, isto é, o recebimento de elétrons; já no polo negativo (ânodo) ocorre a oxidação, doação de elétrons [2]. Pilhas comerciais são formadas basicamente por um envoltório de zinco, separado por um papel poroso e por uma barra central de grafite envolvida por dióxido de manganês (MnO_2), carvão em pó (C) e por uma pasta úmida contendo cloreto de amônio (NH_4Cl), cloreto de zinco (ZnCl_2) e água (H_2O) [3]. Este trabalho abordará a construção de uma pilha caseira, seu funcionamento e materiais utilizados.



**Figura 1: esquema de uma pilha comercial
Fonte: BrasilEscola**

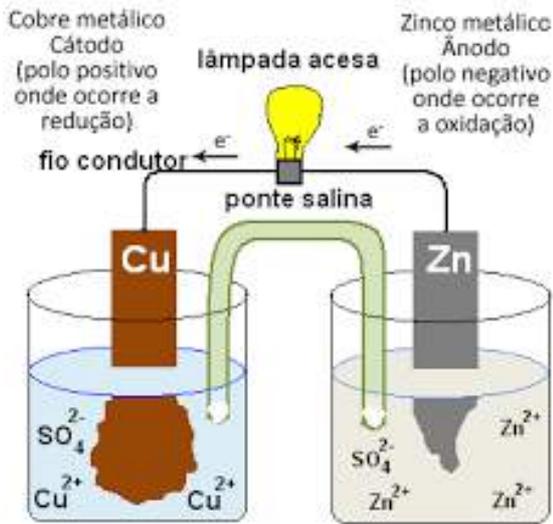


Figura 2: esquema de uma pilha caseira
Fonte: BrasilEscola

METODOLOGIA

Primeiramente, foram separadas 6 soluções diferentes, estando entre elas: refrigerante de cola, água de coco, suco de limão, água salgada, água proveniente da torneira e uma solução de sulfato de cobre e zinco.

Posteriormente, foram separados os agentes redutores (material revestido de zinco) e oxidantes (material revestido de cobre)

Em seguida, começaram as confecções das células eletroquímicas:

foram confeccionados cinco “sanduíches” feitos de uma placa de zinco (arruela zincada), uma de cobre (moeda de 5 centavos) e no meio um tecido que foi imerso na solução, funcionando como uma ponte salina, para condução elétrica.

no primeiro sanduíche, a solução utilizada foi água salgada, seguida pela água de torneira, refrigerante de cola, água de coco, suco de limão e, por último, foi feita a construção de uma Pilha de Daniell como controle.

OBJETIVO

Verificar qual solução condutora é mais eficiente para a confecção de uma pilha caseira através de testes e medições



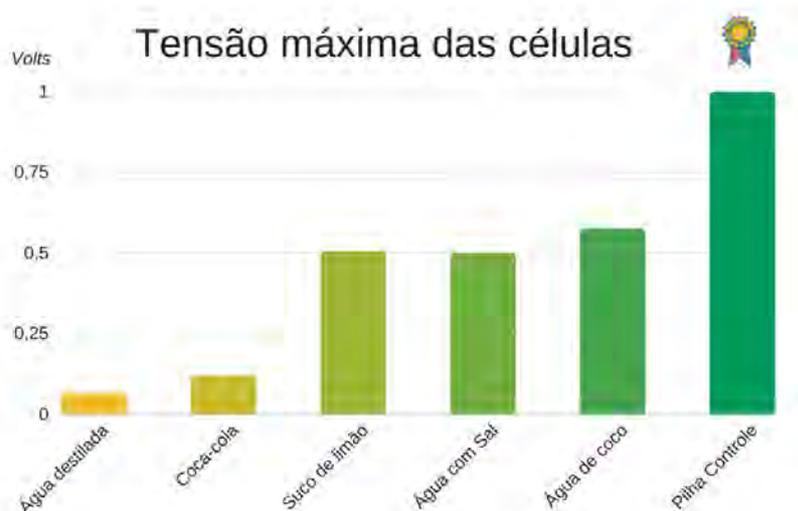
Figura 3: Pilha de Daniell
Fonte: Projeto Lumini IFUSP



Figura 4: Esquema dos “sanduíches”
Fonte: cienciasao.org

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Gráfico 1: Tensão gerada com diferentes soluções



Como menor resultado tivemos a água destilada, algo que já era esperado por conta da mesma ter uma concentração muito pequena, entretanto, ainda assim conseguimos atingir uma certa voltagem, mesmo sendo um valor pouco expressivo.

Tabela 1: valores medidos com multímetro

Soluções	Medição 1	Medição 2
Sulfato de cobre e zinco	1 Volt	1 Volt
Água destilada	0,07 Volt	0,06 Volt
Água com sal	0,3 Volt	0,7 Volt
Coca cola	0,06 Volt	0,18 Volt
Suco de limão	0,56 Volt	0,45 Volt
Água de coco	0,60 Volt	0,55 Volt

CONCLUSÃO

Através de discussões e pesquisas realizadas, a razão pela a qual a pilha-controle teve maior voltagem é devido à presença de sais dos metais usados, no caso, zinco e cobre. Desconsiderando a pilha-controle, a maior tensão gerada foi na célula em que a solução utilizada foi água de coco pois, comparando as tabelas nutricionais apresentadas nas próprias embalagens, o número de íons livres na água de coco era o maior, o que gera melhor trânsito dos elétrons[4].

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ATKINS, P.W.; JONES, Loretta. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 522 p.
- [2]Oliveira, Alessandro Gerson M. I. de, “CONSTRUÇÃO DE UMA PILHA DIDÁTICA DE BAIXO CUSTO”. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5165855.pdf>>. Acesso em 14/08/2018.
- [3]Messias, Adriano Souza; Ferreira, Wendel Menezes. “Eletroquímica e a construção de pilhas e baterias com material de fácil aquisição”. Disponível em: <http://educonse.com.br/2010/eixo_05/E5-02.pdf>. Acesso em 14/08/2018.
- [4] Fogaça , Jennifer, “ PILHAS CASEIRAS”. Disponível em:<<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/pilhas.htm>>. Acesso em : 14/08/2018.



Análise do teor de álcool na gasolina de alguns postos de combustíveis de Santo André



Universidade Federal do ABC

Adler Martoia Ribeiro, André Luiz Silva Alves, Bianca Senhorinha Costa David, Gabriel Xavier de Oliveira, Henrique Lima Campos de Menezes, Henrique Queiroz Reuter, Leonardo Gomiero Capela Capoccia, Natasha Andrade Hamada, Renata Simões, Vinicius Nogueira Bispo

robson.novais@ufabc.edu.br

**Robson Macedo Novais, Centro de Ciências Naturais e Humanas (CCNH),
Campus Santo André**

Resumo

A legislação que regulamenta a produção e distribuição de gasolina permite que esse combustível possua um teor de álcool de até 27 %, o que nem sempre é respeitado por alguns postos de abastecimentos. Com essa prerrogativa, propusemos nesse projeto analisar o teor de álcool em amostras de gasolina coletadas de alguns postos de Santo André. Para isso, realizamos experimentos baseados na solubilidade das diferentes substâncias em água. Foram analisadas oito amostras de diferentes postos. Embora o teor de álcool seja diferente nas amostras analisadas, não encontramos evidências de adulteração.

INTRODUÇÃO

A partir do século XX, após a revolução industrial, os combustíveis fósseis assumem um papel significativo na matriz energética da sociedade moderna. Se antes, o carvão mineral era o principal meio de obtenção de energia, agora são usados derivados do petróleo, que chegam a representar 35 % de toda a matriz energética mundial [1].

Tendo a gasolina como seu principal produtor, os combustíveis fósseis são comumente comercializados a fim de fornecer energia aos nossos carros e é com isso que baseamos nossa pesquisa. A ANP (Associação Nacional de Petróleo) estabeleceu, em 2017, que o teor de álcool na gasolina comercializada em postos deve conter a porcentagem de álcool em um intervalo de 25% até 27%. Desde 1993, a porcentagem de álcool permitida já foi alterada cinco vezes [2].

Considerando esse pressuposto, começamos nossos experimentos com o uso do chamado “experimento da proveta”, que consiste na adição de 50 mL de gasolina e 50 mL de água destilada em uma proveta de 100 mL. Nesse processo, o álcool se separa da gasolina, o que possibilita a visualização do volume de álcool presente na amostra.

Segundo um levantamento divulgado pelo portal BiofuelDigest [3], um dos maiores do mundo do setor de biocombustíveis, o Brasil é o país que mais adiciona combustíveis renováveis, como etanol e biodiesel, aos fósseis, como a gasolina. Conforme determinado pelo Ministério da Agricultura, desde 2015, o nível de etanol anidro na gasolina comum é de 27%, o que faz do país o ‘campeão’ [4] nesse uso.

No início de 2017, uma operação identificou fraude em um posto de Santo André [5]. Já em 2018, devido à greve dos caminhoneiros que culminou em uma crise de combustível, um posto em São Bernardo foi depredado por vender gasolina adulterada [5].

Considerando esse cenário, propusemos nesse projeto analisar o teor de álcool em diferentes amostras de gasolina coletadas em alguns postos de abastecimento em torno da Universidade Federal do ABC, na cidade de Santo André. Para isso, realizamos uma série de experimentos baseados na solubilidade das substâncias em água.

OBJETIVO

Analisar o teor de álcool em diferentes amostras de gasolina e identificar possíveis adulterações na gasolina comercializada em alguns dos postos de abastecimento localizados no entorno da UFABC - campus Santo André -, bem como relacionar o teor de álcool da gasolina com o seu preço de comercialização.

METODOLOGIA

Materiais e reagentes

8 amostras de gasolina, 8 provetas de vidro (PHOX) de 100 mL, 8 béqueres de vidro de 100 mL, bastão de vidro, pipeta graduada de 25 mL, pera de sucção, água destilada.

Procedimento

Em todos os testes foram utilizados 50 mL de água e 50 mL de gasolina. Adicionamos uma amostra de gasolina em um béquer de 100 mL e com o auxílio de uma pipeta graduada de 25 mL, transferimos 50 mL da amostra para uma proveta de 100 mL. Em seguida, completamos o volume da proveta adicionando 50 mL de água destilada. O sistema água-etanol-gasolina foi misturado com bastão de vidro, para diluir na água todo o etanol presente na gasolina, uma vez que a água e o etanol são polares e a gasolina apolar (figura 1).

Figura 1: mistura de água destilada com gasolina

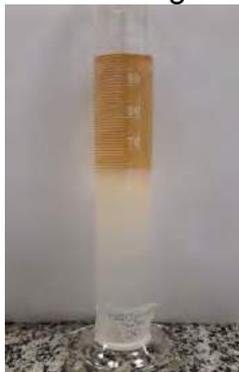


Figura 2: (A) água destilada + iodo + gasolina (B) água + Permanganato de potássio + gasolina



Para uma melhor visualização das fases da mistura foi adicionado o permanganato de potássio (KMnO_4), no estado sólido, que mistura-se com a solução polar adquirindo uma coloração roxa, outra substância que foi utilizada com o objetivo de melhor observação das fases foi a adição de iodo (I_2), no estado sólido, que por ser apolar mistura-se com a gasolina adquirindo uma coloração marrom escura (figura 2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Amostra 1:

Observou-se que a fase água mais etanol da amostra foi de 62,5 mL, concluiu-se que havia 12,5 mL de etanol presente na mistura, o que corresponde a 25 % de etanol contido na gasolina.

Amostra 2:

Observou-se que a fase água mais etanol da amostra foi de 63 mL, concluiu-se que havia 13 mL de etanol presente na mistura, o que corresponde a 26 % de etanol contido na gasolina.

Amostra 3:

Observou-se que a fase água mais etanol da amostra foi de 63 mL, concluiu-se que havia 13 mL de etanol presente na mistura, o que corresponde a 26 % de etanol contido na gasolina.

Amostra 4:

Observou-se que a fase água mais etanol da amostra foi de 61 mL, concluiu-se que havia 11 mL de etanol presente na mistura, o que corresponde a 22 % de etanol contido na gasolina.

Amostra 5:

Observou-se que a fase água mais etanol da amostra foi de 60 mL, concluiu-se que havia 10 mL de etanol presente na mistura, o que corresponde a 20 % de etanol contido na gasolina.

Amostra 6:

Observou-se que a fase água mais etanol da amostra foi de 61 mL, concluiu-se que havia 11 mL de etanol presente na mistura, o que corresponde a 22 % de etanol contido na gasolina.

Amostra 7:

Observou-se que a fase água mais etanol da amostra foi de 63 mL, concluiu-se que havia 13 mL de etanol presente na mistura, o que corresponde a 26 % de etanol contido na gasolina.

Amostra 8:

Observou-se que a fase água mais etanol da amostra foi de 63 mL, concluiu-se que havia 13 mL de etanol presente na mistura, que corresponde a 26 % de etanol contido na gasolina.

A partir dos resultados obtidos constatamos que todas as amostras de gasolina analisadas estão dentro da norma que atualmente é de 27 % de etanol. Observou-se também uma diferença na porcentagem de álcool nas amostras de gasolina de todos os postos analisados (figura 3).

Figura 3: Porcentagens de gasolina e de etanol nas amostras analisadas

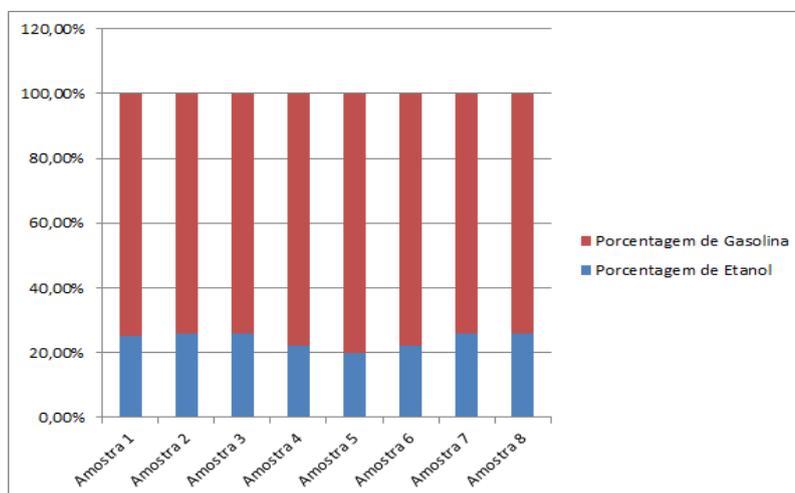


Tabela 1: Relação entre a porcentagem de álcool e o preço de comercialização do litro de gasolina

Amostras	Porcentagem de Etanol	Preço
Amostra 1	25,00%	R\$ 3,99
Amostra 2	26,00%	R\$ 4,10
Amostra 3	26,00%	R\$ 3,89
Amostra 4	22,00%	R\$ 3,80
Amostra 5	20,00%	R\$ 4,30
Amostra 6	22,00%	R\$ 4,15
Amostra 7	26,00%	R\$ 3,99
Amostra 8	26,00%	R\$ 4,20

Pelo fato do álcool ser mais barato do que a gasolina (tanto para o produtor, quanto para o vendedor e para o consumidor final), as amostras que possuem maior teor de etanol, deveriam apresentar preços menores do que àquelas com menor teor. Por essa razão, os valores e porcentagens deveriam apresentar um padrão esperado. Verificamos que isso não ocorre nas amostras analisadas e os seus respectivos preços (tabela 1).

CONCLUSÃO

A partir das análises realizadas, é possível tecer algumas observações pertinentes aos postos e suas gasolinas. Seguindo a linha de experimento do texto “Explorando a química na determinação do teor de álcool na gasolina” [6], pode-se observar que todos os comerciantes ficam dentro dos limites de álcool no combustível impostos pela lei (Portaria MAPA Nº 75 DE 05/03/2015). Todavia, existe uma variação considerável de porcentagem de etanol e de preço, o que influencia no bolso do consumidor e no rendimento de seu veículo. Tal afirmação pode ser feita tendo em vista os experimentos com as análises coletadas, as amostras verificadas apontaram que a porcentagem de álcool variou entre 20 e 26%. Houve também, notável variância nos preços com a gasolina, sendo que a mais barata custa R\$ 3,80 e a mais cara R\$ 4,30.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao professor Robson Macedo Novais e aos técnicos Jane T. Honda, Rogério R. de Sousa e Arnaldo S. Filho pelo apoio e auxílio nas atividades em laboratório. Por fim, somos gratos a toda estrutura propiciada pela UFABC.

REFERÊNCIAS

[1] International Energy Agency, <https://www.iea.org/>.

[2] www.novacana.com/etanol/historia--legislacao/ ; <http://www.brasil.gov.br/economia>

[3] <https://www.gazetadopovo.com.br/agronegocio/agricultura/agroenergia/brasil--e--o--pais--que--mais--realiza--mistura--na--gasolina--mostra--estudo--2wyib28m1wid84i5hmmklbn4c>

[4] <http://www.brasil.gov.br/economia--e--emprego/2015/03/adicao--de--27--de--etanol--na--gasolina--e--estabelecida--pelo--governo>

[5] <http://www2.santoandre.sp.gov.br/index.php/noticias/item/11123--acao--conjunta--identifica--fraude--em--posto--de--gasolina--de--santo--andre>
<https://noticias.r7.com/sao--paulo/posto--vende--combustivel--adulterado--e--e--depredado--por--clientes--no--abc--28052018>

[6] <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc17/a11.pdf>

XVI Simpósio de Base Experimental das Ciências Naturais -- Universidade Federal do ABC -- 22 de agosto de 2018



Microbiologia e a Eficácia de Antibióticos



Universidade Federal do ABC

Beatriz Zuchetto, Gabriel Victor Costa, Gustavo Debague, Jefferson Vicente dos Santos, Larissa Bussoni, Laura Piras, Lucas Tedim, Mariana Rossini, Tayna Mainetti

robson.novais@ufabc.edu.br

Robson Macedo Novais, Centro de Ciências Naturais e Humanas (CCNH), Campus Santo André

Resumo

O presente trabalho visa contribuir com a resolução de dúvidas comuns do cotidiano em relação a antibióticos e sua eficácia em virtude de suas diferentes formas de obtenção, como farmácia e postos de saúde. Isto é, analisar se o mais caro tem o mesmo funcionamento que o mais barato (ou até mesmo gratuito). Além disso, comparar o comportamento desses medicamentos dentro e fora do prazo de validade. Sendo assim, por meio de diversos experimentos pautados na observação e metodologia científica, foi visto que não há nenhuma confiabilidade na eficiência de medicamentos vencidos. Percebeu-se também que antibióticos originais não apresentam um poder maior de combate às bactérias comparado aos genéricos adquiridos por postos de saúde.

INTRODUÇÃO

Antibiótico (*do grego avrí - anti + βιοτικός - biotikos, "contra um ser vivo"*) [1] é um grupo de medicamento que apresenta o propósito de matar ou inibir o crescimento de micro-organismos, ou seja, as bactérias.[2][3]

Os antibióticos revolucionaram a medicina no século XX. No entanto, sua eficácia e facilidade de acesso também levaram ao seu uso excessivo, ocasionando o desenvolvimento de maior resistência por meio das bactérias. Isso resultou em problemas generalizados, como as superbactérias selecionadas pelo mau uso de antibióticos.[4][5][6]

Por meio de testes no âmbito da microbiologia, é utilizado três diferentes tipos do antibiótico "Amoxicilina" (original, genérico e genérico vencido) com o intuito de averiguar o funcionamento dos mesmos. Isto é, verificar o quão eficaz cada um pode ser contra a bactéria *Escherichia coli* e quais os possíveis problemas que cada um pode apresentar. Assim, foi feito um estudo comparativo entre "Amoxil" e "Amoxicilina Genérica" e outro entre "Amoxicilina Genérica" dentro do prazo de validade e "Amoxicilina Genérica" vencida.

OBJETIVO

Este projeto tem o objetivo de testar e analisar a eficácia do antibiótico “Amoxilina”, um tipo de penicilina semissintética de espectro moderado, usado para diversos tipos de tratamentos, como o de infecções respiratórias, por exemplo.

METODOLOGIA

Para o experimento, utilizamos 5 placas de Petri, cada uma comportando 15 mL de meio cultura (75 mL no total) constituído por LB, ágar e glicose. O meio de cultura foi colocado na autoclave por cerca de 20 minutos, com o intuito de ser esterilizado.

Na primeira placa de Petri foi colocado o meio de cultura puro, sendo realizado um controle, no qual foi possível observar se os testes foram ou não contaminados por outro agente.

Em um Becker de 200 mL foi feita uma mistura da bactéria *E.coli* com 60 mL do meio de cultura (suficiente para 4 placas de Petri) para homogeneizar a quantidade de bactéria incidente nos quatro testes a serem feitos, ou seja, ter a mesma quantidade de bactérias nos diferentes recipientes.

Na cultura de bactéria, esfrega-se um cotonete esterilizado para o recolhimento da amostra, em seguida, com a mesma haste, mistura-se os micro-organismos coletados aos 60 mL meio de cultura restantes, que chamaremos, neste trabalho, de meio “batizado”.

Com o auxílio de um tubo Falcon, o meio batizado é distribuído equivalentemente entre as 4 placas de Petri, 15 mL para cada uma, e, com a presença de uma lamparina, espera-se cerca de 5 minutos até o meio adquirir um aspecto gelatinoso.

Após o meio ganhar consistência, é separado e rotulado as placas com seus devidos testes e controles a serem efetuados, como indicado na tabela abaixo.

Tabela I: Legenda dos Experimentos

Placa 1	Controle 1	Meio de Cultura puro
Placa 2	Controle 2	Meio + <i>E.coli</i>
Placa 3	Teste 1	Meio + <i>E.coli</i> + Amoxil
Placa 4	Teste 2	Meio + <i>E.coli</i> + Genérico I
Placa 5	Teste 3	Meio + <i>E.coli</i> + Genérico II

Legenda: Genérico I – dentro do prazo de validade | Genérico II – fora do prazo de validade

A seguir, é colocado 0,005 gramas dos medicamentos no centro das placas 3, 4 e 5.

Para obter um molde fixo, foi utilizada uma pipeta de Pasteur de 3 mL modificada, que atuou como um funil para deposição do antibiótico sobre a superfície do meio de cultura, buscando uniformidade na deposição. A modificação foi feita cortando o hemisfério superior da pipeta para inserção do antibiótico, usando o orifício inferior para gradação da deposição do antibiótico.

As cinco placas foram fechadas com o auxílio de filme de PVC e incubadas, de cabeça para baixo, em uma estufa a 36 °C. Durante 3 dias, observamos e registramos a ação do raio do antibiótico a olho nu e com o aumento de 5 vezes pelo microscópio.

Para a diminuição da margem de erro, os testes foram realizados quatro vezes com os mesmos antibióticos, mas de caixas diferentes, ou seja, lotes distintos. Assim, caso houvesse alguma adversidade, seria possível notar e assim considerar o possível resultado como uma exceção.

