v7.n8.2026

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

ANÁLISE DO BIOPLÁSTICO FEITO A PARTIR DO MESOCARPO DE BABAÇU COMO ALTERNATIVA ÀS SACOLAS PLÁSTICAS DESCARTÁVEIS E IMPULSIONADOR DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS QUEBRADEIRAS DE COCO BABAÇU

ANÁLISIS DE BIOPLÁSTICOS OBTENIDOS A PARTIR DE BABASSU MESOCARPO COMO ALTERNATIVA A LAS BOLSAS DE PLÁSTICO DESECHABLES Y MOTOR DEL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LOS ROMPE-COCOS BABASSÚ

ANALYSIS OF BIOPLASTIC MADE FROM BABASSU MESOCARP AS AN ALTERNATIVE TO DISPOSABLE PLASTIC BAGS AND DRIVER OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF BABASSU COCONUT BREAKERS

Alejandro Ribeiro Ferreira[1]

e788744
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i8.8744

PUBLICADO: 08/2026

RESUMO

O tema da pesquisa é sobre os bioplásticos. O recorte temático trabalha o biopolímero elaborado com mesocarpo de babaçu. A investigação busca responder à pergunta de pesquisa "o bioplástico produzido a partir do mesocarpo de babaçu possui potencial para substituir sacolas plásticas e promover o desenvolvimento sustentável das quebradeiras de coco babaçu?". O objetivo geral foi analisar o potencial do bioplástico como alternativa aos sacos plásticos descartáveis e como promotor da sustentabilidade. As metas específicas foram: 01) investigar o processo de fabricação do bioplástico; 02) averiguar a viabilidade do material como substituto do plástico; 03) entender a capacidade do biopolímero de promover o desenvolvimento sustentável das mulheres extrativistas. A bibliografia e as fontes documentais serviram para construir o referencial teórico e fundamentar a discussão. A entrevista semiestruturada feita com a Cícera da Silva serviu para descrever o processo de extração e elaboração da farinha de mesocarpo de babaçu e as informações obtidas receberam uma análise qualitativa descritiva. Os testes experimentais de biodegradabilidade e resistência tiveram a finalidade de comprovar a viabilidade prática do biopolímero e os dados obtidos foram submetidos a uma análise qualitativa simples. Acreditava-se que o material em questão possuía capacidade para substituir sacolas plásticas e ser impulsionador da sustentabilidade das quebradeiras de coco babaçu. Confirmou-se essa hipótese, já que o bioplástico contemplou as três esferas do desenvolvimento sustentável e apresentou viabilidade prática satisfatória, de modo que seu tempo de degradação natural levou cerca de 16 dias e sua resistência, em média, foi equivalente a 120 gramas.

PALAVRAS-CHAVE: Mesocarpo de babaçu. Bioplástico. Quebradeiras de coco babaçu.

RESUMEN

El recorte temático trabaja con el biopolímero elaborado con mesocarpo de babassu. La pregunta de investigación fue: "¿tiene el bioplástico producido a partir del mesocarpo babassú el potencial de reemplazar las bolsas de plástico y promover el desarrollo sostenible de los rompe-cocos babassú?". El objetivo general era analizar el potencial del bioplástico en cuestión como alternativa a las bolsas de plástico desechables y como promotor de la sostenibilidad. Los objetivos específicos eran: 01) investigar el proceso de fabricación de bioplásticos; 02) para determinar la viabilidad del material como sustituto del plástico; 03) comprender la capacidad de

[1]Estudante do 2° ano do ensino médio, Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Albertina Barreiros, Itupiranga, Pará, Brasil.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

los biopolímeros para promover el desarrollo sostenible de las mujeres extractivistas. La bibliografía y las fuentes documentales sirvieron para construir el marco teórico y apoyar la discusión. La entrevista semiestructurada con Cícera da Silva sirvió para describir el proceso de extracción y elaboración de la harina de mesocarpo de babassu y la información obtenida recibió un análisis cualitativo descriptivo. Las pruebas experimentales de biodegradabilidad y resistencia tenían como objetivo demostrar la viabilidad práctica del biopolímero y los datos obtenidos se sometieron a un simple análisis cualitativo. Se creía que el material en cuestión tenía la capacidad de sustituir las bolsas de plástico y promover la sostenibilidad de los rompe-cocos babassu. Esta hipótesis se confirmó, ya que el bioplástico contemplaba las tres esferas del desarrollo sostenible y presentaba una viabilidad práctica satisfactoria, de modo que su tiempo natural de degradación era de unos 16 días y su resistencia, de media, equivalía a 120 gramos.

***PALABRAS CLAVE**: Babassu mesocarpo. Bioplástico. Rompecocos babassu.*

ABSTRACT

The theme of the research is about bioplastics. The thematic cut works with the biopolymer made with babassu mesocarp. The investigation seeks to answer the research question "does the bioplastic produced from the babassu mesocarp have the potential to replace plastic bags and promote the sustainable development of babassu coconut breakers?". The general objective was to analyze the potential of the bioplastic in question as an alternative to disposable plastic bags and as a promoter of sustainability. The specific goals were: 01) to investigate the bioplastic manufacturing process; 02) to ascertain the feasibility of the material as a substitute for plastic; 03) understand the capacity of biopolymer to promote the sustainable development of women extractivists. The bibliography and documentary sources served to build the theoretical framework and support the discussion. The semi-structured interview with Cícera da Silva served to describe the process of extraction and elaboration of babassu mesocarp flour and the information obtained received a descriptive qualitative analysis. The experimental tests of biodegradability and resistance had the purpose of proving the practical feasibility of the biopolymer and the data obtained were submitted to a simple qualitative analysis. It was believed that the material in question had the capacity to replace plastic bags and promote the sustainability of babassu coconut breakers. This hypothesis was confirmed, since the bioplastic contemplated the three spheres of sustainable development and presented satisfactory practical viability, so that its natural degradation time took about 16 days and its resistance, on average, was equivalent to 120 grams.

