Produção de Bioplástico à Base de Amido

Flávia Coelho Rocha [1] 0009-0007-0086-1352
Bianca de Cássia Cardoso Beraldo[1]; 0000-0001-9465-1995
Jonathan da Silva Saldanha[1]; 0000-0001-9465-1995
Ana Claudia Silva de Almeida[1]; 0000-0001-8020-0966
Erika Fraga Rodrigues[1]; 0000-0001-6874-6835
Samantha Grisol da Cruz Nobre[1]; 0000-0003-3876-8552

1 – UniFOA, Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, RJ.
202110707@unifoa.edu.br

Resumo: O bioplástico à base de amido é uma alternativa sustentável aos plásticos derivados do petróleo, sendo biodegradável e de origem renovável. Porém, algumas formulações ainda utilizam aditivos com potencial tóxico. Dessa forma, o desenvolvimento de composições naturais e seguras é essencial para ampliar seu uso de forma ambientalmente responsável. O objetivo desse estudo propõe a produção de bioplásticos a partir de amidos de milho, batata e mandioca. O estudo em questão teve como finalidade analisar o processo de degradação de materiais em três ambientes distintos: *In natura*, água e Solo. Para isso, foram realizados acompanhamentos semanais, com registros visuais e fotográficos, a fim de observar e documentar as alterações ocorridas ao longo do tempo em cada uma das condições ambientais. A análise demonstrou que a degradação no solo foi a mais significativa para o bioplástico produzido a partir do amido de mandioca, evidenciando seu maior potencial de degradação em comparação às demais amostras. Esse resultado reforça a viabilidade de utilização de amidos naturais no desenvolvimento de materiais biodegradáveis, com destaque para aplicações em embalagens e revestimentos alimentícios.

Palavras-chave: Bioplástico. Degradação. Amido. Sustentabilidade. Polímero Biodegradável.

INTRODUÇÃO

O plástico foi desenvolvido no início do século XX, e o consumo desses materiais se intensificou após a Segunda Guerra Mundial. Durante a Revolução Industrial, ele serviu como uma substituição para a madeira, o aço e o marfim. O plástico é constituído por resinas derivadas do petróleo, e é produzido por meio de um processo chamado polimerização, que une pequenos monômeros para formar grandes cadeias de polímeros (FORTALEZA *et al*., 2024).

O uso exagerado de polímeros derivados do petróleo, comumente denominados de plásticos, vem ocasionando problemas econômicos e ambientais. Além do processo de industrialização mundial, os fatores que mais contribuíram para o aumento considerável do uso dos plásticos foram a produção de baixo custo e a versatilidade de utilização que vai desde o uso doméstico (recipientes, garrafas, sacos plásticos, entre outros utensílios) até composição de estruturas complexas (peças de carro, estrutura interna de aviões e navios, eletrônicos e eletrodomésticos, etc.). Com um enorme índice de poluição mundial, os polímeros estão sendo cada vez mais descartados nos mares acometendo várias espécies e a qualidade da água. Concomitante ao uso excessivo de polímeros, o crescimento populacional também trouxe consequências ao âmbito terrestre, sendo necessário um aumento considerável de aterros sanitários, sendo estes prejudiciais ao solo pelo descarte de polímeros que possui degradação de em média 500 anos (FERNANDES *et al*., 2019).

A crescente preocupação ambiental com os plásticos convencionais tem impulsionado a busca por soluções sustentáveis na engenharia de materiais. (DIRPAN *et al*., 2023). Diante disso, o desenvolvimento de bioplásticos à base de amido é atual e oportuno.

Com base nisso, este trabalho desenvolve, investiga e compara a degradabilidade das amostras de bioplásticos à base de amido por meio de análise visual/fotográfica e pesquisa.

