DESENVOLVIMENTO DE EMBALAGENS BIODEGRADÁVEIS UTILIZANDO CASCA DE MARACUJÁ

ANA KAROLYNA DE SOUSA ANASTÁCIO[1], MARIANA CAMARGO SCHMIDT[2]

[1] Graduanda em Engenharia de Biossistemas, bolsista PIBIFSP, IFSP, Campus Avaré, karolyna.a@aluno.ifsp.edu.br
[2] Professora Orientadora

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 5.00.00.00-4 Ciências Agrárias

RESUMO:

Nesse projeto foram desenvolvidas 4 formulações de embalagens biodegradáveis utilizando como principal matéria-prima a casca do maracujá, que é um resíduo comumente descartado após o consumo da fruta e até em indústrias de alimentos, mas que a partir de pesquisas como esta, poderá propiciar novas utilizações mais sustentáveis. A casca do maracujá é rica em pectina, polissacarídeo presente nas plantas, o que possibilita a produção do material biodegradável. O objetivo do trabalho foi desenvolver uma embalagem biodegradável utilizando casca de maracujá, testando formulações e formas de moldagem do material e analisar a absorção de água do material com e sem a impermeabilização com cera de abelha. A produção do material se mostrou viável. Foi possível observar que a quantidade de pectina (casca) empregada no desenvolvimento do bioplástico é diretamente proporcional à firmeza do produto final. As amostras com cera de abelha apresentaram menor absorção de água, indicando que essa pode ser uma boa opção para reduzir a permeabilidade do material biodegradável.

PALAVRAS-CHAVE: bioplástico, casca de maracujá, embalagem péctica.

DEVELOPMENT OF BIODEGRADABLE PACKAGING USING PASSION FRUIT PEEL

ABSTRACT:

In this project, four formulations of biodegradable packaging were developed using passion fruit peel as the main raw material. This peel is a commonly discarded waste after fruit consumption, even in food industries, but now it will have a new purpose. Passion fruit peel is rich in pectin, a polysaccharide present in plants, which enables the production of biodegradable material. The aim of this work was to develop a biodegradable packaging using passion fruit peel, testing formulations and molding techniques, and to analyze the water absorption of the material with and without bee wax coating. The production of the material proved to be feasible. It was observed that the amount of pectin (from the peel) used in the development of the bioplastic is directly proportional to the firmness of the final product. Samples coated with bee wax exhibited lower water absorption, indicating that this could be a good option for reducing the permeability of the biodegradable material.

KEYWORDS: bioplastic, passion fruit peel, pectic packaging.

INTRODUÇÃO

O plástico tem sido cada vez mais descartado de maneira incorreta no meio ambiente, trazendo danos irreparáveis ao planeta. Os consumidores cada vez mais vem buscando por alimentos que venham em embalagens que não aumentem a poluição e sejam fabricadas por processos sustentáveis e de forma acessível (Mohamed et. al., 2020). A embalagem biodegradável é aquela produzida à base de materiais que se decompõem em compostos simples no processo de biodegradação, com a influência de leveduras, bactérias ou fungos (Jamróz et al., 2022).

Segundo Ferreira et. al (2022), as embalagens biodegradáveis apresentam em sua composição algum polímero capaz de formar película. Os autores ainda afirmam que resíduos agrícolas como cascas de frutas podem ser utilizados na produção de embalagens biodegradáveis como uma possibilidade de redução do custo de produção, do impacto industrial no meio ambiente e agregação de valor de subprodutos alimentares.

Jamróz et al. (2022) citam a importância de dar mais atenção aos materiais obtidos a partir de polímeros biodegradáveis e/ou ingredientes naturais que podem ser encontrados nos resíduos e subprodutos alimentares. À vista disso, os plásticos biodegradáveis revelam-se como uma solução favorável para atenuar os impactos do plástico comum que, segundo a Fiocruz, demoram cerca de 450 anos para se decompor. Contrário a isso, o plástico biodegradável é elaborado através de recursos sustentáveis e renováveis e, projetado para se deteriorar de maneira mais natural e com menos riscos ao meio ambiente (Medeiros, 2023). Entretanto, a matéria-prima para a sua produção expressa determinadas impraticabilidades quanto ao alto custo e alta absorção de umidade. Dessa forma, a pectina, polissacarídeo presente nas plantas, torna-se uma solução eficaz para a fabricação de plásticos biodegradáveis. Espitia et. al (2014) já cita o uso de polpas de frutas como principais componentes no preparo de soluções poliméricas para a produção de filmes comestíveis.

