



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília
Campus Samambaia
Tecnólogo em Design de produto

POLIANA CRISTINA ALVARES DE MOURA

Couro de tilápia no design: Uma abordagem sustentável na criação de biojoias e ecojoias

Tilapia leather in design: A sustainable approach to creating bio - jewelry and eco - jewelry

Brasília,
2025

Moura, Poliana Cristina Alvares de.

Couro de tilápia no design: Uma abordagem sustentável na criação de biojoias e ecojoias / Poliana Cristina Alvares de Moura ; orientação Keila Lima Sanches . — Samambaia, DF: 2025.

95 f. : il. color. ; 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Design de Produto) — Instituto Federal de Brasília, Campus Samambaia, Samambaia, DF, 2025. Orientador(a): Keila Lima Sanches .

1. Bidesign. 2. Ecodesign. 3. Biojoias. 4. Couro de Tilápia. . I. Sanches , Keila Lima , orient. II. Instituto Federal de Brasília. III. Título.

POLIANA CRISTINA ALVARES DE MOURA

Couro de tilápia no design: Uma abordagem sustentável na criação de biojoias e ecojoias

Trabalho de conclusão de curso em
Design de Produto do Campus
Samambaia do Instituto Federal de
Brasília como requisito parcial à obtenção
do grau de Tecnólogo em Design de
Produto.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Keila Lima Sanches

Brasília,
2025

POLIANA CRISTINA ALVARES DE MOURA

Couro de tilápia no design: Uma abordagem sustentável na criação de biojoias e ecojoias

Trabalho de conclusão de curso em
Design de Produto do Campus
Samambaia do Instituto Federal de
Brasília como requisito parcial à obtenção
do grau de Tecnólogo em Design de
Produto.

Aprovado em 19 de Dezembro de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Profª Dra. Keila Lima Sanches - Orientadora

Profª Dra. Fernanda Freitas Costa de Torres

Profª Dra. Luiza Mader Paladino

Brasília,

2025

Dedico este trabalho aos meus aos meus filhos, Davi Álvares e Augusto Álvares, cuja inocência e palavras de carinho iluminam minha jornada; ao meu marido, Paulo Ricardo , meu incentivador e companheiro em todos os momentos; à minha mãe, Joana Álvares, e ao meu pai, Nelson Joann, por seu amor e ensinamentos. A todos vocês, minha eterna gratidão por cada gesto de paciência, respeito e incentivo às minhas escolhas.

AGRADECIMENTOS

À Deus, fonte de amor eterno e autor da vida, por ter me guiado por todo este período pela oportunidade de concluir mais uma etapa em minha vida e desta jornada acadêmica. Shalom e a Nossa Senhora das Graças, minha devoção e gratidão.

À minha mãe, Joana, exemplo de caráter e virtudes, pelo amparo em orações, pelo carinho e pelas palavras de incentivo. Honro você neste projeto e em toda a minha vida.

Ao meu marido, Paulo Ricardo, que esteve comigo em todas as etapas deste curso, mostrando que somos capazes de realizar nossos sonhos quando vamos à luta pelos nossos objetivos, acreditando sempre nas minhas competências e me fortalecendo como profissional.

Ao meu filho Davi Álvares, cuja bondade e generosidade me enchem de orgulho e inspiração diariamente.

Ao meu filho Augusto Álvares, luz de nossas vidas, presente em diversas aulas ao longo dos semestres, deixando memórias ricas e alegres deste Campus.

Às minhas queridas amigas Emanuelle Cabral, Karla Cristina e Maria Luiza cuja amizade, respeito, parceria e disponibilidade sempre estiveram presentes.

Aos queridos docentes Ian, Luiza, Fernanda, Rejane, Ricardo, Frederico, Rossana, Tibery, Raquel, Andrea, Paula, Tagore, Daniela, Priscilla e demais professores que compartilharem seus conhecimentos, com dedicação e inspiração.

À minha orientadora, Keila Sanches com seu jeito gentil e sábio me deu a melhor orientação que eu poderia receber no desenvolvimento deste projeto, pela disponibilidade, ensinamentos e incentivo durante todo o desenvolvimento deste trabalho. As examinadoras Fernanda Torres e Luiza Mader pelas contribuições.

Aos curtidores de Couro, Amanda e Rogério que contribuíram com informações valiosas, materiais para estudos e na comercialização da matéria prima que norteia este projeto.

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, expresso os meus mais sinceros agradecimentos.

RESUMO

O presente estudo adota uma metodologia baseada em Lakatos e Marconi (2021), estruturando-se em três etapas: bibliográfica, exploratória e experimental e, aplica conceitos de sustentabilidade, biodesign e ecodesign, com foco na biomimética para o desenvolvimento do projeto e na relevância da economia circular e do *slow fashion* que propõe uma moda mais consciente, ética e sustentável, em oposição ao fast fashion. Pesquisas sobre a introdução do Peixe Tilápia no Brasil, sua relevância nas comunidades pesqueiras, os resíduos do peixe, na transformação da pele de tilápia, subproduto da indústria pesqueira, em couro destinado à uso comercial. O descarte inadequado desse resíduo gera impactos ambientais significativos; entretanto, após o beneficiamento, o material apresenta elevada resistência, textura diferenciada e potencial estético, configurando-se como alternativa sustentável ao couro tradicional. A pesquisa busca integrar design inovador, valorização de resíduos naturais e práticas de consumo consciente, promovendo economia circular, produção artesanal, valorização das manualidades e fortalecimento da identidade ecológica no mercado de design de produtos. O estudo também contribui para o alcance de metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente as ODS 6 e 12, ao propor soluções que reduzem resíduos, minimizam contaminantes e promovem educação ambiental. Este trabalho evidencia o valor cultural, econômico e ambiental do reaproveitamento da pele de tilápia, oferecendo subsídios para designers, artesãos, indústrias e acadêmicos interessados em práticas de produção sustentável e inovação em materiais.

Palavras-chave: Biodesign. Ecodesign. Biojoias. Couro de Tilápia.

ABSTRACT

This study presents a methodology based on Lakatos and Marconi (2021) and is structured into three stages: bibliographical, exploratory, and experimental. It applies concepts of sustainability, biodesign, and ecodesign, as well as biomimicry in project development, and highlights the relevance of circular economy and slow fashion, which advocate for more conscious, ethical, and sustainable fashion practices in contrast to fast fashion. The research examines the introduction of tilapia in Brazil, its importance to fishing communities, and the transformation of tilapia skin—an industrial by-product—into leather for commercial use. Improper disposal of this residue generates significant environmental impacts; however, once processed, the material exhibits high resistance, unique texture, and aesthetic potential, making it a sustainable alternative to traditional leather. The study aims to integrate innovative design, the valorization of natural residues, and conscious consumption practices, promoting circular economy, artisanal production, appreciation of craftsmanship, and the strengthening of ecological identity within the product design market. The research also contributes to achieving the Sustainable Development Goals (SDGs), particularly SDGs 6 and 12, by proposing solutions that reduce waste, minimize pollutants, and promote environmental education. This work highlights the cultural, economic, and environmental value of repurposing tilapia skin, offering insights for designers, artisans, industries, and academics interested in sustainable production practices and material innovation.

Keywords: Biodesign. Ecodesign. Biojewelry. Tilapia Leather.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** - Gráfico da Produção de Tilápia
- Figura 2** - Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)
- Figura 3** - Imagem de Peças de Couro de Tilápia em sua Diversidade de Cores
- Figura 4** - Gráfico Comparativo Mundial de Registro de Patentes
- Figura 5** - Exemplos de produção de biojoias e ecojoias de tilápia
- Figura 6** - Processos de Curtimento E Preparo do Couro
- Figura 7** - Ciclos da transformação sustentável do Couro de Tilápia
- Figura 8** - Diversidade de Produtos Fabricados Com Couro de Tilápia
- Figura 9** - O ritmo de crista e vale, a continuidade das curvas e a variação de amplitude.
- Figura 10** - As oscilações periódicas na superfície oceânica criam as ondas
- Figura 11** - Os corais formam colônias calcárias, capazes de construir estruturas tridimensionais complexas.
- Figura 12** - Resíduos da pesca de tilápia de cativeiro, couro com certificação do Ibama.
- Figura 13** - Teste para Conhecimento do couro
- Figura 14** - Inspiração - O mar e na vida aquática
- Figura 15** - Fotos do desfile da Balmain 2025
- Figura 16** - Painel de estrutura da construção do protótipo Ondas
- Figura 17** - Painel de estrutura da construção do protótipo Corais
- Figura 18, 19 e 20** - Croquis para desenvolvimento de ideias com biomimética
- Figura 21** - Abaixo quadro demonstrativo de teste para Colar Ondas
- Figura 22** - Abaixo quadro demonstrativo de teste para Colar Corais
- Figura 23** - Paleta de cores
- Figura 24** - Seleção do Material Principal para o Projeto
- Figura 25** - Abaixo quadro demonstrativo da primeira etapa de criação
- Figura 26 e 27** - Abaixo 2 quadros com imagens auto explicativas da segunda etapa de criação do colar ondas
- Figura 28** - Abaixo um quadro com imagens auto explicativas da terceira etapa de criação do colar ondas
- Figura 29** - Imagens das 3 etapas de criação do colar ondas
- Figura 30** - Imagem do Produto Finalizado - Colar Ondas

Figura 31 - Quadro demonstrativo da etapa de criação do Colar Corais

Figura 32 - Abaixo quadro demonstrativo de criação do Colar Corais

Figura 33 - Abaixo quadro demonstrativo de finalização do Colar Corais

Figura 34 - Imagem do Produto Finalizado - Colar Corais

Figura 35 - Imagem do Produto Finalizado de Frente - Colar Corais

Figura 36 e 37 - Croquis e Geração de alternativas de sacos de veludo sustentáveis.