***KEYWORDS**: Babassu mesocarp. Bioplastic. Babassu coconut breakers.*

1. INTRODUÇÃO

O plástico é proveniente do petróleo, que é uma fonte de energia não renovável, sendo muito valorizado pela indústria e pelas pessoas devido ao seu baixo custo de fabricação, alta acessibilidade e praticidade, conforme dados de produção fornecidos por Junior (2025). Dada a dependência mundial desse material, o nível de resíduos plásticos na natureza teve aumentos significantes, o que promoveu impactos ambientais severos, já que esse produto possui um longo tempo de meia-vida, como elucida o autor, de modo que medidas mais sustentáveis são imprescindíveis.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Com base nisso, propõe-se, juntamente com Duarte (2022), uma alternativa sustentável às utilidades que as pessoas e a indústria fazem de sacolas plásticas: o bioplástico feito a partir do mesocarpo de babaçu. Esse novo material possui grande relevância para o avanço científico, principalmente no que tange à urgência de novos modelos sustentáveis para substituir o plástico convencional.

O presente estudo originou-se da seguinte pergunta de pesquisa: “o bioplástico produzido a partir do mesocarpo de babaçu possui potencial para substituir sacolas plásticas e promover o desenvolvimento sustentável das quebradeiras de coco babaçu?”.

O objetivo geral desta investigação é analisar o potencial sustentável do bioplástico produzido a partir do mesocarpo de babaçu como alternativa às sacolas plásticas descartáveis. Para alcançar essa meta, serão utilizados três objetivos específicos: 01) investigar o processo de fabricação do bioplástico; 02) averiguar a viabilidade do material como substituto do plástico; 03) entender a capacidade do biopolímero de promover o desenvolvimento sustentável das quebradeiras de coco babaçu.

Na seção Métodos, serão detalhados todos os procedimentos utilizados na investigação teórica e de campo, detalhando os aspectos éticos da pesquisa. O referencial teórico abordará os problemas do plástico, delineará um conceito de desenvolvimento sustentável e discorrerá sobre o processo de extração e elaboração da farinha de mesocarpo de babaçu. Os resultados consistirão nos dados obtidos de testes práticos. A discussão trabalhará essas informações e as hipóteses. As considerações finais dirão se os objetivos traçados foram alcançados, se a hipótese formulada foi comprovada ou refutada, se a pergunta de pesquisa foi respondida e sintetizarão a discussão.

Acredita-se que o bioplástico de mesocarpo de babaçu é uma opção sustentável às sacolas plásticas descartáveis, além de possuir capacidade para promover o desenvolvimento sustentável das quebradeiras de coco babaçu.

2. MÉTODOS

O objetivo dessa investigação é exploratório, haja vista que, dentro do tema dos bioplásticos, buscou-se aprofundar sobre o biopolímero elaborado com o mesocarpo de babaçu. A finalidade de pesquisa é aplicada, já que se buscou apresentar o bioplástico do mesocarpo de babaçu como alternativa às sacolas plásticas convencionais, que levam à poluição plástica e a problemas socioambientais. Utilizou-se dos procedimentos bibliográfico, documental e de levantamento de dados.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Acerca disso, buscou-se teses, dissertações e artigos científicos em bases de dados acadêmicos – periódicos de revistas científicas, Google Acadêmico e SciElo, por exemplo – que tratassem de assuntos relativos aos problemas do plástico petrolífero e à fabricação de bioplásticos, além de informações em blogs, sites educacionais, como Brasil Escola e Toda Matéria, e governamentais. Esses procedimentos serão utilizados na construção do referencial teórico e na fundamentação das hipóteses. Usou-se a IA denominada ChatGPT unicamente para fazer correções ortográficas, gramaticais, de regência nominal e verbal.

O levantamento de dados ocorreu na vila Santo Antonino, localizada no município de Itupiranga, no Estado do Pará, com a liderança das quebradeiras de coco babaçu da comunidade: Cícera da Silva, por meio de entrevista semiestruturada, a qual Gerhardt *et al*. (2009, p. 72) denomina como um roteiro de perguntas em que o entrevistado responde de forma livre. As perguntas foram referentes às finalidades dadas ao mesocarpo de babaçu, o processo de comercialização e de extração desse material. A entrevista foi gravada e transcrita. Os dados obtidos passarão por uma análise de dados qualitativa descritiva, em que eles serão usados para descrever o processo de extração do mesocarpo em questão, sendo articulados no texto, como parte do referencial teórico.

Esta pesquisa, por envolver seres humanos e acesso ao conhecimento tradicional das quebradeiras de coco babaçu da vila Santo Antonino, possui dois documentos obrigatórios físicos e assinados: a Autorização do Uso de Imagem e Voz da Cícera da Silva e o Termo de Consentimento Prévio de Acesso ao Conhecimento Tradicional Associado (TCE), conforme a Lei nº 13.123, em seu Art. 9, § 1°, I (Brasil, 2015). Além disso, os créditos deste estudo, com base no Art. 19, § 3°, I, do mesmo regulamento, devem ser repartidos de forma igualitária com a comunidade associada.

Este estudo caracteriza-se como uma investigação empírica, já que busca informações mediante a observação do mundo real. Foram realizados três testes[2] práticos: a fabricação do bioplástico, o teste de biodegradabilidade e o teste de resistência. No processo de realização desses experimentos, utilizou-se o diário de bordo para registrar pontos importantes, a fim de obter dados mais refinados. Os resultados da experimentação serão dispostos no texto. Os dados obtidos, essencialmente, são quantitativos. Entretanto, eles receberão análise qualitativa simples, em que se realizará uma comparação entre as características do plástico e do

[2]A exemplo de Mendes *et al*. (2022), que em sua pesquisa sobre o bioplástico de amido de banana realizou o teste de fabricação do biopolímero, o de biodegradabilidade e o de transformação do material fabricado em um utensílio – canudo – semelhante aos descartáveis, acompanhado de um teste de resistência.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

bioplástico, de modo que serão utilizados para enriquecer a discussão e a confirmação ou refutação das hipóteses.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Problemas do plástico

Para compreender a substituição iminente do plástico pelos bioplásticos deve-se ressaltar os problemas que esse material está promovendo ao espaço geográfico - detentor da relação ser humano-natureza -, haja vista que, conforme o estudo de Duarte (2022), a poluição plástica não afeta somente o meio natural, mas toda a vida do ecossistema terrestre, incluindo os humanos.

