



De 11 a 14 - NOVEMBRO DE 2024

**Inteligência Artificial  
na Gestão de Operações:  
Limitações e possibilidades**



## **ESCAMAS DO RIO: PROPOSTA DE UMA ECOBAG SUSTENTÁVEL PARA UM FUTURO LIMPO NA AMAZÔNIA**

**NEUZIRENE MACHADO LOPES** - Neuzirenelopes72@gmail.com  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ - UEAP

**HELOÍSA MOTA SOUSA** - Heloiisamota05@gmail.com  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ - UEAP

**LARISSA DE ARRUDA XAVIER** - larissa.xavier@ueap.edu.br  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ - UEAP

**ÁREA:** 5. ENGENHARIA DO PRODUTO

**SUBÁREA:** 5.3 – PLANEJAMENTO E PROJETO DO PRODUTO

**RESUMO:** COM O AVANÇO DA HUMANIDADE E DAS FORMAS DE CONSUMO E PRODUÇÃO, O AUMENTO PRODUTIVO DO PLÁSTICO TORNOU-SE UM VILÃO DO MEIO AMBIENTE. À VISTA DISSO, É NECESSÁRIO A BUSCA POR MATERIAIS ALTERNATIVOS. O OBJETIVO DESTES ARTIGOS É PROPOR UMA ECOBAG SUSTENTÁVEL FEITA A PARTIR DE BIOPLÁSTICO PRODUZIDO COM RESÍDUOS DE PEIXES ORIUNDOS DOS RIOS DA AMAZÔNIA, VISANDO CONTRIBUIR PARA A REDUÇÃO DO USO DE PLÁSTICO E DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA REGIÃO. ESTE ESTUDO EVIDENCIA O CICLO DE VIDA DO PRODUTO, OS REQUISITOS DOS CLIENTES ATRAVÉS DA METODOLOGIA KANO E DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO DE QUALIDADE - QFD. COM BASE NISSO, OS RESULTADOS DA PESQUISA APONTAM A INUTILIZAÇÃO DOS RECURSOS BIOECONÔMICOS DA PESCA E POLUIÇÃO PLÁSTICA, ALÉM DISSO, A PROPOSTA DE UM PRODUTO SUSTENTÁVEL PENSADO A PARTIR DAS NECESSIDADES E DEMANDA DO CONSUMIDOR.

**PALAVRAS-CHAVES:** SUSTENTABILIDADE; RESÍDUO PESQUEIRO; ECOBAG; AMAZÔNIA SUSTENTÁVEL; BIOPLÁSTICO.

## 1. INTRODUÇÃO

A pesca é uma atividade de extração de organismos do ambiente aquático e essa prática vem sendo realizada ao longo dos anos, seja para fins de subsistência, quando o homem utilizava dessa atividade extrativista para seu consumo próprio, sem caráter de venda ou escambo. Mas com o passar do tempo e o surgimento de novas comunidades, vilas e cidades o homem passou a desenvolver a comercialização do alimento (MENDONÇA, 2015).

A atividade pesqueira artesanal realizada no Brasil possui diversas características peculiares, seja pela diversidade de espécies, sazonalidade, estrutura usada para realizar a pesca, embarcações e apetrechos empregados (VASCONCELLOS; DIEGUES; SALES, 2007).

Na Amazônia a pesca é uma das principais atividades econômicas para populações tradicionais, passando entre gerações familiares e constituindo-se em fonte de alimento e de renda. Há várias modalidades de pescarias, sendo a pesca artesanal a principal exercida pela população local, assumindo grande dimensão socioeconômica e desenvolvida em praticamente em todas as localidades, abrangendo uma grande diversidade de espécies capturadas (SOUSA, 2023).

Dentro dos estados que compõem a Amazônia brasileira, têm-se o Amapá, que possui uma importante relevância na pesca extrativista, o Estado dispõe de uma grande extensão de ambiente aquático costeiros adjacentes, regiões de lagos e bacias fluviais, esses fatores formam um relevante universo econômico, apesar das condições adequadas para a exploração do setor pesqueiro, o Amapá desenvolve a pesca para a subsistência das comunidades locais, desse modo a pesca desempenha um papel significativo na segurança alimentar da população (ZACARDI et al., 2014).

Diante desse cenário, observou-se que as atividades pesqueiras do Amapá são responsáveis por problemas ambientais causados por meio do descarte incorreto do peixe, durante a pesca e comercialização do pescado, parte da matéria-prima, como as vísceras, sangue, pele e escama dos peixes são descartadas, esse aglomerado de rejeitos podem causar impactos no aumento de concentração de nitrogênio e fósforo na coluna d'água e acúmulo de matéria orgânica nos sedimentos gerando odor e contaminação do solo (SUCASAS, 2011; SILVA; BONATO, 2023).