Figura 38 e 39 - Confeção das Embalagens e Produto Finalizado.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparativo dos Autores Analisados

Tabela 2 - Comparação entre o Curtimento Vegetal e o Mineral

Tabela 3 - Espécies que possuem Tanino e suas Aplicações

Tabela 4 - Registros de Aplicação de Direitos e Propriedade Intelectual Mundial

Tabela 5 - Relação de Patentes em Processo de Registro

Tabela 6 - As comunidades e o couro de tilápia em processos sustentáveis

Tabela 7 - Comparação entre as Biojoias e Ecojoias

Tabela 8 - Lista de Materiais Utilizados na Produção do Colar Ondas

Tabela 9 - Lista de Materiais Utilizados na Produção do Corais

LISTA DE ABREVIACÕES

- (CONAMA)** - Conselho Nacional do Meio Ambiente
- (ODS)** - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
- (OMPI)** - Organização Mundial da Propriedade Intelectual
- (INPI)** - Instituto Nacional da Propriedade Industrial
- (AGAPPA)** - Associação do Grupo de Produtores de Paulo Afonso
- (SEBRAE)** - Serviço Brasileiro de Apoio s Micro e Pequenas Empresas
- (DIEESE)** - Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos
- (IBGE)** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- (UFPE)** - Universidade Federal de Pernambuco
- (ABS)** - Acrilonitrila Butadieno Estireno
- (IBAMA)** - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- (E.V.A)** - Etileno-Vinil Acetato
- (IFB)** - Instituto Federal de Brasília

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 Objetivo Geral.....	17
1.2 Objetivos Específicos.....	17
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	17
2.1 A Chegada da Tilápia-do-Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>) ao Brasil.....	17
2.2 Análise de Resíduos Pesqueiros.....	20
2.3 Couro de Tilápia e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).....	21
2.4 Processamento e Gestão de Efluentes.....	22
2.5 Resistência e Técnicas de Curtimento do Couro de Tilápia.....	22
2.6 Taninos Específicos e Suas Aplicações no Curtimento.....	25
2.7 Inovação, Propriedade Intelectual e o Curtimento Sustentável no Brasil.....	26
2.7.1 Relatório Mundial de Indicadores de Propriedade Intelectual: Registros Globais de Patentes Atingem Recorde em 2023.....	27
2.7.2 Patentes Relacionadas ao Uso de Taninos Vegetais no Brasil.....	28
2.8 Protagonismo Feminino, Economia Local e a Cadeia Produtiva do Couro de Tilápia	29
2.8.1 Autonomia Econômica e Equidade de Gênero na Cadeia Artesanal.....	32
2.9 Economia Circular: Princípios e Aplicação no Design de Biojoias.....	34
2.9.1 Ciclo da Economia Circular.....	34
2.9.2 Integração Conceitual: Economia Circular, Ecodesign e Biodesign.....	36
2.10 Biodesign e suas Aplicações aos Adornos de Couro de Tilápia.....	37
2.11 Ecodesign: Princípios e Metodologia.....	37
2.12 Biojoias vs. Ecojoias.....	38
2.13 Design Sustentável e a Filosofia Slow Fashion.....	39
2.14 Biomimética e a Prototipagem: Da Natureza ao Design de Biojoias.....	41
2.14.1 Prototipagem e o Conceito de Biomimética.....	41
2.14.2 A Aplicação das Analogias Biomiméticas.....	41
2.15 Fundamentos Naturais e suas aplicações em Biomimética, Biojoias e Ecojoias.....	42
2.15.1 Fundamentos das Ondas do Mar.....	43

2.15.2 Corais do Mar: Estrutura e Simbiose.....	44
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	46
3.1 Delimitações projetuais dos protótipos desenvolvidos	46
3.2 Especificações de Design e Produção.....	46
3.3 O material.....	46
3.3.1 Couro de tilápia.....	46
3.3.2 A semente de saboneteira (<i>Sapindus saponaria</i>).....	46
3.3.3 Pérolas ABS (Acrilonitrila Butadieno Estireno).....	47
3.3.4 Fio Galvanizado.....	47
3.3.5 Fio de Nylon.....	47
3.4 Método de Design.....	47
3.5 Fase Analítica.....	48
3.6 Fase Criativa: Geração e Seleção de Soluções.....	49
3.7 Panorama de Similares e Oportunidades de Mercado.....	50
3.8 Concorrência e Valorização no Mercado de Biojoias.....	50
3.9 Design para a Mulher Latina e Contemporânea - Persona.....	51
3.9.1 Características Principais.....	51
3.10 Relatório de Pesquisa e Análise de Materiais.....	52
3.10.1 Identificação de usabilidade e reconhecimento das características do couro de tilápia.....	52
3.10.2 Comparativo Detalhado de Couro de Tilápia.....	52
3.10.3 Análise Pós-Comparativo e Variações do Tanino.....	52
3.11 Resultados dos Testes Práticos e Usabilidade do Couro de Tilápia.....	53
3.12 Briefing.....	55
3.13 Aplicação da Analogia Orgânica Direta nos Protótipos.....	56
3.14 Croquis para desenvolvimento de idéias com biomimética.....	57
3.15 Teste para Produto Final - Protótipo A.....	58
3.16 Teste para Produto Final - Protótipo B.....	59
3.17 Paleta escolhida	60
3.18 Colar A - Ondas: Resumo de Design.....	60
3.18.1 Conceito e Inspiração.....	60
3.18.2 Forma e Estrutura	61
3.18.3 Textura e Relevô.....	61

3.18.4 Composição Visual.....	61
3.19 Etapas da Confeção Colar Ondas.....	61
3.19.1 Processo de Desenvolvimento e Colagem.....	64
3.19.1.1 Seleção de Materiais para Textura e Profundidade.....	64
3.19.1.2 Corte Manual e Preservação da Forma.....	64
3.19.1.3 Montagem, Costura e Estrutura Base.....	64
3.19.1.4 Colagem, Fixação e Secagem Gradual.....	65
3.19.2 Figura 26 e 27 - Abaixo 2 quadros com imagens auto explicativas da segunda etapa de criação do colar ondas.....	65
3.19.2.1 Modelagem e Corte :Processo de Forragem com Veludo.....	66
3.19.2.2 Colagem e Fixação.....	66
3.19.2.3 Preparação para a fixação do colar.....	66
3.19.3 Figura 28 - Abaixo um quadro com imagens auto explicativas da terceira etapa de criação do colar ondas.....	67
3.19.3.1 Processo de Produção do Colar de Pescoço.....	67
3.19.3.1.1 Confeção do Fio Base para toda a estrutura.....	67
3.19.3.1.2 Sequência do pescoço e colo.....	67
3.19.3.1.3 Arco Frontal de Pérolas.....	67
3.19.3.1.4 Ajuste e Fixação.....	67
3.20 Finalização da Peça: Ecojoia Colar Ondas.....	68
3.21 Colar B – Corais Resumo de Design.....	69
3.21.1 Conceito e Inspiração.....	69
3.21.2 Forma e Estrutura.....	69
3.21.3 Textura e relevo	69
3.21.4 Composição Visual	70
3.22 Etapa da Criação Colar Corais.....	70
3.22.1 Coleta e Preparação Inicial das Sementes de Saboneteira (<i>Sapindus saponaria</i>)	71
3.23 Etapas do Processo de Produção do Colar Corais.....	72
3.23.1 Preparação da Matéria-Prima (Couro de Tilápia).....	72
3.23.2 Planejamento da Montagem do Colar (Base e Design).....	73
3.23.3 Preparação do Fio e Medição.....	73
3.23.4 Montagem Final (Enfição e Intercalação).....	73
3.24 Reutilização de Sobras para Embalagens Sustentáveis.....	75

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	77
REFERÊNCIAS.....	78
APÊNDICE A - DESENHOS TÉCNICOS.....	83
APÊNDICE B - Processo Iterativo - Perfuração de Sementes	91
APÊNDICE C - Fotos dos Colares em Uso.....	94

1. INTRODUÇÃO

É notório que nas últimas décadas a sociedade tem compreendido a importância da sustentabilidade na preservação das cadeias ambientais e humanas. Este estudo busca consolidar a consciência da preservação ambiental, a sustentabilidade em conjunto com o biodesign e o ecodesign, como pilares centrais do desenvolvimento social, econômico e ambiental, impulsionando novas formas de produção e consumo. Dentro desse contexto, as comunidades pesqueiras surgem como parte central na busca por alternativas que unam geração de renda, valorização social, cultural e preservação ambiental. Uma dessas alternativas reside na reutilização de subprodutos do pescado, como o couro da Tilápia, que antes era considerado um resíduo, mas que hoje ganha destaque como matéria-prima nobre na produção de acessórios e adornos ecológicos e sustentáveis.