Antibióticos utilizados:

Antibiótico original - Amoxil (laboratório GSK)

Antibiótico genérico – Amoxilina (laboratórios Pratti Donaduzzi e Germed)

Antibiótico genérico vencido – Amoxilina (laboratórios Eurofarma e Pratti Donaduzzi)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização dos testes, nota-se a olho nu que o medicamento original apresenta um raio de eficácia menor comparado ao do genérico, e, ao utilizar o microscópio, constata-se certa quantidade colônias de micro-organismos na placa 3. Na análise do genérico houve um raio maior e com colônias pouco menos abundantes (praticamente irrelevante).

Figura 1: Placa 3 e Placa 4

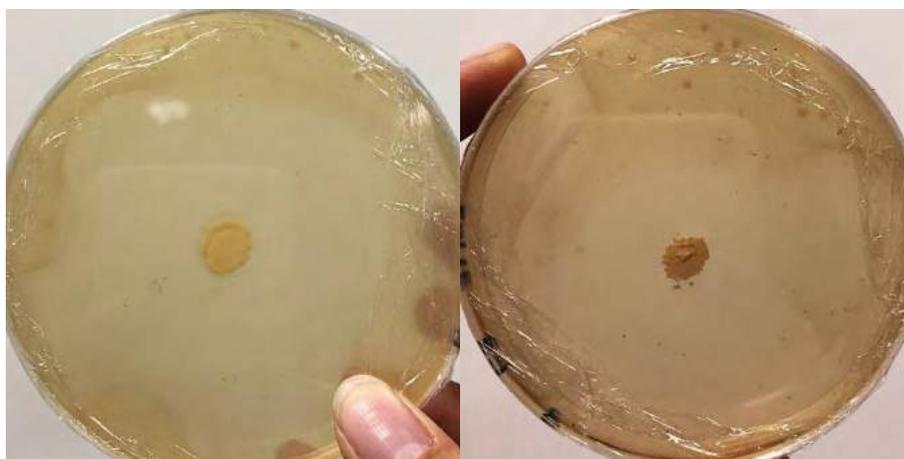


Figura 2: Placa 3 (Original) – menor raio de eficácia / colônias de E.coli (5x)



Figura 3: Placa 4 (Genérico) – maior raio de eficácia / colônias de *E.coli* (5x)

No teste que comparou o genérico dentro e fora do prazo de validade, os resultados foram alarmantes, pois o medicamento vencido obteve um raio praticamente inexistente, e também houve proliferação da bactéria sobre o mesmo, como é possível observar na Figura 4.

Figura 4: Placa 5 (fora do prazo de validade) / Colônias de *E.coli* (5 vezes)

CONCLUSÃO

A partir dos experimentos efetuados, considerando possíveis margens de erro, é possível concluir que na comparação entre o medicamento genérico dentro e fora do prazo de validade, houve divergência nítida no raio de alcance da eficácia, comprovando nossa hipótese de que medicamentos vencidos não demonstram confiabilidade quanto ao tratamento de patógenos.

Quanto aos medicamentos que estavam dentro do prazo de validade, foi comparada a eficácia entre o original e o genérico. Neste caso, o resultado foi menos evidente somente a olho nu. Contudo, com o auxílio de equipamentos como o microscópio, nota-se que ambos tiveram um desempenho similar, mas que, ainda sim, foi possível observar pequenas diferenças. Isso excedeu as expectativas iniciais, pois o senso comum nos conduz a ideia de que a eficácia e preço são diretamente proporcionais.

À medida que o original tem o custo médio de R\$80,00 e o genérico pode ser adquirido de forma gratuita em postos de saúde, observa-se que o custo benefício do genérico é melhor, pois ambos demonstram eficácia satisfatória, refutando o estereotipo apresentado anteriormente.

AGRADECIMENTOS

Reconhecemos com muita gratidão o auxílio que tivemos do Professor Robson Novais e da técnica Jane Honda. Por fim, agradecemos à Universidade por nos disponibilizar a estrutura e a todos que direta ou indiretamente fizeram parte do nosso projeto.

REFERÊNCIAS

- [1] "Utilizing antibiotics agents effectively will preserve present day medication". News Ghana. 21 November 2015. Retrieved 21 November 2015.
- [2] For example, metronidazole: "Metronidazole". The American Society of Health-System Pharmacists. Retrieved 31 July 2015.
- [3] Chemical Analysis of Antibiotic Residues in Food (PDF). John Wiley & Sons, Inc. 2012. pp. 1–60. ISBN 9781449614591.
- [4] Gualerzi CO, Brandi L, Fabbretti A, Pon CL (4 December 2013). Antibiotics: Targets, Mechanisms and Resistance. John Wiley & Sons. p. 1. ISBN 9783527333059.
- [5] Jump up^ "Antibiotics being incorrectly prescribed in Australian nursing homes, prompting superbug fears". ABC Australia. 10 June 2016. Retrieved 12 June 2016.
- [6] Jump up^ "UK study warns of threat of antibiotics overuse, lack of new drugs". CCTV America. 19 May 2016. Retrieved 12 June 2016.



Nanopartículas supermagnéticas para remoção de óleo da água



Universidade Federal do ABC

Ian Rosetto, Ítalo de Freitas, Gabriel de Paula, Glauber, Murilo Galhardi, Romulo Vincenzo, Samir Carvalho, Victor Souza, William Takaracy

robson.novais@ufabc.edu.br

Robson Macedo Novais, Centro de Ciências Naturais e Humanas (CCNH), Campus Santo André

Resumo

A derrama de óleo na água do mar é um transtorno de grande impacto ambiental enfrentado pelas empresas petrolíferas. Em vista disso, este trabalho executado pelos alunos do Bacharelado em Ciência e Tecnologia, da turma de Base Experimental das Ciências Naturais, baseia-se na utilização de nanopartículas supermagnéticas como um possível material para a remoção da matéria poluidora, tendo em vista a multifuncionalidade e o interesse estratégico nesse tipo de material.

INTRODUÇÃO

A nanotecnologia é a manipulação de matéria em nível nanoescalar. Ainda que uma nova área de pesquisa, suas propriedades e possíveis utilizações tem crescido significativamente desde os anos 80. [1,2]

Este projeto explora uma de suas formas de utilização, onde são criadas nanopartículas eletromagnetizadas a partir de um material misto de FeO e Fe₂O₃, denominado “magnetita”, (Fe₃O₄), que pode ser facilmente controlado por um ímã. Esse material, por meio de síntese com a molécula desejada, pode adquirir características tanto apolares quanto polares, e ser utilizado para remoção de óleo da água. [3]

OBJETIVO

Este projeto tem como objetivo desenvolver e testar nanopartículas supermagnéticas (NPMags) que podem ser aplicadas para a remoção de óleo, derivado de combustíveis fósseis, da água.

METODOLOGIA

Materiais e reagentes

Sulfato ferroso (FeSO₄ .7H₂O); nitrato de potássio (KNO₃); hidróxido de potássio (KOH); béquer de 500 mL; béquer de 250 mL; 2 provetas de 100 mL; 3 vidros de relógio; 3 espátulas; 2 bastões de vidro; haste para agitador mecânico de plástico; agitador mecânico; balança analítica; chapa de aquecimento; termômetro; ímãs Nd₂ Fe₁₄B de 11 Oe, de 2,54 cm de diâmetro.

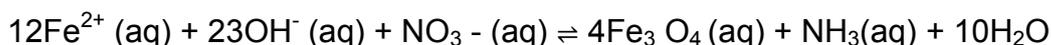
Procedimento

Em um erlenmeyer de 500 mL são dissolvidos 27,8 g de sulfato ferroso ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) em 200 mL de água destilada. A solução é aquecida sob agitação constante de um agitador magnético, até atingir a ebulição.

Em um segundo erlenmeyer são adicionados: 0,84 g de nitrato de potássio (KNO_3), 15g de hidróxido de potássio (KOH) e 100 mL de água destilada. A solução é aquecida até atingir a ebulição. Em seguida, a solução do segundo erlenmeyer é misturada à solução do primeiro erlenmeyer, mantendo-se a agitação e o aquecimento por 30 minutos. Nesse processo, forma-se, o composto gelatinoso, hidróxido de ferro II, $\text{Fe}(\text{OH})_2$.



Na presença de íons nitrato, o hidróxido de ferro (II) é oxidado, conforme a equação global apresentada a seguir, produzindo a magnetita e amônia.



No final do procedimento, forma-se um material gelatinoso (figura 1) que pode ser retirado com um imã. Por fim, as partículas magnéticas são tratadas com água e acetona e deixada em uma estufa afim de obter o material sólido (figura 2).

Figura 1: Alíquota formada de partículas supermagnéticas

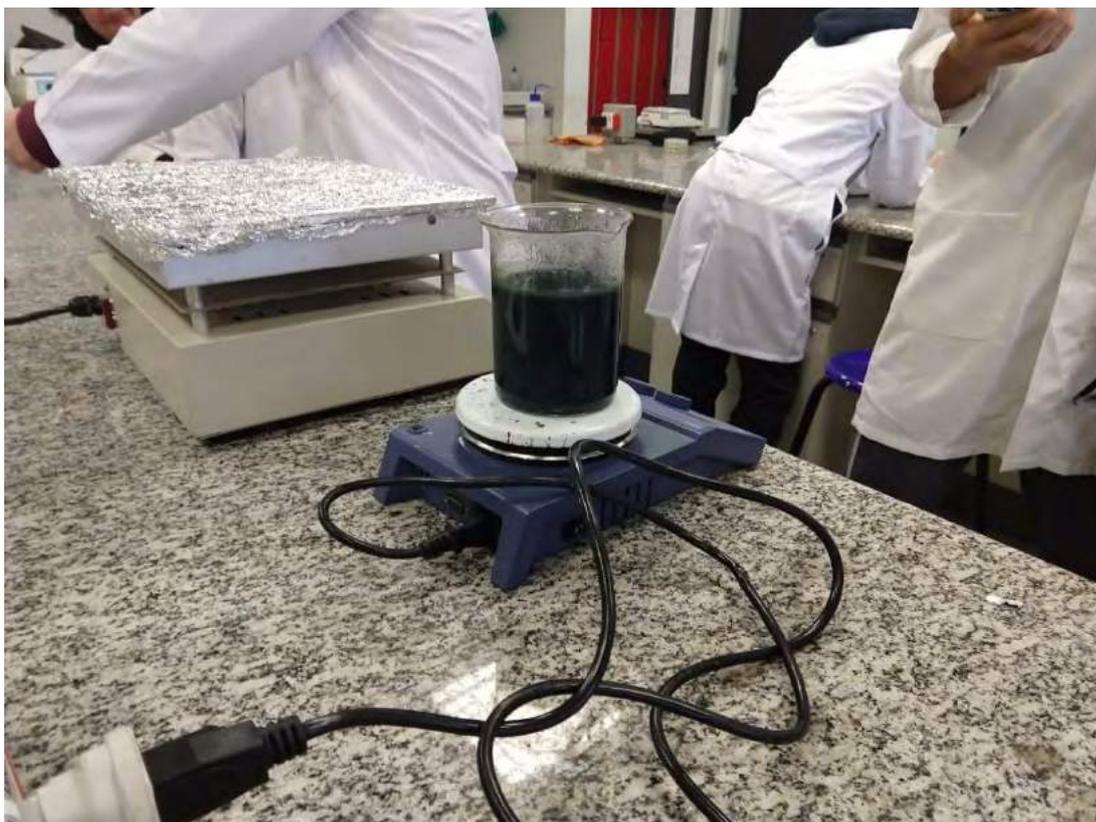


Figura 2: Matéria de nanopartículas em estado sólido(após estufa)

Para se obter as propriedades necessárias para a remoção do óleo da água, a substância, agora no estado sólido, foi misturada ao ácido oleico, incorporando, assim, uma camada apolar ao seu redor (figura 3).

Figura 3: Nanopartículas com ácido oleico incorporado

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estabelecido o preparo do pó e seu tratamento, averiguou-se sua funcionalidade com uma simulação de derrama de óleo em uma amostra de água no laboratório. Para tal, em um béquer preenchido parcialmente com água foram acionadas algumas gotas de óleo (diesel). Em sequência, o material magnético sintetizado no laboratório foi inserido na mistura, concentrando-se na parte apolar (figura 4).

Com o auxílio de um ímã, realizamos a extração do óleo da água, pois este se misturou nanopartículas, que aderiram no ímã (figura 5).

Figura 4: NPMag concentrada no óleo



Figura 5: Comportamento do óleo com as nanopartículas incorporadas sobre a ação do ímã



CONCLUSÃO

Por meio deste experimento, foi possível perceber como o estudo da nanotecnologia é importante na atualidade, podendo ser de grande ajuda para a redução de problemas observados na sociedade atual, como o caso da poluição marítima averiguada para este trabalho, de modo simples e viável. O compromisso com o desenvolvimento científico de novos aparatos tecnológicos envolvendo esse tipo de material pode ser um caminho para o desenvolvimento de novas estratégias e aplicações para atender as diversas demandas sociais e ambientais.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de dirigir nossos agradecimentos à infraestrutura da Universidade Federal do ABC, que nos possibilitou a concretizar os experimentos necessários a fim de se chegar a uma conclusão positiva que garanta o desenvolvimento da nossa sociedade de uma maneira mais segura e limpa. Agradecemos, também, ao professor Robson Novais e aos técnicos Jane Tiyoka Honda e Rogério Ramos de Souza, por supervisionar, orientar e possibilitar que o projeto fosse realizado.

REFERÊNCIAS

[1] <http://professor.ufabc.edu.br/~joseantonio.souza/wp-content/uploads/2015/05/Cap%C3%ADtulo-14-Nanopart%C3%ADculas-Magn%C3%A9ticas-e-suas-Aplica%C3%A7%C3%B5es.pdf>

[2] <https://canaltech.com.br/ciencia/o-que-e-nanotecnologia/>

[3] http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_3/12-EEQ-100-13.pdf



Comparação da proliferação de microrganismos em diferentes tipos de tábuas de corte



Anna Eliza N. Crucciani, Daniel Akio Matsumoto, Dimas de Castro Filho, Isabella Lupinari Volpato, Karina Paula de Andrade Duarte, Leonardo Almeida do Carmo, Michele Nakano Marques e Patrick Camillo.

roseli.benassi@ufabc.edu.br

**Professora: Roseli Frederigi Benassi, CECS.
Campus Santo André**

RESUMO

Estudos mostram que materiais e utensílios utilizados na preparação de alimentos possuem grande potencial de contaminação por microrganismos. As tábuas de corte estão entre os utensílios mais comuns e frequentemente utilizados para tal atividade, no entanto, tem-se apresentado como um local propício para o crescimento e o acúmulo de bactérias e fungos. Deste modo, o presente trabalho teve por objetivo fazer uma análise da proliferação de microrganismos em tábuas de corte de materiais diferentes. Analisaram-se 4 tábuas, sendo 2 de madeira e 2 de vidro temperado, ambas inoculadas em meio ágar LBA para uma posterior análise quantitativa utilizando o contador de colônias. As tábuas de madeira apresentaram maior proliferação de colônias de bactérias, enquanto que na de vidro observou-se maior presença de fungos. De modo que ao discutir os resultados obtidos concluiu-se que a tábua de vidro é mais indicada ao uso doméstico na preparação de alimentos.

INTRODUÇÃO

Segundo Andrade (2008), equipamentos ou utensílios que entram em contato com alimentos não devem apresentar contaminação ou aumento da incidência de microrganismos em sua superfície. Contudo, é sabido que sob determinadas condições microrganismos podem depositar-se, aderir e interagir com as superfícies. De modo que os utensílios utilizados podem causar toxinfecções (de alto ou baixo risco), sendo extremamente importante atentar-se à conservação e higiene não só dos próprios alimentos, mas inclusive dos utensílios e equipamentos a serem utilizados, uma vez que ao entrarem em contato com os alimentos podem tornar-se veículos de transmissão de micro-organismos.

Por esta razão, muitos estudos (Abreu, 2010; Andrade, 2008; O.Cliver, 2005) mostram que materiais e utensílios utilizados na preparação de alimentos possuem grande potencial de contaminação por microrganismos e as tábuas de corte estão entre os utensílios mais comuns e frequentemente utilizados para tal atividade, no entanto têm-se apresentado como um local propício para o crescimento e acúmulo de bactérias e fungos dependendo do seu material de fabricação, pois cada bactéria possui uma habilidade em se aderir à superfície de um determinado material. Cabe ressaltar, ainda, que além do material de fabricação da tábua de corte, o tempo de uso desta pode contribuir para o acúmulo e proliferação de microrganismos, considerando que quanto maior o tempo de uso, maior a quantidade de riscos

e rachaduras sob a mesma, ocasionando uma condição mais hospitaleira ao acúmulo de bactérias prejudiciais à saúde (Andrade, 2008; O.Cliver, 2005).

OBJETIVO

Verificar qual tipo de material doméstico (tábua de corte de madeira ou vidro temperado) prolifera mais ou menos microrganismos após sua utilização e compará-los com controles sem uso.

METODOLOGIA

Foram analisadas 4 tábuas de corte: 2 de madeira e 2 de vidro temperado. Todas as tábuas foram inicialmente esterilizadas em autoclave (calor úmido, desnaturação proteica por 30 minutos) de acordo com Schoenmaker e Teodorov (2015). Foi utilizada uma tábua de cada material para a realização dos testes, estes foram realizados em duplicata, os quais chamamos de Teste 1 e Teste 2. Na semana 1, nas tábuas foram cortadas diferentes combinações de alimentos, sempre contendo um tipo de carne, uma fruta e um legume, posteriormente, ambas foram higienizadas com água corrente e ficaram expostas a temperatura ambiente do laboratório por 7 dias. Após isso foi feita a inoculação nas placas de Petri contendo meio de cultura ágar LBA, as quais foram incubadas a 36°C por 7 dias (SCHOENMAKER & TEODOROV, 2015).

Na semana 2, foi realizada a contagem do número de colônias de bactérias e verificado a presença ou ausência de fungos utilizando o contador de colônias (Phoenix, modelo CP - 608). Após isso as tábuas foram limpas e reutilizadas, conforme a semana anterior, no mesmo dia foi feita novamente a inoculação nas placas de Petri após 10 minutos de exposição ao ambiente e higienização com água.

Depois de 7 dias foram realizadas as leituras das placas de Petri utilizando o mesmo contador.

Uma tábua de cada material foi reservada para fins de controle, isto é, não foi cortado alimentos sobre elas, porém as tábuas sofreram os mesmos processos de higienização das tábuas utilizadas para teste, conforme já mencionado. As inoculações destas placas também foram realizadas em duplicata.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após os procedimentos experimentais realizados em cada semana obtiveram-se diferentes resultados os quais são apresentados na Tabela 1.

Analisando a Tabela 1, então, para o experimento realizado na semana 1 nos controles, obteve-se um resultado um pouco fora do esperado, pois cresceram colônias de bactérias e fungos, o que provavelmente ocorreu devido a possibilidade de as tábuas terem acumulado poeira durante os dias que ficaram expostas ao ar livre no laboratório.

Tabela 1: Identificação e contagem de microrganismos (fungos e bactérias) nas tábuas

Vidro Temperado					
Semana	Microrganismos	Controle 1	Controle 2	Teste 1	Teste 2
1	Bactérias	7 Colônias	16 Colônias	Indefinido	Indefinido
	Fungos	Ausente	Presente	Presente	Ausente
2	Bactérias	0	2 Colônias	33 Colônias	25 Colônias
	Fungos	Ausente	Ausente	Presente	Presente
Madeira					
Semana	Microrganismos	Controle 1	Controle 2	Teste1	Teste2
1	Bactérias	0	1 Colônia	47 Colônias	16 Colônias
	Fungos	Presente	Ausente	Ausente	Ausente
2	Bactérias	0	0	34 Colônias	32 Colônias
	Fungos	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Nas tábuas de madeira, na primeira semana, no teste 1 cresceram 47 colônias de bactérias e no teste 2, foram observadas 16 colônias de bactérias. Quanto aos controles, o controle 1 não cresceu bactérias, mas houve aparecimento de fungos. Enquanto que no controle 2 apresentou 1 colônia de bactéria, mas não houve aparecimento de fungos. Ponderou-se que essa divergência na proliferação de fungos e bactérias nos controles ocorreu em função de uma contaminação indesejada, visto que não foram cortados alimentos sobre os controles. É possível que a contaminação tenha se dado pelo acúmulo de poeira em cima das tábuas pois, na semana 1 não foi feita a higienização da mesma antes da inoculação nas placas de Petri.

Enquanto que na tábua de vidro em ambos os testes os resultados obtidos foram indefinidos (Figura 1), sendo necessário o uso de um microscópio, o que não foi possível o uso. Mas em um dos testes houve o aparecimento de fungos. Quanto aos controles, no 1 houve o aparecimento de 7 colônias de bactérias e ausência de fungos. Enquanto que no controle 2 houve o aparecimento de 16 colônias de bactérias e presença de fungos, também foi possível observar que no controle 1 algumas colônias de bactéria de aglomeraram formando apenas uma.

Figura 1: Placas de Petri Teste 1 e 2 na primeira semana de experimento



Nas tábuas de madeira, na segunda semana, no teste 1 cresceram 34 colônias de bactérias e no teste 2 foram observadas 16 colônias de bactérias, ambos sem a presença de fungos. E quanto aos controles, não foi observado a presença de nenhuma colônia de bactérias e nem a presença de fungos, o que de fato era esperado, uma vez que não foram cortados alimentos sobre as tábuas controles.

Deste modo, verifica-se que puderam ser observados um maior número de colônias de bactérias nas tábuas de madeira e presença de fungos nas tábuas de vidro.

Conforme Andrade (2008), os microrganismos podem se aderir à uma superfície com maior facilidade do que em outras dependendo das condições superficiais com as quais podem interagir, multiplicar e formar colônias, o que foi possível constatar através de experimento ao verificar que a tábua de madeira apresentou condições mais ideais à formação de colônias de bactérias do que a de vidro (Tabela 1).

Em contrapartida, foi observada a presença de fungos mais frequentemente nas tábuas de vidro do que nas de madeira. De acordo com pesquisas realizadas por Dean O. Cliver (1994) acerca da observação da proliferação de microrganismos em tábuas de corte (plástico e madeira), o autor chegou à conclusão de que tábuas de madeira proliferam microrganismos em seu interior, devido às fissuras e à superfície da mesma, que favorece a permanência de bactérias e fungos em seu interior. Enquanto que, superfícies sem fissuras, como a superfície de plástico mencionada pelo autor, são de mais fácil higienização. Ou seja, neste experimento as tábuas de madeira podem ter contraído fungos tanto quanto as tábuas de vidro em função de suas fissuras, porém este experimento permite fazer uma análise da superfície apenas, de modo que se torna mais fácil observar a presença de fungos na tábua de vidro.

CONCLUSÃO

Após a discussão dos resultados obtidos, bem como pesquisa bibliográfica, pode-se concluir que tábuas de madeira são mais aptas ao acúmulo e proliferação de microrganismos.

Deste modo, a tábua de vidro seria a mais indicada ao uso doméstico para preparação de alimentos, mesmo que nesta tenha sido observado maior presença de fungos do que de madeira, pois conforme discutido com base nas pesquisas e referências utilizadas, são microrganismos presente apenas na superfície da tábua, uma vez que esta não permite o acúmulo de microrganismos em seu interior como a de madeira apresenta.

