



DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE EMBALAGENS BIODEGRADÁVEIS A PARTIR DE RESÍDUOS DE ABACAXI (ANANAS COMOSUS) — FASE IV

Autor: Lucas Berghahn Closs
Orientadora: Esp. Ana Paula Müller Machado Coorientadores: Esp. Michele da Rosa Kopschina e Esp. Matheus Vicenzo Lehnen

1. INTRODUÇÃO E PROBLEMA

O aumento do consumo de plásticos gera impactos ambientais, como acúmulo de resíduos e poluição, devido à baixa degradabilidade. Materiais biodegradáveis surgem como alternativa sustentável, reduzindo impactos sem comprometer a funcionalidade. Este projeto questiona: Como resíduos de abacaxi podem ser reaproveitados no desenvolvimento de uma embalagem biodegradável funcional e ambientalmente sustentável?

- Fase I: Análise das propriedades da casca e preparação por granulometria.
- Fase II: Testes com diferentes combinações de reagentes e tamanhos de partículas; obtidas formulações promissoras.
- Fase III: Otimização com fibras da coroa e cravo em pó, gerando material resistente, antimicrobiano, biodegradável e testado em condições reais.
- Fase IV: Definição da formulação final da embalagem e sua caracterização.

2. OBJETIVOS

Aprimorar e avaliar uma embalagem biodegradável a partir de resíduos de abacaxi (casca e fibras da coroa), otimizando suas propriedades estruturais, funcionais e ambientais, sem comprometer a biodegradabilidade e garantindo viabilidade econômica. Objetivos específicos:

- Desenvolver e ajustar a formulação com gelatina, fécula de mandioca e resíduos de abacaxi, buscando resistência, coesão e flexibilidade.
- Testar resistência mecânica e impermeabilidade, avaliando tração, compressão, impacto e barreira contra umidade.

3. HIPÓTESES

- Resíduos de abacaxi, normalmente descartados, podem ser utilizados de forma eficiente para produzir embalagens sustentáveis, viáveis economicamente e ambientalmente.
- A incorporação de fibras e cascas de abacaxi na formulação da embalagem aumenta sua resistência mecânica e flexibilidade sem comprometer a biodegradabilidade.

4. JUSTIFICATIVA

O projeto busca soluções sustentáveis para o excesso de resíduos plásticos, que poluem solos, rios e oceanos. O aproveitamento de cascas e fibras de abacaxi reduz resíduos agroindustriais e valoriza materiais orgânicos, seguindo a economia circular. O desenvolvimento de embalagens biodegradáveis substitui plásticos convencionais, apoiando os ODS 12, 13, 14 e 15, e promove inovação, sustentabilidade e conscientização socioambiental.

Imagens 1, 2 e 3: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)



Fonte: Organização das Nações Unidas (ONU), 2025.

5. METODOLOGIA

O projeto baseou-se na aplicação prática dos conhecimentos obtidos nas fases anteriores, com foco no desenvolvimento, formulação e testagem da embalagem biodegradável produzida a partir de resíduos de abacaxi.

5.1 Captação e Preparo

- Coleta dos resíduos: Cascas e coroas de abacaxi foram obtidas em mercados e restaurantes parceiros, e em seguida higienizados. As cascas foram peneiradas até atingirem textura uniforme, garantindo melhor integração na matriz.
- Preparo das fibras: As coroas foram raspadas e desfiadas manualmente, resultando em fibras resistentes utilizadas como reforço estrutural.

Imagens 4, 5 e 6: Descascamento de abacaxi pérola, raspagem de pétala de coroa de abacaxi e desfiamento das mesmas.



Fonte: autor, 2025.