A utilização do couro de Tilápia, proveniente de comunidades pesqueiras e criatórios sustentáveis, representa um avanço significativo na economia circular e na redução de impactos ambientais. Esse material, antes descartado de forma irregular, é agora submetido a processos de curtimento ecológico, que substituem produtos químicos agressivos por substâncias naturais, como taninos vegetais e óleos biodegradáveis, tornando-se uma alternativa viável e sustentável para a produção de produtos com design único. Dessa forma, promove-se não apenas a diminuição de resíduos e a valorização do pescado, mas também o fortalecimento das comunidades locais envolvidas nesse ciclo produtivo. O ecodesign e o biodesign desempenham papel essencial nesse processo, pois unem criatividade, responsabilidade ambiental e inovação tecnológica. O ecodesign busca projetar produtos que reduzam o impacto ambiental em todo o seu ciclo de vida, desde a extração da matéria-prima até o descarte final, enquanto o biodesign propõe uma abordagem ainda mais profunda, baseada na utilização de materiais biológicos e na inspiração em sistemas naturais. Essas metodologias se complementam ao orientar a criação de produtos que aliam estética, ética, funcionalidade, valor social e promovem o empoderamento.

As biojoias e ecojoias produzidas a partir do couro de tilápia destacam-se não apenas pela beleza e originalidade de suas texturas, que são únicas, exóticas e belas, mas também pelo significado simbólico e social que carregam. Cada peça representa a união entre natureza, design e sustentabilidade, valorizando o

trabalho artesanal e o conhecimento tradicional das comunidades pesqueiras. Além disso, esses produtos refletem uma nova mentalidade de consumo, voltada para a consciência ambiental e o respeito às origens, visto que carregam a história da própria comunidade, da pesca e dos materiais utilizados. O processo de produção dessas biojoias envolve diversas etapas interligadas, que vão desde a pesca, o tratamento do peixe, a separação adequada das peles, o tratamento e curtimento do couro, a comercialização da matéria-prima e sua utilização pelas próprias comunidades em artesanatos, até o design e acabamento das peças, passando pela comercialização do produto final. Cada fase é cuidadosamente planejada para minimizar o uso de recursos naturais, evitar o desperdício e garantir um produto final de alta qualidade e baixo impacto ambiental. Essa integração entre técnica artesanal e inovação do design de produto sustentável cria oportunidades de geração de renda, inclusão social e empoderamento das comunidades envolvidas.

O mercado de produtos sustentáveis tem crescido de forma significativa, impulsionado pela busca crescente por produtos com propósito e pela valorização do consumo consciente. O couro de tilápia, por suas características únicas de resistência, textura e leveza, vem ganhando espaço tanto em feiras de design sustentável, desfiles de moda e empresas de artigos exclusivos, quanto em marcas que adotam práticas de responsabilidade ambiental. Assim, o desenvolvimento de projetos voltados à produção dessas peças contribui para fortalecer uma cadeia produtiva sustentável e para difundir a importância e o valor do ecodesign e do biodesign no setor da moda e dos acessórios.

Portanto, este trabalho tem como objetivo desenvolver o projeto e a prototipagem de biojoias e ecojoias, utilizando couro de tilápia curtido de forma sustentável como matéria-prima central, aplicando princípios do ecodesign, do biodesign e os conceitos da biomimética para a criação de produtos que expressam harmonia entre estética, funcionalidade e respeito ambiental. Busca-se, assim, não apenas inovar no campo do design de acessórios, mas também promover o reconhecimento das comunidades pesqueiras como agentes fundamentais na construção de um futuro mais sustentável e inclusivo e, com os resultados obtidos, incentivar e instigar outros designers a analisarem as referências deste projeto e usarem as bases para novos trabalhos que aumentem a presença do couro de peixes não somente no mercado de acessórios e adornos, mas também em outras áreas sustentáveis.

1.1 Objetivo Geral:

Investigar o potencial do couro de tilápia como matéria-prima sustentável e desenvolver, por meio da aplicação dos princípios do biodesign e ecodesign, biojoias e ecojoias que promovam a valorização de resíduos pesqueiros.

1.2 Objetivos Específicos:

Planeja-se conjuntamente ao objetivo geral:

1. **Mapear** o panorama da produção e do fornecimento de tilápia no cenário nacional.
2. **Descrever** o processo de curtimento sustentável da pele de tilápia, detalhando sua transformação em matéria-prima para o design.
3. **Aplicar** os princípios do Biodesign, Ecodesign e da Biomimética no processo criativo dos adornos.
4. **Desenvolver e prototipar** biojoias e ecojoias que demonstrem a viabilidade estética e sustentável do couro de tilápia.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 A chegada do Peixe Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) no Brasil

A tilápia, peixe originário da África, foi introduzida no Brasil na década de 1950, inicialmente em programas de piscicultura com fins de pesquisa e melhoramento genético (CARVALHO; LOPES, 2019). Sua rápida adaptação às condições brasileiras e alta taxa de reprodução tornaram-na uma espécie de destaque na produção de pescado, sendo amplamente cultivada em diferentes regiões do país. A piscicultura no Brasil apresentou crescimento expressivo nas últimas décadas, sendo a tilápia o peixe mais produzido em termos de volume. Segundo dados da Associação Brasileira da Piscicultura (PEIXE BR, 2025), a produção nacional atingiu mais de 662 mil toneladas em 2024, distribuída principalmente nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste. Esse crescimento é atribuído à adaptação da espécie às condições locais, à crescente demanda por proteína animal e à implementação de tecnologias de cultivo em sistemas intensivos e semi-intensivos (SANTOS; MORAES, 2022).

A região Centro-Oeste destaca-se na produção de tilápia, especialmente em estados como Goiás e Mato Grosso do Sul, devido à disponibilidade de recursos

hídricos e à implementação de tecnologias de cultivo intensivo (FERREIRA; ALMEIDA, 2020). O crescimento da piscicultura nessa região é incentivado por políticas públicas e pelo aumento da demanda nacional por pescado fresco e processado, promovendo emprego e renda em áreas rurais e periurbanas. No Distrito Federal, a atividade também vem se expandindo gradualmente, com pequenos e médios produtores adotando sistemas semi-intensivos. A piscicultura contribui para a diversificação econômica local e para a segurança alimentar, oferecendo produtos de alta qualidade para mercados consumidores da região e fortalecendo práticas sustentáveis, alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (CÂNDIDO; LIMA, 2021).

O Distrito Federal apresenta uma produção significativa de tilápia, no entanto, ainda não conta com profissionais curtidores ou técnicos em curtimentos especializados na transformação das peles em couro de tilápia. Essa lacuna revela um potencial promissor para o desenvolvimento de capacitações técnicas e empreendimentos voltados à sustentabilidade e à economia criativa. A produção de peixes é crescente, porém o gerenciamento dos resíduos provenientes da pesca não é tratado com a devida importância; tornando notória a necessidade de mudar este cenário ao trazer melhores destinos a todo o pescado, desde o produto para alimentação até os seus resíduos descartados, como peles, vísceras e carcaças.

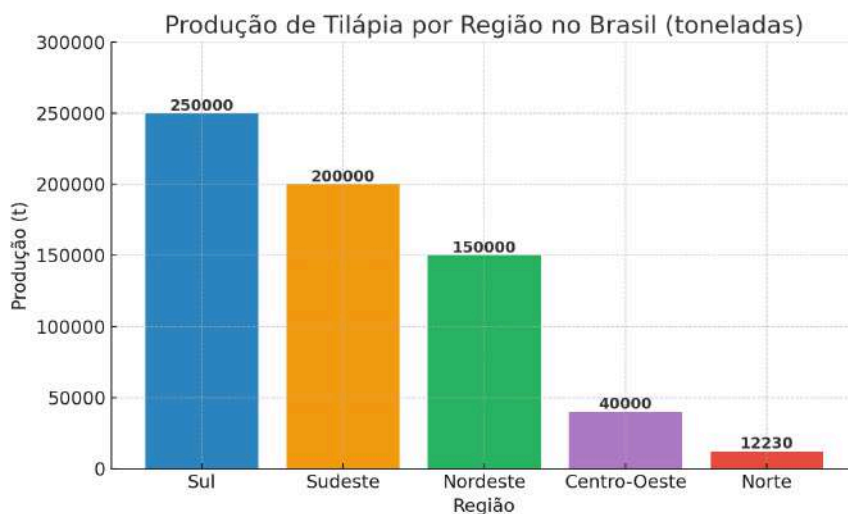
Dentro da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 313/2002, estabelecem-se normas para o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, incluindo o manejo de resíduos da indústria pesqueira (BRASIL, 2002). A regulamentação incentiva a gestão adequada de efluentes e resíduos, reduzindo impactos ambientais e promovendo práticas de reutilização, reaproveitamento e destinação correta. Dentro deste cenário, surge a transformação de pele de tilápia em couro ecológico. A conformidade com essa legislação é essencial para garantir a sustentabilidade e a responsabilidade ambiental na produção de produtos derivados destes resíduos, como a pele de peixe transformada em couro de tilápia, que pode ser utilizada na produção de produtos para decoração (como acabamentos de móveis, quadros, objetos decorativos), na moda (em calçados, bolsas, acessórios como cintos, pulseiras) e em adornos (como biojoias e ecojoias).