Com base neste resultado, percebe-se então a importância da higiene dos utensílios domésticos de cozinha para que sejam evitados tais microrganismos, pois neste caso, o experimento conduziu-se sem a higienização adequada das tábuas. Segundo Abreu et al (2010) os utensílios de cozinha devem ser lavados com água e posteriormente utilizado detergentes e feito o enxague, utilizando solução sanificante caso necessário.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os técnicos de laboratório envolvidos, também a professora e a aluna de mestrado que acompanhou todo o experimento e ajudou na formulação e na discussão aqui presente.

REFERÊNCIAS

Abreu, et al. Eficácia dos métodos de higienização de utensílios em restaurantes comerciais. Sp. Rev. Simbio-logias, V.3, N.5, Dez/2010.

Andrade, Nélio José De. Higiene Na Indústria De Alimentos: Avaliação e Controle da Adesão e Formação de Biofilmes Bacterianos. São Paulo: Varela, 2008.

Oliveira, L.R., Siliano, P.R. Análise Microbiológica Em Tábuas De Corte De Madeira E De Acrílico De Cozinhas Domiciliares. Rev. Unilus Ensino E Pesquisa. V. 14, N. 34, Jan./Mar. 2017.

O. Cliver, Dean. Wood vs Plastic Cutting Boards. Effinigham, IL: John Boos, 2005.

Pereira, C.A., Pinheiro, M.B., Wada, T.C. Análise Microbiológica De Tábuas De Manipulação De Alimentos De Uma Instituição De Ensino Superior Em São Carlos, Sp. Rev. Simbiologias, V.3, N.5, Dez/20



Eficiência de alvejantes em diferentes tipos de manchas e condições ambientais



Universidade Federal do ABC

**Felipe Moreira, Melissa Y. M. Ueda, Pietra Venegas Branco, Ruan da Rocha Guedes,
Vinicius Albuquerque, Vittoria Borotto.
Professor: Roseli Frederigi Benassi, CECS
Campus Santo André**

Resumo

A eliminação de manchas (p.e. vinho, molho de soja, café) resistentes é um dos problemas que assolam nosso cotidiano. Assim, o objetivo do trabalho foi analisar qual o composto químico com maior eficiência, sendo ele natural, como bicarbonato de sódio em solução com o vinagre ou artificial, como percarbonato de sódio, hidróxidos, alquibenzeno de sódio e enzimas e como a temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e tempo de exposição podem influenciar na ação desses alvejantes. Utilizando um processo padrão para todas as amostras, montamos uma escala de cor via gráfico mostrando em quais condições os dois alvejantes são mais eficientes. O alvejante artificial teve uma eficiência maior, principalmente em temperaturas mais elevadas, enquanto que o alvejante natural teve sua reação comprometida e não foi eficiente na remoção das manchas.

INTRODUÇÃO

No cotidiano é comum lidar com diferentes tipos de manchas em tecido e há diversos meios de removê-las. Os alvejantes são conhecidos no mercado por serem capazes de retirar manchas indesejáveis, e como o próprio nome já diz alvejar (branquear). Por isso também são conhecidos como “branqueadores”.

De acordo com Souza (2018) para entender a ação dos alvejantes é preciso saber como as cores nos tecidos são produzidas. O movimento de elétrons, quando mudam de níveis de energia, é responsável pela coloração. Para alvejar um tecido é preciso oxidá-lo, ou seja, fazer com que ele perca elétrons. Dessa forma, todos os alvejantes são considerados agentes oxidantes.

Os oxidantes mais usados são o cloro (Cl_2), derivados dos hipocloritos (ClO^-) e peróxido de hidrogênio (H_2O_2), via solução aquosa ou em pó através do percarbonato de sódio. Entre outros, estes citados são os mais empregados pela Indústria Têxtil.

Os alvejantes a base de oxigênio são conhecidos por serem mais nobres em relação aos clorados, devido a sua baixa toxicidade, e maior desempenho e possibilidade de aplicação em tecidos coloridos. Com base no exposto a cima, este estudo tem como hipótese que a temperatura aumentaria e eficiência na remoção de manchas, independentemente do alvejante.

OBJETIVO

O objetivo principal do presente trabalho foi verificar em quais condições (temperatura e tempo) e que composições químicas são mais eficientes na remoção das manchas pré-estabelecidas.

O objetivo secundário foi observar como as manchas junto aos alvejantes se comportavam em diferentes temperaturas tendo em vista, que calor age como catalisador em reações químicas, geralmente tornando-as mais rápidas.

METODOLOGIA

Foram analisadas amostras de manchas com diferentes componentes químicos, os quais foram considerados os mais resistentes quando em contato com os tecidos. As manchas foram de: molho de soja, café e vinho.

Primeiramente 6ml de cada composto químico (molho de soja, café ou vinho) foram distribuídos em 4 amostras de tecido 10x10cm, seguindo o mesmo procedimento para os 3 compostos formando assim 12 amostras de manchas. As amostras ficaram secando por aproximadamente 20 minutos sob ventilação. Logo após, foram separados os materiais do experimento e mensuradas as temperaturas dos solventes, água destilada e vinagre, separados em béqueres: 2 com 250 ml de água e 2 com 250 ml de vinagre.

Em seguida, foram adicionados 2,57g de alvejante industrial na água destilada e 2,57g de bicarbonato de sódio no vinagre, ambos em temperatura ambiente ($\pm 25^{\circ}\text{C}$). Imediatamente, foram adicionadas as amostras de tecido em cada béquer e posteriormente analisadas em diferentes períodos (5 e 20 minutos,) a situação da mancha.

O mesmo procedimento listado anteriormente foi realizado à temperatura de 40°C .

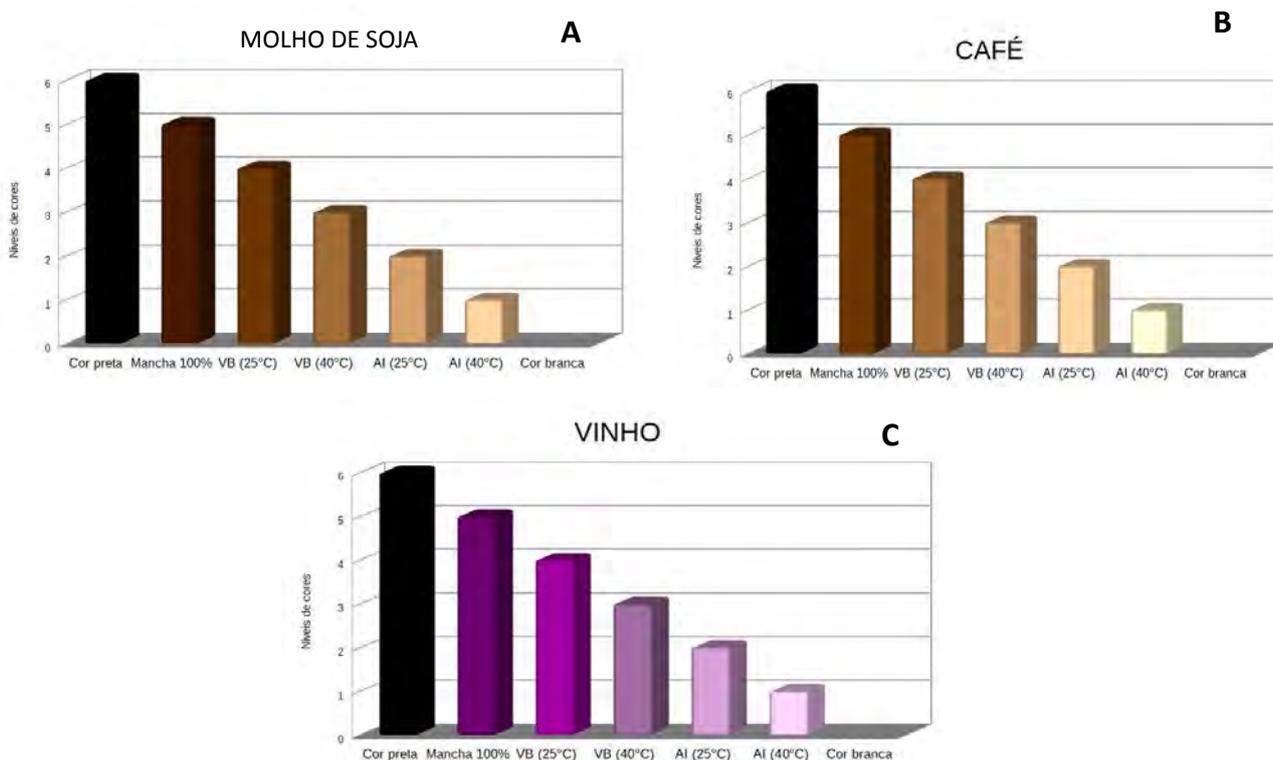
Após os períodos de reação, as amostras foram secas e as diferenças foram registradas com fotografias.

Foi utilizado escala em níveis de cores de 0 à 6 e definido o nível de degradação das manchas. Sendo 0 (zero) maior eficiência, ou seja, mancha retirada completamente e 6 (seis) a cor preta, a título de comparação foi usado o nível 5 que representa a mancha pura sem passar por nenhum alvejante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta os níveis de degradação dos três tipos de manchas em relação à cor preta (nível 6), desde seu estado inicial (nível 5) até sua remoção após vinte minutos, comparando-a com a cor branca.

Figura 1: Níveis de degradação das manchas de Molho de soja (A), Café (B) e Vinho (C).



* VB = vinagre e bicarbonato de sódio; AI = Alvejante industrial.

Foi observado na remoção das três manchas, que o alvejante industrial foi mais eficiente que o caseiro (Figura 1). A eficiência foi determinada por meio de sua composição em que temos hidróxidos, cuja propriedade é aumentar a solubilidade em água; alquilbenzeno de sódio, utilizado como tensoativo, ou seja, diminui a tensão superficial ou influencia a superfície de contato entre dois líquidos, é chamada de emulsionantes (ANVISA, 2018).

Esse alvejante possui também enzimas que são essenciais na composição de alvejantes artificiais, pois diminui a energia de ativação da reação e posteriormente, removeria a mancha de forma mais eficiente e rápida; álcool laurílico é aplicado em produtos de pré-lavagem e detergentes pós e líquidos, possui resistência à dureza de água é solubilizante de essência possui excelente detergência e umectação, moderado poder espumante e é biodegradável, como principal agente na remoção da mancha se tem o percarbonato de sódio que é um poderoso oxidante em meio aquoso decompõe-se em oxigênio ativo (facilmente liberado em meio aquoso), carbonato de sódio, por isso conhecido como um ingrediente bifuncional, pois oferece benefícios de peróxido de hidrogênio e também da alcalinidade e o percarbonato possui excelente poder alvejante

para têxteis e também aplicado em curtumes, possui também ação desinfetante devido a liberação de oxigênio (Polyorganic, 2018).

Apesar do vinagre com bicarbonato de sódio ser menos eficiente de acordo com as observações (Figura 2), o bicarbonato em mistura com o vinagre gera um produto chamado ácido carbônico. Este ácido imediatamente se decompõe em dióxido de carbono, e o gás carbônico gerado origina bolhas que auxiliam na remoção das manchas.

A efervescência observada no experimento é consequência da reação descrita anteriormente, nesse sentido houve maior remoção da mancha durante a efervescência e menor remoção ao término desse processo.

Figura 2: Imagens fotográficas das manchas de molho de soja, café e vinho.



CONCLUSÃO

Após o fim dos experimentos, observando os resultados, chegamos a conclusão que o alvejante industrializado foi mais eficiente em todas as amostras de manchas. Estudando todos seus componentes, concluímos também que o componente que mais favoreceu a remoção das manchas foi o peróxido de sódio, por conta de suas propriedades alvejantes. O aumento da temperatura favoreceu a remoção das manchas em ambos os alvejantes.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos auxiliares do laboratório e a Jamile Gonçalves pelas contribuições.

REFERÊNCIAS

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária Hidrótopos, <<https://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/0178.htm>>. Acesso em 07 de agosto de 2018.

POLYORGANIC LTDA - BOLETINS TÉCNICOS Percarbonato de sódio, <<https://polyorganic.com.br/percarbonato-de-sodio/>>. Acesso em 07 de agosto de 2018.

SOUZA, Líria Alves de. "Ação oxidante dos alvejantes"; Brasil Escola. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/acao-oxidante-dos-alvejantes.htm>>. Acesso em 07 de agosto de 2018.



Influência do solo e agregado graúdo na capacidade de filtração de esgoto sintético



Universidade Federal do ABC

Arthur Xavier, Bruno Viera, Cecília D. Esteves, Cintia Espindola, Daniel Aquino, Julia Paulucci, Leonardo Berto, Lucas Ferreira, Luiz Fernando, Tiago Peres.

**Professor: Roseli Frederigi Benassi, CECS.
Campus Santo André**

RESUMO

Para o lançamento de um fluido em corpos de água receptores, o mesmo deve dispor de condições específicas. Para isso, nesse trabalho, analisaremos pH, turbidez, e cor de amostras providas da filtração de um esgoto sintético, realizada em 4 tipos diferentes de filtros. Os filtros foram construídos de forma a combinar a variação de agregado miúdo e o agregado graúdo, nos permitindo observar quais componentes são mais indicados para o caso. Com a análise deste, apontamos que todos os filtros contendo solo orgânico foram reprovados no teste, enquanto os que continham areia foram aprovados. Tal fato é observado com a utilização de brita, assim como quando utilizado argila expandida. Deste modo, a utilização da areia como agregado miúdo, somado a construção geral, nos fornece um filtro que condiz com a legislação.

INTRODUÇÃO

Segundo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), um fluido deve dispor de condições, parâmetros e diretrizes específicos para que então esteja próprio para ser lançado em corpos de água receptores (CONAMA, 2011).

Para que os efluentes alcancem estes parâmetros, são necessários diversos tipos de processos de tratamento, sendo um deles a filtração. Segundo a resolução CONAMA nº430/2011 que complementa e altera o proposto na resolução nº 357/2005, um fluido estará próprio para ser lançado em corpos d'água doce somente se estiver de acordo com alguns parâmetros quanto ao pH, cor, turbidez e outros.

A filtração, de modo geral, consiste em fazer a água passar por substâncias porosas capazes de reter e remover algumas de suas impurezas. Para atingir este ponto, um filtro faz uso da ação mecânica de coar; sedimentação de partículas sobre grãos de areia; floculação de partículas, que estava em formação, pelo aumento da possibilidade de contato entre elas; formação de partículas gelatinosas na areia, promovida por microrganismos que aí se desenvolvem.

Com isso, foram criados filtros com quatro tipos de configurações, variando a escolha dos componentes de modo a se atingir o objetivo essencial de um filtro, conforme proposto acima.

Dessa forma, com base nos parâmetros dado pelo CONAMA nº430/2011, o qual determina as condições no qual um efluente deve retornar à natureza, este estudo apresenta

como pergunta de pesquisa: A composição de um filtro influencia diretamente nos parâmetros de qualidade de lançamento em seu efluente.

OBJETIVO

Analisar a capacidade de retenção de poluentes de esgoto sintético em filtros com diferentes composições, com vistas a apontar uma combinação cujo produto esteja de acordo com a resolução CONAMA nº 430/2011 de lançamento de efluente.

METODOLOGIA

- **Montagem dos Filtros**

Utilizamos 8 garrafas plásticas PET, de 1,5 L cada, para a montagem dos filtros. Os mesmos possuíam quatro configurações diferentes e cada um deles tinham as suas respectivas duplicatas, para garantir maior precisão nos resultados. A argila expandida foi fragmentada, utilizando uma marreta. Todos os filtros tinham, por padrão, algodão, esponja e carvão, respectivamente posicionados. As composições finais de cada filtro encontra-se na Tabela I:

Tabela I: Composição dos filtros utilizados

COMPOSIÇÃO DOS FILTROS			
Filtro 1 e 2	Filtro 3 e 4	Filtro 5 e 6	Filtro 7 e 8
1,25g de Algodão	1,25g de Algodão	1,25g de Algodão	1,25g de Algodão
1 esponja de cozinha	1 esponja de cozinha	1 esponja de cozinha	1 esponja de cozinha
65g de Carvão ativado	65g de Carvão ativado	65g de Carvão ativado	65g de Carvão ativado
300g de Areia	300g de Areia	150g de Solo orgânico	150g de Solo orgânico
150g de Argila expandida	500g de Brita	150g de Argila expandida	500g de Brita

- **Análise do Esgoto Sintético**

Para a realização deste experimento, utilizou-se como elemento a ser filtrado um esgoto sintético que se assemelha, em termos químicos, ao encontrado em uma amostra de esgoto doméstico. Foram aduzidos 300 ml em cada filtro, com uma vazão média de 5,40ml/s. Os parâmetros de qualidade de água analisados foram pH (pHmetro), cor (Colorímetro), turbidez (Turbidímetro) e condutividade elétrica (Condutivímetro).

- **Análise do Efluente dos Filtros**

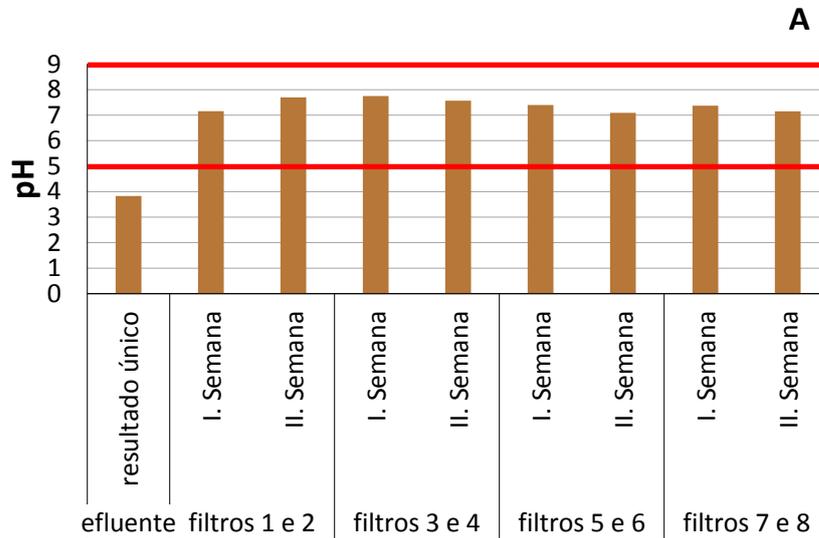
Após a montagem dos filtros, lavaram-se todos com água utilizando um regador, para a retirada das impurezas. Por conseguinte, passou-se o esgoto sintético em todos eles, recolhendo as amostras por duas semanas para fazer as análises. Na primeira semana foi utilizado os quatro filtros diferentes para análise das amostras. Na segunda semana foi usado os quatro filtros e suas duplicatas para análise. Os resultados das medições podem ser observados nas Figuras I, II e III.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De maneira geral, todos os filtros obtiveram um ótimo rendimento quanto ao pH. Todos os diferentes filtros conseguiram transformar o pH ácido do esgoto sintético (pH: 3.83) em um pH neutro, com isso, se enquadrando no estipulado pelo CONAMA (pH entre 5 e 9).

Na Figura I tem-se os resultados obtidos referentes aos valores de pH. Nota-se resultado obtido foi:

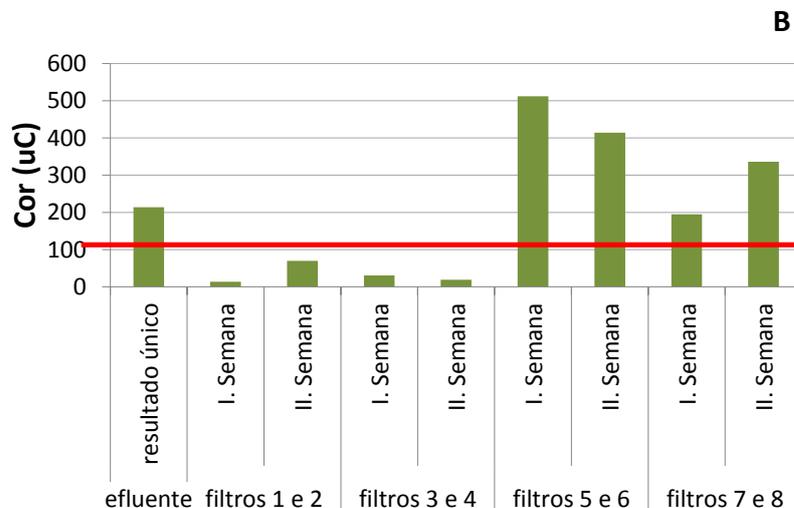
Figura I: Resultados obtidos referente ao pH



A cor, por outro lado, acabou sendo o fator decisivo para determinar que os filtros compostos com solo orgânico (5,6,7 e 8) estavam em desacordo com a resolução n°430/2011 (Figura II). Nesta, determina-se que a cor do efluente do sistema deve-se ser de até 75mg Pt/L (equivalente a 75uC) enquanto os filtros citados apresentaram como resultado um valor muito acima do declarado pela legislação, com uma coloração muito mais amarelada do que o próprio efluente sintético. Por outro lado, os filtros contendo areia. Obtiveram um produto muito mais cristalino, assemelhando-se a coloração da água própria à vida.

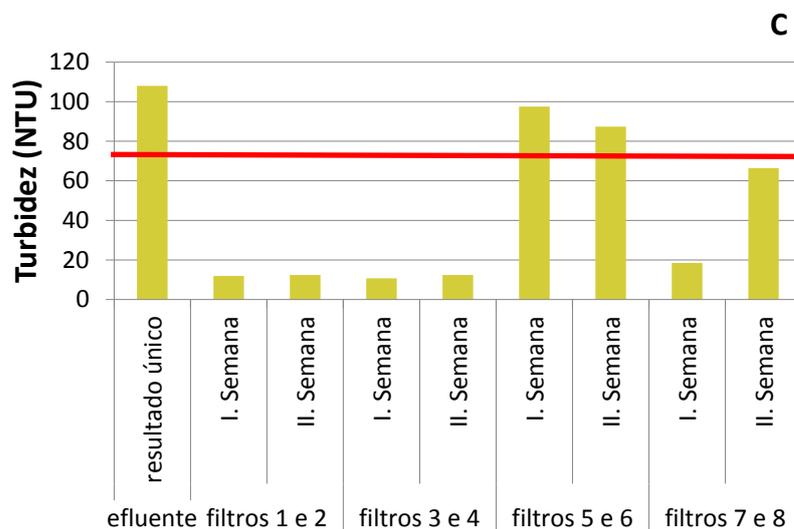
Os filtros contendo solo orgânico apresentaram como resultado um valor muito acima do declarado pela legislação, com uma coloração muito mais amarelada do que o próprio efluente sintético (Cor: 214 uC). Por outro lado, os filtros contendo areia. Obtiveram um produto muito mais cristalino, assemelhando-se a coloração da água própria à vida.

Figura II: Resultados obtidos quanto a análise da cor



Quanto à turbidez (Figura III), todos os filtros tiveram uma melhoria quando comparados ao esgoto sintético aduzido (Turbidez: 108 NTU). Porém, apenas os filtros compostos por areia obtiveram resultados dentro do intervalo descrito pela resolução n°430/2011. Cabe ressaltar, que a turbidez da água compõe uma das características mais importantes quando se relacionado à vida, visto que processos como fotossíntese e a temperatura da água são diretamente dependentes deste (VON SPERLING, 2014).