Outro cenário analisado foi o da alta poluição plástica enfrentada pelo mundo. Conforme Mazhandu et al. (2020), existe uma estimativa que cerca de 12 bilhões de toneladas de plástico

serão descartadas em aterros ou no meio ambiente. E devido suas características químicas são consideradas um poluente persistente, pois além do tempo excessivamente alto para se degradar formam micropartículas, chamadas microplásticos, que se acumulam nos rios e mares e na cadeia alimentar.

Ainda na vertente dos plásticos, as sacolas plásticas, amplamente utilizadas no comércio urbano, representam uma ponderosa fonte de resíduos, levando até 400 anos para se decompor no ambiente. Sendo o consumo anual global de sacolas plásticas, em torno de 500 bilhões e um trilhão de unidades, contribui para uma sobrecarga ambiental alarmante.

Feitas a partir de recursos não renováveis, como o petróleo, sua produção demanda considerável quantidade de água e energia, resultando em emissões de gases tóxicos e agravando o efeito estufa. Além disso, o descarte inadequado das sacolas plásticas causa sérios danos ambientais, principalmente aos animais aquáticos. Como consequência desse cenário, as ecobags surgem como uma alternativa sustentável, confeccionadas com materiais biodegradáveis e duráveis, promovendo a conscientização ecológica (LIMA; MOURA; SIMÕES, 2020).

Além disso, propor estratégias para minimizar e reaproveitar resíduos é fundamental para o avanço do setor produtivo do Brasil, pois não apenas reduz o impacto ambiental, mas também oportuniza a inovação de produtos e na economia de custos, que são fundamentais para a reindustrialização de um país (SOUSA, 2021). Assim, o desenvolvimento sustentável tornou-se um fator primordial na competitividade das empresas, em destaque a transformação de materiais descartáveis e poluentes em produtos de valor agregado como base para a sustentabilidade contemporânea.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo é propor uma ecobag sustentável feita a partir de escamas de peixe provenientes dos resíduos de pescas de peixes oriundos dos rios da Amazônia, visando contribuir para a redução do uso de plástico e dos impactos ambientais na região.

Este artigo foi estruturado a partir de um breve referencial teórico relacionado ao tema e a metodologia de pesquisa. Em seguida será apresentada a proposta do produto e por último serão expostas as conclusões.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para melhor compreensão do trabalho, serão apresentados os aspectos referentes aos impactos ambientais do descarte incorreto dos resíduos de peixes e o uso do bioplástico como uma alternativa sustentável e ecológica.

### 2.1 Impacto Ambiental do Descarte de Resíduos de Pescado

Resíduo é definido como qualquer material que não é utilizado durante sua produção ou consumo devido às limitações tecnológicas ou de mercado, e que não possui valor de uso ou mercado, podendo causar danos ambientais se não for adequadamente gerenciado (REBOUÇAS et al., 2012).

A cadeia produtiva do pescado gera quantidades significativas de resíduos durante os processos de produção, captura e comercialização (PIRES et al., 2014). Da geração desse alto índice de resíduos, cerca de 50% do peso inicial do pescado vira resíduos, e estes resíduos são oriundos principalmente de escamas, vísceras, caudas, barbatanas e espinhas (DECKER et al., 2016).

Esses resíduos afetam a sustentabilidade produtiva da atividade pesqueira ao reduzir a lucratividade devido à má ou subutilização da matéria-prima e ao desperdício energético, além de contribuir fortemente para a poluição ambiental devido à falta de um destino adequado (SUCASAS, 2011).

Na atividade pesqueira, os resíduos sólidos são compostos por pequenos pedaços de carne, pele, cabeças, nadadeiras, escamas, vísceras e carcaças. E os impactos causados por esses resíduos sólidos orgânicos, descartados de forma incorreta, são a contaminação direta proveniente da degradação desse material, formação de chorume e lixiviação de substâncias tóxicas. Ocasionalmente formação de gases fétidos, redução do oxigênio dissolvido em águas superficiais, além de serem foco de atração de vetores de doenças (SUCASAS, 2011; Pinto et al., 2017).

É importante destacar que os resíduos sólidos de peixe são resíduos muito heterogêneos que são potencialmente perigosos se não forem tratados. Esses resíduos ricos em conteúdos orgânicos são geralmente despejados em aterros sanitários e corpos d'água, e as ameaças ambientais associadas à contaminação da terra e da água tornam-se motivo de preocupação. Além disso, a recuperação de componentes valiosos antes da eliminação se torna o principal objetivo na gestão de resíduos sólidos (THIRUKUMARAN et al., 2022).

## 2.2 O bioplástico como alternativa sustentável ao plástico convencional

A partir da década de 1950, o plástico experimentou uma expansão significativa em sua utilização, resultando em um aumento contínuo na produção e no consumo. Estima-se que em 1950 foram produzidas cerca de 2 milhões de toneladas de plástico, enquanto em 2015 esse número ultrapassou 380 milhões de toneladas. A produção total de plástico desde então excedeu 8,3 bilhões de toneladas, com apenas 9% desse total sendo reciclado (MAZHANDU et al., 2020).

