

PRODUÇÃO DE BIOMATERIAL DERIVADO DE DESCARTES ALIMENTARES DOMÉSTICOS

Augustus de Aguiar Mattos¹, Miguel Duarte Guedes¹, Maria Paula de Araújo Seguro¹, Carlos Eduardo Oliveira², Paulo Felipe Marques Gomes³.

¹ Alunos do Colégio Presbiteriano Mackenzie Brasília,

² Professor orientador do Colégio Presbiteriano Mackenzie Brasília

³ Professor coorientador do Colégio Presbiteriano Mackenzie Brasília

INTRODUÇÃO

A reutilização de materiais orgânicos como restos de alimentos, desempenha um papel fundamental na promoção da sustentabilidade e na redução do impacto ambiental causado pela sociedade. No Brasil, o desperdício de alimentos é alarmante, contribuindo para a degradação do meio ambiente e a emissão de gases poluentes. No entanto, uma solução inovadora surge para responder a esse desafio: o ECOrium, um biomaterial produzido a partir de cascas de frutas. Esse projeto não apenas minimiza o desperdício de alimentos, mas também oferece uma alternativa sustentável ao couro convencional, reduzindo a necessidade de abate de animais e a produção de resíduos prejudiciais. Além disso, ele tem o potencial de criar oportunidades de emprego e conscientizar a comunidade sobre a importância da sustentabilidade e do consumo responsável. Diante dessa realidade, um questionamento inevitavelmente surge perante as mentes de muitos cientistas e cidadãos da atualidade: "Como restos de alimentos que não podem mais ser consumidos podem ser reutilizados?". É essa pergunta que esta pesquisa busca responder.

MÉTODOS

O projeto de pesquisa foi desenvolvido em testes que permitiram avaliar a eficácia do ECOrium como um couro sintético sustentável, considerando diferentes agentes gelificantes e materiais orgânicos de base, contribuindo para a compreensão da viabilidade desse biomaterial como uma alternativa ao couro convencional. Este estudo investigou o impacto do sal, cascas de cítricos e pó de café nas propriedades das amostras de gel, abrangendo aspecto, resistência, comportamento do alginato de sódio, espessura e rigidez.

A produção do couro sintético é feita a partir do seguinte processo: Uma solução base é feita a partir de um plastificante, juntamente de um agente gelificante/emulsificante e água, após essa solução de base é fervida até que tome consistência e esteja relativamente homogênea é adicionado o meio orgânico de base do couro (cascas de frutas secas e trituradas, erva mate, borra de café, entre outros).

A mistura de base foi produzida em béqueres, e esquentada utilizando um bico de Bunsen e uma tela de amianto em uma base apropriada. Após preparada, a mistura foi despejada em placas de Petri, com 9,3 cm de diâmetro e 0,8cm de espessura para que pudesse secar no tempo devido.

As medidas de cada reagente utilizado para a produção dos materiais foi a seguinte:

Reagentes	Peso (em gramas)
Alginato de sódio	3,7
Sal ou casca de ovo	1,0
Pectina	3,7
Glicerina	7,5
Água	60
Matéria orgânica de base	3

No experimento em si utilizamos o glicerol como plastificante e testamos dois agentes gelificantes/emulsificantes, a pectina e o alginato de sódio. No caso do uso do alginato de sódio foram feitos dois testes, um utilizando cascas de ovo secas em pó como fonte de cálcio (íons Ca^{2+}), e sal de cozinha comum como fonte de íons de Na^+ para promover uma gelificação mais efetiva (HECHT; SREBNIK, 2016).

DESENVOLVIMENTO

Durante o teste prático no laboratório foram produzidas as amostras utilizando a pectina como reagente ao invés do alginato de sódio. Foi percebido durante a produção que a pectina se dissolve muito mais facilmente no meio aquoso, mas em contrapartida as amostras feitas com a pectina demoravam significativamente mais tempo para que engrossassem e pudessem ser despejadas nas placas.

Após isso, foi feito em dado momento a testagem das amostras produzidas, por meio de um ensaio de tração. Ele foi feito prendendo determinados pesos em tiras retangulares das amostras, e registrando o quanto elas se deformavam a cada momento e até qual carga elas suportavam.