Figura III: Valores medidos para a turbidez nos diferentes efluentes



Com isso, observamos que, de acordo com o apresentado pela resolução n°430, apenas os filtros compostos por areia (independente do agregado graúdo) atendem os requisitos quanto a cor, turbidez e pH, enquanto os filtros compostos por solo orgânico estariam em desacordo com a legislação.

CONCLUSÃO

Portanto, podemos apontar que os filtros com maior capacidade de tratamento de esgoto sintético, isto é, com características aproximadas a esgotos domésticos, a ponto de obter características adequadas para o seu lançamento em corpos água, conforme declarado pelo CONAMA 430/2011, os filtros contendo areia, ao invés de solo orgânico como agregado miúdo.

De maneira geral, tanto a variação entre a brita e a argila expandida não apresentaram diferenças notáveis quanto às propriedades da filtração observadas neste.

AGRADECIMENTOS

A Jamile, por ter nos orientado ao longo do quadrimestre e aos técnicos pelos auxílios durante o experimento.

REFERÊNCIAS

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n. 430 de 13 de Maio de 2011. **Lex:** Diário Oficial da União, Brasília, n.92, p.89-96, maio de 2011.

Sistema de Tratamento. Disponível em:<<https://o2engenharia.com.br/index.php/atuacao/projetos>> Acesso em: 10 jul.2018

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto. 4. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014. 470 p.



Sentiunt Humanum Est: Análise de Respostas Para Questões Morais a Partir do Desenvolvimento e Aplicação de um Jogo Interativo



**Ailton Leite, Bruno Oliveira, Itiel Silva, Leonardo Kenji, Yuri Silva
juliana.marchi@ufabc.edu.br
Juliana Marchi, Centro de Ciências Naturais e Humanas (CCNH)
Campus Santo André**

Resumo

A moral social normalmente dita os atos da sociedade, porém a ética pessoal tem um papel mais forte nesse contexto. O objetivo deste projeto foi observar as variâncias entre as respostas individuais para questões morais através de um questionário em formato de jogo interativo na internet desenvolvido pelos integrantes do grupo. Foi concluído que existem conexões entre características pessoais e respostas éticas e que a forma com a qual um indivíduo responde à decisões morais depende da relação deste com a situação.

INTRODUÇÃO

Apesar do conceito de moralidade ser relacionado à ética, a reação individual pode não ser direcionada pela consciência moral social, e sim pela ética pessoal. Isto é, as pessoas podem reagir a uma situação seguindo as regras impostas indiretamente pela sociedade ou seguindo seus próprios conceitos de certo ou errado.

Os valores morais de um indivíduo são avaliados através de situações-problema do dia a dia que podem seguir tendências como empatia ao próximo, egoísmo, atitudes racionais e emocionais. Estas situações-problema podem ser fictícias, de forma que pode haver uma análise qualitativa das características do indivíduo quanto a sua ética pessoal através de questões e dilemas morais.

Existem diversas situações-problema que colocam à prova os conceitos pessoais dos indivíduos, como relatado por Fábio Marton em sua publicação [1], o que possibilitou a criação de expectativas sobre os resultados deste projeto.

OBJETIVO

Coletar respostas para questões morais dentro do contexto de um jogo desenvolvido para esta finalidade. Comparar as respostas com os conceitos de ética e moral da sociedade, relacionando-as com as variáveis idade, sexo e influências externas.

METODOLOGIA

Foi desenvolvido um roteiro base para 10 questões morais (5 questões + 5 subquestões) e o contexto do jogo em que elas se encontram. Estas questões levam a outras que, por adicionarem mais detalhes sobre as anteriores, podem alterar a opinião individual ao decidir entre uma decisão mais racional ou emocional para dadas situações.

Neste resumo foram apresentados apenas os resultados referentes à questão moral nº1, pois os resultados referentes às outras questões refletem as mesmas tendências em relação às conexões entre resposta e sexo, idade e relação com a universidade.

Foram utilizadas também subquestões, utilizadas como formas de expandir a análise das respostas. Além disso, as subquestões eram condicionais, ou seja, apenas uma parte dos que responderam uma questão foram encaminhados para sua subquestão.

As questões utilizadas como exemplo são:

- Questão 1: Um trem vai atingir 5 pessoas que trabalham desprevenidas sobre a linha. Mas você tem a chance de evitar a tragédia acionando uma alavanca que leva o trem para outra linha, onde ele atingirá apenas uma pessoa. Você mudaria o trajeto, salvando as 5 e matando 1?
- Questão 1.1: Agora, esse mesmo trem está no caminho de 5 pessoas porém a pessoa no outro trilho é um ente querido seu, você ainda mudaria a alavanca para prevenir a morte de 5 pessoas ao preço de uma?

Neste caso específico, a questão 1.1 foi somente respondida por aqueles que responderam que puxariam a alavanca na 1ª questão.

Após o desenvolvimento do roteiro foi elaborada a interface que fundamenta o jogo (Figura 1). Esta foi baseada a partir da ferramenta de criação de formulário *Google Forms* onde pôde-se inserir todas as questões morais desejadas, criar condicionais que auxiliam no movimento do usuário dentro do sistema e analisar com maior facilidade as informações coletadas de cada indivíduo.

O projeto foi então divulgado durante três dias utilizando *links* compartilháveis e *QR codes* para o público alvo. Os dados então foram coletados e analisados.

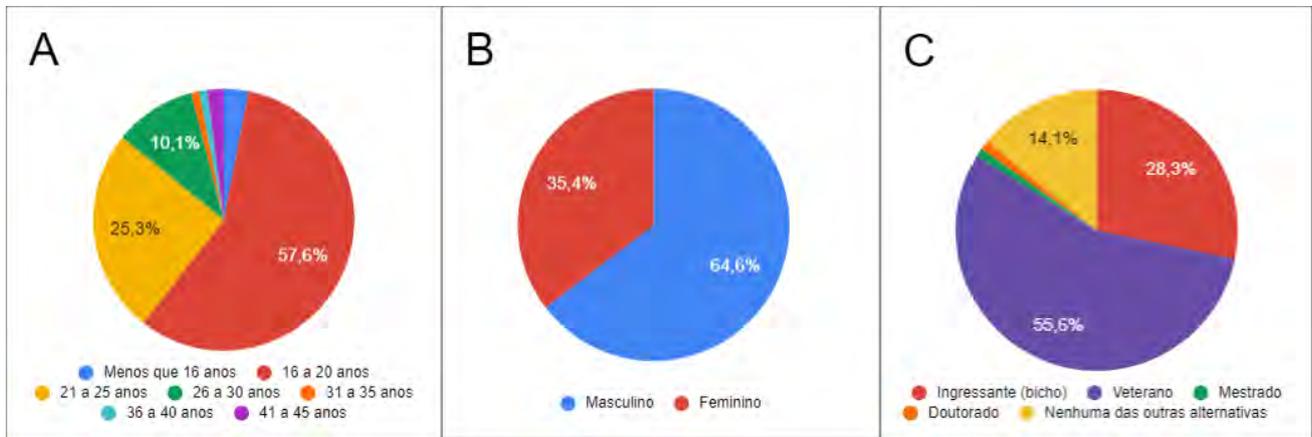
Figura 1: Interface do projeto



RESULTADOS E DISCUSSÃO

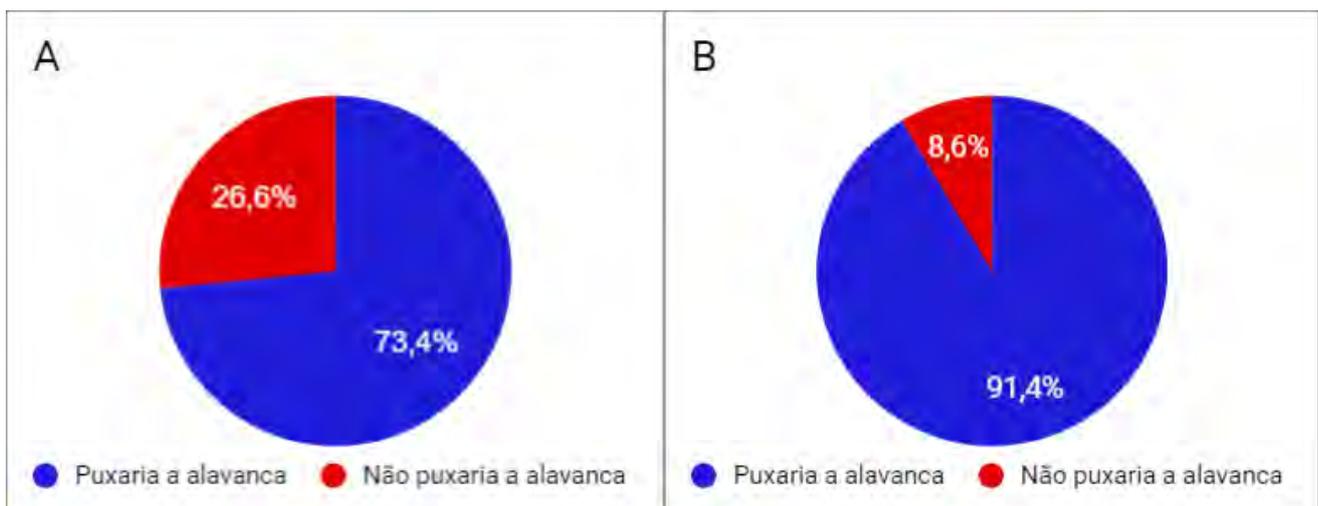
Foram observados inicialmente os valores gerais coletados (Figura 2). Estes valores refletem que os indivíduos estudados ($n = 99$) têm em sua maioria idade entre 16 a 20 anos, sexo masculino e são veteranos da UFABC.

Figura 2: Perfil dos indivíduos estudados. A) Idade. B) Sexo. C) Relação com a UFABC



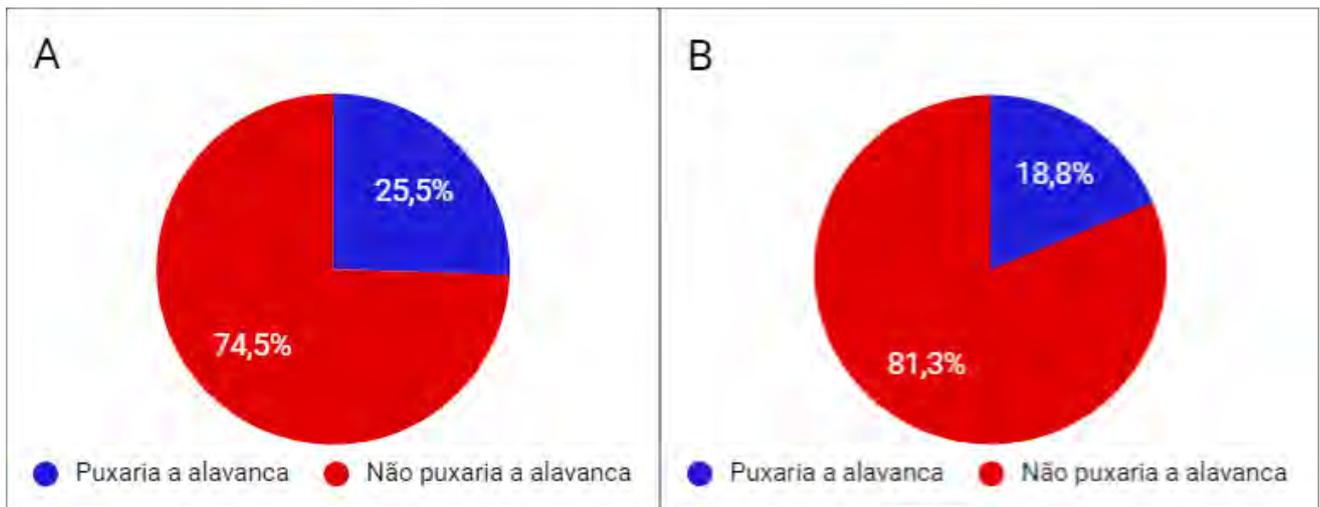
Após a análise e separação dessas variáveis, foram analisadas as relações entre essas e as respostas. Segundo a análise da 1ª questão, 79 pessoas responderam que mudariam o trajeto e 20 pessoas responderam que não mudariam o trajeto. Dentro dessas respostas pode-se observar que a decisão mais racional, ou seja, que sacrifica uma pessoa no lugar de cinco, tem sua maioria relativa às mulheres (Figura 3).

Figura 3: Perfil de resposta para questão 1. A) Homens, $n = 64$. B) Mulheres, $n = 35$



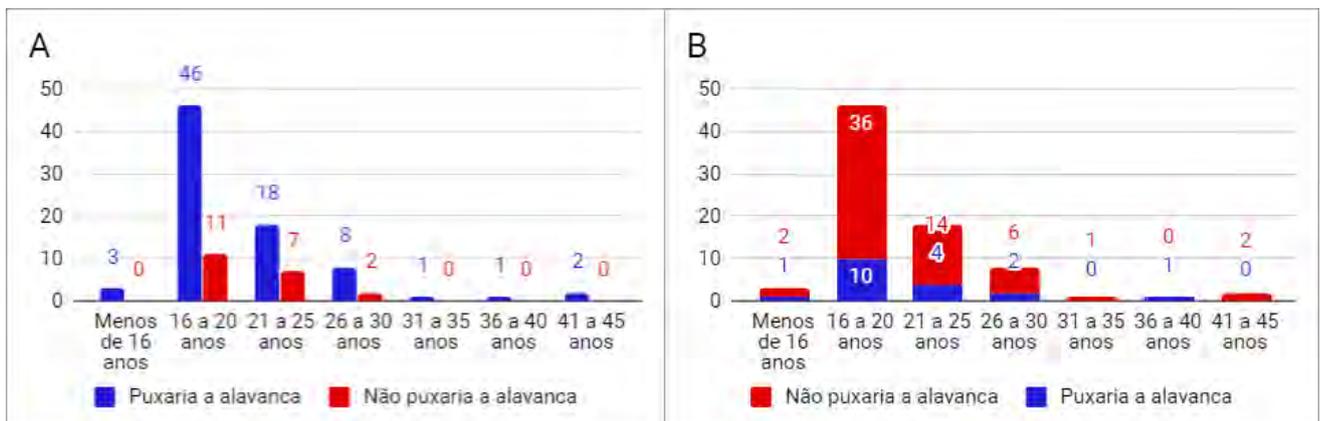
Porém, para o caso da questão 1.1 (Figura 4), nota-se que os homens compõe a maior parte das decisões racionais. Além disso as respostas sofrem uma mudança de tendência para o lado emocional, ou seja, a opção que prioriza a vida de um ente querido no lugar de cinco desconhecidos.

Figura 4: Perfil de resposta para questão 1.1. A) Homens, n = 47. B) Mulheres, n = 32



Sobre a relação entre idade e resposta (Figura 5) foi analisado que, apesar das diferenças absolutas entre as idades, a proporção de respostas para a questão 1 não apresentou tendências. Entretanto, para a questão 1.1 pôde-se notar que, no geral, as opiniões além de mudarem para o lado emotivo em sua maioria, mantiveram uma proporção de 1 resposta racional para cada 3 a 4 respostas emocionais.

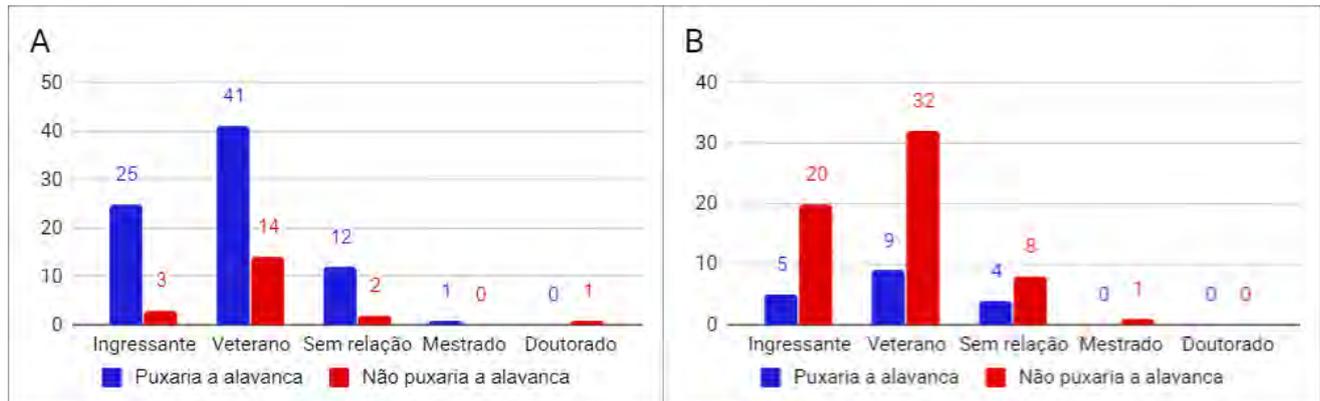
Figura 5: Perfil de resposta para diferentes idades. A) Questão 1, n = 99. B) Questão 1.1, n = 79.



No que diz respeito à relação com a universidade (Figura 6) pôde-se notar que o grupo dos veteranos possui uma proporção maior de respostas baseadas na emoção para a questão 1, o que pode ser fruto das experiências dentro da universidade. Dentro do grupo que respondeu à questão 1.1 foi notável uma proximidade das taxas de pensamento emocional entre as categorias, mostrando o apelo que a questão teve para essa escolha.

Figura 6: Perfil de relação com a universidade e resposta. A) Questão 1, n = 99.

B) Questão 1.1, n = 79.



CONCLUSÃO

Após a análise das informações coletadas, foi possível concluir que a moral inserida dentro da sociedade predetermina a maior parte das ações individuais. Para as questões morais, foi notado que situações que envolvem uma relação íntima com o indivíduo, comparadas com situações que envolvem um relacionamento indiferente, fazem com que as ações sejam tomadas com base numa ética pessoal que mais valoriza a vida de uma pessoa conhecida do que as de pessoas desconhecidas. Esta atitude cabe à ética pessoal pois, segundo a moral inserida indiretamente pela sociedade, as pessoas devem sempre priorizar o maior número de vidas para a tomada de decisões, o que não aconteceu quando o sacrifício teria de ser de um ente querido.

Foi também concluído que existem diferenças entre respostas que variam em sexo, e relação com a universidade. Estas diferenças são visualizadas pela mudança de proporção de decisões racionais e emocionais entre os grupos e suas categorias.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à universidade pelo suporte técnico, agradecemos aos docentes Juliana Marchi e Allan Moreira Xavier pela instrução durante todo o projeto e à discente Ingrid Freitter pelo auxílio essencial sempre que necessário.

REFERÊNCIAS

[1]. MARTON, Fábio. Dilemas morais: o que você faria?. 2008. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/cultura/dilemas-morais-o-que-voce-faria/>>



Simulação de sinapse completa e incompleta por meio de placa de teste de circuitos elétricos.



Universidade Federal do ABC

**Beatriz Antunes Costa de Andrade, Bruno Giovanni Birais, Gabriela Lagreca,
Gustavo Alves de Souza, Gustavo Arias Massula, Ítalo Campos Vasconcelos,
Marcelo Pedro Gomes Sanchez, Tiago Gomes Veiga
aderson.zottis@ufabc.edu.br
Professor: Aderson Zottis, CCNH
São Bernardo**

Resumo

A Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) é uma disfunção rara do sistema nervoso central que atinge os músculos voluntários e involuntários. Utilizando abordagens em física e eletrônica propomos um modelo para demonstrar o funcionamento geral de uma sinapse – impulso nervoso – de um modo didático e facilmente compreensível a respeito do mecanismo fisiológico da ELA.

INTRODUÇÃO

Funções metabólicas, locomotoras e hormonais são fundamentais para o organismo humano. É de extrema importância que estas funções sejam realizadas corretamente, a partir de energia adquirida pelos alimentos, para manter a movimentação do corpo e permitir que os músculos e tendões se mantenham saudáveis; ademais, é significativa a ação dos hormônios na resposta a diversos estímulos recebidos. Todavia, existem complicações que podem comprometer a ligação dos neurônios – precursores de “comandos” enviados a partir do Sistema Nervoso Central (SNC) – causando inúmeras disfunções sistemáticas.

Uma dessas enfermidades, relativamente rara, é a Esclerose Lateral Amiotrófica. De acordo com Bertazzi e colaboradores, “é uma desordem neurodegenerativa dos neurônios motores, invariavelmente progressiva e incapacitante”. É relevante citar que a doença ocorre predominantemente em pessoas do gênero masculino e existe em um dentre 100.000 pessoas por ano [1]. Existem diferentes hipóteses que

tentam explicar a razão da perda na movimentação e, conseqüentemente, a conexão entre o neurônio motor e o músculo. Há a possibilidade de alterações em genes específicos ou de estresse oxidativo (perda da enzima SOD – superóxido dismutase). No entanto, como afirma da Silva “o conhecimento sobre a causa da ELA e os mecanismos da doença tem se ampliado de forma impressionante, sem, entretanto, ter permitido ainda a total compreensão da ELA e a sua cura” [3].

Diante disso, sabe-se que o principal empecilho para pacientes com ELA é a distribuição do sinal neurolocomotor do Sistema Nervoso Central (SNC) – formado pelo encéfalo e medula espinal – para o Sistema Nervoso Periférico (SNP), via neurônios presentes nos nervos. A causa, ainda por desconhecida, aponta para a hipótese de destruição da bainha de mielina, que envolve o “corpo” (axônio) do neurônio e, gradativamente, causa a perda de movimentos em diversas partes do corpo humano ou, também, a disfunção da proteína parvalbumina, uma proteína albumínica de ligação de cálcio [5].

Como já prescrito por De Assis et al. [2], é possível a criação de um sistema eletrônico, palpável e macroscópico, que demonstre como a enfermidade afeta o sistema do corpo humano à resposta neurológica.

OBJETIVO

Este projeto pretende demonstrar, em termos gerais, o funcionamento de um neurônio por meio de uma placa de teste de circuitos elétricos (*proto-board*), de forma a tornar didática a demonstração de como são transmitidos os impulsos realizados pela sinapse normais e aqueles que apresentam a doença ELA, afetando os movimentos voluntários e involuntários. Para isto, foi construído um sistema para simular a sinapse completa, onde o sinal enviado pelo Sistema Nervoso Central chega até a área determinada, neste caso os músculos voluntários e involuntários. O outro sistema acoplado que, por sua vez, representa uma sinapse incompleta, onde o sinal nervoso, por alguma razão biológica, não realiza o seu objetivo.

METODOLOGIA

Os materiais utilizados para construir o sistema de simulação, foram:

- Bateria (9V);

- Fios condutores (*jumpers*);
- LED branco;
- LED amarelo;
- LED Infravermelho;
- Fototransistor;
- Protoboard;
- Potenciômetro (50 k Ω)
- Cooler (12V)
- Resistores (1k Ω);

O circuito montado está representado na **figura 1**.

Figura 1: Circuito ilustrado, esquema de montagem do sistema de simulação da sinapse nervosa para demonstrar o sinal normalmente transmitido, e na doença ELA.