De acordo com o Anuário 2025 da Associação Brasileira da Piscicultura (Peixe BR), a produção nacional de tilápia atingiu cerca de 662,2 mil toneladas em

2024, representando 68,36% de toda a piscicultura brasileira. Esse desempenho consolidou a espécie como o principal peixe cultivado no país, com um crescimento de 14,3%, o maior já registrado. Em seguida, destacam-se os peixes nativos, como o tambaqui e seus híbridos (tambacu e tambatinga), que somaram aproximadamente 258,7 mil toneladas, equivalente a 26,71% da produção total. Esses números evidenciam o fortalecimento da piscicultura brasileira e a predominância da tilápia como espécie de maior relevância econômica e produtiva no setor (PEIXE BR, 2025).

Abaixo temos um gráfico da Produção de Tilápia no Brasil, este gráfico nos mostra que dentro da Indústria Pesqueira a tilápia lidera o mercado consumidor, trazendo um grande potencial econômico no manejo e destinação correta dos resíduos oriundos desta atividade.

Figura 1 - Gráfico da Produção de Tilápia



Fonte: Associação Brasileira de Piscicultura (2025)

Considerando que, em média, apenas 40% do peso total do peixe corresponde à carne aproveitável, e que os demais 60% são resíduos — compostos por peles, escamas, vísceras, cabeças e espinhaços — estima-se que a atividade gere aproximadamente 397 mil toneladas de subprodutos por ano. Desse total, cerca de 53 mil toneladas correspondem especificamente às peles e escamas, materiais que apresentam alto potencial de reaproveitamento em

processos de design, como neste objeto de estudo, que se dá na criação de bijoias e acessórios sustentáveis a partir do couro de tilápia, e na valorização de resíduos pesqueiros, promovendo inovação, sustentabilidade e responsabilidade ambiental dentro da cadeia produtiva da piscicultura (PEIXE BR, 2025; EMBRAPA, 2022; SEBRAE, 2021).

2.2. Análise de Resíduos Pesqueiros

A análise dos resíduos provenientes da cadeia produtiva da tilápia evidencia um expressivo potencial de geração de renda e apresentam elevado potencial na transformação da pele de tilápia em couro ecológico, podendo ser aplicadas na indústria da moda, design e bijoalheria.

O reaproveitamento correto desses subprodutos gera benefícios diretos às comunidades pesqueiras e artesanais, que podem atuar na coleta, beneficiamento e produção de artigos sustentáveis, agregando valor a um material antes descartado. Esse processo favorece a inclusão social e o empreendedorismo local, especialmente em regiões de forte atividade aquícola. Além disso, ao reduzir o volume de resíduos descartados em aterros ou corpos d'água, há ganhos ambientais expressivos, como a diminuição da poluição orgânica e o fortalecimento de práticas de economia circular, nas quais o resíduo torna-se insumo para novos ciclos produtivos (EMBRAPA, 2022; SEBRAE, 2021).

Do ponto de vista industrial, o aproveitamento dos resíduos da tilápia contribui para o desenvolvimento de novos mercados sustentáveis, capazes de unir inovação tecnológica, design e responsabilidade ambiental. Empresas e cooperativas podem investir em processos de curtimento ecológico, fabricação de bioprodutos e geração de energia a partir de compostagem ou biogás, promovendo uma integração entre economia e ecologia. Dessa forma, o uso eficiente desses subprodutos reforça o papel do design sustentável como ferramenta de transformação social e ambiental, consolidando o setor aquícola brasileiro como referência em produção limpa, circular e de alto valor agregado.

Tabela 1 - Comparativo dos Autores Analisados

Quadro de Destinação de Resíduos Pesqueiros			
Tipo de Resíduo	Percentual Médio	Estimativa (t/ano)	Observação
Pele e escamas	8%	52.978 Toneladas	Alto potencial para curtimento e produção de biojóias e acessórios
Cabeça e espinhaço	25%	165.557 Toneladas	Usados em farinha e ração animal
Visceras e outros	27%	178.803 Toneladas	Podem ser destinados à compostagem ou biogás

Fonte: Associação Brasileira de Piscicultura (2025)

2.3 Couro de Tilápia e Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

O reaproveitamento da pele de tilápia, subproduto da indústria pesqueira, também constitui uma estratégia relevante para a redução de impactos ambientais, sobretudo aqueles relacionados à poluição hídrica e ao manejo inadequado de resíduos (IPEA, 2025). As metas **6.3** (melhoria da qualidade da água) e **6.4** (aumento da eficiência no uso da água) dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) destacam a importância de gerir adequadamente os resíduos pesqueiros. Além disso, a **Meta 12.5** incentiva a adoção de práticas de economia circular, nas quais a transformação da pele de tilápia em couro para comercialização de produtos se configura como um exemplo concreto de reaproveitamento sustentável e eficiente (IPEA, 2025).

Figura 2 - Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)



Fonte: Imagem Site: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>

2.4 Processamento e Gestão de Efluentes

O processamento sustentável da tilápia exige o aproveitamento integral do pescado – incluindo filetagem, reaproveitamento de vísceras e transformação da pele em couro –, o que reduz significativamente os resíduos sólidos gerados (PEREIRA; COSTA, 2020). A gestão adequada de efluentes é essencial para minimizar impactos ambientais, como poluição de rios e lagos, e atende às normas de controle de qualidade da água (SANTOS; ROCHA, 2021). Iniciativas que combinam tecnologias de processamento e reaproveitamento de subprodutos fortalecem a economia circular e a sustentabilidade na indústria pesqueira.

2.5 Resistência e Técnicas de Curtimento do Couro de Tilápia

O couro de tilápia-do-Nilo tem se destacado como alternativa sustentável ao couro convencional devido à sua resistência, leveza e textura singular, que permitem aplicação em bijoias, acessórios, móveis e vestuário (SOUZA; MARTINS, 2022). Entre as etapas, os dois principais métodos envolvem processos químicos, utilizando sais metálicos, e processos vegetais, que empregam taninos extraídos de plantas. Este último se destaca pelas vantagens ambientais, pois reduz a contaminação hídrica e o uso de metais pesados, alinhando-se às práticas de design sustentável (OLIVEIRA, 2021).

No Maranhão, iniciativas locais de comunidades pesqueiras têm transformado a pele de tilápia-do-Nilo em couro ecológico, valorizando economicamente os subprodutos da pesca e promovendo desenvolvimento regional (PEREIRA; COSTA, 2020). O processo envolve técnicas de curtimento vegetal, extraídos de folhas e cascas de árvores nativas que possuem taninos, e que minimizam o uso de químicos, resultando em material resistente, esteticamente atraente e ambientalmente seguro. Tais iniciativas demonstram o potencial da cadeia produtiva para gerar produtos inovadores e sustentáveis, contribuindo para a economia local e a preservação ambiental. Em contrapartida, o couro curtido com sais de cromo e outros metais pesados apresenta impactos ambientais significativos, incluindo poluição de solos e corpos hídricos, além de riscos à saúde humana (ALMEIDA; SOUZA, 2020; FERNANDES, 2019).

Como alternativa, o couro de tilápia, quando curtido vegetalmente, reduz a emissão de efluentes contaminantes e contribui para a economia circular ao aproveitar subprodutos da indústria pesqueira. O curtimento sustentável, utilizando taninos naturais, mantém boa resistência e qualidade estética do couro, minimiza riscos ambientais e se alinha às metas de desenvolvimento sustentável, sendo o método recomendado para a produção de biojoias e ecojoias (MENDES; LIMA, 2021).

A pele de tilápia apresenta grande versatilidade de aplicações além do couro para biojoias e acessórios. Quando liofilizada, sua matriz proteica favorece a regeneração de tecidos, sendo utilizada em curativos e tratamentos de queimaduras, promovendo cicatrização eficiente devido à presença de colágeno e propriedades antimicrobianas (SILVA; MENDES, 2021). Além disso, a pele pode ser aplicada na confecção de biomateriais, artesanato sustentável, artigos de moda como bolsas, sandálias, jaquetas e até componentes decorativos, ampliando o reaproveitamento de subprodutos da piscicultura e fortalecendo práticas de economia circular (OLIVEIRA; PEREIRA, 2020). Essas iniciativas demonstram o potencial da pele de tilápia em setores de saúde, design e indústria criativa, promovendo inovação e sustentabilidade.

Tabela 2 - Comparação entre o Curtimento Vegetal e o Mineral

Comparativo entre os Métodos de Curtimento de Couro				
Método	Agente Químico	Velocidade do Processo	Características do Couro	Aplicações Principais
Vegetal	Taninos naturais	Lento	Rígido, boa absorção de suor	Cintos, carteiras, artesanato
Mineral	Sais de cromo	Rápido	Macio, flexível, resistente à água	Vestuário, calçados

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em FERNANDES (2019) e MENDES; LIMA (2021).

De acordo com estudos sobre curtimento vegetal sustentável, os taninos extraídos de espécies como **acácia-negra** (*Acacia mearnsii*), **angico-vermelho** (*Anadenanthera colubrina*) e **barbatimão** (*Stryphnodendron adstringens*) destacam-se pela alta eficiência na estabilização das fibras colagênicas das peles e pela ampla disponibilidade em regiões tropicais, o que os torna alternativas ecológicas ao uso de sais de cromo e outros agentes sintéticos (EMBRAPA, 2022; SEBRAE, 2021).

Figura 3 - Imagem de Peças de Couro de Tilápia em sua Diversidade de Cores



Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025), por meio de edição no Canva.