Diante disso, o plástico produzido por meio de resinas do petróleo pode ser classificado como um polímero em decorrência da quantidade de moléculas. O material é uma composição muito utilizada por ser versátil e ter uma alta durabilidade, em virtude dessas características e de suas propriedades passou a ser muito usado pela sociedade e se encontra em diversos tipos de ambientes (CHEN et al., 2020).

Em decorrência do cenário atual e do aumento na conscientização da população em relação ao consumo exacerbado do plástico e dos seus malefícios, os bioplásticos estão ganhando espaço como uma excelente alternativa para substituir o plástico convencional (AZEVEDO, 2022).

Os bioplásticos podem ser definidos como plásticos biodegradáveis e/ou derivados de recursos renováveis (FREDI; DORIGATO, 2021). Fontes renováveis tais como, fécula de batata, amido de milho, fibras obtidas de abacaxi, juta, cânhamo, caule de bananeira, mandioca dentre outros (SHAH et al., 2021).

Conforme Mohanty et al (2002), os bioplásticos são considerados como uma nova geração de plástico que reduz significativamente o impacto ambiental em termos de efeito estufa e consumo de energia.

A pesquisa sobre diversos bioplásticos de interesse industriais foram feitas nas últimas décadas como, por exemplo, poli (ácido láctico) (PLA), polihidroxialcanoatos (PHAs), poli (succinato de butileno) (PBS), e amido termoplástico (TPS), bem como biopoli (tereftalato de etileno) (bioPET) e biopolietileno (bioPE), que se assemelham aos seus equivalentes não renováveis. No entanto, apesar dos estudos realizados há quase um século, a industrialização extensiva dos bioplásticos continua em estágio inicial. As principais razões para a aplicação limitada desses materiais se encontram na produção, por ser mais dispendiosa e nas

propriedades mecânicas geralmente inferiores em comparação aos plásticos petroquímicos (FREDI; DORIGATO, 2021).

Os bioplásticos são comparáveis aos plásticos convencionais em termos de resistência e estabilidade e, portanto, podem ser usados para aplicações semelhantes à última. A produção aprimorada e a aplicação de plásticos de base biológica reduziram a nossa dependência de combustíveis convencionais e diminuiram substancialmente os riscos ambientais relacionados. Vantagens adicionais associadas aos bioplásticos incluem custo reduzido de energia, pegada de carbono e emissão de gases de efeito estufa (GEORGE, 2021).

Para sanar os desafios do mercado do bioplástico é necessário a melhoria de suas propriedades termomecânicas e de barreira, uma maior velocidade de biodegradabilidade e uma maior disponibilidade. À medida que o mercado de bioplásticos continua o seu rápido crescimento, a sua capacidade total de produção aumenta e, portanto, os seus preços de produção cairão. A questão principal é se as propriedades dos bioplásticos podem ser melhoradas para se tornarem competitivas com os petroplásticos (LAMBERTI; ROMÁN-RAMÍREZ; WOOD, 2020).

### **3. METODOLOGIA**

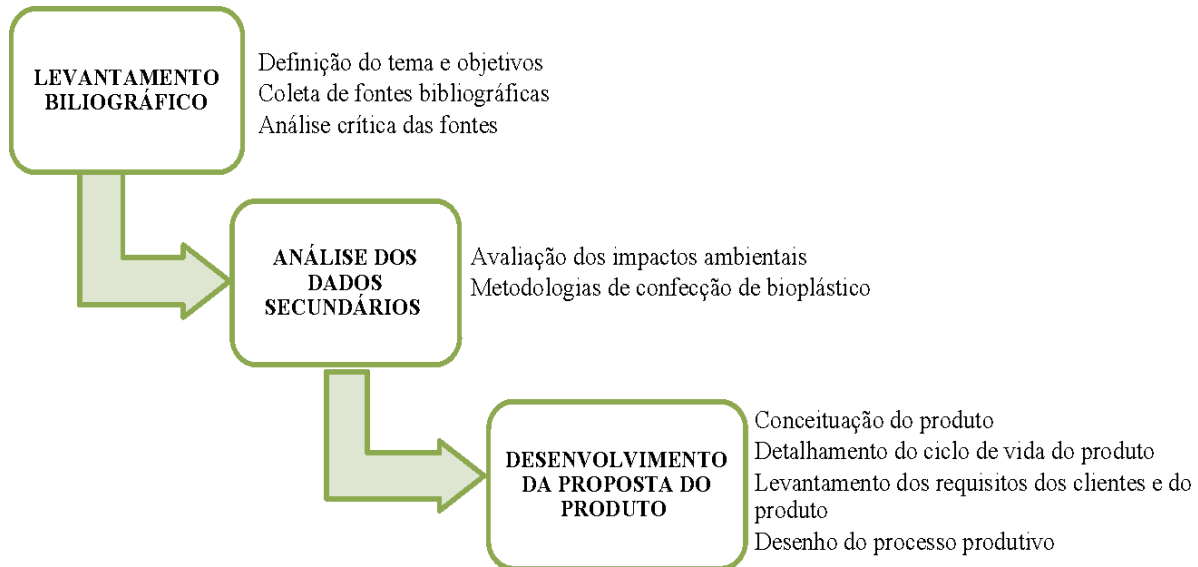
A pesquisa pode ser classificada aplicada, pois busca gerar conhecimento de problemas reais (APPOLINÁRIO, 2012). O estudo busca apresentar uma solução para dois problemas ambientais, o primeiro o descarte incorreto de resíduos de pescado no Estado do Amapá, e o segundo o uso exacerbado de plástico. De caráter exploratório, a pesquisa desenvolve e esclarece ideias, oferecendo uma visão inicial sobre o uso de bioplásticos derivados de resíduos pesqueiros, um fenômeno ainda pouco estudado (PACHECO; PEREIRA, 2008).