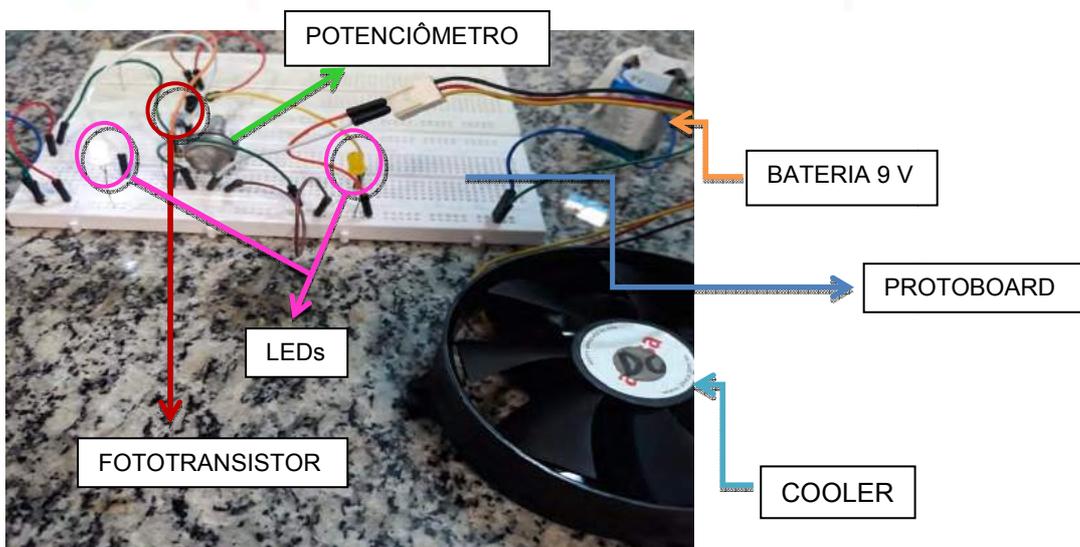
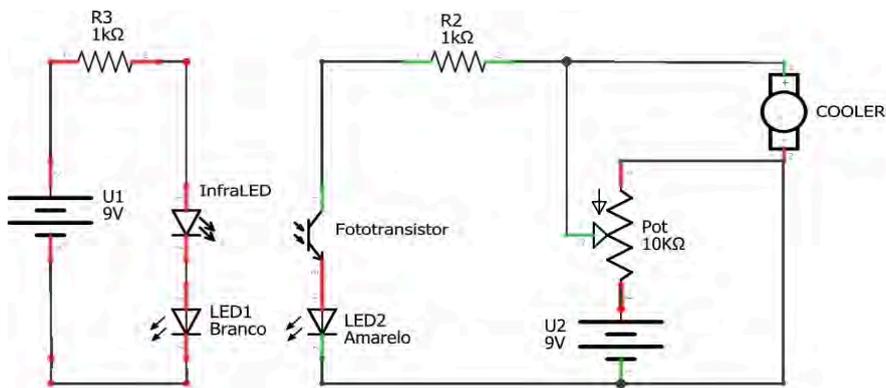


Foto: os autores, 2018.

Primeiramente, a *protoboard* foi alimentada por uma bateria com uma tensão de 9 V. Esta serviu como fonte de alimentação para os dois circuitos utilizados. Na elaboração do primeiro circuito, foi fornecida uma voltagem em corrente contínua (VCC) positiva, proveniente da bateria, a um resistor de 1 k Ω associado a um LED infravermelho e a um LED branco e, por fim, fechou-se o circuito no fio terra. Paralelo a este circuito, foi montado outro onde foi fornecido uma VCC de 9 V positiva ao terminal central do potenciômetro, que tem um dos seus terminais laterais conectado ao negativo, e o outro a mais um resistor de 1 k Ω , um fototransistor e a um LED amarelo e, paralelamente, também está ligado a um cooler. O fototransistor foi posicionado frontalmente ao LED infravermelho a fim de ser possível a recepção do sinal de luz infravermelha emitida por esse LED.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto realizado se deu basicamente pela a construção de um circuito elétrico a fim de representar na prática, e visualmente, o avanço da doença degenerativa ELA. Dessa forma, usando como fonte de energia uma bateria de 9 V, o circuito montado possuía dois resistores para atender as especificações de tensão que os LED branco, amarelo e infravermelho (emissor do sensor óptico) suportam. Quando a bateria é acionada, a corrente percorre o circuito e acende o LED 1 (Branco), que representa a atividade recebida por um primeiro neurônio. A energia transita pelo LED infravermelho enviando fótons para o fototransistor, simulando a sinapse normal, fechando o circuito seguinte, permitindo que a corrente elétrica acenda o LED 2 (Amarelo) – que corresponde ao impulso nervoso passando de um neurônio a outro, de modo efetivo. A continuidade do sinal resulta no movimento voluntário (músculos dos membros inferiores, por exemplo) e involuntário (como a pulsação cardíaca).

Assim, o sistema pretendeu demonstrar como neurônios propagam sinais entre si. A corrente fornecida aciona o cooler e o permite funcionar, fazendo-o girar e dessa forma, encena o movimento corporal.

Por meio do potenciômetro, pode-se determinar a veemência da corrente elétrica que estabelece a intensidade da luz do LED amarelo. Dessa forma, conforme a força do LED amarelo foi diminuindo, a velocidade do cooler era proporcional à

intensidade da LED, ou seja, foi diminuindo também. Didaticamente demonstra-se o avanço da doença ELA, que tem como resultado a interrupção da sinapse entre neurônios.

CONCLUSÃO

Por meio dos experimentos realizados neste trabalho, foi notável a capacidade de produção de um equipamento que possa demonstrar visualmente de modo simplificado o que ocorre, no caso da ELA, dentro do organismo, com a fisiologia sináptica alterada. A simulação viabiliza, de forma didática, compreender a transmissão do impulso nervoso em sinapses de neurônios saudáveis e afetados.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Aderson Zottis pela orientação, aos colegas que nos auxiliaram e aos técnicos de laboratório Rogério Menezes e Fernanda Pereira de Jesus.

REFERÊNCIAS

- [1] BERTAZZI, RENAN NOGUEIRA et al. Esclerose lateral amiotrófica. **Revista de Patologia do Tocantins**, v. 4, n. 3, p. 54-65, set. 2017.
- [2] DE ASSIS, ALINE ROCHA et al. Sistema eletrônico para a simulação da condução de um impulso elétrico através de um neurônio. **Conferência de Estudos em Engenharia Elétrica**. UFU, Uberlândia, Minas Gerais, out/nov. 2005.
- [3] DA SILVA, HELGA CRISTINA ALMEIDA et al. Etiopatogenia da ELA: causa única ou várias causas? **Revista Neurociências**, v. 14, n. 2, p. 35-42, abr/jun 2006.
- [4] DE SOUZA, GISELI. SPINS – Um Simulador Neural para Visualização de Aspectos de Aprendizado utilizando Neurônios Spiking. **Programa de graduação em Ciências da computação**. UFSC, Florianópolis, Santa Catarina, dez. 2005.
- [5] Esclerose lateral amiotrófica: possíveis causas. **CONIC – SEMESP**. Disponível em: <http://conic-semesp.org.br/anais/files/2014/trabalho-1000018180.pdf> . Acesso em: 8 de agosto de 2018.

Sinalização Vestível para Ciclistas

André Kenji Sato, Caio Augusto Lima de Oliveira, Débora Ribeiro Alves, Esdras Rufino dos Santos, Fernanda Sayuri Alves Ito, Henrique Gurgel de Almeida, Leonardo de Assis Berlofa, Lucas Chakmakian Yasuoka

E-mail da professora: juliana.marchi@ufabc.edu.br

Professora: Juliana Marchi

Campus Santo André

Resumo

Este trabalho visou a criação de uma vestimenta para ciclistas permitindo uma melhor comunicação com os motoristas e a verificação da aceitação pública com o empreendimento, por isto, foi realizado uma pesquisa online pública, desejando-se saber a opinião geral das pessoas sobre a vestimenta. Assim, por meio de um questionário, foi possível obter dados a respeito da receptibilidade deste público em relação ao produto desenvolvido. A vestimenta foi elaborada, confeccionada e testada pelos próprios integrantes do grupo. Para a realização do projeto, foi discutido sobre como a roupa deveria ser montada, os materiais necessários, e a execução de sua montagem, incluindo a costura dos componentes elétricos e a sua programação. Neste ínterim, as questões foram elaboradas e os dados obtidos foram analisados e interpretados. Após a coleta dos dados, foi executada a sua análise e as conclusões finais sobre a aceitação deste produto.

INTRODUÇÃO

De acordo com os relatórios Infosiga, realizados pelo Governo do Estado de São Paulo, em toda a Unidade Federativa de São Paulo, houve 264 óbitos em acidentes envolvendo ciclistas no ano de 2015; 349 no ano de 2016; e 359 no ano de 2017, mostrando uma clara tendência de aumento de acidentes fatais com ciclistas. Embora o número de óbitos de ciclistas seja pequeno em comparação com o de mortos em acidentes de motocicletas, automóveis e pedestres, é importante criar mecanismos e meios de prevenção a acidentes os envolvendo, principalmente, com o maior interesse do poder público e da população em utilizar a bicicleta como meio de transporte.

Portanto, visando propor e testar a viabilidade como uma forma de prevenir tais acidentes, este projeto teve como intuito a construção de uma sinalização vestível para ciclistas que permita alertar suas ações aos motoristas na via, uma vez que veículos constituem os maiores envolvidos em acidentes com bicicletas (196 automóveis, 71 caminhões, 52 motociclistas e 50 ônibus de acordo com o Infosiga de 2017).

OBJETIVO

Como objetivo, deseja-se a confecção do traje de sinalização para ciclistas proporcionando uma melhor comunicação destes com os motoristas no trânsito. Além disso,

foi objetivado a coleta de dados a respeito da opinião pública para averiguar a aceitação da população geral em relação ao projeto.

METODOLOGIA

A ideia inicial do projeto foi a confecção de uma vestimenta para ciclistas de forma que auxiliasse a comunicação com os motoristas no trânsito e a obtenção de dados estáticos aplicados a utilização do Método Científico. Em seguida, foi decidido também a realização de uma pesquisa demográfica para avaliar a aceitação do público e a opinião do mesmo em relação ao produto. Ademais, foi efetivado a execução de testes com um medidor de luz para verificar a visibilidade das setas em diferentes horas do dia para analisar a eficiência das luzes no trânsito.

Em relação a confecção da vestimenta de sinalização para ciclista, primeiro foram organizados os comandos dos LED's (diodos emissores de luz) costurados na blusa, para que se pudesse dar início a sua programação. Também foram definidas as áreas da blusa onde seria aplicado cada item, por exemplo o comando que ficou na manga da blusa para facilitar seu ligamento. Esses LED's se encontram na forma de série de 7 unidades e foram montados para serem alimentados por 3,3 volts. Para dar vida a essa tecnologia vestível foi utilizada a placa Lilypad (Figura 1), que é uma derivada das placas Arduino que visa atender projetos portáteis integrados às roupas e acessórios para criar o sistema automático e interativo. O protoboard (Figura 2), nesse caso foi interligado ao Arduino para simular o comportamento dos LED's na blusa. Por fim, todos os componentes da blusa (fios, LED's, Arduino e bateria) foram costurados na vestimenta, finalizando a construção da vestimenta.

Figura 1: Testes no Lilypad

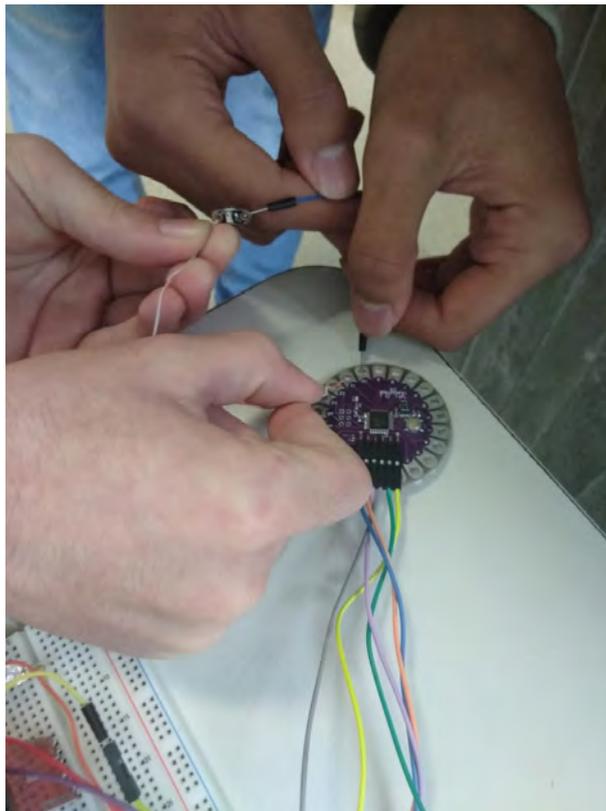
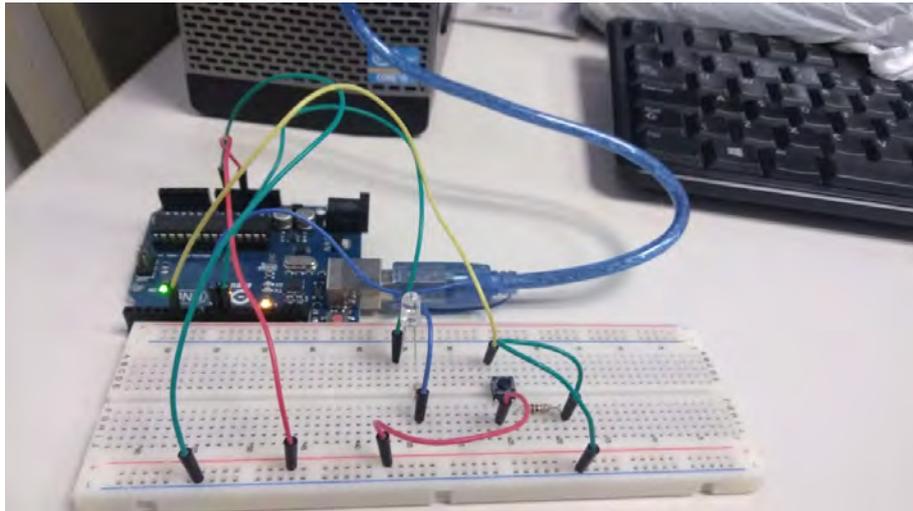


Figura 2: Placa de teste da programação (protoboard)

Na parte da pesquisa elaboramos um questionário no Google Forms. Selecionamos essa plataforma devido a sua interface simples para criação de formulários básicos online e por sua maior abrangência de potenciais entrevistados. Inicialmente, foi elaborado um questionário que auxiliasse na distinção dos variados públicos nos quais a vestimenta se destina. Depois de considerar a opinião dos integrantes do grupo, decidimos alterar algumas questões e alternativas para ser mais específico nos resultados obtidos. Após, disponibilizamos o questionário para o público via compartilhamento no facebook e whatsapp. No formulário final, haviam 12 questões versando sobre os próprios entrevistados (sexo, idade, escolaridade, estado civil...), sobre o comportamento deles como ciclistas (frequência que usam a bicicleta e sobre a dificuldade em se comunicar com os motoristas) e sobre a opinião em relação ao produto e seu eventual uso (lugar, período e frequência que utilizariam). Considerando o intenso trânsito em São Paulo e o comportamento agressivo de alguns motoristas, elaboramos uma hipótese de que o público, em geral, veria uma grande utilidade em nosso projeto, além de um grande potencial para a vestimenta devido a sua criatividade. Depois de coletados os dados e os gráficos, disponibilizados automaticamente pela própria plataforma, foi feita a análise das informações obtidas para se chegar às conclusões em relação à opinião pública geral sobre o projeto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos foram positivos em relação à criação da vestimenta desejada. Mesmo havendo problemas iniciais na compilação do LilyPad, a programação feita no arduíno para o desenvolvimento do protótipo foi satisfatória como se esperava, com o perfeito funcionamento dos LED's após o seu acionamento nos testes realizados.

Em relação a pesquisa online sobre opinião pública a respeito do traje desenvolvido no projeto, a vestimenta foi majoritariamente aceita, apresentando um grande potencial por 71,1% das pessoas (Figura 3). Além disso, 50,6% e 30% dos entrevistados consideraram o produto muito útil e útil, respectivamente (Figura 4); quando indagados sobre se usariam ou não o produto, 22,3% dos indivíduos respondeu que usaria sempre, 26,8% respondeu que utilizaria com muita frequência e 27,4% respondeu que utilizaria às vezes (Figura 5). Os gráficos abaixo são referentes ao questionário feito online e as afirmações feitas acima estão sendo justificadas por eles.

Figura 3: Distribuição das respostas (n=180) referente ao potencial do produto

1-Você acha que esse produto tem potencial?

180 respostas

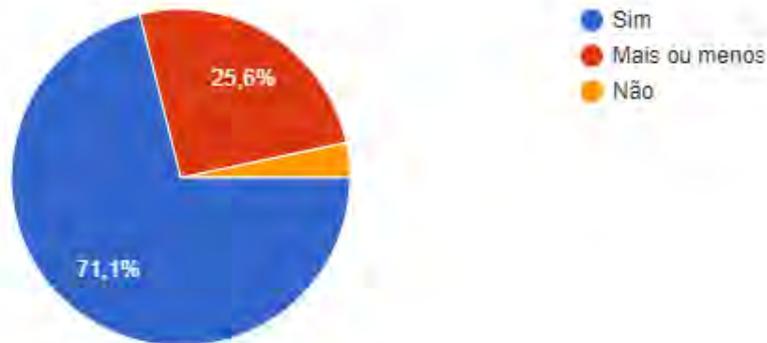


Figura 4: Distribuição das respostas (n=180) referente à utilidade do produto

9- Você considera útil uma sinalização vestível para ciclista?

180 respostas

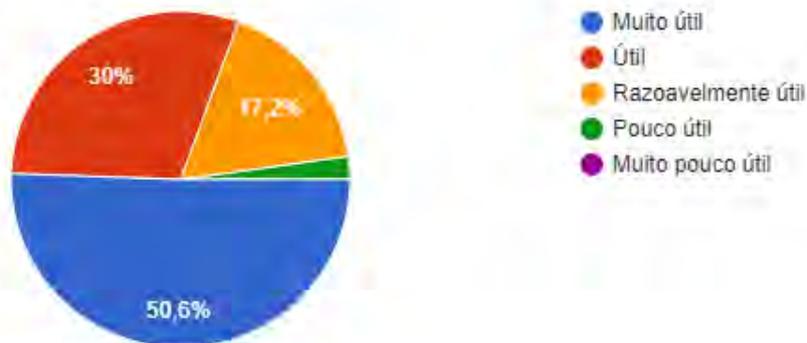
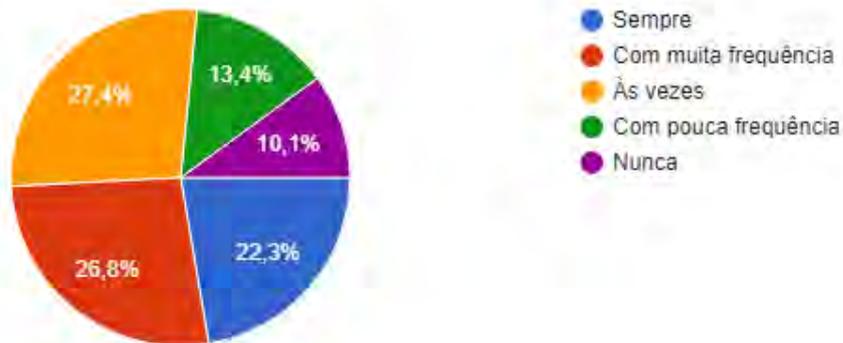


Figura 5: Distribuição das respostas (n=179) referente à frequência do uso hipotético deste produto

10- Com que frequência você usaria este produto?

179 respostas



CONCLUSÃO

Após a confecção da vestimenta, a elaboração e o compartilhamento do questionário online para as 180 pessoas, pôde-se concluir que o projeto realmente tem potencial e apresenta uma grande utilidade para a população, validando a hipótese inicial do grupo. Sendo assim, como a maioria das pessoas que andam de bicicleta utilizaria o produto, há uma grande probabilidade de que isso causaria uma redução nos acidentes envolvendo ciclistas, como resultado da melhora de sua comunicação com os motoristas no trânsito. Dessa forma, o objetivo inicial que deu motivo a execução do projeto foi cumprido.

AGRADECIMENTOS

Queríamos agradecer a professora Juliana Marchi e os técnicos de laboratório didático da disciplina pela oportunidade de realizar este projeto e por nos auxiliar em sua execução.

REFERÊNCIAS

SÃO PAULO. Governo do Estado de São Paulo. Movimento Paulista de Segurança no Trânsito. **ESTATÍSTICA / RELATÓRIOS INFOSIGA SP**. 2018. Disponível em: <<http://www.infosiga.sp.gov.br/Home/Relatorio>>. Acesso em: 03 ago. 2018.

MCROBERTS, Michael et al. **Arduino Básico**. São Paulo: Novatec, 2011. 456 p. Disponível em: <http://adjutojunior.com.br/arduino/arduino_b%C3%A1sico_Michael_McRoberts.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018.



Avaliação do uso de substrato natural (*Eichhornia crassipes*) em sistema em fluxo no tratamento de um resíduo laboratorial



Universidade Federal do ABC

Caroline Helena Claudino, Débora Vilela Bueno, Gabriel Barbosa Gil, Gabriel Loner Xavier, Guilherme Antonio Rosa, Jacqueline Coelho Marinho, Letícia Nogueira Marques, Marcelo Ferreira Cesar, Najla Santos Pacheco de Campos, Rick Rodrigues Toder, Thomaz Pereira Rodini

**Professora Dra. Tatiane Araujo de Jesus, CECS, Santo André
tatiane.jesus@ufabc.edu.br**

Assistente à Docência Mestranda Eng. Aldrew Alencar Baldovi

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a tratabilidade de um resíduo laboratorial por meio de um filtro com substrato natural (*Eichhornia crassipes*) em sistema em fluxo. Foram avaliados também sistema controle e teste comparativo com carvão ativado (CA). Os experimentos foram conduzidos em triplicata (n = 3). Foram avaliadas a fitotoxicidade com sementes de mostarda (*Sinapis alba*), a turbidez, a cor e a condutividade elétrica das amostras antes e depois dos ensaios. Foi observada diminuição da fitotoxicidade e da condutividade elétrica por biossorção no substrato natural. Entretanto, houve aumento da turbidez e da cor.

INTRODUÇÃO

Com o crescente avanço tecnológico na área de pesquisas acadêmicas, nota-se uma grande geração de resíduos nocivos ao meio ambiente e aos seres humanos que podem acarretar em diversos problemas de contaminação quando não tratados corretamente. O grau de risco desses produtos químicos é o aspecto que determinará a proporção de risco ambiental, bem como o seu grau de toxicidade e reatividade [1].

