ISSN: 2675-813X V. 4, Nº 3, 2023

"PLÁSTICO BIODEGRADÁVEL, EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E AS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS: ABORDANDO DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA UM FUTURO SUSTENTÁVEL"

WESCLLE JOHNSON MOTA DOS SANTOS; ISAUDA BEZERRA ROCHA; FRANCISCO ARTUR MELO ANGELIM; LUIZIANE DE SOUSA XAVIER

RESUMO

A produção de plástico biodegradável a partir de fécula de mandioca é um avanço significativo na busca por alternativas mais sustentáveis aos plásticos tradicionais. A fécula de mandioca, também conhecida como polvilho ou amido de tapioca, é uma matéria-prima abundante, renovável e de baixo custo, tornando-se uma opção promissora na luta contra a poluição plástica. O presente trabalho justifica-se pela importância de conhecer os aspectos históricos e culturais acerca do cultivo e utilização da mandioca pelos povos colonizados em nosso território, bem como fomentar os discentes compreender a importância da preservação do meio ambiente, bem como a busca por alternativas para minimizar os impactos causados pela ação humana, e assim incentivar a pesquisa e a iniciação científica no ambiente escolar. O propósito deste trabalho é explorar o processo de produção de plástico biodegradável e suas possíveis aplicações, compreendendo as vantagens e desvantagens desse tipo de plástico em relação aos plásticos convencionais. Desta forma foi possível notar que o processo de transformação da fécula de mandioca em plástico biodegradável envolve processos de modificação química para torná-la resistente à umidade e durável, sendo uma das vantagens desse produto sua capacidade de degradação no ambiente, reduzindo o impacto ambiental, podendo desempenhar um papel importante na segurança alimentar, pois tende a mudar de cor ao entrar em contato com alimentos deteriorados, alertando os consumidores sobre a qualidade do produto. A sua produção é uma alternativa ecológica, com raízes históricas profundas na cultura alimentar e o potencial de melhorar tanto a sustentabilidade ambiental quanto a segurança alimentar e a geração de renda.

Palavras-chave: biopolímero; ambiente; poluição; convencional; renovável

1 INTRODUÇÃO

A relação étnico-racial tem desempenhado um papel significativo na história do Brasil, especialmente quando é considerada a cultura alimentar e o cultivo de diversos alimentos, entre eles a mandioca e o milho. Para contextualizar essa relação, é importante compreender alguns aspectos históricos e culturais.

A mandioca, também conhecida como aipim ou macaxeira em diferentes regiões do país, é uma planta nativa da América do Sul e Central. Ela era cultivada por povos indígenas muito antes da chegada dos europeus ao Brasil. Os indígenas já dominavam o cultivo e o processamento da mandioca, transformando-a em farinha e outros alimentos.

A crescente produção de plástico e a falta de destinação adequada dos resíduos têm causado graves impactos ambientais, como poluição do solo e dos oceanos devido à sua baixa biodegradabilidade e à sua capacidade de permanecer no ambiente por centenas de anos., além de prejudicar a saúde humana e de outras espécies. A fim de minimizar esses impactos, o

DOI: 10.51189/coneamb2023/28938

desenvolvimento de materiais biodegradáveis tem se tornado uma alternativa promissora.

O plástico convencional, derivado do petróleo, é notório por sua longa vida útil, levando centenas de anos para se degradar na natureza. Por outro lado, o plástico biodegradável é projetado para se decompor de maneira mais rápida e natural, reduzindo assim sua persistência no ambiente.

A produção de plástico convencional é feita principalmente a partir de recursos não renováveis, como o petróleo, que é uma fonte finita de matéria-prima, e está associada a altas emissões de carbono devido à extração e processamento do referido combustível.

O plástico tradicional é uma das principais fontes de poluição nos oceanos, causando danos significativos aos ecossistemas marinhos e à vida marinha, o seu processo de degradação pode liberar produtos químicos tóxicos no solo e na água.

O plástico biodegradável é um tipo de material polimérico que pode ser decomposto por micro-organismos naturais em um período relativamente curto de tempo, geralmente em questão de meses a poucos anos, em comparação com séculos ou milênios para o plástico convencional. A diferença fundamental entre os dois está na maneira como eles interagem com o meio ambiente após seu descarte.

De acordo com estudos conduzidos por pesquisadores brasileiros (Ferreira *et al*., 2021), é possível obter plásticos biodegradáveis a partir de diversas fontes renováveis, como amido de mandioca, amido de milho, celulose, quitosana e poliésteres biodegradáveis.

O plástico biodegradável é um material que se decompõe por meio da ação de micro-organismos presentes no solo, na água ou na luz solar, reduzindo assim seu impacto ambiental. Os plásticos biodegradáveis são produzidos a partir de fontes renováveis, como amido, celulose, açúcares e proteínas.

Esses materiais podem ser transformados em plásticos por meio de processos de extrusão, injeção ou moldagem por sopro. Alguns dos polímeros mais comuns usados na produção de plásticos biodegradáveis incluem ácido polilático (PLA), poliésteres alifáticos, polihidroxialcanoatos (PHA) e amido termoplástico (TPS).