Sobre a abordagem adotada, será qualitativa, por concentrar os resultados na interpretação dos fenômenos observados e na atribuição de significados a eles (MINAYO, 2001). A pesquisa explora e fornece insights profundos sobre problemas do mundo real e investiga o potencial dos resíduos pesqueiros no extremo norte brasileiro, refletindo sobre os impactos ambientais gerados e propondo uma solução inovadora para os resíduos da atividade pesqueira.

A pesquisa bibliográfica, produzida a partir da literatura, possibilita a utilização de dados coletados em diversas publicações, auxiliando na definição do quadro conceitual que envolve o objetivo do estudo proposto (GIL, 2010).

As etapas da pesquisa estão apresentadas na Figura 1 abaixo.

Figura 1 – Etapas da pesquisa



Fonte: Autoras (2024)

#### 4. Proposta da *ecobag* de escamas de peixe

Nesta seção, serão apresentadas as análises referentes a esta pesquisa e elaboração das fases da proposta do produto.

##### 4.1 Caracterização do produto

O artigo tem a finalidade de propor uma solução para dois problemas ambientais enfrentados pelo Estado do Amapá, o primeiro diz respeito a poluição e o descarte incorreto de resíduos da atividade pesqueira e o segundo é referente à poluição plástica que afeta todo o planeta. A solução encontrada é a formulação de uma *ecobag* (sacola), feita de bioplástico de escamas de peixe e outros biomateriais associados, dando um destino correto aos resíduos de peixes e valorando os coprodutos.

A produção dessa bio-sacola busca não somente a solução para o problema ambiental, mas também a geração de renda e o desenvolvimento sustentável na Amazônia.

##### 4.2 Detalhamento do ciclo de vida do produto

1) Desenvolvimento: A etapa de desenvolvimento do produto inicia-se desde os primeiros

passos para a criação, a observação da necessidade desse novo produto na sociedade amapaense, bem como o estudo inicial do setor pesqueiro e os seus impactos na comunidade de ribeirinhos da região, assim como na bioeconomia Amapaense;

2) Introdução: O novo produto será lançado no mercado amapaense durante uma feira de exposição promovida pelo Governo do Estado, que proporciona o fortalecimento econômico do Estado e gera renda através da bioeconomia. Será apresentado à sociedade um produto criado para a população que visa melhorar o consumo e consumir produtos produzidos a partir de rejeitos retirados de comunidades pesqueiras de modo a desenvolver o consumo consciente e despertar o conceito de desenvolvimento sustentável;

3) Crescimento: Durante a etapa de desenvolvimento deve-se apostar em estratégias para expandir o mercado e fazer parcerias com os comércios locais para reduzir os custos de produção. O marketing será desenvolvido de modo a demonstrar a importância do produto, os impactos positivos no meio ambiente e criar a consciência ambiental nos consumidores e empresários locais;

4) Maturidade: Nessa fase já se chegou ao auge do produto, alcançando assim o pico de vendas e fidelização dos clientes. Os custos diminuem e potencializam os lucros, será aplicada técnica de gerenciamento e marketing para prolongar essa fase de vida a fim de manter os lucros e aceitação no mercado;

5) Declínio: Ao observar o declínio nas vendas e a eventual descontinuação será aplicado um plano estratégico que visa restabelecer o produto, ativando novas características (com estudo prévio), novas propostas no produto e intensificar o marketing.

#### **4.3 Identificação dos requisitos dos clientes do produto**

Os requisitos dos clientes foram identificados através da ferramenta KANO, que visa compreender melhor a percepção dos possíveis clientes em relação ao produto. Para a coleta de dados foi aplicado um questionário seguindo o modelo KANO, adaptado para o produto. O questionário foi respondido por 30 potenciais clientes.