MÉTODOS

Neste estudo, foi avaliada a produção e a degradação ambiental de bioplásticos elaborados a partir de diferentes fontes de amido: milho, batata-inglesa e mandioca. O amido de milho foi utilizado exclusivamente na forma industrializada, enquanto os amidos de batata e mandioca foram extraídos manualmente a partir dos vegetais *in natura*. Os procedimentos foram realizados no laboratório de Química do Centro Universitário de Volta Redonda – UniFOA, com base em metodologia adaptada a partir de FERNANDES *et al*. (2019).

A extração artesanal dos amidos de batata e mandioca seguiu o método de trituração dos vegetais com água destilada, filtração em pano de algodão e decantação por 15 minutos para separação do sedimento, conforme descrito por FERNANDES *et al*. (2019). O amido obtido foi seco em temperatura ambiente e posteriormente fragmentado com apoio de uma espátula. A batata-inglesa foi processada a partir de 500 g do tubérculo triturado com 600 mL de água, gerando aproximadamente 50 g de amido, enquanto a mandioca foi obtida a partir de 100 g e misturada a 200 mL de água, com rendimento médio de 20 g. Ambos os vegetais foram processados sem casca.

Para a produção dos filmes de bioplástico, foram utilizadas as seguintes formulações: (i) para o amido de milho industrializado, 20 g de amido, 8 mL de glicerina, 8 mL de vinagre e 100 mL de água destilada; (ii) para o amido de batata já extraído, 28 g de amido, 8 mL de glicerina, 8 mL de vinagre e 60 mL de água destilada; (iii) e para o amido de mandioca já extraído, 20 g de amido, 10 mL de glicerina, 10 mL de vinagre e 100 mL de água.

Nas formulações, foram adicionados corantes naturais (hibisco, pó colorau e açafrão da terra) para facilitar a visualização e o monitoramento das amostras durante os testes de degradação. O aquecimento das misturas ocorreu entre 70 °C e 75 °C, variando conforme o tipo de amido, sob agitação constante, até a formação de gel homogêneo. Em seguida, o material foi despejado em placas de petri e seco em estufa a 35 °C por 48 horas para a obtenção dos filmes.

As amostras foram padronizadas em massa de 4g e submetidas a ensaios de degradação ambiental em três condições: *In natura*, água e solo, durante 6 semanas.

O monitoramento da degradação foi realizado semanalmente por meio de análise visual e registro fotográfico, observando parâmetros como alteração de cor, rachaduras, textura, presença de mofo e fragmentação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os filmes produzidos a partir do amido apresentaram coloração levemente translúcida, com pequenas irregularidades na superfície e sem partículas grandes visíveis. Essa aparência é evidenciada na Figura 1, que mostra os filmes de mandioca, batata e milho antes da exposição ambiental.

Observou-se que os filmes apresentaram fragilidade mecânica, com tendência à ruptura sob pequenas deformações, comportamento associado à natureza hidrofílica do amido, que favorece interações com a umidade e dificulta a manutenção da integridade estrutural, conforme apontado por SILVA *et al*. (2023) e DIRPAN *et al*. (2023).

Durante o período de exposição ambiental, as amostras apresentaram alterações visíveis, como ressecamento, formação de microfissuras, fragmentação inicial e crescimento de mofo. Esses efeitos podem ser observados nas Figuras 2, 3 e 4, que mostram a degradação dos filmes nas condições *in natura*, em água e em solo, respectivamente. Conforme AZEVEDO e NEVES (2019), a suscetibilidade do amido à ação de agentes físicos e microbiológicos contribui significativamente para esse processo de degradação.

Os filmes de milho apresentaram maior resistência inicial, mantendo sua integridade até as semanas intermediárias, enquanto os filmes de batata e mandioca exibiram fragmentação mais precoce e alterações visuais mais acentuadas. Esse comportamento reforça que, embora o amido seja um material biodegradável, sua rápida perda de propriedades físicas limita aplicações que exigem maior resistência mecânica ou barreira contra umidade, conforme destacado por FORTALEZA *et al*. (2024) e GODOI (2024).