Diante da contaminação do ambiente por uma gama de poluentes, foi necessário o desenvolvimento de técnicas com o intuito de remover esses poluentes encontrados em efluentes. A adsorção tornou-se uma das técnicas eficazes para a separação e purificação, sendo que esse processo consiste em uma transferência de massa. Esse processo estuda a habilidade de certos sólidos, como o carvão ativado, em concentrar na sua superfície determinadas substâncias em fluidos líquidos ou gasosos [2].

O carvão ativado (CA) é um adsorvente de estrutura microporosa que pode ser obtido a partir da madeira, lignina, açúcares, etc. Seu poder de adsorção é devido à alta área superficial e à presença de diversos grupos funcionais em sua superfície. Sua estrutura é constituída por carbono grafite onde os vértices e bordas acomodam elementos que influenciam na adsorção do material [3].

A macrófita aquática flutuante *Eichhornia crassipes* é conhecida por seu rápido crescimento vegetativo e por sua capacidade de se desenvolver em ambientes altamente contaminados. Muitos estudos apontam a capacidade de absorção e adsorção de metais pesados pela planta, como o zinco, cromo, mercúrio entre outros [4].

Em um dos laboratórios da Universidade Federal do ABC, há a geração de cerca de

80 L ano⁻¹ de um resíduo de classe B que é constituído por ácido sulfúrico, ácido ascórbico, molibdato de amônio e tartarato de antimônio e potássio, sendo o seu tratamento terceirizado para a empresa Ambserv, custando R\$ 14,01 por quilograma.

Desse modo, a hipótese do presente estudo foi a de que é possível tratar o resíduo laboratorial supracitado por meio da adsorção dos poluentes em substrato natural (*Eichhornia crassipes*) e que este substrato é mais eficiente do que a adsorção em carvão ativado.

OBJETIVO

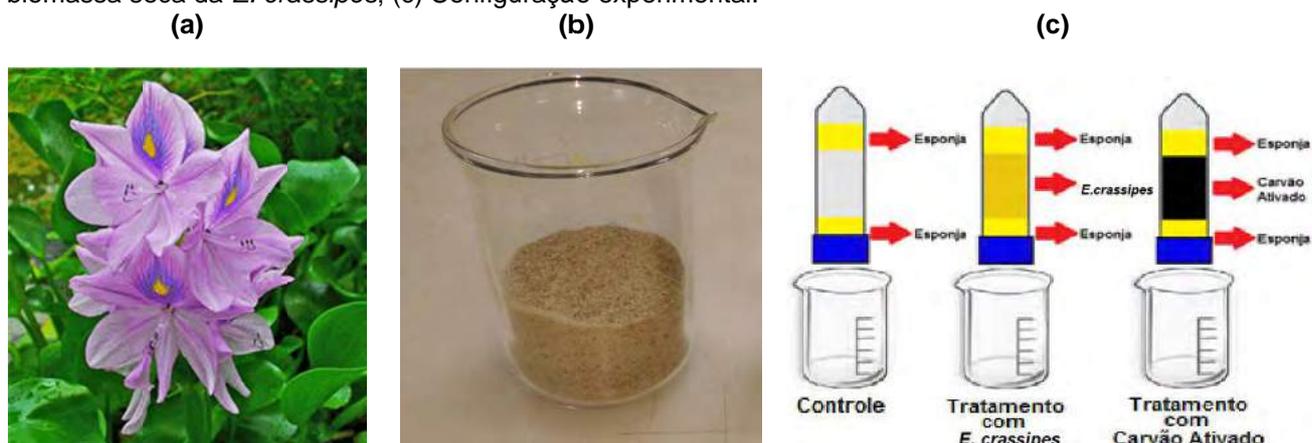
Avaliar a tratabilidade de um resíduo laboratorial por meio da adsorção em um substrato natural (*Eichhornia crassipes*) em sistema em fluxo e comparar com a adsorção por carvão ativado.

METODOLOGIA

Preparo dos substratos natural e carvão ativado e montagem dos filtros

Para obtenção do substrato natural, 6,3 g da macrófita aquática da espécie *Eichhornia crassipes* (Figura 1a) foram secos em estufa de secagem, triturados em liquidificador por 1 minuto, macerados em almofariz com pistilo e peneiramento em malha com abertura de 1 mm, resultando em ~5,0 g de substrato natural (Figura 1b). Cerca de 15 g de carvão ativado foram passados em peneira com malha de abertura de 1 mm para homogeneização e utilização no filtro comparativo. A montagem do sistema de tratamento foi baseada no estudo de [3] e é ilustrada na Figura 1c. Foram utilizados tubos Falcon de 15 mL, esponja como suporte para o substrato, bem como substratos de *E. crassipes* e carvão ativado (CA). Foi utilizado 1,00 g de substrato para cada filtro. O experimento foi conduzido em triplicata (n = 3) e foi constituído pela passagem de alíquotas de 40 mL do resíduo por vez. Foram analisados o resíduo bruto e os efluentes após a primeira e terceira passagens pelos filtros.

Figura 1: (a) Macrófita aquática da espécie *Eichhornia crassipes*; (b) Substrato natural preparado a partir da biomassa seca da *E. crassipes*; (c) Configuração experimental.



Ensaio de fitotoxicidade com sementes de mostarda (*Sinapis alba*)

Os ensaios de fitotoxicidade foram realizados segundo metodologia descrita em [5,6], a qual se baseia na germinação de sementes de mostarda (*Sinapis alba*) em placas de Petri por 72 horas de incubação a 20 °C. Os ensaios foram realizados em duplicata para maior confiabilidade dos resultados. Foi avaliado grupo controle com água ISO (*International Organization for Standardization*). Quando necessário foi realizada diluição da

amostra. Foi determinado o Índice de germinação, conforme Equações 1, 2 e 3 e classificação mediante a Tabela I.

Equações para o cálculo do Índice de Germinação (IG) [7] **Tabela I. Classificação qualitativa da fitotoxicidade.**

Porcentagem relativa de germinação das sementes:

$$\%RGS = \frac{\dot{S}g_a}{\dot{S}g_c} * 100\% \quad (\text{Equação 1})$$

Porcentagem relativa do crescimento das raízes das sementes:

$$\%RCR = \frac{\dot{L}r_a}{\dot{L}r_c} * 100\% \quad (\text{Equação 2})$$

Índice de Germinação:

$$IG = \frac{\%RGS * \%RCR}{100} \quad (\text{Equação 3})$$

IG	Classificação do material em análise
>100	O material potencializa a germinação e o crescimento das raízes das plantas
80-100	Não Fitotóxico, composto maturado
60-80	Moderadamente Fitotóxico
30-60	Fitotóxico
<30	Muito Fitotóxico

Fonte: [7].

Determinação da turbidez, cor e condutividade elétrica

As determinações da turbidez e da cor foram realizadas por meio de um turbidímetro (Policontrol, AP2000, Brasil) e por um fotocolorímetro (Policontrol, Aquacolor Cor, Brasil), respectivamente. Já a condutividade elétrica (CE) foi realizada utilizando um condutivímetro (Hanna, HI 8733, Brasil). Devido à alta CE, foi feita diluição de cem vezes e posterior cálculo para obtenção do resultado final.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos bioensaios com *Sinapis alba* (Figura 2a), tanto o resíduo bruto quanto os efluentes das primeiras passagens em todos os filtros e controle foram classificados como muito fitotóxicos, apresentando IG menor que 30. Os efluentes após terceira passagem também foram classificados como muito fitotóxicos para o controle e CA e fitotóxico para o efluente do filtro de *E. crassipes* (IG entre 30 e 60). Entretanto, ressalta-se que foi realizada diluição (10% de amostra; 90% água ISO) dos efluentes da terceira passagem antes do bioensaio. Em suma, o teste da fitotoxicidade nas amostras filtradas apresentou toxicidade aguda. Assim, os resultados dos testes mostram que esse resíduo laboratorial, mesmo após as filtrações, pode provocar severos danos para o meio ambiente caso o descarte seja inadequado.

A turbidez representa a resistência da água à passagem de luz provocada pela presença de partículas suspensas. No presente estudo a amostra bruta apresentou 0,10 UNT (unidades nefelométricas de turbidez), já o efluente do sistema controle apresentou $2,11 \pm 0,71$ UNT. Por sua vez, o efluente do CA apresentou $1,39 \pm 0,32$ UNT e o da *E. crassipes* $3,45 \pm 1,17$ UNT. Assim, observou-se que todos os ensaios acarretaram em aumento da turbidez, sendo maior para o bioissorvente (Figura 2b). Apesar de não existir um padrão para turbidez no lançamento de efluentes CONAMA 430/2011 [8], tem-se que, segundo a Resolução do CONAMA 357/2005 [9], o valor máximo permitido de turbidez para ecossistemas aquáticos Classe I (mais restritivo) é de 40 UNT. Desse modo, apesar da elevação dos níveis de turbidez, esta se manteve dentro dos padrões.

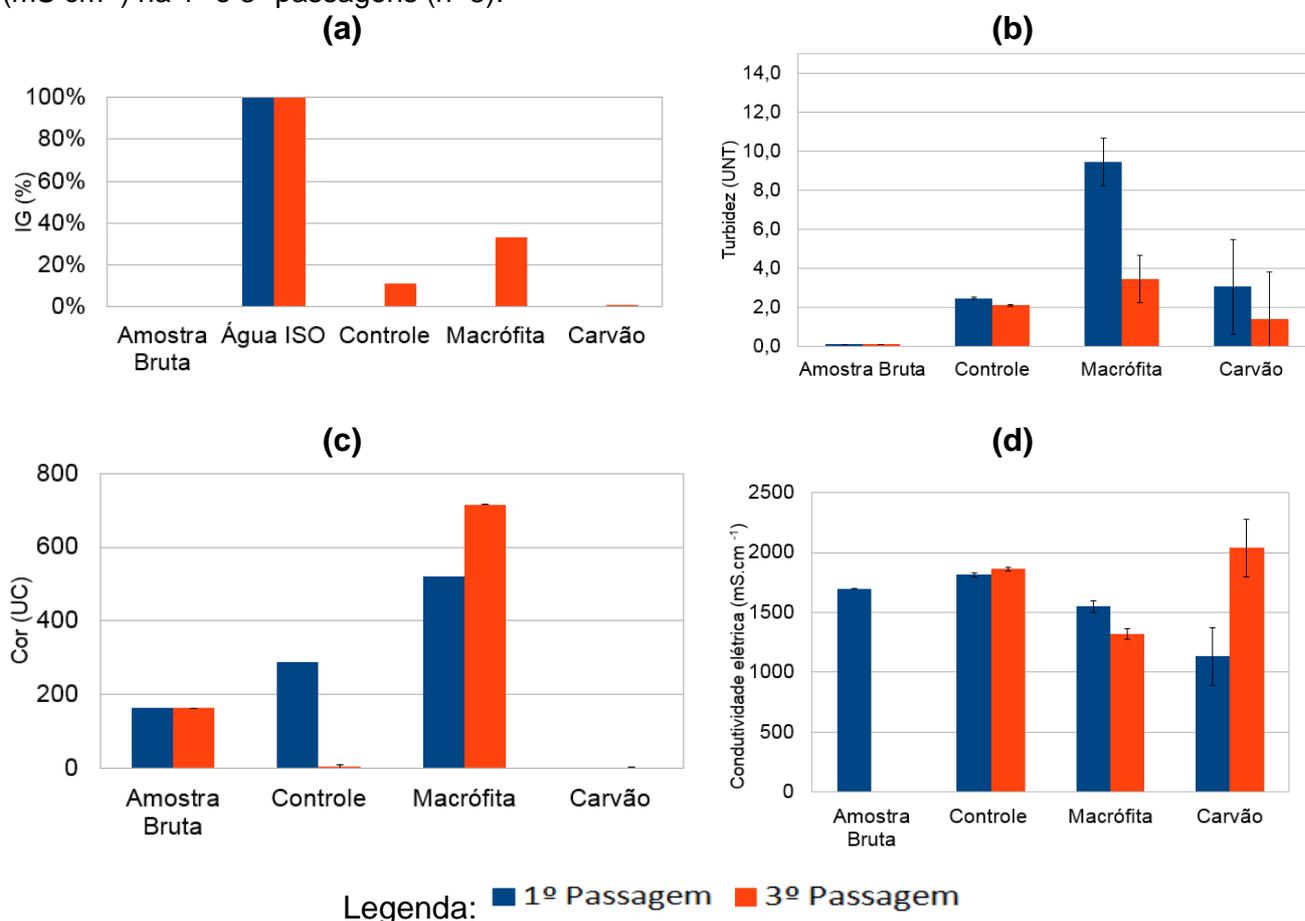
O ensaio de cor indica a presença de substâncias dissolvidas na água. Este parâmetro também não possui limite de lançamento pelo CONAMA 430/2011 [8]. Entretanto, segundo a Resolução CONAMA 357/2005 [9], o valor máximo de cor verdadeira é de 75 uC para ecossistemas Classe II. No presente estudo, a cor da amostra bruta apresentou 163 uC, já o efluente do sistema controle apresentou $4,67 \pm 1,10$ uC. Por sua vez, o efluente do CA apresentou $2,00 \pm 0,72$ uC e o da *E. crassipes*, $715,3 \pm 34,02$ uC. Assim, o CA foi o único a diminuir a cor das amostras. Enquanto que o da *E. crassipes*

acarretou em elevado aumento (Figura 2c).

A condutividade elétrica (CE) representa a quantidade de íons dissolvidos na amostra. No presente estudo, a amostra bruta apresentou CE de 1.710 mS cm^{-1} . O efluente do sistema controle manteve a CE elevada mesmo após a terceira passagem pelo filtro ($1.861 \pm 9,1 \text{ mS cm}^{-1}$). O efluente do filtro da *E. crassipes* apresentou CE de $1.320 \pm 43,6 \text{ mS cm}^{-1}$ após a terceira passagem e se mostrou estável. Já a amostra filtrada pelo CA apresentou diminuição da CE após a primeira passagem, mas aumentou bastante após a terceira passagem, chegando a $2.037 \pm 169,5 \text{ mS cm}^{-1}$ (Figura 2d). Os sítios de adsorção do CA podem ter saturado após a primeira passagem, o que explicaria o aumento da CE.

Apesar do baixo número de passagens, aparentemente a *E. crassipes* contribuiu com maior remoção dos poluentes por adsorção, acarretando na diminuição da CE e, por conseguinte, da fitotoxicidade. De fato, conforme apontado por [6], a CE e a fitotoxicidade são fortemente correlacionadas.

Figura 2: (a) Índice de germinação (%); (b) Turbidez (UNT); (c) Cor (UC); (d) Condutividade Elétrica (mS cm^{-1}) na 1ª e 3ª passagens (n=3).



CONCLUSÃO

Apesar do pequeno número de ensaios, conclui-se que o substrato natural (*Eichhornia crassipes*) em sistema em fluxo apresentou capacidade de adsorver íons dissolvidos e, com isso, diminuir a CE e a fitotoxicidade do resíduo laboratorial. Entretanto, apresentou aumento na cor. Ressalta-se que a eficiência de remoção poderia ser melhorada através de maior número de passagens do efluente pelo filtro. Já o CA, material usualmente utilizado como adsorvente para o tratamento de águas e efluentes, não se mostrou tão eficiente quanto a *E. crassipes* em todos os parâmetros avaliados, exceto a cor. Desse modo, poder-se-ia avaliar em futuros trabalhos a utilização desses filtros em série: várias passagens pela *E. crassipes*, seguido do CA.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao técnico do laboratório Matheus Mendes de Oliveira que nos ajudou com todos os materiais e vidrarias necessárias.

REFERÊNCIAS

- [1] **PENATTI, F.E; GUIMARÃES, S.T.L. 2011.** Avaliação dos riscos e problemas ambientais causados pela disposição incorreta de resíduos de laboratórios. Geografia Ensino & Pesquisa 15 (1): 43-52.
- [2] **NASCIMENTO, R.F; LIMA, A.C.A; VIDAL, C. B; MELO, D.Q; RAULINO, G.S.C. 2014.** Adsorção: aspectos teóricos e aplicações ambientais. Universidade Federal do Ceará - UFC. 255 p.
- [3] **BALDOVI, A.A. 2016.** Biossorção de Chumbo em Casca de Banana em Sistema em Fluxo. Trabalho de Graduação. Universidade Federal do ABC. 58 p.
- [4] **ALVES, E; CARDOSO, L.R; SAVRONI, J; FERREIRA, L.C; BOARO, C.S.F; CATANEO, A.C. 2003.** Avaliações fisiológicas e bioquímicas de plantas de aguapé (*Eichhornia crassipes*) cultivadas com níveis excessivos de nutrientes. Planta Daninha 21: 27-35.
- [5] **KOHATSU, M.Y. 2018.** Avaliação da fitotoxicidade de águas superficiais da Região Metropolitana de São Paulo por meio de bioensaios com *Sinapis alba*. Trabalho de Graduação. Universidade Federal do ABC. 74 p.
- [6] **KOHATSU, M.Y.; JESUS, T.A.; COELHO, L.H.G.; PEIXOTO, D.C.; POCCIA, G.T. & HUNTER, C. 2018.** Fitotoxicidade de água superficial da Região Metropolitana de São Paulo utilizando bioensaio com *Sinapis alba*. Acta Brasiliensis 2 (2): 58-62.
- [7] **BELO, S.R. 2011.** Avaliação de fitotoxicidade através de *Lepidium sativum* no âmbito de processos de compostagem. Dissertação de Mestrado, Universidade de Coimbra, 79 p.
- [8] **BRASIL 2011.** Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 430, de 13.05.2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005 do CONAMA. 9 p.
- [9] **BRASIL 2005.** Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 357, de 17.03.2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. 27 p.



**Remoção de fósforo total em sistema de *wetland*
construído de fluxo horizontal superficial cultivado
com macrófita aquática flutuante (*Salvinia
auriculata*) em escala de bancada**



Fellipe Galacho, Larissa Rodrigues de Almeida, Lucas Pfister Dvulhatka Siciliano Thomaz, Pedro Enrico Neto Sena, Pedro Kayo Duarte Arashiro, Renan Antonio Marques de Souza

**Professora Dra. Tatiane Araújo de Jesus, CECS, Santo André
tatiane.jesus@ufabc.edu.br**

Assistente à Docência Mestranda Eng. Aldrew Alencar Baldovi

Resumo

O presente estudo teve por objetivo avaliar a remoção de fósforo total (PT) por sistema de *wetland* construído de fluxo horizontal superficial cultivado com macrófita aquática flutuante (*Salvinia auriculata*) em escala de bancada. O sistema foi constituído de um aquário alimentado por efluente de uma Estação de Tratamento de Esgotos e mantido sob tempo de detenção hidráulico de 3,3 dias. Os resultados indicaram remoção de 22% no sistema e aumento da biomassa de 43,8%. Adicionalmente, foi avaliada a fitotoxicidade do efluente por bioensaios com *Sinapis alba*, o qual se manteve estável (não fitotóxico).

INTRODUÇÃO

Toda célula viva necessita de fósforo simplesmente para existir, visto que são cercadas por uma membrana fosfolipídica. Além disso, o fósforo é constituinte de diversas moléculas importantes para o metabolismo dos seres vivos, como, por exemplo, o trifosfato de adenosina (ATP), cuja função essencial é armazenar energia para as atividades vitais básicas das células [1]. Entretanto, o excesso de fósforo lançado em ecossistemas aquáticos oriundo do descarte de efluentes ricos em fósforo acelera o fenômeno da eutrofização. A eutrofização, ou enriquecimento por nutrientes, causa diversas consequências indesejáveis aos ecossistemas aquáticos, como, por exemplo, a proliferação exacerbada de algas e macrófitas aquáticas, o aparecimento de cianobactérias, depleção dos níveis de oxigênio dissolvido e a mortandade de peixes [2].

Dentre os diversos tipos de sistemas de tratamento de efluentes para a remoção de nutrientes, alguns métodos alternativos vêm sendo desenvolvidos, com destaque para o sistema de *wetlands* construídos, que consiste no uso de plantas no tratamento de efluentes e atuam, principalmente, na remoção do excesso dos nutrientes, de forma a minimizar o processo de eutrofização, além de possuir vantagens como a redução da necessidade de infraestrutura, redução dos custos, a possibilidade do reuso da água, bem como a reciclagem dos nutrientes [3,4].

Assim, a hipótese do presente estudo foi a de que um sistema de *wetland* construído de fluxo horizontal superficial cultivado com macrófita aquática flutuante (*Salvinia auriculata*) possui capacidade para remover fósforo total de efluente de estação de

tratamento de esgoto (tratado a nível secundário) por meio da absorção na biomassa da planta.

OBJETIVO

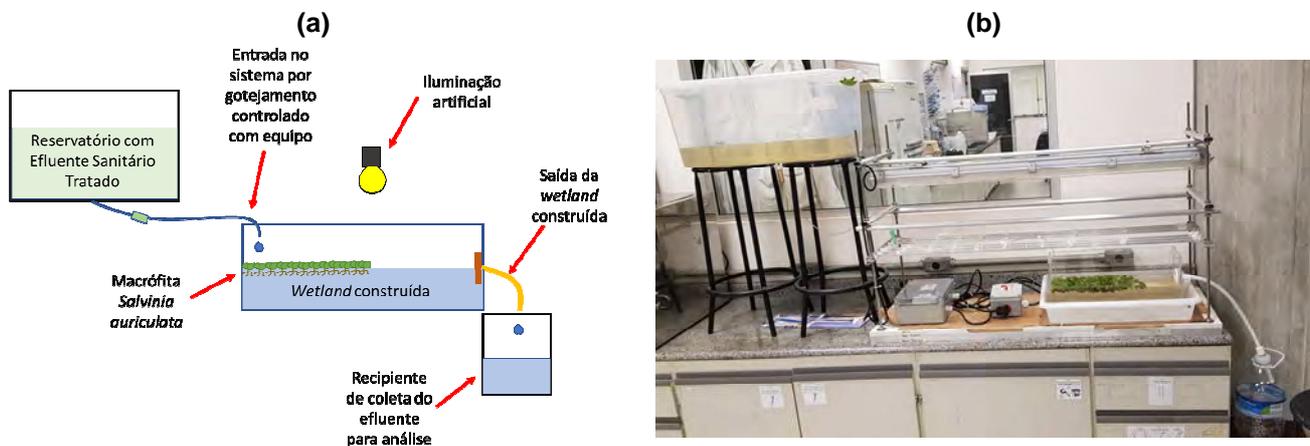
Avaliar a remoção de fósforo total de efluente tratado em nível secundário utilizando um sistema de *wetland* construído de fluxo horizontal superficial cultivado com macrófita aquática flutuante (*Salvinia auriculata*) em escala de bancada.

METODOLOGIA

Delineamento experimental

O sistema de *wetland* construído (WC) em escala de bancada foi constituído de um reservatório de plástico (56 x 34 x 30) cm elevado a 68 cm da bancada, que alimentava o sistema de WC através de um equipo (mangueira de soro) de 123 cm de comprimento instalado no fundo da caixa plástica. O equipo foi escolhido por permitir o controle da vazão afluyente por gotejamento. Para o leito do WC foi utilizado um aquário de dimensões (45 x 15 x 20) cm, contendo um furo na lateral da seção transversal para a saída do efluente na altura de 10 cm, em que foi conectada uma mangueira para a coleta do efluente final em outro recipiente totalmente lacrado. Assim, o escoamento se deu totalmente por gravidade. O Tempo de Detenção Hidráulico (TDH) foi determinado através da estimativa do tempo de enchimento uma proveta com o efluente. O sistema foi iluminado artificialmente durante todo o período do estudo através de duas lâmpadas fluorescentes, utilizando estrutura proposta por [5]. A Figura 1 ilustra a configuração experimental.