Os resultados desta etapa apontaram que para os possíveis clientes o mais importante é garantir uma sacola resistente e biodegradável (atributos obrigatórios), logo todos os investimentos para que o produto tenha a mesma resistência ao peso das sacolas comuns e que possa ser utilizada algumas vezes. Os clientes sinalizaram que a ecobag realmente seja biodegradável e que sua taxa de degradação seja elevada, não passando muito tempo para se

decomporem. Os clientes potenciais elencaram como unidimensionais os requisitos, tamanho adequado e conforto no uso, assim, quanto maior o grau de desempenho desses atributos, maior será a satisfação dos clientes. O requisito preço acessível, foi considerado pelos clientes como reverso, ou seja, quanto menor o desempenho mais satisfeito eles ficarão, desse modo, quanto menor o preço da ecobag mais os clientes ficarão satisfeitos, o que impacta em mais venda do produto.

A estética do produto foi julgada como um atributo atrativo para o cliente, que com alto grau de desempenho trará satisfação ao cliente, porém se não estiver presente não trará insatisfação, esse atributo não será considerado inicialmente, mas entrará na proposta de melhoria do produto.

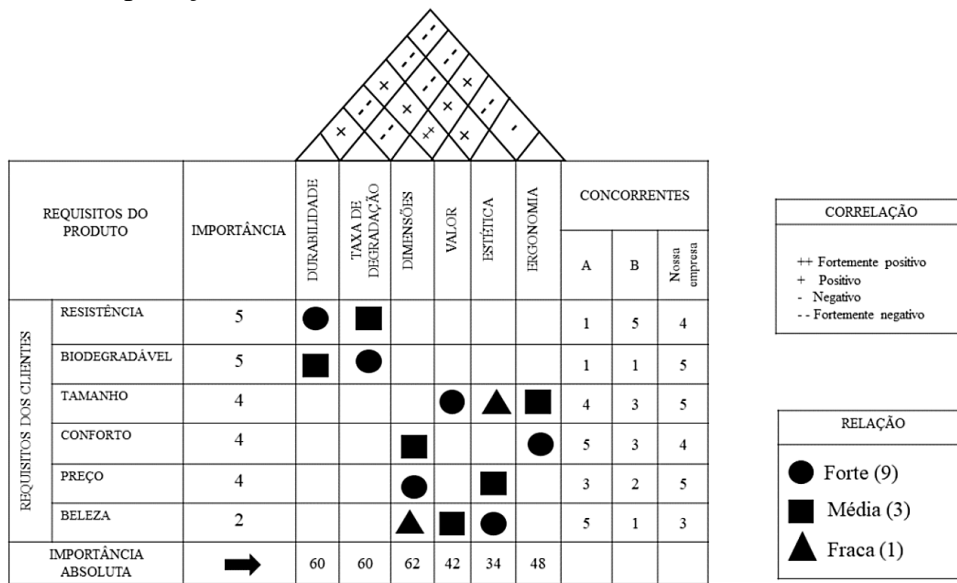
Como o objetivo primordial dos requisitos dos clientes, conforme Rozenfeld et al. (2006) é de identificar as expectativas dos clientes em relação ao produto, conhecido como “voz do cliente” e descobrir os requisitos que não só satisfazem, mas também surpreendem positivamente os clientes, gerando benefícios além de suas expectativas. Esses requisitos, muitas vezes não expressos verbalmente pelos clientes, representam necessidades latentes, insatisfações toleradas e expectativas não alcançadas até então. Ao longo do tempo, esses requisitos evoluem de características especiais para requisitos esperados e, finalmente, para requisitos básicos do produto. A análise do Diagrama de Kano ressalta a importância contínua de identificar novos requisitos que causem impacto nos clientes. A valoração dos requisitos dos clientes desempenha um papel crucial nesse processo.

#### **4.4 Conversão das necessidades do consumidor em objetivos técnicos**

De acordo com Baxter (2011), é necessário converter as necessidades dos consumidores em objetivos técnicos, que devem ter um equilíbrio adequado entre utilidade, precisão e fidelidade. Onde utilidade remete a especificações úteis para controlar a qualidade durante o processo de desenvolvimento do produto, logo é fundamental ser feita com precisão suficiente para permitir a tomada de decisões técnicas e ainda ser fidedigno as necessidades e desejos do consumidor.

Para isso foi aplicada a técnica do Desdobramento da Função Qualidade (QFD), conforme apresentado pela Figura 2.