Para a realização do ensaio de tração, foram utilizados diversos discos, com peso médio de 0,49N aproximadamente. Eles foram presos a um pregador por meio de ganchos que conseguiam carregar até 4 discos cada, os ganchos foram presos as amostras por meio de um pregador, de forma a distribuir o peso de forma mais homogênea. O teste foi realizado desta maneira pois não foi possível conseguir acesso ao maquinário projetado apropriadamente para isto.

O teste foi feito somente em algumas amostras, as produzidas a partir das cascas de cítricos por não apresentarem estrutura uniforme não foram cortadas para serem utilizadas no teste. As amostras que não foram incluídas nos testes foram as três produzidas a partir das cascas de cítricos e a de A.S, casca de batata e sal, todas as outras amostras foram incluídas nos testes.



Figura 1 – ECOrium

RESULTADOS

Observa-se que amostras com erva mate foram mais rígidas, enquanto a maioria das amostras com alginato de sódio mostrou maior resistência em comparação com a pectina. Apesar das limitações de recursos, os resultados estéticos e de textura foram satisfatórios, indicando um sucesso relativo na produção do biomaterial com mostrados na figura 1 e na figura 2. Com base nos testes iniciais, foi percebida uma determinada relação entre a espessura inicial do líquido despejado nas placas de Petri e a espessura média de cada amostra após totalmente seca. A espessura das amostras passou de 0,8cm para uma espessura entre 0,15 e 0,40, configurando uma redução média de 71,25% da espessura, ou uma redução de 0,57cm em média



Figura 2 – Materiais curados

CONCLUSÕES

A produção global de couro tradicional é prejudicial ao meio ambiente devido à liberação de produtos químicos tóxicos, emissões de gases do efeito estufa e a morte de bilhões de animais anualmente na indústria da moda. Este projeto contribui para a pesquisa de alternativas sustentáveis ao couro convencional e oferece uma solução para reutilizar descartes alimentares domésticos, com potencial para expansão em redes de restaurantes e estabelecimentos locais. O processo de produção das amostras é efetivamente sustentável, livre de produtos químicos prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana, podendo ser facilmente implementado sem a necessidade de materiais ou maquinário especializado, além de ser escalável. As amostras produzidas apresentam rigidez e resistência comparáveis às de outros estudos, demonstrando a viabilidade de alternativas sustentáveis ao couro tradicional.

REFERÊNCIAS

- BAI, Z. et al. Leather for flexible multifunctional bio-based materials: a review. *Journal of Leather Science and Engineering*, v. 4, n. 1, p. 16, 10 jun. 2022.
- DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS: CAUSAS E PREJUÍZOS ECONÔMICOS+AMBIENTAIS - ONG Banco de Alimentos. Disponível em: <<https://bancodealimentos.org.br/causas-e-prejuizos-do-desperdicio/>>. Acesso em: 14 out. 2023.
- GUPTA, R.; DAVE, D. D. Biomaterial: A Sustainable Alternative to Animal Leather and Synthetic Material. v. 25, n. 6, 2021.
- HECHT, H.; SREBNIK, S. Structural Characterization of Sodium Alginate and Calcium Alginate. *Biomacromolecules*, v. 17, n. 6, p. 2160–2167, 13 jun. 2016.
- LOCKER, C. R.; THEREGOWDA, R. Life-cycle assessment of Bi leather. *Cleaner and Circular Bioeconomy*, v. 1, p. 100003, abr. 2022.
- MAINA, P.; OLLENGO, M. A.; NTHIGA, E. W. Trends in leather processing: A Review. *International Journal of Scientific and Research Publications (JSRP)*, v. 9, n. 12, p. p9626, 6 dez. 2019.
- MOGAS-SOLDEVILA, L. et al. Additively manufactured leather-like silk protein materials. *Materials & Design*, v. 203, p. 109631, maio 2021.
- RODRIGUES, I.; MATA, T. M.; MARTINS, A. A. Environmental analysis of a bio-based coating material for automobile interiors. *Journal of Cleaner Production*, v. 367, p. 133011, set. 2022.