Figura 1: (a) Esquema da configuração experimental; (b) Imagem do sistema de bancada.



Foi realizada seleção dos indivíduos das plantas em melhor estado, bem como limpeza de suas raízes com água destilada a fim de evitar a contaminação do sistema. Além disso, o sistema foi alimentado com o efluente e deixado em estado de aclimação por uma semana. Após esse período, foram deixados no aquário apenas quantidade de plantas suficiente para ocupar 50% do leito. A Figura 2 apresenta detalhe do leito cultivado, bem como imagem da planta.

Figura 2: (a) Detalhe do leito cultivado com *Salvinia auriculata*; (b) *Salvinia auriculata*.



Determinação da biomassa de *Salvinia auriculata*

Para determinar biomassa de macrófita no início e no final do experimento, foi realizada pesagem dos indivíduos no primeiro e após 6 dias de contato com o efluente por meio de balança semi-analítica (Martes, AL500C). A fim de padronizar o efeito da umidade, as plantas foram colocadas em uma peneira por um minuto e depois por mais quatro minutos sobre cinco folhas de papel absorvente.

Análise do Fósforo Total

A análise do fósforo total se deu pelo Método 4500P do *Standard Methods* [6], o qual consiste em digerir a amostra com reagente oxidante em autoclave, seguido da complexação com reagente misto e leitura de absorbância em espectrofotômetro. Foram analisados brancos analíticos e curva de calibração. As medições foram feitas em duplicatas.

Análise da Fitotoxicidade

Adicionalmente, foram realizados ensaios de fitotoxicidade por bioensaios com sementes de mostarda (*Sinapis alba*) segundo metodologia descrita em [7,8], a qual se baseia na germinação de sementes de mostarda em placas de Petri por 72 horas de incubação a 20 °C. Os ensaios foram realizados em duplicata para maior confiabilidade dos resultados. Foi avaliado o controle com água ISO (*International Organization for Standardization*). Foi determinado o Índice de germinação, conforme Equações 1, 2 e 3 e classificação mediante a Tabela I.

Equações para o cálculo do Índice de Germinação (IG) [7]

Porcentagem relativa de germinação das sementes:

$$\%RGS = \frac{S_{Ga}}{S_{Gc}} * 100\% \quad (\text{Equação 1})$$

Porcentagem relativa do crescimento das raízes das sementes:

$$\%RCR = \frac{L_{rG}}{L_{rC}} * 100\% \quad (\text{Equação 2})$$

Índice de Germinação:

$$IG = \frac{\%RGS + \%RCR}{100} \quad (\text{Equação 3})$$

Tabela I. Classificação qualitativa da fitotoxicidade.

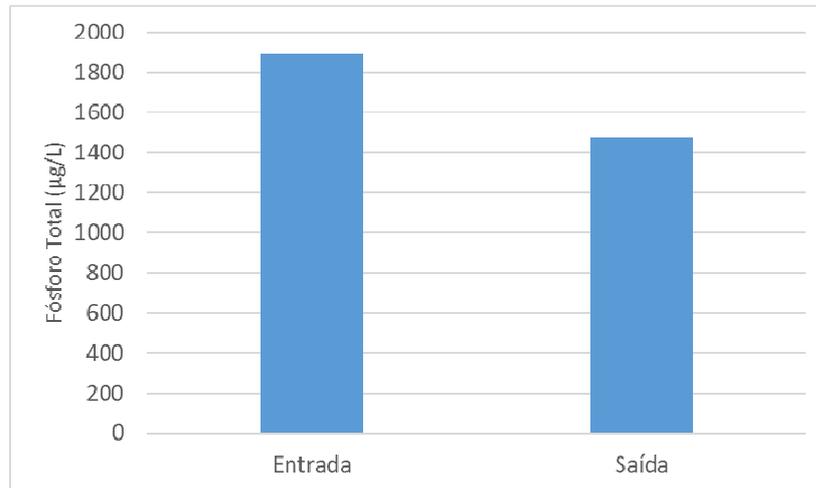
IG	Classificação do material em análise
>100	O material potencializa a germinação e o crescimento das raízes das plantas
80-100	Não Fitotóxico, composto maturado
60-80	Moderadamente Fitotóxico
30-60	Fitotóxico
<30	Muito Fitotóxico

Fonte: [7].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 3 apresenta as concentrações de PT ($\mu\text{g L}^{-1}$) na entrada e saída do sistema de tratamento, o qual removeu cerca de 22% do PT.

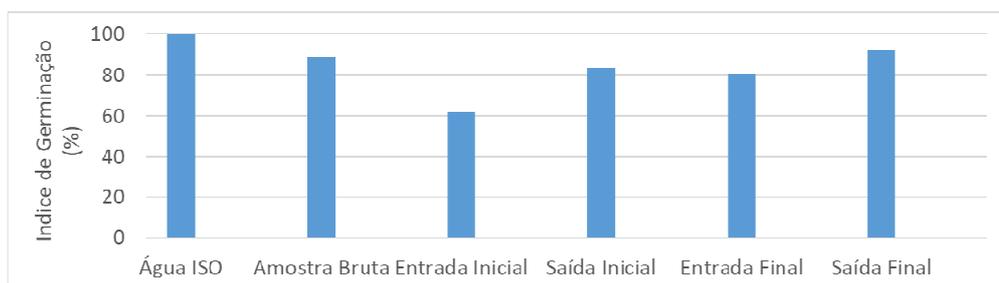
Figura 3: Médias das concentrações de Fósforo Total ($\mu\text{g L}^{-1}$) na entrada e saída do sistema de tratamento (*wetland*).



A massa das macrófitas no início do experimento foi de 29,2 g, enquanto que depois de 6 dias foi de 42,0 g. Assim, verifica-se que a massa adquirida foi de 12,8 g, sendo 43,8% do valor inicial, o que demonstra a rápida produção de biomassa no sistema de WC com *Salvinia auriculata*.

Em relação à fitotoxicidade do efluente da WC, o percentual de germinação das sementes de todas as amostras foi de 98%. Já a porcentagem relativa do crescimento radicular foi de 83,5%. Por fim, o IG resultou em 81,8%, o qual pode ser classificado não fitotóxico [8]. A Figura 4 apresenta o Índice de Germinação (IG) individual de cada amostra, mostrando que apenas a “Entrada Inicial” possui um valor menor, com a classificação de “Moderadamente Fitotóxico”.

Figura 4: Gráfico do Índice de Germinação para as amostras.



CONCLUSÃO

O sistema de *wetland* construído de fluxo horizontal superficial cultivado com *Salvinia auriculata* em escala de bancada operando com TDH de 3,3 dias apresentou remoção de fósforo de 22%, valor satisfatório para um processo sem consumo de energia e sem adição de produtos químicos.

A produção de biomassa foi bastante alta durante o experimento (aumento de 43,8%), o que ressalta a necessidade de constante manutenção do sistema. Entretanto, este alto crescimento vegetativo auxilia na incorporação dos nutrientes na biomassa, o que pode contribuir com a ciclagem do fósforo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos técnicos de laboratório, principalmente ao Matheus Mendes de Oliveira, que foi sempre muito solícito em nos ajudar. Somos também gratos à Engenheira Anna Cláudia Morashashi que nos emprestou o suporte de iluminação para as plantas.

REFERÊNCIAS

- [1] **GROSS, M. 2017.** Where is all the phosphorus? *Current Biology*. 27 (21):1141-1155.
- [2] **VON SPERLING, M. 2005.** Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. DESA-UFMG. 452 p.
- [3] **IIE 2002.** Instituto Internacional de Ecologia. Lagos e Reservatórios. Qualidade da Água: O Impacto da Eutrofização. 28 p.
- [4] **BENASSI, R. F.; MATHEUS, D.R.; SUBTIL, E.L.; COELHO, L.H.G.; OLIVEIRA, L.H.S.; DOMINGUES, M.R.; JESUS, T.A.; PAGANINI, W.S.; BALDOVI, A.A.; SANCHEZ, A.A.; STOPA, J.M. 2018.** Manual de sistemas de *wetlands* construídas para o tratamento de esgotos sanitários: implantação, operação e manutenção. 1ª. ed. Santo André: UFABC, 55p.
- [5] **MORASHASHI, A.C. 2017.** Bioplásticos como material de suporte para a formação de biofilme perifítico em microcosmos. Relatório parcial de Iniciação Científica. 26 p.
- [6] **APHA; AWWA; WEF. 2012.** Method 4500P B. Standard Methods For the Examination of Water and Wastewater. 22 ed. Washington: Publication Office American Public Health Association.
- [7] **KOHATSU, M.Y.; JESUS, T.A.; COELHO, L.H.G.; PEIXOTO, D.C.; POCCIA, G.T. & HUNTER, C. 2018.** Fitotoxicidade de água superficial da Região Metropolitana de São Paulo utilizando bioensaio com *Sinapis alba*. *Acta Brasiliensis* 2 (2): 58-62.
- [8] **BELO, S.R. 2011.** Avaliação de fitotoxicidade através de *Lepidium sativum* no âmbito de processos de compostagem. Dissertação de Mestrado, Universidade de Coimbra, 79 p.



Tratamento de água cinza por filtro lento em escala de bancada com vistas ao reúso não potável direto



Alex Mantovani, Christian Ramos Armijo Fuentes, Daniel Fuscella, Douglas Hideki Yogi, Felipe dos Santos Schwarz, Jonathan Gabriel Spina, Letícia Nogueira Marques, Lorena Silva Sampaio

Professor: Tatiane Araújo de Jesus, CECS, Santo André
tatiane.jesus@ufabc.edu.br

Assistente à docência: Mestranda Eng. Aldrew Alencar Baldovi

Resumo

Foi avaliado o tratamento de água cinza por meio de um filtro lento em escala de bancada com vistas ao reúso não potável direto. O filtro foi constituído por areia e manta sintética, e como suporte foi utilizado cascalho e pedra. A água cinza foi coletada na UFABC. Foram avaliados os seguintes parâmetros pH, cor, turbidez, condutividade elétrica (CE), fitotoxicidade e ensaio microbiológico. Foi observada redução considerável da cor, e da microbiota antes e após o tratamento. De acordo com os resultados apresentados o método de filtração lenta usando manta acrílica e areia foi eficiente para o tratamento da água cinza com fins de reúso não potável direto.

INTRODUÇÃO

A filtração lenta é um método de tratamento da água adotado principalmente para comunidades de pequeno porte e para águas que apresente baixa turbidez e intensidade de cor. O processo consiste em fazer a água passar através de um meio granular com a finalidade de remover impurezas físicas, químicas e biológicas. Estudos sobre tecnologias de baixo custo envolvendo filtração lenta foram pesquisados e apresentados em trabalhos [1].

Estudos realizados recentemente mostraram ser viável o uso de mantas sintéticas não tecidas no topo e como suporte do meio filtrante, além disso, elimina a necessidade de raspagem da areia para limpeza do filtro [2].

A reutilização de água cinza em bacia sanitária pode reduzir a demanda de água de 10 a 20%, o que pode ser muito significativo em regiões com escassez hídrica. Além disso, ampliando o reúso para a atividade de irrigação de jardim, o índice pode chegar até 50% [3].

Nesse contexto, a hipótese do presente estudo foi a de que é possível realizar o tratamento de águas cinzas por meio da filtração lenta e que a manta sintética contribui com a manutenção do leito filtrante.

OBJETIVO

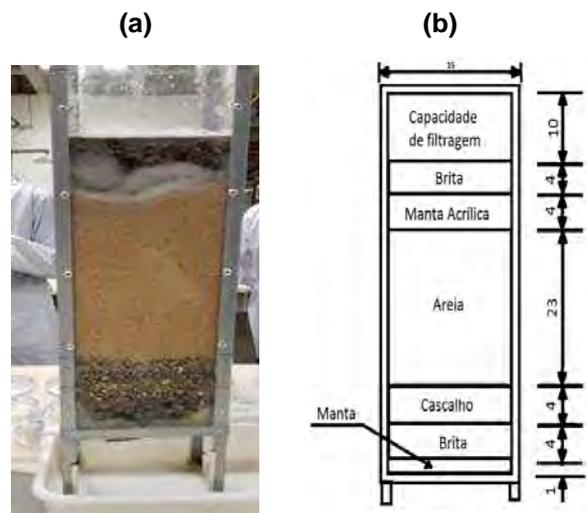
Avaliar o tratamento de água cinza por filtro lento em escala de bancada com vistas ao reúso não potável direto.

METODOLOGIA

Delineamento experimental

Quatro placas de acrílico (15 x 50) cm foram unidas com cola de silicone pelas bordas, bem como com base de 15x15 cm. Em seguida, foi feito um furo de raio de 1 cm a qual foi colada perpendicularmente às placas da parede, formando a estrutura principal do tanque com volume total de 11,3 L. Para reforço e sustentação da estrutura, chapas de alumínio em estrutura em L foram rebitadas em cada uma das arestas do tanque. E, por fim, o tubo e a torneira foram encaixados na estrutura. A Figura 1 apresenta. A vedação foi feita reforçando as arestas e preenchendo os rebites com silicone líquido.

Figura 1: (a) Fotografia do sistema; (b) Esquema representando a ordem dos materiais no filtro (cotas em cm).



A montagem do filtro foi realizada iniciando pela colocação de manta acrílica no fundo, seguido de brita lavada até que alcançasse 4 cm de altura. Em seguida foi colocado cascalho até que alcançasse 4 cm de altura, areia até que alcançasse 23 cm de altura, outra camada de manta acrílica até que alcançasse 4 cm de altura e outra camada de cascalho até que alcançasse 4 cm de altura.

A água cinza (AC) foi coletada na UFABC. Foram realizados 2 ensaios de tratamento. No primeiro ensaio foram passados 6 L de AC pelo leito filtrante. No segundo, foram passados 2,5 L de água cinza.

Parâmetros físico-químicos de qualidade de água

Foram avaliados os seguintes parâmetros de qualidade de água: pH, cor, turbidez, condutividade elétrica (CE), fitotoxicidade e ensaio microbiológico. O pH foi determinado por meio de potenciômetro (Del Lab DLA-PH, Brasil). A cor foi determinada por fotocolorímetro (Policontrol Aquacolor Cor, Brasil). A turbidez foi determinada por turbidímetro (Policontrol AP2000, Brasil). A condutividade elétrica foi determinada por condutivímetro (Hanna instruments HI 8733, EUA). Os testes foram realizados em duplicata.

Ensaio de fitotoxicidade

A fitotoxicidade foi avaliada seguindo a metodologia descrita em [4] apud [5]. O papel de filtro qualitativo foi colocado nas placas de Petri de 9 cm, em seguida pipetou-se 3 mL das amostras em cada placa. Após 20 minutos, seis sementes de mostarda foram

alocadas na parte superior de cada placa. Estas foram, então, vedadas com plástico filme para evitar vazamento ou evaporação do líquido. As amostras foram mantidas na Incubadora Refrigerada BOD (Solab SL – 117/250, Brasil) a 20°C por 72 horas. Após esse período, as raízes foram medidas com auxílio de um paquímetro (Mtx 150 mm, Brasil). Os testes foram realizados em triplicata.

Para se calcular o Índice de Germinação (IG) utiliza-se a porcentagem relativa de germinação (%RSG) e a porcentagem relativa de crescimento radicular (%RRG). Para calcular a porcentagem relativa de crescimento radicular (%RSG) em cada placa, foi determinada a razão entre a média aritmética da quantidade de sementes germinadas das amostras e a média aritmética da quantidade de sementes germinadas do controle e multiplica-se o resultado por 100 para obter a porcentagem.

Para calcular a porcentagem relativa de crescimento radicular (%RRG) em cada placa, foi determinada a razão entre a média aritmética do comprimento das raízes das amostras e a média aritmética do comprimento das raízes do controle e multiplica-se o resultado por 100 para obter a porcentagem. O IG é calculado através do produto entre %RSG e %RRG dividido por 100. O resultado é classificado de acordo com a Tabela I.

Tabela I: Classificação qualitativa de fitotoxicidade.

IG	Classificação do material em análise
>100	O material potencializa a germinação e o crescimento das raízes das plantas
80-100	Não Fitotóxico, composto maturado
60-80	Moderadamente Fitotóxico
30-60	Fitotóxico
<30	Muito Fitotóxico

Fonte: [4] apud [5].

Ensaio de Microbiologia

O ensaio de microbiologia foi realizado conforme metodologia descrita em [6], O meio de cultura bacteriológico foi preparado com Agar, glicose e LB Broth dissolvidos em água e mantido na autoclave por 15 minutos. Após o meio ter sido autoclavado e resfriado, alíquotas de 15 mL foram transferidas para as placas. Ressalta-se que os controles continham apenas o meio de cultura, enquanto para os ensaios foi adicionado 1 mL de cada amostra junto ao meio. Após isso as placas foram deixadas em estufa a 37°C por 5 dias. Os testes microbiológicos foram realizados em duplicata.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos parâmetros físico-químicos da água cinza bruta (entrada) e filtrada (saída), para os ensaios 1 e 2, bem como a água da torneira e valores de referência [7] são apresentados na Tabela II.

Tabela II: Parâmetros avaliados para água cinza bruta (Entrada) e filtrada (Saída), nos ensaios 1 e 2, água da torneira e valores de referência.

Parâmetros	Ensaio 1		Ensaio 2		Água de Torneira	Referência
	Entrada A	Saída A	Entrada B	Saída B		
pH	7.82	7.45	6.44	7.37	7.05	6 a 9
Cor (uC)	106	0.6	90.4	7	0.3	-
Turbidez (UNT)	46.7	2.55	26.6	24.3	0.24	≤ 2
Condutividade elétrica (mS cm ⁻¹)	2.9	0.464	3.22	2.41	0.46	<0,7

Através da comparação entre os resultados obtidos na entrada e saída do sistema, notou-se que o pH se manteve dentro da faixa de referência (6 – 9); redução considerável da cor; redução da turbidez apenas no primeiro ensaio, mas sem atingir o valor de

referência (≤ 2); já para a condutividade elétrica, obteve-se redução de acordo com os valores de referência apenas no ensaio 1.

Os resultados dos testes realizados ficaram próximos aos da água da torneira e um pouco distantes dos valores apresentados em [7] por conta da necessidade de tratamentos mais específicos, com exceção do pH que atendeu à referência. Além disso, ressalta-se que os resultados do ensaio 2 apresentaram uma diferença maior por conta de possíveis impurezas que ficaram no filtro durante o tempo em que ficou sem utilização entre os dois ensaios, que tiveram intervalo de uma semana.

A Tabela III apresenta os resultados do ensaio de fitotoxicidade. Observa-se que o IG do teste de entrada A foi classificado como potencialmente bom para germinação e o teste de saída A como moderadamente tóxico. Na amostra B ambos os testes de entrada e saída foram classificados com não fitotóxicos. Na amostra B houve uma melhora, entretanto na amostra A aconteceu piora. A possível hipótese para a diminuição do IG é a de que ela apresentava compostos que ajudavam na germinação, como, por exemplo, nutrientes (Nitrogênio e Fósforo) antes de ser filtrada e após a filtragem ela perdeu esses componentes, o que ocasionou nessa piora da qualidade.

Tabela III: Resultados do ensaio de fitotoxicidade.

Parâmetro	Controle (cm)	Te A (cm)	Ts A (cm)	Te B (cm)	Ts B (cm)
Média	6,32	8,35	4,92	5,88	5,99
% RSG	-	94,44	100	94,44	100
% RRG	-	132,11	77,87	92,96	94,68
IG	-	124,77	77,87	87,79	94,68

A Figura 2 (a, b e c) apresenta os resultados do ensaio de microbiologia. De acordo com as Figuras é possível perceber que a análise microbiológica apresentou uma melhora considerável de quase 100% após a filtragem. Isso comprova a qualidade do processo de filtragem para remoção de microrganismos.

Figura 2: Resultados de ensaio de microbiologia.

(a) Controles 1 e 2.



(a) Entradas 1 e 2.



(a) Saídas 1 e 2.



CONCLUSÃO

A hipótese: filtração de água cinza através do filtro lento utilizando como camada principal de filtração a areia mais manta acrílica, para obtenção da água de reúso foi verificada, ressaltando o resultado de microbiologia com eficiência de quase 100%. Por um lado, para a maioria dos testes realizados, observou-se uma melhora considerável dos parâmetros. Por outro lado, para determinarmos se a água filtrada pode ser empregada como água de reúso seriam necessários mais testes de análise da qualidade da água determinadas, de acordo com [7].

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao técnico de laboratório Matheus Mendes de Oliveira por suas valiosas contribuições durante a execução dos experimentos.

REFERÊNCIAS

- [1] **PELEGRINI, N.N.B.; PELEGRINI, R.T.; PATERNIANI, J.E.S. 2007.** Filtração lenta no tratamento de percolado de aterro sanitário. *Revista Minerva* 4: 85-93.
- [2] **SILVA, M.J.M. 2006.** Uso da filtração lenta e técnicas de desinfecção para adequação de esgotos sanitários aos padrões de lançamento e reúso. Tese (Doutorado em Saneamento e Ambiente) - Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 199 p.
- [3] **FRIEDLER, E. 2004.** Quality of individual domestic gray water streams and its implication for on-site treatment and reuse possibilities. *Environmental Technology* 25: 997-1008.
- [4] **BELO, S.R. 2011.** Avaliação de fitotoxicidade através de *Lepidium sativum* no âmbito de processos de compostagem. Dissertação de Mestrado, Universidade de Coimbra, 79 p.
- [5] **KOHATSU, M.Y.; JESUS, T.A.; COELHO, L.H.C.; PEIXOTO, D.C.; POCCIA, G.T.; HUNTER, C. 2018.** Fitotoxicidade de água superficial da Região Metropolitana de São Paulo utilizando bioensaio com *Sinapsis alba*. *Acta Brasiliensis* 2(2): 58-62.
- [6] **SCHOENMAKER, J. & TEODOROV, E. 2015.** Base Experimental de Ciências Naturais. São Bernardo do Campo, SP, Universidade Federal do ABC.
- [7] **GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2017.** Resolução conjunta SES/SMA/SSRH nº 01 de 28 de junho de 2017. São Paulo.



Uma análise sistemática da basicidade dos sabões



Universidade Federal do ABC

**Lucas Aparecido Dantas do Nascimento de Souza, Glayce B. de S. Stampini,
Julia Harano Alves, Julian V. A. Carneiro
aderson.zottis@ufabc.edu.br
Professor: Aderson Zottis, Centro de Ciências Naturais e Humanas (CCNH)
Santo André ...**

Resumo

Partindo do pressuposto de que o sabão artesanal possui um pH mais elevado quando comparado ao sabão comercial, decidimos analisar a veracidade desta informação difundida popularmente, comparando o pH de quatro amostras: dois sabões artesanais e dois sabões comerciais. Também foi verificada esta mesma hipótese com sabonetes comerciais para higiene pessoal. Foi verificado que os pH's dos sabões artesanal e comercial são bem semelhantes. Por outro lado, o pH de sabonetes comerciais pode variar de acordo com o fabricante.