Figura 2 – Aplicação do QFD

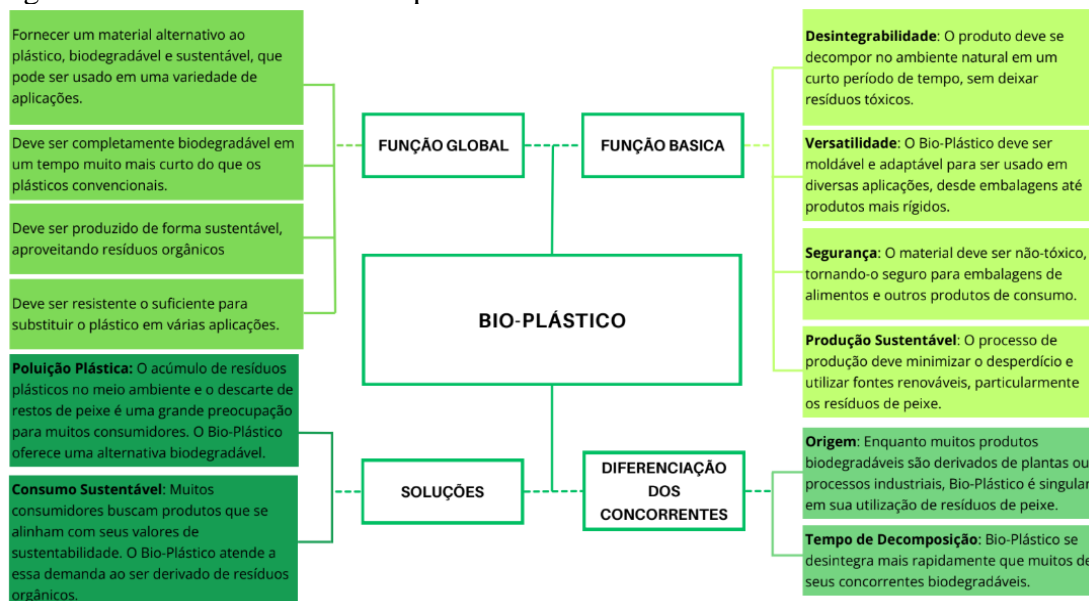


Fonte: Autoras (2024)

#### 4.5 Modelagem funcional do produto

No processo de desenvolvimento do produto foi descrita a função global do produto assim como sua função básica, soluções que o produto propõe e as diferenciações dos principais concorrentes, conforme apresentado na Figura 3.

Figura 3 – Modelo funcional do produto



Fonte: Autoras (2024)

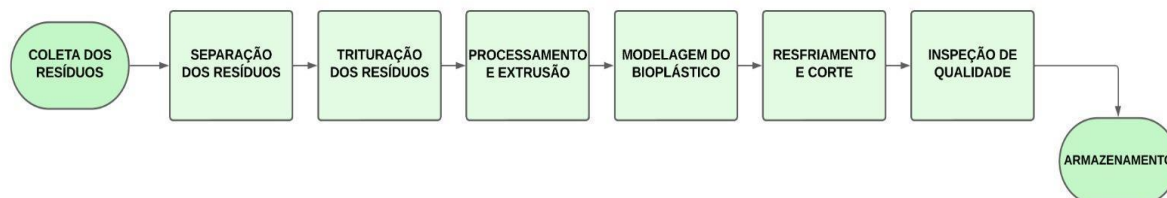
Esta etapa fornece uma visualização que auxilia no desenvolvimento do produto através da sintetização do que se espera de fato do produto.

#### 4.6 Projeto Preliminar

Nesta etapa se apresenta como o produto será elaborado, assim como o desenho e o material necessário para a confecção das ecobags. Os materiais para elaboração do produto são: escamas de peixe variáveis (Tucunaré (*Cichla ocellaris*), Pirarucu (*Arapaima gigas*), Mandubé (*Ageneiosus brevifilis*) e traíra (*Hoplias malabaricus*)), extrato de glúten seco de trigo. Para a obtenção dos biofilmes deve-se seguir a metodologia proposta por Thammahiwes; Riyajan; Kaewtatip (2017).

A produção do bioplástico de escamas de peixes da Amazônia deve seguir o fluxograma de produção conforme a Figura 4.

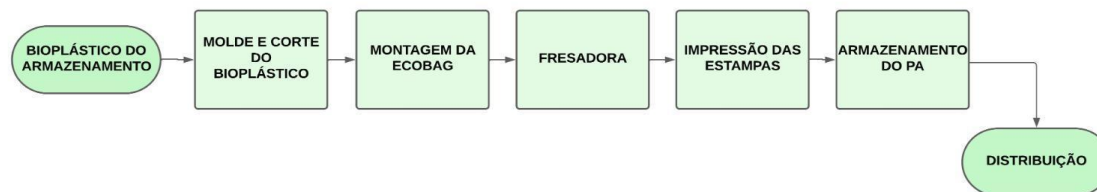
Figura 4 – Processo produtivo de obtenção do bioplástico de escamas de peixe



Fonte: Autoras (2024)

A partir da obtenção dos filmes de bioplásticos, tem-se o processo de confecção das ecobags. Que deve seguir o fluxograma apresentado na Figura 5.