Nesse contexto, o petróleo é um material que demora milhões de anos para ser formado, sendo consequência da decomposição de matéria orgânica no subsolo sob altas temperaturas e muita pressão (Sousa, 2025). O uso desse material milenar é antigo, tendo registros de sua utilização já em tempos remotos, quando as pessoas o usavam como combustível para lamparinas (Andreatta, 2020).

Como a fonte de energia não renovável mais utilizada no planeta, o petróleo foi o fator principal na Segunda Revolução Industrial, em que ele foi o substituto do carvão (Andreatta, 2020; Sousa, 2025). A partir do protagonismo dessa fonte de energia milenar na indústria, iniciou-se a petroquímica, a qual objetiva a transformação do petróleo na maior diversidade de produtos possíveis - com ênfase no plástico -, sempre com o menor custo e a maior qualidade (Pereira, 2006-2026). Consequentemente, como elucida Duarte (2022), seus derivados plásticos se tornaram acessíveis, baratos e práticos, de modo que toda população podia e pode ter acesso, o que implica no aumento da produção, do consumo e do descarte desses produtos.

De acordo com Wander, o lixo descartado pelos humanos era, antes das revoluções industriais, composto apenas por materiais orgânicos, mas resíduos plásticos se juntaram à matéria residual humana (Duarte, 2022). O problema se encontra na resistência desse material em se degradar naturalmente – processo que demora cerca de 400 anos (Junior, 2025), de maneira que, para Duarte (2022), esse óbice passa a ser uma via de mão dupla, haja vista que ao mesmo tempo em que se apresenta como um bom produto para comercialização e para armazenamento, devido à sua resistência, ele também se mostra como um péssimo promotor da sustentabilidade, além de prejudicar a saúde pública.

Acerca disso, é crucial elucidar que ao se falar em degradação natural, fala-se no processo de desintegração da estrutura física e das propriedades químicas da matéria. Nesse

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

sentido, a afirmativa de que o plástico demora para se degradar está baseada no fato de que esse material, por mais que visivelmente esteja desintegrado, ainda permanece no meio ambiente no tamanho de microplásticos e nanoplásticos (Junior, 2025). Dessa forma, essa é uma das características do plástico que o torna tão danoso ao espaço geográfico.

Nesse prisma, cerca de 11 milhões de toneladas de plástico são descartados em oceanos, o que prejudica os ecossistemas marinhos (Junior, 2025). Dentre os perigos oferecidos por esse material à vida marinha, o autor destaca o emaranhamento – tartarugas marinhas, por exemplo, chegam a se emaranhar em pedaços de plásticos, o que impossibilita sua locomoção e alimentação -, a ingestão – filhotes carnívoros do ambiente aquático consomem pequenos pedaços de plástico ao confundi-los com peixes (Duarte, 2022) – e a contaminação, por conseguinte, da cadeia alimentar por microplásticos.

Além disso, conforme Junior (2025), os microplásticos e nanoplásticos podem prejudicar o solo e a água, haja vista que eles podem afetar a microbiota, contaminar fontes de água doce e se infiltrar no sistema interno da flora. Para o autor, são as comunidades tradicionais, como indígenas e ribeirinhos, que mais sofrem com os perigos oferecidos pelo plástico, tendo em vista o baixo alcance de políticas públicas nas regiões desses povos.

Outrossim, substâncias adicionadas na composição de plásticos para aumentar sua resistência estão pondo em risco a saúde humana. Conforme Köhler (2016) e Duarte (2022), o bisfenol é um composto químico muito utilizado na fabricação de plásticos resistentes, mas que pode desregular o sistema endócrino - responsável pelos hormônios - dos humanos, levando a problemas de infertilidade, além de aumentar os riscos para cânceres. Essa substância é liberada em situações em que os recipientes plásticos, que estão em contato com os alimentos, são aquecidos ou sofrem danos, de modo a liberarem partículas na comida.

Além disso, pessoas que consomem peixes contaminados por partículas de plástico podem ser contaminadas por este material, haja vista que dados fornecidos por Junior (2025) mostram que já foram encontrados microplásticos no cérebro humano – oriundos da alimentação -, o que gera alerta, pois, segundo o autor, a presença deles em cérebros ainda formação, como os de crianças, pode causar sérios problemas de saúde infantil.

3.2. Desenvolvimento sustentável

Desde a I Revolução Industrial, no século XVIII, o consumo sem necessidade aumentou significativamente, o qual é denominado consumismo, de modo que a indústria, para maximizar os lucros das vendas, aumentou sua produção (Guitarrara, 2025). Com o aumento da produtividade houve o esgotamento das matérias-primas, que foi acompanhado de impactos

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

ambientais severos, revelando a urgência de mudar o modelo econômico que se seguia (Guitarrara, 2025).

A partir desse panorama surgiram as primeiras ideias do que seria o desenvolvimento sustentável, o qual, conforme Guitarrara (2025), consiste em atender às necessidades da geração presente sem colocar em risco as gerações futuras. Em outras palavras, a autora defende que desenvolver sustentavelmente é usufruir dos recursos naturais de forma consciente, respeitando o processo de regeneração da natureza, de modo a permitir que a posterioridade possa desfrutar de um ambiente ecologicamente equilibrado.

Para Guitarrara (2025), o desenvolvimento sustentável é fundamentado em três pilares: o meio ambiente, a economia e a sociedade. Sendo assim, a sustentabilidade visa o equilíbrio do espaço geográfico, que detém a relação entre a zona natural e a sociedade. Dessa forma, progredir sustentavelmente significa desenvolver economicamente uma sociedade sem que haja desgaste do meio natural para isso.