INTRODUÇÃO

O sabão artesanal é utilizado no cotidiano de muitas pessoas. Em geral, a composição o sabão artesanal possui três elementos fundamentais: água, soda cáustica e óleo de cozinha (usado). Porém, existem diversas variações na receita, como por exemplo, algumas que utilizam álcool, etanol e aromatizantes [2]. Embora a soda cáustica esteja presente tanto no sabão caseiro quanto no industrializado, existe um preceito popularmente difundido de que o sabão artesanal possui um pH mais elevado quando comparado ao sabão industrializado, e que poderia causar mais danos à pele e ao meio ambiente. O mesmo princípio pode ser aplicado a sabonetes comerciais utilizados para higiene pessoal visto que o sabão é um dos componentes básicos dos sabonetes. O pH da pele varia em torno de 4,0 a 7,0 e é essencial que seja mantido nesta faixa devido ao fator de hidratação natural, que funciona como uma barreira natural e auxilia a manter a pele saudável [1]. Devido a isto, é essencial que os produtos que entram em contato com a pele possuam pH compatível para não alterar este equilíbrio natural, resultando em efeitos indesejados.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é analisar se há diferença entre os pHs das amostras de sabões artesanais (caseiras) e os sabões comercializados em supermercados, ou seja, de origem industrial, onde se espera que haja um processo mais rigoroso de fabricação e controle de suas características. Adicionalmente, estendemos esta mesma análise a sabonetes

industrializados para higiene pessoal, devido ao cuidado que a pele exige e pelo fato do sabão ser o componente básico de muitos sabonetes.

METODOLOGIA

Materiais

Papel indicador especial de pH da marca macherey nagel
Proveta graduada
Bastão de vidro
Peagâmetro da marca Tecnopeon
Balança de precisão da marca Marte
Água destilada
2 mostras de sabão artesanal(fornecedores diferentes)
2 mostras de sabão industrial de marcas diferentes
2 sabonetes industriais de marcas diferentes
3 béqueres de 100 mL
1 ralador

Procedimento

Foi utilizado um ralador de alimentos doméstico para obter grânulos das quatro amostras de sabões, sendo dois de origem artesanal e dois de origem industrial, comercializados em supermercados para utilização caseira. O mesmo procedimento foi aplicado às duas amostras de sabonetes. Na proveta graduada foi adicionado 1 mL de cada amostra, pesadas previamente, a 99 mL de água destilada (concentração a 1%). Após, a mistura foi transferida para um béquer, e submetida à agitação manual com um bastão de vidro até formar a menor quantidade de precipitado visível a olho nu. Por fim, foi medido o pH destas soluções com um peagâmetro devidamente calibrado e, para efeito de comparação, foi realizada a medição com as fitas indicadoras.

Tabela I: Massa de sabão para 99 mL de água destilada.

A	0,78 g
B	0,49 g
C	1,00 g
D	0,73 g
E	0,24 g
F	0,71 g

Fonte: os autores, 2018

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme demonstrado na **tabela II** e na **figura 1**, o pH medido das soluções que continham sabão artesanal é um pouco menor que o pH das soluções obtidas com sabão de origem industrial. Com relação aos sabonetes, estes apresentaram uma diferença

considerável de pH, além da densidade. A marca E possui um pH de 8,69, enquanto a marca F apresenta pH de 10,78.

Tabela II: pH e densidade das soluções.

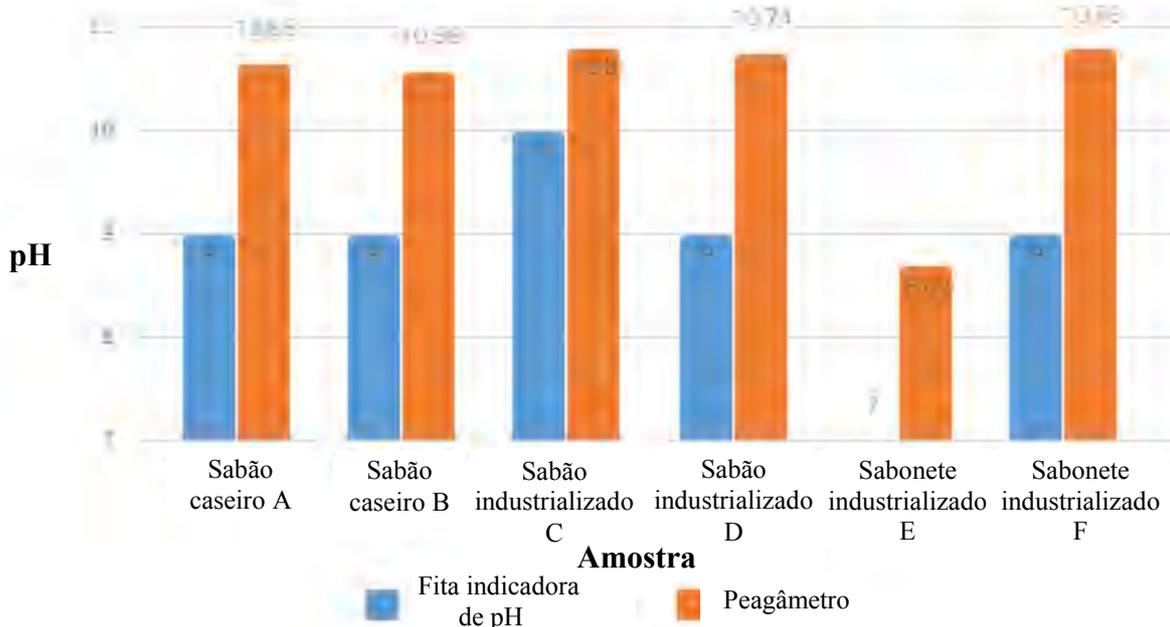
Sabão	Fita indicadora de pH	Phmetro	Densidade (g/ml)
Sabão caseiro A	9	10.65	0.78
Sabão caseiro B	9	10.56	0.49
Sabão industrializado C	10	10.8	1,00
Sabão industrializado D	9	10.74	0.73
Sabonete industrializado E	7	8.69	0.24
Sabonete industrializado F	9	10.78	0.51

99 mL de água destilada e 1mL de sabão.

Fonte: os autores, 2018

Figura 1: pH das soluções.

pH das soluções analisadas
Água destilada (99 mL) e amostra (1mL)

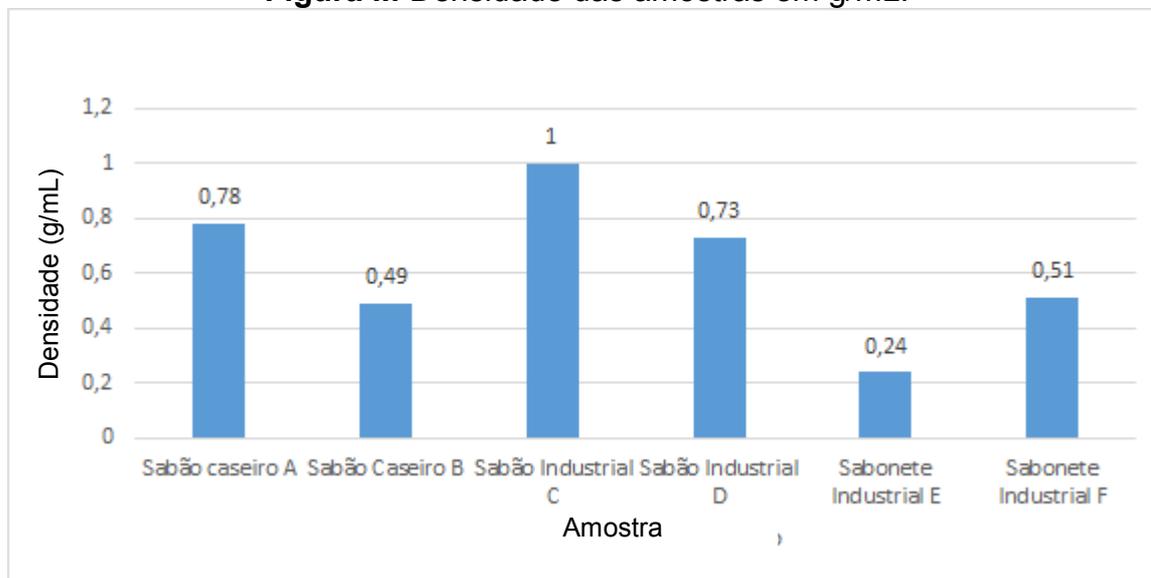


Fonte: os autores, 2018

Em relação à medição com as fitas indicadoras e o peagâmetro, as fitas apresentam certa margem de erro, porém, este resultado pode se dar pelo fato de que apresentam os resultados através de uma tabela de cores e, portanto, o resultado está sujeito à análise visual, o que pode influenciar na precisão da medida.

Quanto à densidade, pode-se perceber na **figura 2** que varia de acordo com cada marca e cada fabricante, então, não se pode definir uma densidade média considerando apenas se a amostra é de fonte comercial ou artesanal.

Figura II: Densidade das amostras em g/mL.



Fonte: os autores, 2018

CONCLUSÃO

A hipótese inicial de que sabões artesanais teriam um pH mais elevado em comparação aos sabões industrializados, portanto, não está correta. Ao contrário, os sabões artesanais podem apresentar pH ainda menor. Em relação aos sabonetes comerciais, por serem produtos voltados à higiene pessoal, seria esperado que o seu pH fosse mais próximo daquele encontrado na superfície da pele. Entretanto, de acordo com o nosso estudo, fica claro que podem haver sabonetes que apresentam pH mais elevado e que, assim, não são tão apropriados para esta finalidade.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao professor Aderson Zottis pela orientação, aos técnicos de laboratório Rogério Menezes e Fernanda Pereira de Jesus pelo suporte e apoio, à Sra. Maria Arleide e à Sra. Vera Lucia Ferraz Bueno por fornecerem as amostras de sabão artesanal utilizadas neste estudo.

REFERÊNCIAS

[1] LAMBERS, H. et al. Natural skin surface pH is on average below 5, which is beneficial for its resident flora. *International Journal of Cosmetic Science*, [S.l.], p. 359-370, jul. 2006. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1467-2494.2006.00344.x>>. Acesso em: 15 ago. 2018.

[2] DE GODOY, Priscila Oliveira et al. **CONSCIÊNCIA LIMPA: RECICLANDO O ÓLEO DE COZINHA**. 2010. 13 p. Dissertação (Iniciação científica)- Tecnologia em Produção Sucoalcooleira, CENTRO UNIVERSITÁRIO ANHANGUERA, Campo Grande, 2010. Disponível em:

<<http://repositorio.pgsskroton.com.br/bitstream/123456789/1156/1/artigo%2015.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2018.



Utilizando amido de milho e gelatina para conservação de frutas



Universidade Federal do ABC

Bruna Catarina dos Santos Silveira, Bruno dos Santos Mamédio Rodrigues, Deborah Lucia Eduvirge Mathias, Gustavo Santiago Lopes, Henrique Kenji Okutani, Josuel Conceição, Lucas Bosquesi, Lucas Fernando Assunção Omena, Pedro Micheloni Ragli
aderson.zottis@ufabc.edu.br
Aderson Zottis, CCNH
São Bernardo do Campo

Resumo

No presente trabalho foi realizado um estudo comparativo de conservação de frutas utilizando diferentes composições de biofilmes. Foi possível verificar que o biofilme em sua composição básica de amido e gelatina se sobressai em relação aos biofilmes contendo, além destes, cloreto de sódio ou bicarbonato de sódio. Ademais, a higienização das frutas, antes da aplicação do biofilme, se mostrou importante.

INTRODUÇÃO

Por certo período de tempo, uma grande preocupação humana foi se a produção de alimentos poderia acompanhar o crescimento populacional. Com as revoluções científicas e tecnológicas durante as Guerras Mundiais [1], a subsequente Revolução Verde [2], ocorrida na segunda metade do século XX, e a popularização de insumos como defensivos agrícolas, fertilizantes e técnicas agrícolas, a produção de alimentos foi elevada a um patamar de produção em massa.

Entretanto, outros problemas surgiram com a produção exacerbada de alimentos, sendo o desperdício o principal deles, como demonstrado por estudos requeridos pela Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO – UN) [3,4]. Portanto, torna-se pertinente desenvolver possíveis soluções para esses dilemas. A aplicação de um biofilme para a conservação de frutas poderia ser uma estratégia muito importante nesse sentido, e o amido e a gelatina são as principais matérias-primas para esta finalidade. Assim, torna-se importante testar a capacidade de conservação deste tipo de biofilme, e também avaliar se a adição de outros compostos, como cloreto de sódio e bicarbonato de sódio, pode melhorar essa propriedade frente às frutas em estudo.

OBJETIVO

O objetivo do presente projeto é verificar a eficiência do biofilme de amido de milho e gelatina, e compará-lo a biofilmes acrescidos de aditivos, como cloreto de sódio e bicarbonato de sódio, como uma possível abordagem para diminuir o desperdício de alimentos.

METODOLOGIA

No primeiro experimento, um volume de 600 mL de água foi aquecido no micro-ondas até próximo ao ponto de ebulição. Após o aquecimento, foi adicionado 18 g de amido de milho e 5,4 g de gelatina incolor, e manteve-se a mistura resultante sob constante aquecimento e agitação. Separou-se a mistura, então, em três béqueres de medidas iguais, num deles sendo solubilizado 2 g de bicarbonato de sódio (NaHCO_3), em outro 2 g de cloreto de sódio (NaCl) enquanto o último permaneceu inalterado. Despejou-se cada tipo de solução em grupos formados por diferentes frutas, laranja pera (*Citrus sinensis*), banana (*Musa spp.*), carambola (*Averrhoa carambola*) e manga Tommy (*Mangifera indica*), previamente higienizadas com água corrente. Ao grupo controle não foi aplicado nenhum biofilme.

No segundo experimento, foi utilizada a mesma sistemática anterior, porém com todas as amostras contendo 3,6 g de gelatina, sendo uma delas com 4 g de NaCl e outra com 4 g de NaHCO_3 . Nesta etapa, apenas carambolas e mangas foram utilizadas, no entanto sem higienizá-las com água.

A aparência das frutas foi registrado diariamente por meio de fotos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

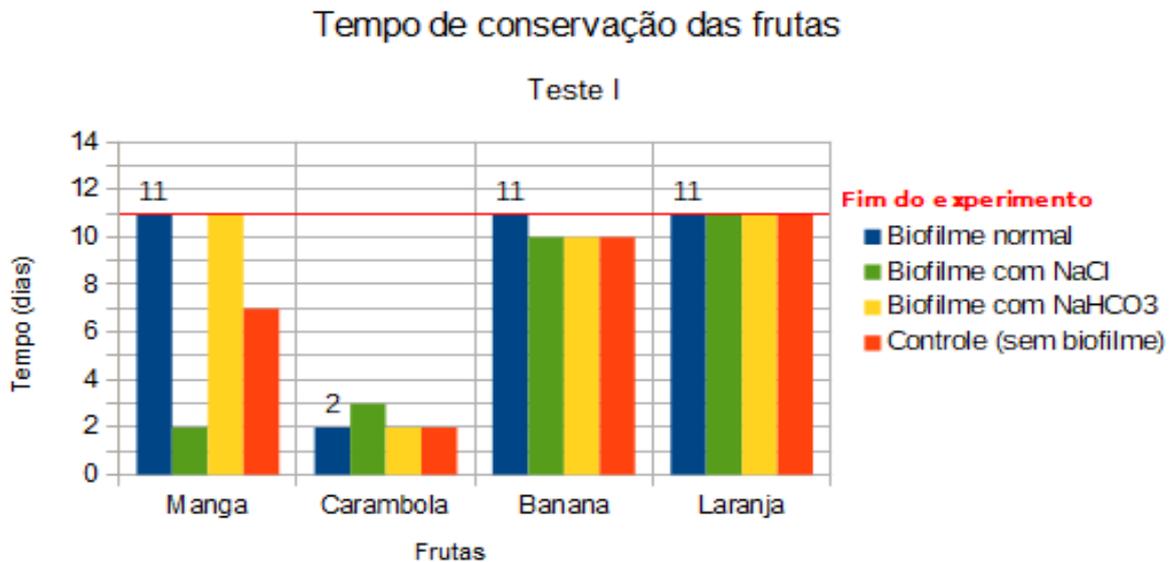
Em seguida, são apresentadas tabelas e gráficos com os resultados das análises qualitativas das frutas, realizadas diariamente.

Tabela I : Primeiros sinais relevantes de deterioração por tipo de fruta no experimento inicial.

	Biofilme 1 (A + G)	Biofilme 2 (A + G + NaCl)	Biofilme 3 (A + G + NaHCO₃)	Controle (sem biofilme)
Manga	Não apresentou	2º dia	Não apresentou	7º dia
Carambola	2º dia	3º dia	2º dia	2º dia
Banana	Não apresentou	10º dia	10º dia	10º dia
Laranja	Não apresentou	Não apresentou	Não apresentou	Não apresentou

A = amido; G = gelatina;

Gráfico I



No primeiro experimento, os biofilmes 1 (normal) e 3 (NaHCO₃) mostraram ter uma maior capacidade de conservação para a manga, em comparação aos seus respectivos controles e ao biofilme 2 (NaCl). Para a carambola, o único que mostrou uma pequena resposta foi o biofilme 2; uma possível explicação para esse resultado advém do fato que a estrutura desuniforme da casca da carambola dificulta que o biofilme se agregue propriamente. Para a banana, o biofilme 1 se mostrou um pouco mais eficiente, comparando-o com os biofilmes 2, 3, e com o grupo controle. Para a laranja, observou-se que no grupo controle

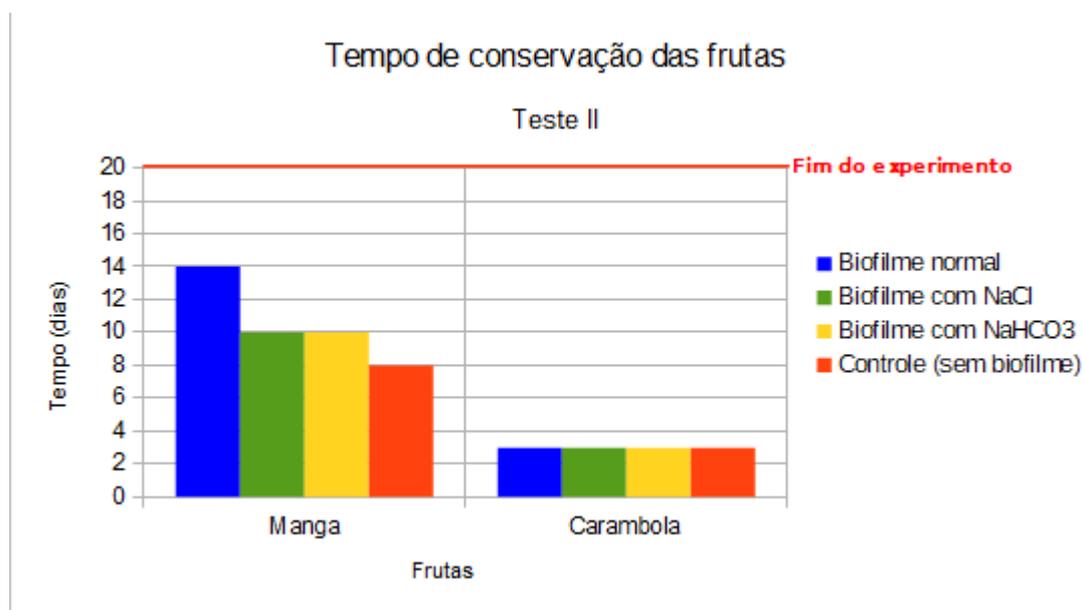
não foram encontradas mudanças indicativas de senescência no período estudado. Aparentemente, a higienização desta fruta é suficiente para manter sua conservação durante esse prazo.

Tabela II: Primeiros sinais relevantes de deterioração por tipo de fruta durante o segundo experimento.

	Biofilme 1 (A + G)	Biofilme 2 (A + G + NaCl)	Biofilme 3 (A + G + NaHCO₃)	Controle (sem biofilme)
Manga	14° dia	10° dia (murchou)	10° dia (murchou)	8° dia
Carambola	3° dia	3° dia	3° dia	3° dia
Fungo na Carambola	15° dia	8° dia	8° dia	15° dia

A = Amido; G = Gelatina;

Gráfico II



No segundo experimento, realizado apenas com mangas e carambolas não higienizadas, observou-se que, para a manga, o biofilme 1 se sobressai em comparação aos biofilmes 2, 3 e ao grupo controle; ainda assim, os biofilmes 2 e 3 obtiveram um resultado levemente considerável em relação ao controle. Para as carambolas, não foi observada uma eficiência dos biofilmes, como inicialmente esperado, provavelmente pela característica

uniforme da fruta, como já inferido anteriormente. Ainda se verificou o crescimento de fungos, apenas nas carambolas, o que poderia ter sido facilitado pelo fato das frutas não terem sido higienizadas previamente à aplicação do biofilme.

CONCLUSÃO

Embora as análises sejam visuais e meramente qualitativas, é possível inferir no fato de que o biofilme pode auxiliar na conservação das frutas, e que os compostos adicionais (NaCl e NaHCO₃) mostraram uma queda na eficiência em relação ao biofilme formado apenas dos ingredientes originais (Amido + Gelatina). Notou-se também que a forma e a superfície da fruta pode interferir no processo de fixação do biofilme e assim na sua capacidade de conservação. Ainda, comparando-se a mesma fruta nos dois experimentos, observou-se que, mesmo com o aumento da concentração dos componentes não foi possível verificar um aumento da eficiência dos respectivos biofilmes, em relação aos seus controles, e isto pode ser devido à ausência de higienização prévia durante o segundo experimento. Portanto, há que se considerar, além da aplicação do biofilme, a higienização prévia das frutas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao professor Aderson Zottis e à técnica Cristiane pela ajuda com o projeto.

REFERÊNCIAS

- [1]ERISMAN, Jan Willem et al. How a century of ammonia synthesis changed the world. **Nature Geoscience**, v. 1, n. 10, p. 636, 2008.
- [2]EVENSON, Robert E.; GOLLIN, Douglas. Assessing the impact of the Green Revolution, 1960 to 2000. **science**, v. 300, n. 5620, p. 758-762, 2003.
- [3]GUSTAVSON, Jenny et al. Global food losses and food waste. **Swedish Institute for Food and Biotechnology (SIK), Gothenburg, Sweden**, 2011.
- [4]FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. Global food losses and food waste: Extent, causes and prevention. 2011. Disponível em: <http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/sustainability/pdf/Global_Food_Losses_and_Food_Waste.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2018.
- [5]Calisto, Caroline M. Biofilme caseiro de amido aumenta a durabilidade das frutas. Youtube. 2015. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Aj0VC5INmM>>. Acesso em: 13 ago. 2018.
- [6]Pinto. Vânia Z. Plástico biodegradável de amido. Youtube. 2015. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=nRoGask1zUg>>. Acesso em: 13 ago. 2018.