2.6 Taninos Específicos e Suas Aplicações no Curtimento

O tanino da acácia-negra é amplamente utilizado comercialmente e pode ser misturado a extratos vegetais regionais, resultando em curtimentos híbridos de excelente desempenho. Já o angico e o barbatimão apresentam forte potencial para projetos artesanais e de baixo impacto ambiental, favorecendo cadeias produtivas locais e o uso de recursos renováveis. Além disso, o mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*) possui tradição no curtimento de peles de peixes e répteis, especialmente em comunidades costeiras do Norte e Nordeste. A escolha da espécie tanífera influencia diretamente a cor, textura e flexibilidade do couro final, características valorizadas no design de biojoias. O uso combinado desses taninos com óleos vegetais, como andiroba, copaíba ou linhaça, proporciona maciez, impermeabilização e resistência, resultando em um processo livre de metais pesados e alinhado aos princípios do design sustentável (SOUZA; MARTINS, 2022; SOARES; ARRUDA, 2018).

Abaixo a tabela mostra as espécies vegetais mais utilizadas no curtimento vegetal do couro

Tabela 3 – Espécies que possuem Tanino e suas Aplicações

Espécies vegetais que possuem Tanino para o Curtimento de Couro			
Espécie vegetal	Parte utilizada	Tipo de tanino	Aplicação e características
Acácia-negra (Acacia mearnsii)	Casca e tronco	Tanino condensado	Um dos mais usados mundialmente; gera couro firme e de cor castanha.
Quebracho (Schinopsis balansae / S. lorentzii)	Tronco e casca	Tanino condensado	Produz couro com tom avermelhado, excelente para curtimento ecológico.
Angico-vermelho (Anadenanthera colubrina)	Casca e entrecasca	Tanino condensado	Muito comum no Nordeste; tanino forte, ótimo para couros finos como o de peixe.
Barbatimão (Stryphnodendron adstringens)	Casca e tronco	Tanino condensado	Alta concentração de taninos; conhecido pelo uso medicinal e no curtimento artesanal.

Espécies vegetais que possuem Tanino para o Curtimento de Couro			
Mimosa tenuiflora (Jurema-preta)	Casca	Tanino condensado	Usado em curtumes artesanais do Nordeste; confere cor marrom-escuro ao couro.
Mangue vermelho (Rhizophora mangle)	Casca	Tanino hidrolisável	Usado tradicionalmente em curtumes costeiros; ideal para couros exóticos e flexíveis.
Cajueiro (Anacardium occidentale)	Casca e fruto	Tanino condensado e ácido anacárdico	Taninos leves, usados para acabamentos e tingimentos naturais.
Campeche (Haematoxylum campechianum)	Madeira	Tanino e pigmentos	Fornecer coloração avermelhada e ação curtente suave, ideal para biojoias.
Eucalipto (Eucalyptus spp.)	Casca	Tanino condensado	Disponível em larga escala; usado como complemento em misturas curtentes.
Mangabeira (Hancornia speciosa)	Casca	Tanino leve	Usado em experimentos de curtimento ecológico; boa flexibilidade final.

Fonte: Elaborado pelo autor, com base no Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI (2024); EMBRAPA (2022); SEBRAE (2021).

2.7 Inovação, Propriedade Intelectual e o Curtimento Sustentável no Brasil

O registro de patentes no Brasil desempenha um papel fundamental na proteção da inovação e valorização do conhecimento nacional, garantindo aos inventores e instituições o direito sobre suas criações e processos tecnológicos. Esse mecanismo estimula a pesquisa aplicada e o desenvolvimento sustentável, permitindo que descobertas, como o uso de taninos vegetais no curtimento ecológico, sejam reconhecidas e tenham sua aplicação segura no mercado. Além disso, o sistema de patentes contribui para a competitividade industrial e científica do país, fortalecendo a economia criativa e incentivando a produção de tecnologias ambientalmente responsáveis (INPI, 2024).

2.7.1 Relatório Mundial de Indicadores de Propriedade Intelectual: Registros Globais de Patentes Atingem Recorde em 2023

Conforme o relatório da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) sobre Indicadores Mundiais de Propriedade Intelectual, o número de pedidos de patentes ultrapassou 3,5 milhões em 2023, marcando o quarto ano consecutivo de crescimento, apesar de condições macroeconômicas desafiadoras. Entre as cinco principais origens, destacaram-se China (cerca de 1,64 milhão), EUA (518 364), Japão (414 413), República da Coreia (287 954) e Alemanha (133 053). A Índia subiu para a sexta posição mundial, com alta de aproximadamente 15,7% nos pedidos, impulsionada pelo aumento das solicitações de residentes.

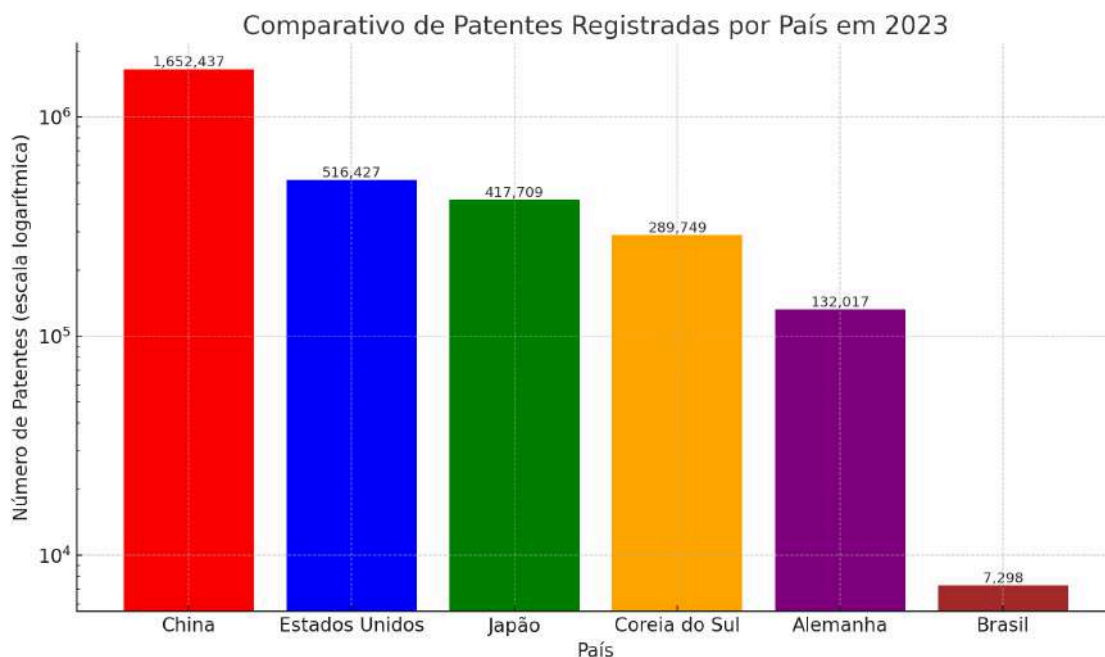
Observa-se também um crescimento expressivo de 6,6% em pedidos de variedades de plantas, que atingiram cerca de 29.070 em 2023, denotando o aumento da proteção de inovações biotecnológicas e vegetais o que tem implicações diretas para processos como o curtimento de couro vegetal, ao vincular matérias-primas de origem vegetal a sistemas de propriedade intelectual (OMPI, 2024).

Tabela 4 – Registros de Aplicação de Direitos e Propriedade Intelectual Mundial

Registro de Aplicação de Direitos e Propriedade Intelectual Mundial			
Aplicações de direitos de propriedade intelectual	2022	2023	Crescimento (%), 2022-2023
Patentes	3,46 milhões	3,55 milhões	+2,7
Marcas Registradas	+2,7 milhões	15,23 milhões	+2,0
Desenhos industriais	1,48 milhões	1,52 milhões	+2,8
Variedade vegetal	27.260	29.070	+6,6

Fonte Elaborado pelo autor, com base em Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI (2024)

Figura 4 - Gráfico Comparativo Mundial de Registro de Patentes



Fonte: Elaborado pelo autor (2025), por meio de Edição no Canva, com base no Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI (2024).

2.7.2 Patentes Relacionadas ao Uso de Taninos Vegetais no Curtimento Ecológico no Brasil

No contexto da inovação tecnológica voltada à sustentabilidade, observa-se um número crescente de patentes registradas no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) relacionadas à extração e aplicação de taninos vegetais em processos industriais. Essas patentes abrangem desde métodos de extração de compostos taníferos até formulações aplicadas ao curtimento ecológico de peles. Entre elas, destacam-se registros referentes ao uso de taninos de *Acácia mearnsii* (acácia-negra), amplamente empregados em processos de curtimento vegetal de couros e peles, representados por famílias como **BR 112013011470 B1** e **BR 102023006227-0 A2**, que descrevem formulações e métodos de curtimento sem metais pesados. Além da acácia, também há pedidos envolvendo espécies brasileiras como o *Anadenanthera colubrina* (angico-vermelho) e o *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão), cujos extratos são ricos em taninos condensados com alta capacidade de ligação ao colágeno. Essas tecnologias visam substituir agentes químicos tóxicos, reduzir impactos ambientais e promover

o aproveitamento de recursos naturais renováveis em processos de acabamento e curtimento sustentável (INPI, 2024; EMBRAPA, 2022; SEBRAE, 2021).