Para que o desenvolvimento sustentável do planeta ocorra, a ONU – Organização das Nações Unidas – criou o programa Agenda 2030, que visa promover a prosperidade das pessoas com a erradicação da fome e da pobreza e a preservação do meio ambiente (GT Agenda 2030, 2014-2025). Para cumprir essa meta, foram criados 17 ODS – Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável -, os quais visam não deixar ninguém para trás (GT Agenda 2030, 2014-2025). Dessa maneira, é crucial fomentar o desenvolvimento sustentável nas microrregiões para que o plano global já citado possa ser alcançado integralmente.

3.3. Mesocarpo de babaçu

Segundo Brasil [2022?], as quebradeiras de coco babaçu são autodeclaradas uma comunidade tradicional, que são grupos que fazem dos recursos naturais uma fonte de sobrevivência e renda, de modo a preservar a biodiversidade. Dessa forma, essas mulheres se encaixam nesse conceito à medida que dependem da palmeira babaçu para sobreviverem e fazem dela o seu sustento, o que implica na preservação da planta em questão.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Imagem 1. Palmeira babaçu



Fonte: própria.

A palmeira babaçu (*Attalea Speciosa*), como mostra a imagem 1, faz parte da família *Arecaceae* e pode chegar a 30 metros de altura, enquanto suas folhas alcançam cerca de 12 metros de comprimento, podendo ser encontradas nas regiões norte, nordeste, centro-oeste e em um estado do sudeste brasileiro (Borges; Taques, [2023]), englobando os estados do Maranhão, Pará, Tocantins, Piauí e Ceará (Marques, 2011-2026).

Imagem 2. Coco babaçu



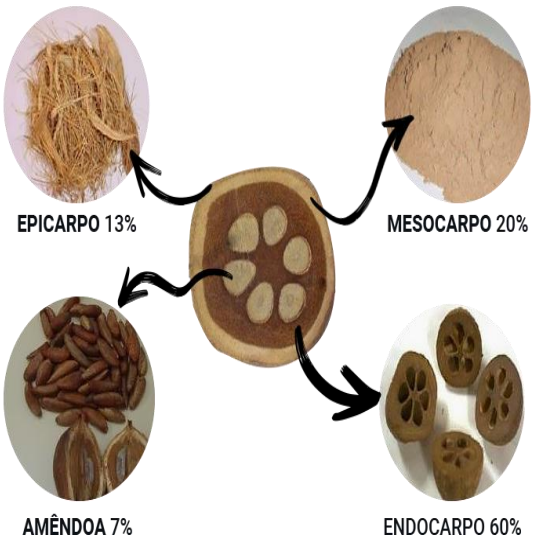
Fonte: própria.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A imagem 2 evidencia o coco babaçu. Segundo Borges e Taques ([2023]), ele possui um formato oval, é marrom, e pesa entre 90g e 440g. Além disso, os autores ressaltam que esses frutos formam cachos – em média, cerca de 3 a 5 por ano -, os quais totalizam, aproximadamente, 300 a 500 cocos cada.

Tanto a palmeira quanto seus frutos são totalmente aproveitados pelas quebradeiras de coco babaçu, como ressalta Cícera da Silva "[...] Os fazendeiros costumam dizer que do gado só sobra o berro, enquanto nós quebradeiras de coco babaçu aproveitamos até a fumaça [do carvão feito da casca do coco babaçu] pra espantar os mosquitos". Acerca disso, conforme Borges e Taques ([2023]) e a liderança das mulheres extrativistas da vila Santo Antonino, da amêndoa extraída do coco é possível fazer azeite, leite vegetal, sabão e cosméticos. Da casca, faz-se artesanato, tira-se a farinha do mesocarpo e as sobras não utilizáveis se transformam em carvão vegetal, de modo que sua fumaça serve como repelente para mosquitos. Usa-se a palmeira viva como sombra para animais e humanos, enquanto ela, quando morta, chamada de "paú", vira adubo de horta. As suas palhas viram coberturas de barracas e cestos. Essas são somente algumas das utilidades encontradas por essas mulheres extrativistas para o coco babaçu, as quais possuem, em sua maioria, potencial comercial. Desses produtos com potencialidade econômica, é válido destacar a farinha do mesocarpo de babaçu.

Imagem 3. Partes do coco babaçu



Fonte: Apoena ([2023?])

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Na imagem 3, observa-se a estrutura do coco babaçu. Nesse sentido, as pessoas, tradicionalmente, dividem o coco babaçu em duas principais partes: a amêndoa e a casca. Com base nisso, podemos dividir a casca em três partes: o endocarpo - reveste a amêndoa -, o mesocarpo – fica localizado entre o endocarpo e o epicarpo – e o epicarpo – parte externa.

O mesocarpo é uma substância com aspecto quebradiço, sendo essa característica que permite às quebradeiras de coco babaçu fazerem desse material uma farinha. Ele compõe, conforme a imagem 3, cerca de 20% do coco babaçu e é constituído, conforme Rosa *et al*. (2011), por cerca de 71,41% de amido.

Imagem 4. Apresentação da farinha de mesocarpo de babaçu embalada



Fonte: própria.

Na imagem 4, nota-se que a farinha do mesocarpo de babaçu já está embalada, pronta para ser comercializada. No entanto, para chegar a esse ponto, há um processo a ser seguido. Cícera da Silva explica que tudo começa no babaçual. Primeiramente, coleta-se o coco recém caído. Depois ele é lavado e descascado. Após isso, a camada do mesocarpo fica exposta, o que permite desgrudá-la do endocarpo com batidas dadas por um cacete – porrete, pedaço de madeira cilíndrico. Os flocos de mesocarpo são levados para secar, seja no sol ou na estufa, e depois passam pelo processo de trituração e refinamento da farinha, sendo posteriormente embalada.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Imagem 5. Flocos de mesocarpo



Fonte: própria.

Imagem 6. Mesocarpo sendo triturado manualmente



Fonte: própria.

Observa-se, nas imagens 5 e 6, os flocos de mesocarpo após serem desgrudados do endocarpo e a trituração manual desse material após passar pelo processo de secagem para se transformar em uma farinha. Conforme Cícera, as quebradeiras de coco babaçu encontraram várias utilidades para o mesocarpo que elas extraem. Além da comercialização, o mesocarpo

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

serve como base para a fabricação de bolos, biscoitos, mingau, e remédios, haja vista que ele é anti-inflamatório.