No geral, os resultados obtidos confirmam que os bioplásticos à base de amido sem reforço apresentaram vantagens ambientais quanto à biodegradabilidade, mas demonstraram limitações em termos de resistência mecânica e estabilidade frente ao meio. A apresentação das Figuras 1 a 4 permite visualizar claramente essas diferenças,

evidenciando a necessidade de estudos futuros voltados à incorporação de reforços ou plastificantes naturais, visando otimizar as propriedades físicas sem comprometer a biodegradabilidade.

Figura 1 - Filmes de bioplástico produzidos a partir de diferentes amidos (Mandioca, Batata e Milho)



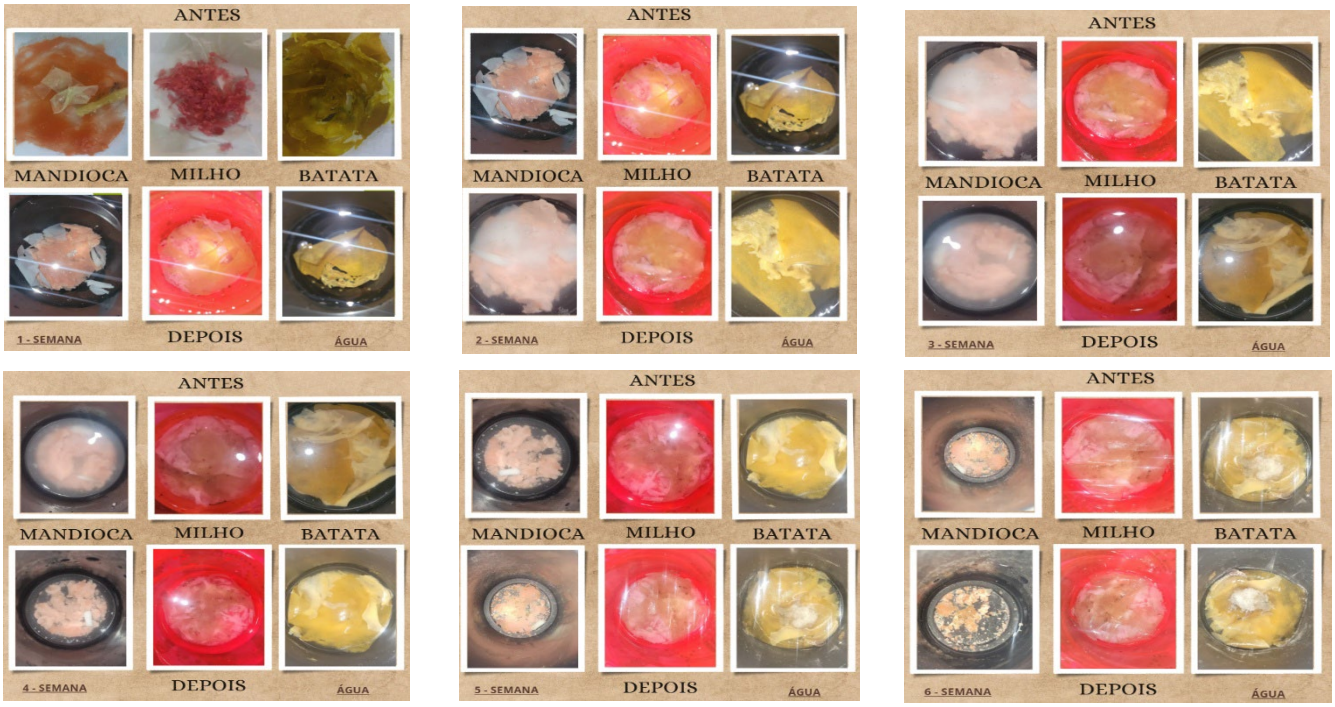
Fonte: (Os autores)