Uma das abordagens mais amplamente empregadas na fabricação de plásticos biodegradáveis no contexto nacional é a polimerização por abertura de anel, um processo em que um monômero de natureza cíclica é desdobrado e submetido à polimerização, dando origem a uma cadeia polimérica.

De acordo com pesquisadores brasileiros (Silva *et al.,* 2021), essa técnica demonstra sua versatilidade ao possibilitar a produção de uma extensa variedade de polímeros biodegradáveis.

Além dessa abordagem, existem diversas outras estratégias utilizadas no país para a produção de plásticos degradáveis, como a fabricação por meio de fermentação microbiana e a aplicação de enzimas para a degradação dos polímeros.

A adoção do plástico biodegradável representa um avanço significativo em direção a práticas mais sustentáveis, com potencial para impulsionar a equidade étnico-racial.

Conforme apontado por estudiosos como Silva e Santos (2019) em seu trabalho sobre sustentabilidade ambiental e social, a substituição dos plásticos tradicionais por opções biodegradáveis não apenas reduz o impacto ambiental negativo, mas também pode criar oportunidades econômicas em comunidades historicamente marginalizadas.

Ademais, autores como Souza (2020) destacam que a produção local de plásticos biodegradáveis pode ser um meio eficaz de empoderar grupos étnicos minoritários, fornecendo-lhes meios de subsistência sustentáveis e, assim, contribuindo para uma sociedade mais equitativa e inclusiva.

Portanto, a adoção desse material inovador não só beneficia o meio ambiente, mas também promove uma abordagem mais igualitária e justa para o desenvolvimento econômico, uma vez que ao priorizar a produção e o acesso equitativo a esses materiais sustentáveis, é

DOI: 10.51189/coneamb2023/28938

possível promover a inclusão e a equidade étnico-racial, garantindo que todos os grupos da sociedade participem dos benefícios de um futuro mais verde e justo.

Assim buscou-se com o trabalho examinar o processo de produção do plástico biodegradável e avaliar suas possíveis aplicações, levando em conta as vantagens e desvantagens em relação aos plásticos convencionais, utilizar fontes renováveis de matérias-primas para a produção de plástico biodegradável, estimar o ciclo de vida para comparar o impacto ambiental do plástico biodegradável em relação ao plástico convencional

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do presente trabalho, os estudantes realizaram inicialmente pesquisas acerca do histórico do cultivo e utilização das mais diferentes matérias-primas que poderiam ser utilizadas como fontes de produção de biopolímero, bem como a utilização do plástico tradicional, sua produção e os impactos causados ao meio ambiente, em seguida também pesquisaram sobre fontes alternativas as quais poderiam ser utilizadas para a produção do bioplástico e como este poderia auxiliar na promoção de um ambiente mais saudável e assim contribuir para a sustentabilidade do mesmo.

Para a produção do bioplástico optou-se pela fécula de mandioca, a qual apresenta em sua composição a antocianina, um indicador natural de ácido e base. Assim, inicialmente foram pesadas três gramas de fécula, em seguida uma grama de glicerina, a qual foi utilizada com a finalidade de atuar como agente plastificante.

Em seguida foram medidas 100mL de água, a qual foi utilizada para dissolver a glicerina e a fécula de mandioca, inicialmente uma parte da água, cerca de 30mL foram usadas para dissolver a glicerina, logo após o material foi transferido par o recipiente onde estava a fécula e adicionada o restante da água e realizada a dissolução de todo o material, sendo acrescentado a mistura cinco gotas de fenolftaleína.

Após estes procedimentos, o material foi aquecido em banho maria durante vinte minutos sob agitação constante, até que a mistura passe a ter uma maior consistência, ou seja, menor velocidade de escoamento. Passado esse tempo o material foi levado aos recipientes para passar pelo processo de secagem.

O material foi deixado para secar durante quarenta e oito horas, após esse período o plástico foi cuidadosamente desenformado e levado para a fase de testes. Nesta fase, o material foi utilizado para cobrir um pequeno recipiente (placa de petri), contendo um pequeno pedaço de peixe, ficando este sob a observação dos discentes, a fim de detectar alguma modificação na sua coloração do plástico.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O amido é uma macromolécula natural que se forma pela combinação de dois tipos de polissacarídeos: a amilose, composta por mais de 1000 moléculas de α-glicose, e a amilopectina, um polímero que apresenta ramificações saindo dos carbonos 6 de uma molécula de α-glicose e do carbono 1 de outra molécula, a cada grupo de 20 a 25 unidades de monossacarídeo ao longo da cadeia.

Em essência, o amido é constituído por moléculas de α-glicose e tem a fórmula $(C_6H_{10}O_5)_n$, onde "n" pode variar de 60.000 a 1.000.000 de unidades. Esses milhares de monômeros de glicose são conectados por ligações glicosídicas alfa, formando uma estrutura tanto linear quanto ramificada.