A liderança das mulheres extrativistas da vila Santo Antonino explica que a comercialização desse produto só pode ser feita após passar pela cooperativa regional, a qual fica em São Domingos do Araguaia – Pará, que é onde ocorre o processo de empacotamento da farinha e a distribuição do produto para ser comercializado.

3.4. Bioplástico

O bioplástico do mesocarpo de babaçu se baseia nas propriedades químicas do amido que a parte do meio do babaçu possui, haja vista que ele é um biopolímero natural formado por longas cadeias de glicose, principalmente amilose e amilopectina, que sofrem modificações em suas estruturas se submetidas ao calor e à presença de agentes químicos (Fogaça, 2025).

Tudo ocorre com o processo de gelatinização do amido, em que os grânulos absorvem água, sofrendo um aumento de tamanho, rompendo sua estrutura anteriormente organizada, de modo que as cadeias de amilose e amilopectina se reorganizam, formando uma rede polimérica continuada, sendo este o aspecto que o torna semelhante ao plástico convencional.

Adiciona-se um plastificante, como a glicerina (glicerol), pois ele age nas ligações poliméricas, tornando-as menos rígidas, fornecendo flexibilidade ao bioplástico (Fogaça, 2025). Já a adição de um ácido orgânico se explica pelo fato dele ajudar no processo de reorganização das moléculas para a formação da cadeia polimérica, permitindo que a estrutura seja melhor e que o bioplástico possa ser moldado por meio da ação do calor (Fogaça, 2025).

4. RESULTADOS

4.1 Fabricação do bioplástico

Utilizou-se dos seguintes ingredientes para produzir o bioplástico de babaçu: 100ml de água, 2 ml de glicerina, 1 ml de vinagre e 5 gramas de mesocarpo de babaçu. Os equipamentos utilizados foram: panela de alumínio, espátula de silicone, seringa dosadora, copo medidor, balança de cozinha e placa de vidro.

Primeiramente, todos os ingredientes foram colocados sobre a panela e, fora do fogo, dissolveu-se totalmente a farinha de mesocarpo de babaçu, a fim de não criar grumos durante o cozimento. Após isso, aqueceu-se a mistura até se obter uma textura gelatinosa. Por fim, despejou-se a mistura sobre um recipiente com a superfície lisa, como vidro ou forma antiaderente, e esperou-se o material secar completamente.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Imagem 7. Bioplástico recém-preparado e bioplástico seco



Fonte: própria

Observa-se, na imagem 7, o bioplástico recém-espalhado na superfície de vidro, no lado esquerdo, e o já seco, no lado direito. Demorou, em média, 48 horas para completar o processo de polimerização, ressaltando que a secagem do bioplástico ocorreu em temperatura ambiente, longe da radiação solar e em um ambiente arejado e fresco. Esse tempo é relativo, haja vista que, conforme experimentos anteriores relatados no diário de bordo, ele depende da espessura que o material formou ao ser espalhado na placa de vidro.

4.2. Teste de biodegradabilidade

Para a realização desse teste utilizou-se de dois pedaços de bioplástico, em que um foi inserido no solo na profundidade de 7 cm e o outro ficou mais próximo da superfície, com somente terra suficiente para mantê-lo estável, de modo que ele continuasse no mesmo lugar, a fim de possibilitar a observação periódica. Essas duas características do experimento refletem a realidade dos plásticos convencionais, já que eles, ao serem mal descartados, são soterrados e acabam em certa profundidade do solo ou ficam espalhados pela superfície. Ambas causam impactos negativos nos ecossistemas terrestre e aquático. Objetivou-se, portanto, comprovar que o biopolímero de mesocarpo de babaçu é capaz de se degradar em menos tempo que o plástico de petróleo nas duas situações apresentadas.

O local em que os pedaços de bioplástico foram enterrados era um ambiente com presença abundante de bananeiras, manivas e plantas invasoras. O solo, entretanto, era seco e

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

com pouca capacidade de reter umidade. A meta para finalizar o experimento era de 30 dias. Porém, imprevistos obrigaram que este período fosse reduzido a 16 dias. Durante esse tempo houve cerca de três precipitações. Após desenterrar o biopolímero, teve-se como resultado que esse material, nas duas condições descritas, degradou-se completamente no limite temporal estabelecido.

4.3. Teste de resistência

Usou-se, para esse teste de resistência, um pedaço de bioplástico de babaçu com cerca de 30 cm de comprimento e 20 cm de largura, um estilete, objetos com pesos variados e uma seladora de pedal elétrica da marca R. Baião.

Imagem 8. Sacola feita do bioplástico de mesocarpo de babaçu



Fonte: própria.

Para a fabricação do utensílio evidente na imagem 8, foi necessário, primordialmente, contornar o modelo de sacola plástica no pedaço de bioplástico, dobrando-o na horizontal e fazendo um corte oval no meio da parte dobrada. Após isso, selou-se as laterais soltas na seladora elétrica. Esse teste buscou verificar a viabilidade prática desse material como substituto de sacolas plásticas, que apresentam resistência e flexibilidade. Como resultado, ao testar pequenos pesos, concluiu-se que a sacola do biopolímero aguenta, em média, 120 gramas.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

5. DISCUSSÃO

Em comparação com o grande tempo de meia-vida do plástico petrolífero, nota-se que o bioplástico de babaçu apresenta vantagens significativas, decompondo-se totalmente em apenas 16 dias. Com relação à sua resistência, os resultados podem ser considerados satisfatórios, haja vista que, mesmo com a precariedade de recursos de produção adequados, o biopolímero resistiu até 120 gramas, o que demonstra seu potencial para suportar mais peso, se elaborado com os equipamentos profissionais. Esses dados reforçam a viabilidade prática do bioplástico.