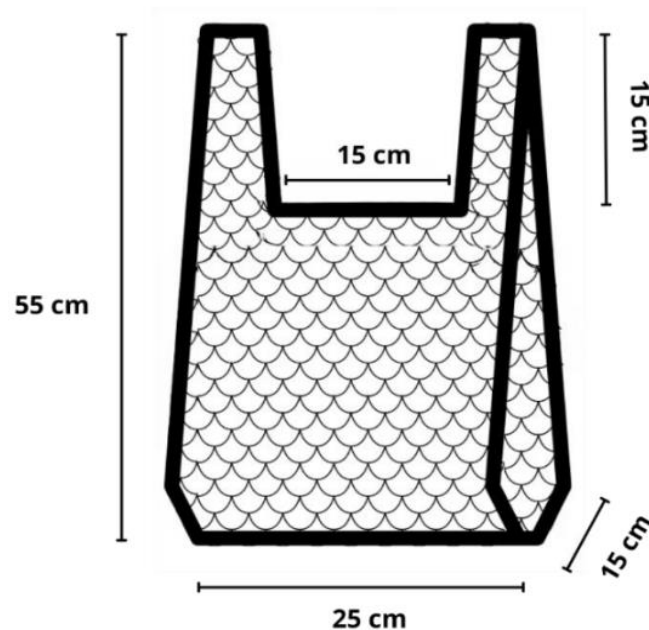
Figura 5 – Processo produtivo das *ecobags* de escamas de peixe



Fonte: Autoras (2024)

A Figura 6 apresenta uma imagem geral do conceito do produto projetado, apresentando seu formato e dimensões reais.

Figura 6 – Conceito do produto proposto



Fonte: Autoras (2024)

A ecobag será produzida com o bioplástico de escamas de peixe, um material transparente e textura similar ao do plástico convencional. O peso do produto está estimado em cinco gramas. Por se tratar de uma sacola, o peso máximo na qual o produto consegue suportar é de aproximadamente 2,5 kg de material não perfurante, sendo comparável com plásticos convencionais em muitos casos. O bioplástico é um material altamente flexível que pode ser moldado de diversas formas, tornando-o versátil para diferentes aplicações em meio ao seu uso.

A sacola pode chegar a resistir a temperaturas acima dos 100 ° C. E o prazo de validade do produto será de seis meses, pois a partir deste prazo o produto começa seu estágio de degradabilidade.

## 5. CONCLUSÃO

Este trabalho utilizou de ferramentas e metodologias de desenvolvimento de produtos para propor uma ecobag de bioplástico obtidos a partir de resíduos de pesca de modo a sanar duas grandes problemáticas enfrentadas pelo Estado do Amapá, a primeira inerente ao descarte incorreto de resíduos de pesca e a não utilização de um recurso bioeconômico e a segunda diz respeito a grande poluição plástica enfrentada por todos os países.

Por meio das ferramentas e metodologias utilizadas, pode-se concluir que o objetivo do trabalho foi alcançado. A proposta do produto apresenta uma solução técnica para as funções

do produto e a partir da análise da voz do cliente foi possível compreender de forma mais aprofundada os atributos de maior relevância para o desenvolvimento do produto em questão, permitindo a identificação de soluções para problemas relacionados à sua estrutura e funcionalidades.

É importante frisar que o produto é uma proposta, ou seja, um projeto em andamento que necessita de maior aprofundamento, detalhamento e teste para ser finalizado. As dificuldades encontradas na elaboração deste projeto de produto estão associadas às técnicas de obtenção do bioplástico que ainda são protótipos de pesquisas e não se tem ainda uma metodologia definida, sendo assim, necessário mais pesquisas para melhor solução para a concepção do produto.

A proposta do produto se apresenta como uma alternativa de desenvolvimento sustentável na Amazônia, que busca solucionar problemas ambientais através do uso inteligente dos resíduos de uma atividade econômica e assim agregar valor a um material que não é visto como matéria-prima, e ainda gerar renda e contribuir para um processo de reindustrialização sustentável do país. No mais esse trabalho pode contribuir como insights para trabalhos futuros e melhoria de produtos.

## REFERÊNCIAS

APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da Ciência: Filosofia e Prática da Pesquisa**. Cengage Learning. São Paulo. 2a Edição, 2012.

AZEVEDO, Aline Soares Fonseca de et al. Plásticos e microplásticos como tema gerador no ensino de polímeros sob o prisma da sustentabilidade. 2022.

BAXTER, M. Projeto de Produto – Guia Prático para o Design de Novos Produtos. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000. ISBN 978-85-212-0265-5 CHEN, Wei-Qiang et al. Sustainable cycles and management of plastics: A brief review of RCR publications in 2019 and early 2020. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 159, p. 104822, 2020.

DECKER, Anderson Tiago et al. Impactos ambientais dos resíduos de pescado. **Revista Brasileira de Engenharia e Sustentabilidade**, v. 2, n. 1, p. 1-10, 2016.