Figura 2 - Degradação dos bioplásticos em condição *in natura* durante 6 semanas



Fonte: (Os autores)

Figura 3 - Degradação dos bioplásticos em água durante 6 semanas



Fonte: (Os autores)

Figura 4 - Degradação dos bioplástico no Solo durante 6 semanas



Fonte: (Os autores)

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos demonstraram que os filmes à base de amido, quando produzidos sem aditivos ou reforços, mantiveram relevância ambiental pela biodegradabilidade, mas apresentaram desempenho e utilidade limitadas quanto à resistência mecânica e estabilidade em diferentes condições de uso. As análises físicas e visuais apontaram que a característica hidrofílica do amido intensifica a absorção de umidade, favorecendo processos de degradação, como microfissuração, fragmentação e proliferação fúngica. Observou-se ainda que os filmes derivados do amido de milho conservaram maior resistência inicial, enquanto aqueles de batata e mandioca mostraram degradação mais acelerada. Diante do registro fotográfico fica evidente que a degradação do material constituído pelo amido de mandioca nos testes realizados em solo apresentou a melhor decomposição dentre os materiais analisados e testes realizados.

Essas evidências indicam a necessidade de incorporar reforços ou plastificantes naturais que possam melhorar propriedades físico-mecânicas sem comprometer a capacidade de degradação ambiental. A adoção dessas estratégias amplia o potencial de utilização de bioplásticos de amido em setores que exigem maior durabilidade e desempenho de barreira, alinhando eficiência funcional e sustentabilidade.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a UniFOA pelo apoio e incentivo.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Larissa Guimarães *et al.* Bioplástico: alternativa viável e sustentável ao plástico convencional. 2019. 24 f. **Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) – Universidade Católica do Salvador**, Salvador, 13 dez. 2019. Disponível em: https://ri.ucsal.br/server/api/core/bitstreams/7ca2480b-f585-4fb7-a8b6-7a586f0880e8/content. Acesso em: 18 ago. 2025.

DIRPAN, Andi; AINANI, Andi Fadiah; DJALAL, Muspirah. A Review on Biopolymer-Based Biodegradable Film for Food Packaging: Trends over the Last Decade and Future Research.

Polymers, [*s. l.*], v. 15, n. 13, p. 2781, 2023. Disponível em: (PDF) A Review on Biopolymer-Based Biodegradable Film for Food Packaging: Trends over the Last Decade and Future Research. Acesso em: 25 ago. 2025.

FERNANDES, CÍCERA ROMANA J. S. *et al.* Produção de bioplástico a partir da utilização de polímeros naturais. **In: *Anais do VII Simpósio de Engenharia de Produção – SIMEP*, Montes Claros (MG), 2019**. Disponível em: https://dspace.sti.ufcg.edu.br/bitstream/riufcg/32135/1/PRODU%c3%87%c3%83O%20DE%20BIOPL%c3%81STICO%20A%20PARTIR%20DA%20UTILIZA%c3%87%c3%83O%20DE%20POL%c3%8dMEROS%20NATURAIS%20-%20ANAIS%20VII%20SIMEP%20ARTIGO%202019.pdf. Acesso em: 28 ago. 2025.

FORTALEZA, Carolina Gomes *et al.* Bioplástico: repensando o plástico com sustentabilidade. 2024. **Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Meio Ambiente) – Escola Técnica Estadual de Cubatão**, Cubatão, 2024. Disponível em: https://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/28200/1/meioambiente_2024_2_fortaleza_bioplastico.pdf . Acesso em: 22 jul. 2025.

SILVA, Rafael Resende Assis *et al.* Biodegradation of Polymers: Stages, Measurement, Standards and Prospects. **Macromol**, [*s. l.*], v. 3, n. 2, p. 371–399, 2023. Disponível em: https://www.mdpi.com/2673-6209/3/2/23. Acesso em: 25 ago. 2025.