O Brasil é o segundo maior exportador de alimentos no mundo, o que o torna também um grande gerador de resíduos na indústria alimentícia (Carneiro, 2022). Em vista disso, a casca do maracujá descartada após a utilização da polpa se torna uma opção útil, visto que é rica em pectina. Assim sendo, esse projeto visa a utilização de cascas de maracujá para a elaboração de embalagens biodegradáveis. Porém, como uma desvantagem desse material é sua permeabilidade e absorção de água, propôs-se a impermeabilização com cera de abelha. Esse projeto objetiva a contribuição para a redução do uso de plásticos convencionais, reduzindo os impactos ambientais negativos. E ainda, a utilização de resíduos industriais e a formação de embalagens sustentáveis acessíveis economicamente. Além disso, a utilização de resíduos agrícolas e a criação de embalagens acessíveis economicamente podem ter impactos positivos nas comunidades locais.

MATERIAL E MÉTODOS

Desenvolvimento do bioplástico

Os bioplásticos desenvolvidos, contiveram majoritariamente, a pectina contida na casca do maracujá conforme as formulação da Tabela 1. Para sua elaboração, utilizou-se materiais provenientes inteiramente do comércio local da cidade de Avaré e, a casca do maracujá como resíduo de outro projeto.

Tabela 1 – Formulação das embalagens biodegradáveis.

Ingredientes	**Amostra 1**	**Amostra 2**	**Amostra 3**	**Amostra 4**
Casca de Maracujá	150g	150g	200g	200g
Água	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml
Açúcar	80g	80g	80g	80g
Glicerol	3g	3g	3g	3g
Ácido cítrico	5g	5g	5g	5g
Cera de abelha	Sim	-	Sim	-

Os ingredientes foram primeiramente separados e pesados de acordo com a Tabela 1, em seguida adicionou-se a casca do maracujá juntamente com a água no liquidificador industrial da marca Vitalex, antes dos demais materiais para que se formasse uma mistura homogênea mais facilmente, após isso, foi adicionado o restante dos ingredientes.

Seguidamente, adicionou-se a mistura em uma panela em fogo médio mexendo constantemente com o auxílio de uma colher até que ocorresse a gelificação da pectina (Figura 1).

Por conseguinte, foi adicionado a mistura, ainda quente, a um molde e espalhada corretamente a fim de que ficasse uma fina camada (Figura 2), levando-a então, para a estufa durante o período de 24 horas à 40º para sua desidratação (Figura 3). Nas amostras 1 e 3, após desidratação, foi adicionado a cera de abelha para impermeabilização.

Figura 1: Gelificação (Aquecimento)

Fonte: Imagens dos autores.

Figura 2: Moldagem

Fonte: Imagens dos autores.

Figura 3 – Secagem em estufa.

Fonte: Imagens dos autores.

Análise da capacidade de absorção de água

Foram cortadas triplicatas das amostras 1, 2, 3 e 4 com 2cm² cada, em seguida cada uma delas foi pesada em balança analítica de calibração automática da marca BEL Engineering. Após a primeira pesagem, cada amostra foi coletada e imersa durante 30 segundos em 300ml de água corrente e, seguidamente, cada uma foi pesada outra vez com o intuito de avaliar a diferença de absorção das amostras com e sem cera de abelha (COSTA et. al., 2019).

Teste de biodegradabilidade

Foi utilizado o método de decomposição em caixa, onde utiliza-se caixas com medidas 10x14x28 cm, para realizar a decomposição do material. A caixa é preenchida com terra, onde enterra-se os bioplásticos. Todas as amostras são pesadas previamente. As amostras foram pesadas de 3 em 3 dias para verificar sua decomposição(OLIVEIRA et al,1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desenvolvimento do bioplástico

A produção do material se mostrou viável (Figura 4 e 5). Foi possível observar que a quantidade de pectina (casca) empregada no desenvolvimento do bioplástico é diretamente proporcional à firmeza do produto final.

Figura 4 – Bioplástico (Material biodegradável a partir da casca de maracujá).

Fonte: Imagens dos autores.

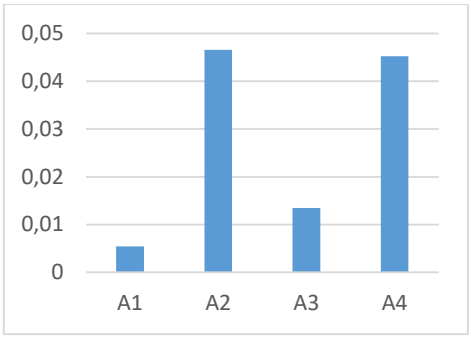
Figura 5 – Embalagens biodegradáveis de casca de maracujá

Fonte: Imagens dos autores.

Análise da capacidade de absorção de água

O resultado da análise da capacidade de absorção de água pode ser observado no gráfico da Figura 5. Nota-se que as amostras com cera de abelha apresentam menor absorção de água, indicando que essa pode ser uma boa opção para reduzir a permeabilidade do material biodegradável.