FREDI, Giulia; DORIGATO, Andrea. Recycling of bioplastic waste: A review. **Advanced Industrial and Engineering Polymer Research**, v. 4, n. 3, p. 159-177, 2021.

GEORGE, Nancy et al. Biowaste to bioplastics: An ecofriendly approach for a sustainable future. **Journal of Applied Biotechnology Reports**, v. 8, n. 3, p. 221-233, 2021.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LAMBERTI, Fabio M.; ROMÁN-RAMÍREZ, Luis A.; WOOD, Joseph. Recycling of bioplastics: routes and benefits. **Journal of Polymers and the Environment**, v. 28, n. 10, p. 2551-2571, 2020.

LIMA, Aparecida Elija Simões; MOURA, Rosimary de Carvalho Gomes; SIMÕES, Emanuely Edila Rodrigues. As problemáticas do lixo plástico: as ecobags como alternativa sustentável e valorização da Caatinga. **Educação Ambiental em Ação**, v. 19, n. 71, 2020.

MAZHANDU, Zvanaka S. et al. Integrated and consolidated review of plastic waste management and bio-based biodegradable plastics: Challenges and opportunities. **Sustainability**, v. 12, n. 20, p. 8360, 2020.

MENDONÇA, J. T. Caracterização da pesca artesanal no litoral sul de São Paulo - Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 41, n. 3, p. 479-492, 2015.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MOHANTY, Amar Kumar; MISRA, Manjusri; DRZAL, L. T. Sustainable bio-composites from renewable resources: opportunities and challenges in the green materials world. **Journal of Polymers and the Environment**, v. 10, p. 19-26, 2002.

PACHECO Jr., W.; PEREIRA, V. L. D. V. **Apostila de Metodologia Científica**. Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2008.

PINTO, Bruno Vilarinho Victorino Pinto Victorino et al. O resíduo de pescado e o uso sustentável na elaboração de coprodutos. **Revista Mundi Meio Ambiente e Agrárias (ISSN: 2525-4790)**, v. 2, n. 2, 2017.

PIRES, Danielle Regis et al. Aproveitamento do resíduo comestível do pescado: Aplicação e viabilidade. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 5, p. 6, 2014.

REBOUÇAS, Marina Cabral et al. Caracterização do concentrado protéico de peixe obtido a partir dos resíduos da filetagem de tilápia do Nilo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 2, p. 697-704, 2012.

ROZENFELD, Henrique; AMARAL, Daniel Capaldo. Gestão de projetos em desenvolvimento de produtos. **São Paulo: Saraiva**, 2006.

SHAH, Manali et al. Bioplastic for future: A review then and now. **World journal of advanced research and reviews**, v. 9, n. 2, p. 056-067, 2021.

SILVA, Vitória Cabral Costa E; BONATO, Samuel Vinícius. A Resolução Sustentável dos Oceanos: Desafios e Oportunidades no Reaproveitamento de Resíduos de Pesca, Pescados e

Aquicultura. In: 34o ENANGRAD - Insper - São Paulo (SP), 2023. Disponível em: [\(PDF\) A Resolução Sustentável dos Oceanos: Desafios e Oportunidades no Reaproveitamento de Resíduos de Pesca, Pescados e Aquicultura \(researchgate.net\)](#). Acesso em: 20 abril 2024.

SOUSA, Átila Pereira Veras de. Reaproveitamento de resíduos provenientes de pescados: uma revisão. 2021. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.

SOUSA, Pedro Emmanuel Santos et al. **A pesca artesanal do Amapá na foz do rio Amazonas, Amazônia, Brasil**. 2023. Tese de Doutorado. Ufra-Campus Belém.

SUCASAS, Lia Ferraz de Arruda. **Avaliação do resíduo do processamento de pescado para o desenvolvimento de co-produtos visando o incremento da sustentabilidade na cadeia produtiva**. 2011. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

THAMMAHIWES, Supakorn; RIYAJAN, Sa-Ad; KAEWTATIP, Kaewta. Preparation and properties of wheat gluten-based bioplastics with fish scale. **Journal of cereal science**, v. 75, p. 186-191, 2017.

THIRUKUMARAN, R. et al. Resource recovery from fish waste: Prospects and the usage of intensified extraction technologies. **Chemosphere**, v. 299, p. 134361, 2022.

VASCONCELLOS, M.; DIEGUES, A.; SALES, R. **Limites e possibilidades na gestão da pesca artesanal costeira**. In: A. Costa (Ed.). Nas redes da pesca artesanal. Brasília, Ibama, 2007.

ZACARDI, D. M.; PONTE, S. C. S.; SILVA, A. J. S. Caracterização da pesca e perfil dos pescadores artesanais de uma comunidade às margens do rio Tapajós, Pará. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, v. 10, n. 19, p. 129-148, jul./dez. 2014.