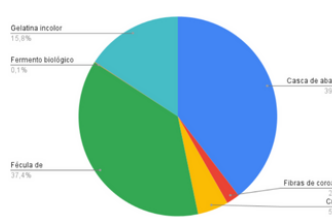
5.2 Formulação e testagens

- Integração dos polímeros: Mistura de gelatina e fécula de mandioca gelatinizada (70 °C), formando matriz homogênea, flexível e resistente.
- Termoexpansão: Uso de fermento biológico ou cerveja para incorporar CO₂, gerando massa leve, porosa e de baixa densidade, semelhante ao isopor.
- Reforços e aditivos:
 - Cascas de abacaxi (55 g, 500 µm): reforço estrutural e antioxidante.
 - Fibras da coroa (3 g): aumento da resistência mecânica.
 - Cravo em pó (7 g): ação antifúngica e conservante natural.
 - Fermento (0,1 g): termoexpansão controlada.
- Moldagem e secagem: Massa (~200 g) vertida em moldes e seca em estufa (25 °C/48 h), resultando em produto rígido (~110 g) e estável.
- Impermeabilização: Aplicação de cera de abelha (0,1 mm, 50 °C).
- Testagens físicas, mecânicas, microbiológicas e de durabilidade.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O desenvolvimento da embalagem biodegradável com resíduos de abacaxi apresentou grandes avanços em resistência, durabilidade e sustentabilidade. A primeira formulação (fécula de mandioca e água) era frágil, mas, após a gelatinização a 70 °C, houve aumento da coesão e viscosidade. A termoexpansão com fermento biológico garantiu leveza e moldagem uniforme.

Imagem 8: Gráfico de composição da embalagem.



Fonte: autor, 2025.

Imagem 7: Resultado final.



Fonte: autor, 2025.

A formulação final, com gelatina, fécula de mandioca, cascas e fibras da coroa do abacaxi, cravo em pó e fermento, resultou em um material leve, resistente, flexível e homogêneo. Cada ingrediente teve função essencial: Gelatina: flexibilidade; Fécula: ligação; Cascas e fibras: rigidez; Cravo: ação antimicrobiana; Fermento: termoexpansão.

5.2 Formulação e testagens

Imagens 9 e 10: Testagens de compressão, resitencia à queda e a tração.	Imagens 11, 12 e 13: Testagens de segurança com alimentos (morangos e limão em decomposição) e análise microscópica.	Imagens 14, e 15: Testagens de impermeabilidade à água, vapor e umidade.	Imagens 16 e 17: Testagens de resitência à calor, luz UV e medição da espessura.
Compressão: 20kg. Tração: 7 kg. Queda: resistiu a 3m.	Contato com alimentos: seguro (morangos e limão em decomposição)	A embalagem apresentou impermeabilidade total em todas as testagens realizadas.	Calor e luz UV: resistiu até 50 °C Espessura média: 0,55 cm

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo comprovou a viabilidade de transformar resíduos de abacaxi em embalagens biodegradáveis leves, resistentes e degradáveis. A combinação de cascas e fibras garantiu boa estrutura e desempenho. As embalagens mostram potencial como alternativa sustentável ao plástico, com viabilidade econômica e espaço para aperfeiçoamentos futuros.

8. REFERÊNCIAS

ABDALLA, Fernando Antônio; SAMPAIO, Antônio Carlos Freire. Os novos princípios e conceitos inovadores da Economia Circular. Entorno geográfico, n. 15, p. 82-102, 2018. Disponível em: <https://entornogeografico.univalle.edu.co/index.php/entornogeografico/article/view/6712>. Acesso em: 3 de agosto de 2025.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Aproveitamento de resíduos agroindustriais: Uma abordagem sustentável. 2020. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1126255/1/5-VAZ-Aproveitamento-de-res769duos-agroindustriais.pdf>. Acesso em: 2 de agosto de 2025.

TRÊS, Maira. Obtenção de nanofibras de celulose provenientes da casca de abacaxi (Ananas comosus) e sua aplicação em filmes biodegradáveis. 2022. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/251595>. Acesso em: 1 de maio de 2025.