Tabela 5 – Relação de Patentes em Processo de Registro

Patentes Relacionadas ao Uso de Taninos Vegetais em Processos de Curtimento Ecológico no Brasil			
Nº da patente / Pedido	Espécie vegetal associada	Aplicação principal	Observações
BR 112013011470 B1	Acacia mearnsii (Acácia-negra)	Processo de curtimento vegetal sem uso de cromo ou metais pesados	Descreve formulações à base de taninos condensados para couros ecológicos
BR 102023006227-0 A2	Acacia mearnsii + extratos vegetais mistos	Curtimento de pele de tilápia com taninos naturais	Aplica taninos vegetais em couro de peixe, obtendo flexibilidade e resistência
BR 102020026411-0 A2	Stryphnodendron adstringens (Barbatimão)	Formulação de taninos naturais aplicáveis a curtimento e cosméticos	Registra uso do extrato tanífero de barbatimão como agente curtente vegetal
BR 102019017844-1 A2	Taninos vegetais diversos (mistos)	Processo ecológico de curtimento de peles exóticas e subprodutos pesqueiros	Visa substituir sais de cromo por compostos naturais biodegradáveis

Fonte: Elaborada pelo autor (2025), com base no Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI (2024); EMBRAPA (2022); SEBRAE (2021).

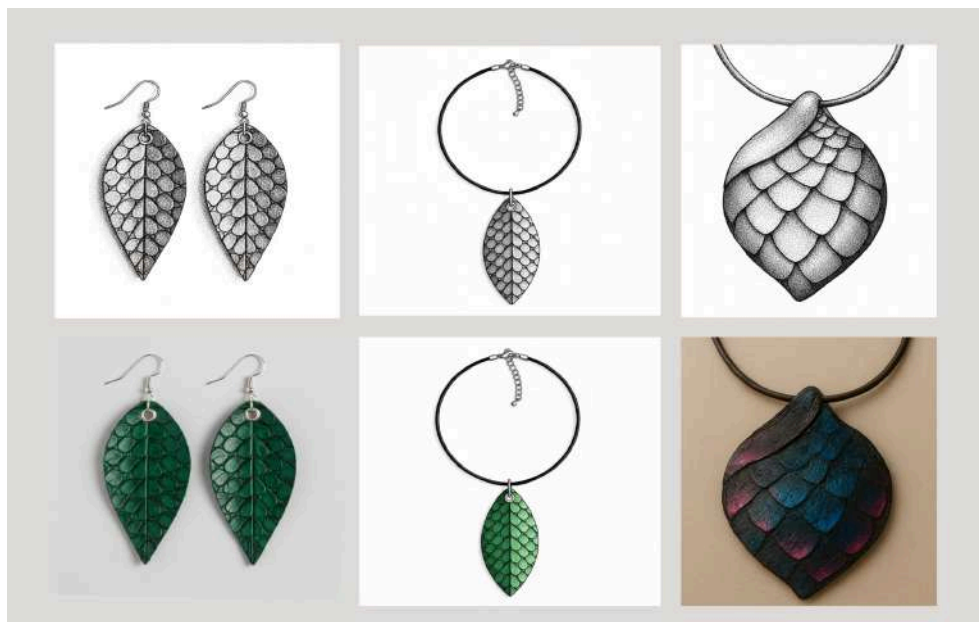
2.8 Protagonismo Feminino, Economia Local e a Cadeia Produtiva do Couro de Tilápia

O desenvolvimento da cadeia produtiva do couro de tilápia tem impactos positivos em comunidades locais e empresas artesanais, promovendo geração de emprego e renda, além de estimular práticas de sustentabilidade e valorização de resíduos (FERREIRA; ALMEIDA, 2020). Pequenos produtores conseguem diversificar produtos e alcançar mercados diferenciados, fortalecendo economias regionais. O empreendedorismo feminino tem se destacado na produção de

biojoias e ecojoias de tilápia, assim como na produção de bolsas, calçados, cintos e objetos decorativos, com mulheres liderando negócios que combinam inovação, sustentabilidade e design (CÂNDIDO; LIMA, 2021). Essa participação contribui para a autonomia econômica e fortalece o impacto social das iniciativas, promovendo equidade e valorização cultural.

Diversas iniciativas no Brasil vêm se destacando pela utilização do couro de tilápia como alternativa sustentável à indústria tradicional do couro. A empresa Tilápia Leather, sediada em Andradina (SP), desenvolve processos de curtimento ecológico e produção de acessórios a partir da pele do peixe, promovendo a valorização de resíduos da piscicultura (SEAFOOD BRASIL, 2024; IFC BRASIL, 2023). No Nordeste, o trabalho das artesãs da Associação Café com Arte, em Petrolândia (PE), e da AGAPPA – Associação do Grupo de Produtores de Paulo Afonso (BA), representa importantes exemplos de empreendedorismo feminino e inclusão social por meio do reaproveitamento do couro de tilápia (JC ONLINE, 2022; ARTESANATO DA BAHIA, 2024).

Figura 5 - Exemplos de produção de biojoias e ecojoias de tilápia



Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025), com base na geração de imagens via Google Gemini e edição no Canva.

Além disso, instituições de pesquisa, como o Laboratório de Processamento de Peles da Universidade Estadual de Maringá (UEM), desenvolvem tecnologias de

curtimento voltadas à moda sustentável (AGRIMÍDIA, 2023). Iniciativas individuais, como o trabalho da artesã Maria José dos Santos Sousa, em Goiás, e da designer Amanda Hoch, em Maringá (PR), reforçam o potencial do material para geração de renda e valorização cultural, consolidando o couro de tilápia como insumo ecológico e socialmente relevante (360 NEWS, 2024; SOU CATARINA, 2023). Empresas como a Ecotilápia, na Bahia, exemplificam o reaproveitamento de resíduos de tilápia, transformando subprodutos em couro para acessórios e bijoias (OLIVEIRA; PEREIRA, 2020). O modelo contribui para a economia circular, reduz impactos ambientais e promove conscientização sobre o uso responsável de recursos naturais. A marca Filha de Mahjory representa o alinhamento entre empreendedorismo feminino, sustentabilidade e design de luxo, utilizando couro de tilápia para criar bijoias e acessórios exclusivos (MARTINS; ALMEIDA, 2021). Essa abordagem integra valorização de subprodutos, inovação e responsabilidade ambiental, reforçando o potencial da cadeia produtiva para impacto social e econômico positivo.

Tabela 6 - As comunidades e o couro de tilápia em processos sustentáveis

Comunidades e Empresas Brasileiras que Utilizam o Couro de Tilápia em Processos Sustentáveis			
Nome / Comunidade	Localização	Atividade principal	Fonte
Tilápia Leather Amanda Hoch 'Rainha do Couro' Curtimentos desde 2004	Andradina – SP	Produção e comercialização de couro ecológico de tilápia para moda e design	SOU CATARINA (2023).
Associação Café com Arte	Petrolândia – PE	Produção artesanal de calçados e bolsas com couro de tilápia	JC ONLINE, 2022
AGAPPA – Associação de Produtores de Paulo Afonso	Paulo Afonso – BA	Projeto “Ecotilápia” para aproveitamento de peles e confecção artesanal	ARTESANATO DA BAHIA, 2024
Laboratório de Processamento de Peles – UEM	Maringá – PR	Pesquisa de tecnologias de curtimento ecológico	AGRIMÍDIA, 2023

Comunidades e Empresas Brasileiras que Utilizam o Couro de Tilápia em Processos Sustentáveis			
Maria José (“Maria do Couro”)	Luziânia – GO	Artesanato e moda com couro de tilápia	SEAFOOD BRASIL, 2024

Fonte: SEAFOOD BRASIL (2024); IFC BRASIL (2023); JC ONLINE (2022); ARTESANATO DA BAHIA (2024); AGRIMÍDIA (2023); SOU CATARINA (2023).

2.8.1 Autonomia Econômica e Equidade de Gênero na Cadeia Artesanal

As iniciativas voltadas ao aproveitamento do couro de tilápia têm se destacado como importantes vetores de fortalecimento socioeconômico e ambiental em diversas regiões brasileiras, especialmente quando impulsionadas pelo protagonismo feminino na gestão, produção e criação artesanal. Comunidades e empresas lideradas por mulheres promovem geração de renda, autonomia financeira e inclusão social, além de consolidarem práticas alinhadas ao design sustentável e à economia circular (SEAFOOD BRASIL, 2024; JC ONLINE, 2022; ARTESANATO DA BAHIA, 2024).

De acordo com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, SEBRAE (2022), o setor do artesanato envolve aproximadamente 8,5 milhões de trabalhadores no Brasil, sendo a maioria composta por mulheres que encontram nessa atividade uma alternativa viável de sustento, valorização cultural e independência econômica. Esses dados convergem com análises do Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos, DIEESE (2023), que apontam que cerca de 48 milhões de mulheres integram a força de trabalho do país, com uma parcela significativa inserida em ocupações informais, o que evidencia a relevância do artesanato e das manualidades para a economia feminina.

Quando observado sob a perspectiva de gênero, o impacto dessas iniciativas se torna ainda mais expressivo. Muitas artesãs são mães e enfrentam dificuldades significativas para conciliar o trabalho produtivo com os cuidados domésticos e familiares. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE (2023), as mulheres dedicam quase o dobro de horas semanais às atividades domésticas em comparação aos homens, sobrecarregando especialmente as mães solo, que representam parcela crescente das chefias familiares no Brasil. Neste

cenário, o trabalho artesanal com couro de tilápia se destaca por oferecer flexibilidade, permitindo que as mulheres organizem seus horários e conciliem as múltiplas demandas de suas rotinas.