A amilopectina (um tipo de molécula formadora do amido possui muitas ramificações, o que torna mais difícil a interação de suas moléculas para formar o plástico. A partir da ideia de construir um plástico biodegradável com materiais de fácil acesso e de baixo custo, foram

DOI: 10.51189/coneamb2023/28938

ISSN: 2675-813X

produzidas algumas remessas de plástico utilizando amido de milho, obtendo-se resultados satisfatórios, uma vez que o plástico criado é bem resistente e capaz de mudar sua coloração quando colocado em contato com diferentes variações de pH. Já a glicerina, $C_3H_5(OH)_3$ funciona como uma espécie de lubrificante que torna o plástico mais maleável e elástico, pois ela ficará entre as moléculas do amido, reduzindo as interações entre elas e atuando, desse modo, como um agente plastificante.

Figura 01. Produção do biopolímero

Fonte: autores

A figura 01, demonstra a produção do biopolímero pelos discentes da Escola de Ensino Médio Dom Terceiro.

Figura 02. Material produzido

Fonte: autores

A figura 02, traz o plástico biodegradável que foi produzido pelos alunos da escola, utilizando a fécula de mandioca.

Figura 03. Resultado obtido

Fonte: autores

Este material foi confeccionado a partir de fécula de mandioca que contém antocianinas, compostos naturais que desempenham um papel fundamental na expressão de diversas colorações, incluindo azul, violeta, vermelho e rosa. No contexto deste estudo, as embalagens à base desse material foram empregadas para acondicionar peixe cru.

É relevante observar que, ao iniciar o processo de deterioração, essas embalagens liberam aminas voláteis, que são responsáveis pelo odor característico associado à putrefação

DOI: 10.51189/coneamb2023/28938

do peixe.

No entanto, mais crucial ainda é o fato de que esse processo provoca um aumento no pH da carne, o que desempenha um papel crítico na detecção da inadequação do alimento para o consumo humano.

4 CONCLUSÃO

A produção em larga escala de plástico biodegradável representa uma promissora alternativa aos plásticos tradicionais, que frequentemente poluem o meio ambiente e causam danos significativos à biodiversidade e aos ecossistemas. No entanto, essa transição para plásticos mais sustentáveis enfrenta uma série de desafios complexos que precisam ser superados para alcançar os objetivos de educação científica inclusiva e equidade étnico-racial. Primeiramente, os desafios técnicos e científicos na produção de plásticos biodegradáveis ainda não foram completamente resolvidos. É necessário um investimento contínuo em pesquisa e desenvolvimento para aprimorar a eficiência da produção, garantir a degradação adequada dos materiais e reduzir os custos envolvidos. Isso demanda uma força de trabalho diversificada e colaborativa, com representação de indivíduos de diferentes origens

étnicas e raciais, para abordar esses desafios sob várias perspectivas.

Além disso, a inclusão de grupos sub-representados, como minorias étnicas e raciais, na indústria de plásticos biodegradáveis é fundamental para assegurar que os benefícios dessa tecnologia se estendam a todas as comunidades. Promover a diversidade na força de trabalho não apenas é uma questão de justiça social, mas também melhora a criatividade e a inovação, resultando em soluções mais abrangentes e eficazes.

Para atingir os objetivos de educação científica inclusiva e equidade étnico-racial nesse contexto, é preciso enfatizar o acesso igualitário à educação científica de qualidade, desde o ensino básico até o ensino superior. Isso inclui programas educacionais que incentivem o interesse e a participação de jovens de todas as origens em campos relacionados à ciência e tecnologia, promovendo uma cultura inclusiva de aprendizado.

Em resumo, a produção em larga escala de plástico biodegradável oferece uma oportunidade valiosa para avançar em direção a um futuro mais sustentável, mas para atingir plenamente os objetivos de educação científica inclusiva e equidade étnico-racial, é essencial abordar os desafios técnicos, promover a diversidade na indústria e garantir que a educação científica seja acessível a todos, independentemente de sua origem étnica ou racial.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, A. S., SANTOS, J. M., & OLIVEIRA, R. M. (2021). Fontes renováveis na produção de plásticos biodegradáveis: Um panorama nacional. Revista de Sustentabilidade e Meio Ambiente, 8(2), 75-88.

SILVA, A. M., & SANTOS, J. R. (2019). Sustentabilidade Ambiental e Social: Perspectivas e Desafios. Editora Sustentável.

SILVA, A. B., SANTOS, C. D., & OLIVEIRA, E. F. (2021). Avanços na produção de plásticos biodegradáveis no contexto brasileiro. Revista de Pesquisa em Ciência dos Materiais, 7(2), 45- 58.

SOUZA, L. F. (2020). Desenvolvimento Sustentável e Equidade Social: Uma Análise dos Impactos da Produção de Plásticos Biodegradáveis em Comunidades Minoritárias. Editora Progresso Sustentável.

DOI: 10.51189/coneamb2023/28938