Além disso, a possível utilização do bioplástico de babaçu como substituto de sacolas plásticas apresenta benefícios que contemplam todas as áreas do desenvolvimento sustentável: a esfera econômica, social e ambiental. A seguir, discutir-se-á sobre como o biopolímero agirá sobre cada âmbito da sustentabilidade.

5.1. Esfera econômica

Como resultado da investigação da subseção 3.3., conclui-se que as quebradeiras de coco babaçu já comercializam a farinha do mesocarpo de babaçu. Dessa forma, este projeto, a partir disso, buscará impulsionar essa economia que já funciona.

Nessa lógica, o Projeto de Lei do Senado n° 92, de 2018, “dispõe sobre a obrigatoriedade da utilização de materiais biodegradáveis na composição de utensílios descartáveis destinados ao acondicionamento e ao manejo de alimentos prontos para o consumo” (Brasil, 2018). Com isso, este trabalho se apoiará nesse projeto de lei, o qual obrigará as indústrias a substituírem suas sacolas e materiais feitos de plástico pelo bioplástico de mesocarpo de babaçu. Ao fazer isso, a distribuição do mesocarpo de babaçu, diferentemente da realidade da cooperativa, alcançará escalas industriais ainda maiores, o que irá levar à valorização do produto pelo mercado nacional e internacional.

Além disso, o bioplástico do mesocarpo de babaçu pode ser uma alternativa viável para as empresas se adequarem às normas da futura lei. Segundo Mitja e Miranda (2022), a palmeira babaçu é uma espécie invasora, que se prolifera rapidamente em pastagens e lugares abertos, os quais, pelo intermédio do gado, dos humanos e de outros animais, permitem que os frutos sejam enterrados e possam germinar posteriormente. Sendo assim, ao se considerar essa característica de rápida proliferação da palmeira babaçu, conclui-se que ela pode ser um recurso com poucas tendências ao esgotamento natural, o que faz dela uma das produtoras de matéria-prima mais sustentáveis, tornando-se ideal, na visão deste projeto, para substituir descartáveis, haja vista que os gastos serão reduzidos – naturalmente, a palmeira babaçu está em grande

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

quantidade na natureza, o que significa que não haverá gastos para o plantio da espécie, de modo a impactar o preço geral dos produtos dela derivados, que é reduzido. Comprova-se, portanto, a viabilidade da proposta deste trabalho para o mercado.

Em virtude disso, é válido salientar que as quebradeiras de coco babaçu, como uma comunidade tradicional, não abdicam de sua identidade. Isso quer dizer que impulsionar o trabalho dessas mulheres por meio deste projeto não significa igualá-las às indústrias, mas aumentar suas chances de sobrevivência diante das constantes mudanças do mercado produtivo, de modo a permitir que elas consigam fazer o seu tradicional trabalho.

5.2. Esfera social

Segundo Ferreira (2026), o trabalho de quebrar coco babaçu surgiu como uma alternativa de sobrevivência para mulheres, mães, residentes nas proximidades da Mata dos Cocais, na qual prevalecem palmeiras de várias espécies, inclusive a palmeira babaçu. Essa tradição ainda é perpetuada, haja vista que o cenário delicado de busca pela sobrevivência de muitas mulheres persiste. No entanto, diferentemente de épocas passadas, em que esse trabalho era a única opção disponível, atualmente, com os avanços econômicos e a criação de novas profissões, nota-se que essa atividade já não é mais uma alternativa singular, uma vez que há outras maneiras de garantir a sobrevivência. Acerca disso, essa pluralidade de possibilidades, por sua vez, pode causar o enfraquecimento das tradições dessas mulheres extrativistas, uma vez que as novas gerações podem optar por outros trabalhos, considerados menos dificultosos.

Nesse sentido, com a implementação deste projeto em empresas de descartáveis haverá um aumento na demanda de produção da farinha do mesocarpo de babaçu, o que movimentará e mobilizará muitos empregos, promovendo melhorias estruturais, ergonômicas e salariais para a realização das atividades desse ramo, de modo a tornar o trabalho das quebradeiras de coco babaçu uma alternativa viável para as novas gerações, permitindo, assim, a perpetuação e a fortificação da cultura dessas mulheres.

Outrossim, com a valorização dessa cultura é possível desconstruir preconceitos que afetam as quebradeiras de coco babaçu. De acordo com Ferreira (2026), essas mulheres, por serem uma comunidade tradicional, possuem seu trabalho menosprezado, já que são rotuladas como “primitivas” devido à falta de industrialização de suas atividades. Nesse prisma, a supervalorização do mesocarpo de babaçu no mercado permitirá a essas extrativistas o reconhecimento por seus trabalhos, de modo que as pessoas desconstruirão preconcepções relacionadas a elas.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

5.3. Esfera ambiental

Denomina-se poluição toda perturbação do ritmo natural do meio ambiente, provocada pela adição prejudicial e exagerada de determinados materiais que já existem ou não no espaço ambiental, podendo ter origens antropogênicas ou naturais (Santos, 2025a). A poluição plástica ocorre pelo motivo de o plástico ser resistente à degradação da natureza, de modo que o seu tempo de meia-vida, que ultrapassa 300 anos, permite sua acumulação no ambiente (Duarte, 2022), de maneira a provocar um desequilíbrio no ciclo natural.

Em contrapartida, o bioplástico do mesocarpo de babaçu, por ser constituído por moléculas orgânicas, tende a ser facilmente degradado, como evidenciou o teste de biodegradabilidade. Sendo assim, com a substituição dos sacos plásticos convencionais pelo bioplástico do mesocarpo de babaçu não haverá acúmulo residual, tendo em vista a alta capacidade de decomposição desse material, o que permitirá a manutenção do ciclo natural.