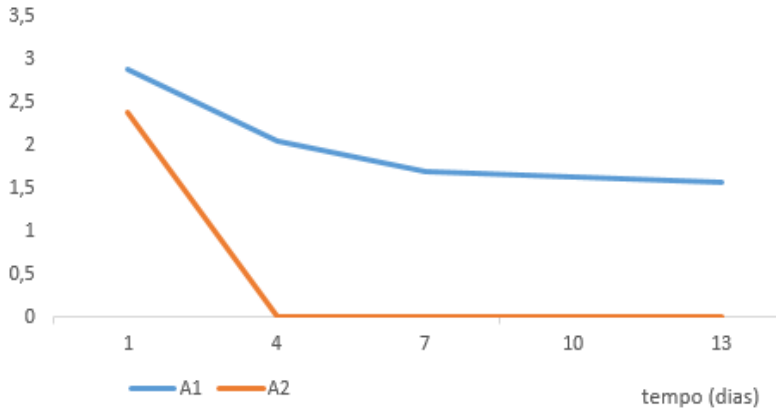
Figura 5 - Gráfico do resultado da análise da capacidade de absorção de água.



Teste de biodegradabilidade

O resultado da análise pode ser visto no gráfico da Figura 6. O material impermeabilizado vem comprovando sua biodegrabilidade, porém com decomposição mais lenta que o material sem a cera.

Figura 6 – Gráfico da Biodegradabilidade



Batista, Tanada-Palmu e Grosso (2005) adicionaram ácidos graxos láurico (AL), palmítico (AP) e esteárico (AE) ao biofilme de pectina par redução da permeabilidade, os materiais ainda se apresentaram100% solúveis em água.

CONCLUSÕES

O reaproveitamento da casca do maracujá para a produção de bioplásticos é viável, resultando em uma embalagem versátil e leve. Diante disso, constata-se que o objetivo geral do projeto de formular uma embalagem biodegradável a partir da pectina presente no mesocarpo e na casca do maracujá foi atendido, uma vez que foram obtidos resultados satisfatórios. A utilização da cera de abelha pode ser uma boa opção para reduzir a permeabilidade. O material obtido poderia ser inserido no mercado sendo possível sua aplicação na indústria como em recipientes descartáveis ou sacolas biodegradáveis.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

A.K.S.A contribuiu com referencial teórico e desenvolvimento dos experimentos. M.C.S. contribuiu com a orientação no desenvolvimento do referencial teórico, metodologia e experimentos. Todos os autores contribuíram com a revisão do trabalho e aprovaram a versão submetida.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de São Paulo pela concessão da bolsa. A todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa.

REFERÊNCIAS

BATISTA J. A., TANADA-PALMU, P. S., GROSSO C. R. F. Efeito da adiçÃo de ácidos graxos em filmes À base de pectina. **Ciênc. Tecnol. Aliment**., Campinas, 25(4): 781-788, out.-dez. 2005.

CARNEIRO, B. Resíduos da produção de alimentos: como aproveitar. **GEPEA-UNICAMP.** Campinas. 2022. Disponível em: https://gepea.com.br/residuos/ Acesso em: Agosto de 2024.

COSTA, F. et. al. **Desenvolvimento de embalagem biodegradável a partir do bagaço de cana-de-açúcar. Trabalho de conclusão de curso**. Instituto Federal de São Paulo, Avaré, 2019.

Espitia, P. J. P.; Avena-Bustillos, R. J.; Du, W.; Teófilo, R. F.; Soares, N. F. F.; McHugh, T. H.; **Food Packaging and Shelf Life.** 2014, *2*, 38.

FERREIRA, B.M.R. et. al. Produção de filmes biodegradáveis a partir de resíduos de frutas e vegetais: uma revisão atualizada. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 5, 2022.

JAMRÓZ, E. et, al. Shelf-life extension of salmon using active total biodegradable packaging with tea ground waste and furcellaran-CMC double-layered films. **Food chemistry**, 383, 132425. 2021.

MEDEIROS, et. al. Bioplástico. Portal de Educação Ambiental. Ed: Governo do Estado de São Paulo. Disponível em: https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/bioplastico/#:~:text=Os%20biopl%C3%A1sticos%20s%C3%A3o%20projetados%20para Acesso em: Agosto de 2024.

MOHAMED, S. A. A. et. al. Polysaccharides, Protein and Lipid -Based Natural Edible Films in Food Packaging: A Review. **Carbohydrate Polymers**, 238, 116178. 2020.

OLIVEIRA, M. W.; TRIVELIN, P. C. O.; PENATI, C.P.; PICCOLO, M. C.; **Decomposição e liberação de nutrientes da palhada de cana-de-açúcar em campo**, Brasília: Pesquisa Agropecuária. v34, n12, p.2359-2362,.dez,1999.