Nas comunidades onde mulheres se organizam em grupos produtivos, cooperativas ou associações, é possível observar uma rede de apoio que transcende o aspecto econômico. A cooperação feminina promove a troca de saberes, o acolhimento emocional e a divisão de responsabilidades, fatores que criam um ambiente favorável à criatividade e ao desenvolvimento de coleções alinhadas aos princípios do slow fashion, como transparência, ritmo sustentável, ética produtiva e valorização do fazer manual. Estudos sobre economia circular indicam que práticas baseadas no reaproveitamento de resíduos, como o couro de tilápia, fortalecem cadeias produtivas locais e ampliam as oportunidades de trabalho para mulheres em situação de vulnerabilidade (MORAES; FRANÇA, 2021).

A literatura de gênero destaca que a autonomia econômica fortalece a autoestima feminina e constitui um importante fator protetor contra ciclos de violência doméstica e dependência financeira. Para Bandeira e Almeida (2018), o acesso à renda, a participação em grupos cooperativos e o reconhecimento social contribuem significativamente para romper padrões de vulnerabilidade que historicamente afetam mulheres brasileiras. Assim, o trabalho artesanal com couro de tilápia não apenas gera renda, mas também funciona como instrumento de emancipação social e transformação comunitária.

Dessa forma, compreende-se que o artesanato, o design manual e as economias criativas sustentáveis representam campos estratégicos para o empoderamento feminino. Ao unirem sustentabilidade ambiental, redes de apoio comunitário e geração de renda, essas iniciativas fortalecem a autonomia das mulheres — especialmente das mães e chefes de família — e promovem modelos produtivos éticos, inclusivos e coerentes com as demandas contemporâneas por circularidade, responsabilidade social e equidade de gênero.

Figura 6 - Processos de Curtimento E Preparo do Couro



Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025), com base na geração de imagens via Google Gemini e edição no Canva.

2.9 Economia Circular: Princípios e Aplicação no Design de Biojoias

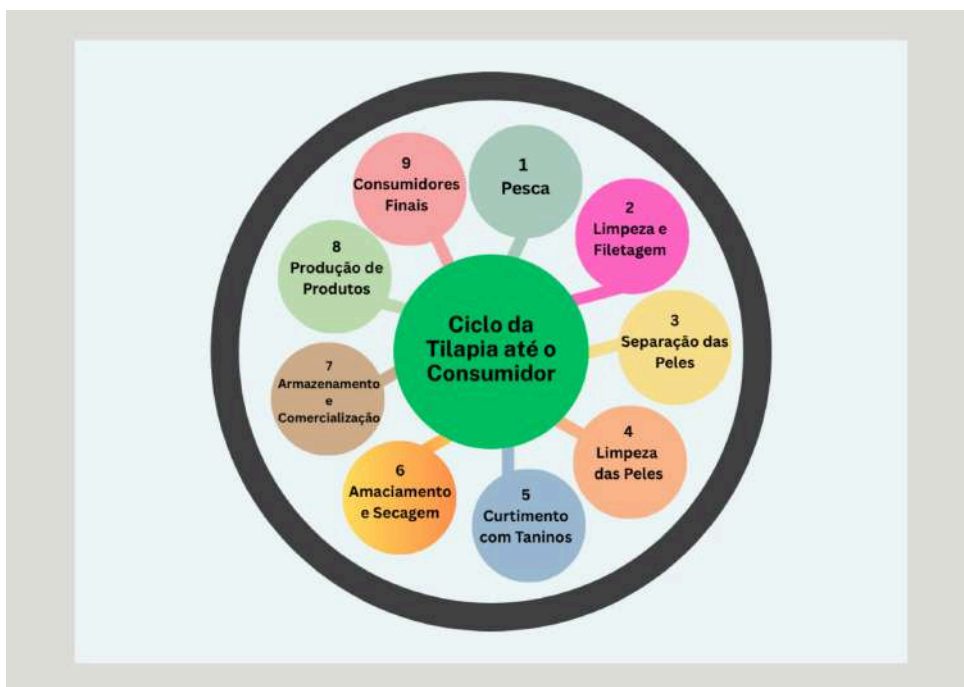
A Economia Circular é um modelo de produção e consumo que visa minimizar resíduos e maximizar o reaproveitamento de materiais, criando ciclos contínuos de uso, transformação e regeneração. Em contraste com o modelo linear tradicional (“extrair, produzir, descartar”), essa abordagem propõe que os recursos sejam recuperados, reutilizados, reciclados ou regenerados, gerando benefícios ambientais, econômicos e sociais (GESELLSCHAFT, 2020).

2.9.1 Ciclo da Economia Circular

O ciclo produtivo da economia circular representa um sistema integrado em que cada etapa tem papel essencial na sustentabilidade e na eficiência do processo produtivo. O ponto de partida está nas matérias-primas, que devem ser obtidas de forma responsável, priorizando recursos renováveis e subprodutos aproveitáveis, como o couro de tilápia, um material sustentável oriundo da piscicultura. Em seguida, o design assume função estratégica, sendo o responsável por planejar produtos duráveis, reparáveis e com menor impacto ambiental, incorporando princípios de inovação e estética sustentável.

A fase de produção transforma esses insumos em bens de consumo por meio de processos que otimizam energia e reduzem resíduos. No varejo, ocorre a conexão entre produtores e consumidores, valorizando a transparência e a origem ecológica dos produtos. O consumo consciente é o elo que estimula escolhas éticas e sustentáveis, fortalecendo o ciclo. As etapas de reutilização e reparo prolongam a vida útil dos produtos, evitando o descarte precoce. A coleta e a reciclagem asseguram que os materiais retornem ao ciclo produtivo, reduzindo o volume de resíduos e promovendo novos ciclos de valor. Por fim, os resíduos residuais, que não podem ser reaproveitados, devem ser tratados de modo a gerar o menor impacto ambiental possível, completando um sistema que une economia, sustentabilidade e responsabilidade social.

Figura 7 - Ciclos da transformação sustentável do Couro de Tilápia



Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025), com base nos autores, OLIVEIRA, PEREIRA, 2020, utilizando edição de imagens no Canva.

1. **Pesca** – Captura responsável da tilápia, priorizando práticas sustentáveis.
2. **Limpeza e Filetagem** – Remoção das partes comestíveis e preparação da pele.
3. **Separação das Peles** – Extração cuidadosa das peles para reaproveitamento.

- 4. Limpeza das Peles** – Remoção de resíduos e preparação para o curtimento.
- 5. Curtimento com Taninos** – Tratamento natural com extratos vegetais, sem metais pesados.
- 6. Amaciamento e Secagem** – Processos que dão flexibilidade e textura ao couro.
- 7. Armazenamento e Comercialização** – Preservação das peles tratadas e distribuição para indústrias e designers
- 8. Produção de Produtos** – Criação de biojóias, acessórios e artigos de moda sustentável.
- 9. Consumidores Finais** – Uso consciente e valorização do design ecológico

No contexto dos adornos e biojóias produzidos com couro de tilápia, a economia circular se concretiza no reaproveitamento de subprodutos da piscicultura, transformando peles que seriam descartadas em produtos de alto valor agregado. Esse processo não apenas reduz impactos ambientais, mas também fortalece comunidades locais, especialmente grupos de mulheres artesãs, que encontram no design sustentável uma fonte de renda, autonomia e reconhecimento social. Assim, a economia circular atua como um instrumento de inclusão e empoderamento feminino, promovendo o desenvolvimento econômico solidário e incentivando práticas produtivas baseadas na cooperação, sustentabilidade e valorização do trabalho artesanal (OLIVEIRA; PEREIRA, 2020).

2.9.2 Integração Conceitual: Economia Circular, Ecodesign e Biodesign

Dentro do processo da economia circular, a integração dos princípios do Biodesign e do Ecodesign torna-se essencial para garantir a coerência e a eficácia de toda a cadeia produtiva. Enquanto a Economia Circular propõe o fechamento dos ciclos de produção e consumo, minimizando desperdícios e maximizando o reaproveitamento de recursos, o Ecodesign fornece as ferramentas metodológicas para criar produtos sustentáveis, duráveis e ambientalmente responsáveis. Paralelamente, o Biodesign amplia essa abordagem ao incorporar processos biológicos e soluções inspiradas na natureza, favorecendo a regeneração de sistemas naturais e o uso de materiais biodegradáveis. Dessa forma, o alinhamento entre essas três vertentes permite o desenvolvimento de cadeias produtivas mais inteligentes, éticas e regenerativas, capazes de unir inovação, sustentabilidade e

impacto social positivo, criando uma base sólida e congruente para o desenvolvimento de produtos.

2.10 Biodesign e suas Aplicações aos Adornos de Couro de Tilápia

O Biodesign é uma abordagem inovadora que busca integrar processos biológicos, princípios ecológicos e tecnologias sustentáveis na criação de produtos, materiais e sistemas. De acordo com Myers (2012), o biodesign propõe a colaboração entre o design e a biologia, utilizando organismos vivos, como bactérias, fungos, plantas e tecidos animais, como parceiros ativos no processo de criação. Já conforme Harkness (2019), essa prática visa repensar a relação entre o ser humano e a natureza, estimulando a produção de soluções que imitam, respeitam e colaboram com os ciclos naturais.