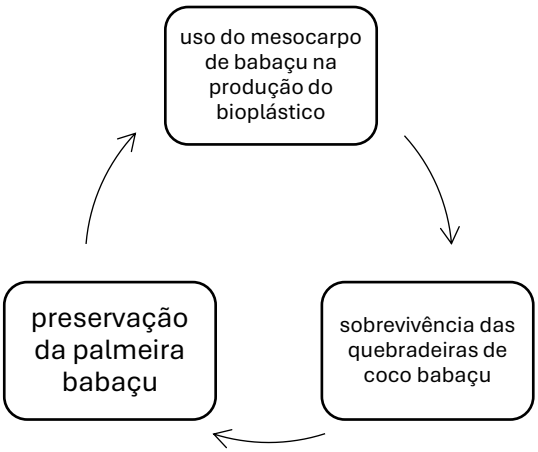
Além disso, o seu uso como substituto de sacolas plásticas, ainda que não ocorra em escala global, irá suprir, de qualquer forma, uma parcela da demanda da indústria de descartáveis, que são responsáveis por cerca de mais de 39% da produção de plástico no planeta (Junior, 2025), de forma a não incentivar a exploração do petróleo para esse fim, contribuindo para a redução da emissão dos gases do efeito estufa na atmosfera e, consequentemente, para o atraso do processo de superaquecimento do globo.

5.4. Sustentabilidade

Em virtude de todas as perspectivas apresentadas, é possível concluir que este projeto cria uma relação de mutualismo entre os seres humanos e a palmeira babaçu. Conforme Santos (2025b), o mutualismo é uma relação ecológica interespecífica, em que dois organismos de espécies diferentes são beneficiados de uma interação. Sendo assim, tanto a espécie humana quanto a *Attalea Speciosa* se beneficiam do bioplástico feito a partir do mesocarpo de babaçu.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Esquema 1. Desenvolvimento sustentável promovido pelo bioplástico de babaçu



Fonte: própria.

No esquema 1, é evidente a relação de mutualismo entre as quebradeiras de coco babaçu e a palmeira babaçu. Nota-se, a partir disso, que o uso do mesocarpo na produção do bioplástico garantirá a sobrevivência dessas mulheres, uma vez que sua utilização na indústria irá expandir os horizontes econômicos de seu trabalho. Nesse contexto, o fato delas dependerem da palmeira babaçu possibilita a preservação dessa espécie, haja vista que, pela Lei Babaçu Livre, é proibido o desmatamento da *Attalea* Speciosa. Com a perpetuação dessa palmeira haverá sempre viabilidade para a substituição dos plásticos convencionais pelo bioplástico de babaçu. Em síntese, ele permite a sobrevivência econômica das quebradeiras de coco babaçu sem utilizar de meios destrutivos, promovendo, além disso, a preservação ambiental e o combate à poluição plástica e suas consequências.

Outrossim, o biopolímero de babaçu contempla os seguintes ODS: 8 – emprego digno e crescimento econômico, 9 – indústria, inovação e infraestrutura, 11 – cidades e comunidades sustentáveis, 12 – consumo e produção responsáveis, 13 – combate às alterações climáticas, 14 – vida marinha e 15 – ecossistema terrestre.

6. CONSIDERAÇÕES

O objetivo geral e os específicos foram alcançados, haja vista que analisou-se o potencial sustentável do bioplástico de mesocarpo de babaçu como substituto de sacolas plásticas

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

descartáveis por meio da investigação sobre o processo de fabricação do bioplástico, da elaboração e extração da farinha de mesocarpo de babaçu, de testes experimentais para comprovar a viabilidade prática do biopolímero e sua biodegradabilidade e pela compreensão acerca do potencial desse material para a promoção do desenvolvimento sustentável das quebradeiras de coco babaçu.

Em resposta à pergunta de pesquisa, conclui-se que o bioplástico em questão possui potencial para substituir sacolas plásticas e promover o desenvolvimento sustentável das quebradeiras de coco babaçu, sendo uma opção com grandes taxas de viabilidade para que a indústria de descartáveis se adeque ao Projeto de Lei do Senado n°92/2018 e para atender à iminente necessidade de modelos de consumo mais sustentáveis, já que ele apresenta alta capacidade de degradabilidade natural, se decompondo em 16 dias, e resistência significativa, suportando cerca de 120 gramas, o que confirma as hipóteses estabelecidas.

O referencial teórico baseou-se, principalmente, nos escritos de Duarte (2022) e Junior (2025), para discorrer sobre os problemas do plástico, no escrito de Guitarrara (2025), a fim de delinear um conceito de desenvolvimento sustentável, nos registros da entrevista feita com a Cícera da Silva, que serviram para compreender o processo de extração e elaboração da farinha de mesocarpo de babaçu, e nos conhecimentos de Fogaça (2025), os quais foram essenciais para entender o processo de fabricação do bioplástico. As demais fontes documentais e bibliográficas foram utilizadas para complementar os escritos principais e fundamentar as hipóteses.

As imagens utilizadas durante o processo investigativo e o esquema 1 foram essenciais na comunicação dos experimentos, dos resultados obtidos e das informações relacionadas ao processo de extração e elaboração da farinha do mesocarpo de babaçu.

Durante o processo investigativo, enfrentaram-se dificuldades de locomoção para conseguir informações sobre o processo de extração do mesocarpo de babaçu e a farinha desse produto para a elaboração do bioplástico, já que a entrevistada residia na vila Santo Antonino, distante da zona urbana. Além disso, para conseguir os melhores resultados na fabricação do biopolímero foram necessárias várias tentativas, como está registrado no diário de bordo. Com relação ao teste de biodegradabilidade, o tempo estimado de 30 dias não pôde ser respeitado, de modo que, por causa de imprevistos, esse tempo foi reduzido para 16 dias. A elaboração da sacola biodegradável sofreu desafios como rachaduras e rasgos inesperados devido à estrutura precária dos polímeros, que foi decorrente da falta de equipamentos e procedimentos especializados, de modo que a embalagem não resistiu a maiores pesos.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Por fim, vê-se como possibilidade promissora novas pesquisas que abordem a elaboração, com equipamentos especializados, de um bioplástico de mesocarpo de babaçu com características mais refinadas a ponto de confeccionar uma diversidade de produtos, além de estudos que simulem questões de logística, exportação, venda, custos e entre outros fatores relacionados à inclusão do mesocarpo de babaçu na indústria de descartáveis.

AGRADECIMENTOS

Às professoras Andressa e Claudeci, que orientaram esta pesquisa sem medir esforços.

Às minhas colegas estudantes Emile e Karinna, as quais estiveram sempre de prontidão para realizar as pendências de pesquisa.

À Cícera da Silva, a qual nos recebeu de braços abertos em sua moradia e nos ajudou a realizar o estudo.

REFERÊNCIAS

ANDREATTA, A. L. P. Passado, presente e futuro do petróleo. In: RELAÇÕES Exteriores. [S. l], 4 nov. 2020. Disponível em: https://relacoesexteriores.com.br/passado-presente-e-futuro-do-petroleo/ . Acesso em: 07 jun. 2026.

APOENA**. Coco babaçu**: ativo abundante e com grande potencial ainda não explorado. Coroatá – MA: Apoena, [2023?]. Disponível em: https://www.apoena.ind.br/produto . Acesso em: 31 maio 2026.

BORGES, H. B. N.; TAQUES, R. **Babaçu**: melhores práticas para o manejo sustentável. Mato Grosso: REM MT, [2023]. Disponível em: https://rem.sema.mt.gov.br/wp-content/uploads/2024/06/BABAU_-_MELHORES_PRTICAS_PARA_O_MANEJO_SUSTENTVEL_compressed.pdf . Acesso em: 31 maio 2026.

BRASIL. **Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015**. Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição Federal, o Artigo 1, a alínea j do Artigo 8, a alínea c do Artigo 10, o Artigo 15 e os §§ 3º e 4º do Artigo 16 da Convenção sobre Diversidade Biológica, promulgada pelo Decreto nº 2.519 [...]. Brasília: Presidência da República, 20 maio 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13123.htm . Acesso em: 18 jun. 2026.

BRASIL. **Povos e Comunidades Tradicionais**. [Brasília]: Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, [2022?]. Disponível em:https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/povos-e-comunidades-tradicionais . Acesso em: 31 maio 2026

BRASIL. **Projeto de Lei do Senado n° 92, de 2018**. Brasília: Senado Federal, 2018. Disponível em: https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/132457. Acesso em: 31 maio 2026.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

DUARTE, W. de J. B. Lixo plástico: uma ameaça à vida marinha. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação-REASE**, [s. l.], v. 8, n. 8, p. 22–31, 2022. DOI: 10.51891/rease.v8i8.6488. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/6488/2493. Acesso em: 02 jun. 2026.

FERREIRA, A. R. Análise dos preconceitos referentes às quebradeiras de coco babaçu. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218**, [s. l.], v. 7, n. 4, p. e747640, 2026. DOI: 10.47820/recima21.v7i4.7640. Disponível em: https://recima21.com.br/recima21/article/view/7640. Acesso em: 02 jun. 2026.

FOGAÇA, J. **Produção de bioplástico biodegradável de amido de batata.** [*S. l.*]: Brasil Escola, c2025. Disponível em: https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/producao-plastico-biodegradavel-amido-batata.htm . Acesso em: 25 jun. 2026.

GERHARDT, T. E. *et al*. Estrutura do projeto de pesquisa. *In*: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 65-87. Disponível em: https://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf. Acesso em: 29 nov. 2025.

GT AGENDA 2030 (Brasil). **O que é a Agenda 2030**. In: GT Agenda 2030. [S. l.], 2014-2025. Disponível em: https://gtagenda2030.org.br/agenda-pos-2015/ . Acesso em: 28 maio 2026.

GUITARRARA, P. **Desenvolvimento sustentável**. [S. l.]: Brasil Escola, c2025. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/geografia/desenvolvimento-sustentavel.htm. Acesso em: 29 maio 2026.

JUNIOR, L. S. **Poluição por plástico: um desafio global**. Brasília: Embrapa, 12 jun. 2025. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/101194207/artigo--poluicao-por-plastico-um-desafio-global . Acesso em: 29 maio 2026.

KÖHLER, G. de O. **A responsabilidade civil das organizações produtoras de sacolas plásticas em contato com alimentos: o caso do Bisfenol A e dos Ftalatos**. Orientador: Prof. Dr. Leonel Severo Rocha. Tese (Doutorado em Direito) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2016. Disponível em: http://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/6042/Graziela%20de%20Oliveira%20K%c3%b6hler_.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 07 jun. 2026.

MARQUES, V. Mata dos cocais. [S. l.]: Toda Matéria, c2011-2026. Disponível em: https://www.todamateria.com.br/mata-dos-cocais/ . Acesso em: 29 maio 2026.

MITJA, D.; MIRANDA, I. Biodiversidade espontânea nos agrossistemas: plantas silvestres úteis e plantas invasoras. In: SEYLER, F. (coord.). **Trajetórias de pesquisa na Amazônia brasileira**: o IRD e seus parceiros. Marseille: IRD Éditions, 2022. 148-174. Disponível em: https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/2023-08/010087864.pdf . Acesso em: 02 jun. 2026.

PEREIRA, L. S. **Petroquímica**. [S. l.]: InfoEscola, c2006-2026. Disponível em: https://www.infoescola.com/quimica/petroquimica/ . Acesso em: 07 jun. 2026.

ROSA, M. S. L. *et al*. **Caracterização do mesocarpo de babaçu (orbignya sp.): termogravimetria e avaliação do conteúdo de amido.** São luís/MA: Congresso Brasileiro de

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Química, 2011. Disponível em: https://www.abq.org.br/cbq/2011/trabalhos/12/12-732-11358.htm . Acesso em: 25 jun. 2026.

SANTOS, V. S. dos. **Poluição**. [*S. l.*]: Brasil Escola, c2025a. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/biologia/poluicao.htm . Acesso em: 10 jun. 2026.

SANTOS, V. S. dos. **Relações ecológicas**. [*S. l.*]: Brasil Escola, c2025b. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/biologia/relacoes-ecologicas.htm . Acesso em: 13 jun. 2026.

SOUSA, R. **Petróleo**. [S. l.]: Brasil Escola, c2025. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/geografia/petroleo.htm . Acesso em: 07 jun. 2026.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.