No campo do design sustentável, o biodesign vai além da simples inspiração na natureza — ele envolve experimentação com matérias orgânicas e processos regenerativos, capazes de reduzir impactos ambientais e gerar materiais biodegradáveis (GINSBERG; CHENDKE, 2019). Segundo Manzini e Vezzoli (2016), o biodesign se alinha às premissas do design para a sustentabilidade, ao propor um modelo de produção que combina inovação, ética e responsabilidade ecológica.

Assim, o biodesign consiste na aplicação de princípios biológicos e sustentáveis e é coerente aplicar esta abordagem na criação de produtos, como as biojoias e ecojoias de couro de tilápia (OLIVEIRA; PEREIRA, 2020). Essa abordagem possibilita soluções criativas, eficientes e ambientalmente responsáveis, promovendo o reaproveitamento de materiais naturais como o subproduto da pesca, enquanto fortalece a economia circular e a consciência ecológica no design de produtos.

2.11 Ecodesign: Princípios e Metodologia

Em conjunto, o Ecodesign é uma metodologia de criação que busca integrar princípios ambientais e sustentáveis em todas as etapas do desenvolvimento de um produto, desde a escolha das matérias-primas até o descarte pós-uso. Segundo Manzini e Vezzoli (2002), o ecodesign propõe repensar o ciclo de vida dos produtos, priorizando a redução de impactos ambientais, a eficiência energética e o uso responsável dos recursos naturais. Para Crízel (2017), trata-se

de uma abordagem que alia função, estética e responsabilidade ecológica, estimulando o designer a adotar soluções criativas que contribuam para a preservação do meio ambiente e o fortalecimento da economia circular.

De acordo com Datschefski (2001), o ecodesign é fundamentado em cinco princípios: cíclico, solar, seguro, eficiente e social, os quais orientam o desenvolvimento de produtos que possam ser reciclados, reutilizados e sustentáveis. Essa metodologia, portanto, incentiva um novo paradigma projetual, no qual o designer atua como agente de transformação ambiental e social, promovendo a inovação responsável e regenerativa. O Ecodesign enfatiza a concepção de produtos com menor impacto ambiental ao longo de seu ciclo de vida, desde a seleção de materiais até o descarte (OLIVEIRA; PEREIRA, 2020). Aplicado ao couro de tilápia, permite a criação de biojoias e ecojoias com design funcional e esteticamente atraente, ao mesmo tempo que incentiva o reaproveitamento de resíduos e a sustentabilidade na cadeia produtiva.

2.12 Biojoias vs. Ecojoias

Assim, podemos desenvolver em conjunto **biojoias** e as **ecojoias**, pois ambas compartilham o mesmo propósito de unir estética, sustentabilidade e responsabilidade ambiental, porém diferem em seus materiais, processos e conceitos centrais:

- **Biojoias:** Têm como principal característica o uso de elementos naturais orgânicos, como sementes, fibras, madeiras, couros de peixe e outros materiais biológicos que são transformados por meio de técnicas artesanais e design criativo. Seu foco está na valorização da biodiversidade e na integração entre natureza e arte, ressaltando o vínculo simbólico entre o ser humano e o meio ambiente (PEREIRA; LIMA, 2020).
- **Ecojoias:** Abrangem um conceito mais amplo, envolvendo materiais reciclados, reaproveitados ou sustentáveis, como metais reaproveitados, vidro, papel, ou plásticos reciclados, aliados a práticas de produção limpa e de baixo impacto ambiental. Segundo Silva e Moura (2021), o diferencial das ecojoias está na gestão consciente de todo o ciclo produtivo, incorporando princípios de economia circular, ética social e consumo responsável.

Enquanto as biojoias enfatizam a origem biológica e artesanal dos materiais, as ecojoias destacam a gestão ecológica e tecnológica do processo produtivo. Ambas, contudo, representam expressões do design sustentável contemporâneo, que busca aliar beleza, inovação e consciência ambiental em peças de valor cultural e simbólico.

Tabela 7 - Comparação entre as Biojoias e Ecojoias

Quadro Comparativo entre Biojoias e Ecojoias		
Aspecto	Biojoias	Ecojoias
Origem dos materiais	Utilizam elementos orgânicos e naturais, como sementes, fibras, madeiras e couro de peixe.	Utilizam materiais reciclados ou reaproveitados, como metais, vidros e plásticos sustentáveis.
Processo produtivo	Envolve técnicas artesanais e processos de baixo impacto ambiental.	Adota processos limpos e tecnológicos, com foco em eficiência e redução de resíduos.
Conceito principal	Valoriza a biodiversidade e a conexão entre o ser humano e a natureza.	Promove a economia circular e o consumo consciente dentro da cadeia produtiva.
Enfoque do design	Inspira-se na forma e textura dos elementos naturais, traduzindo-os em estética e simbolismo.	Baseia-se em inovação ecológica e reaproveitamento criativo de materiais.
Impacto social	Fortalece o artesanato local e o empoderamento de comunidades produtoras.	Incentiva a responsabilidade socioambiental e práticas éticas na indústria.
Resultado final	Peças únicas com caráter artístico e orgânico.	Peças com design sustentável e tecnológico, voltadas à produção consciente.

Fonte: Elaborada pelo autor com base e adaptado em PEREIRA e LIMA (2020); SILVA e MOURA (2021).

2.13 Design Sustentável e a Filosofia Slow Fashion

O **Design Sustentável** integra critérios ambientais, sociais e econômicos ao desenvolvimento de produtos, priorizando materiais renováveis, redução de resíduos e produção consciente (VASCONCELOS; FREITAS, 2020).

Aplicado ao couro de tilápia, permite a criação de bijoias e acessórios que aliam estética, funcionalidade e responsabilidade ambiental, promovendo a inovação e a valorização de subprodutos da piscicultura. Essa abordagem combina inovação e responsabilidade ecológica, fortalecendo práticas de economia circular e promovendo o consumo consciente.

O movimento *Slow Fashion* promove produção consciente, valorização de materiais locais e durabilidade de produtos, alinhando-se à sustentabilidade (MARTINS; ALMEIDA, 2021). No contexto das bijoias de tilápia, essa abordagem reforça a importância de técnicas artesanais, uso de subprodutos e redução de desperdício, garantindo produtos de maior valor agregado e responsabilidade ambiental.

A aplicação dos princípios do *Slow Fashion* às bijoias de couro de tilápia evidencia a relevância da produção sustentável, da economia circular e da valorização cultural de resíduos naturais (SANTOS; ROCHA, 2021).

Essa análise reforça que práticas conscientes de design podem gerar benefícios econômicos, ambientais e sociais, incentivando a inovação e a sustentabilidade no setor de acessórios e jóias.

Figura 8 - Diversidade de Produtos Fabricados Com Couro de Tilápia



Fonte: Reprodução/TV TEM com Edição no Canva

2.14 Biomimética e a Prototipagem: Da Natureza ao Design de Biojoias

2.14.1 Prototipagem e o Conceito de Biomimética

O desenvolvimento do projeto envolve a criação de um protótipo que alie design, inovação, sustentabilidade e estética, considerando aspectos funcionais e conceituais do processo de criação. Para isso, são analisadas a resistência e a flexibilidade do couro de peixe, além das técnicas de montagem artesanal e do uso de materiais alternativos, com o objetivo de garantir produtos que expressem um design diferenciado aliado à consciência ecológica (SOUZA; MARTINS, 2022).

Nesse contexto, a Biomimética surge como uma abordagem metodológica essencial, pois consiste na inspiração em processos, sistemas e estratégias da natureza para o desenvolvimento de soluções inovadoras e eficientes, permitindo que o design se beneficie do aprendizado obtido com os organismos vivos (SOARES; ARRUDA, 2018). A aplicação dos princípios biomiméticos no desenvolvimento de biojoias e ecojoias de couro de tilápia possibilita a concepção de formas, texturas e estruturas funcionais inspiradas em padrões naturais, como a sobreposição das escamas ou a organização estrutural do couro. Essa perspectiva contribui para a criação de peças esteticamente diferenciadas e ecologicamente responsáveis, que integram inovação, sustentabilidade e valorização de subprodutos da piscicultura ao processo de design.

2.14.2 A Aplicação das Analogias Biomiméticas

No campo do design biomimético, as analogias representam instrumentos conceituais fundamentais para compreender as relações entre os processos naturais e a criação humana. Por meio delas, o designer observa, interpreta e traduz princípios encontrados na natureza em soluções formais, estruturais e funcionais aplicadas a produtos e sistemas. De acordo com Arruda (2002), as analogias biomiméticas permitem ao criador aproximar-se do comportamento, das formas e dos mecanismos dos organismos vivos, não apenas por imitação estética, mas como um meio de interpretação e integração dos saberes naturais ao fazer projetual.

Entre as diferentes abordagens apresentadas por Steadman (1988), duas se mostram cruciais para este estudo:

- **Analogia Orgânica:** É a que mais se adequa ao presente estudo, pois busca estabelecer uma relação de equilíbrio entre os organismos vivos, as obras de arte e os sistemas mecânicos. Essa perspectiva aproxima-se do objetivo deste trabalho, que investiga a aplicação de princípios biomiméticos no design de biojoias confeccionadas com couro de peixe tilápia. Assim como a analogia orgânica propõe uma integração harmônica entre natureza e criação humana, o desenvolvimento das peças aqui apresentadas reflete a convergência entre o material biológico natural e a expressão artística sustentável, traduzindo a estética e a funcionalidade da natureza em artefatos de design ecológico.
- **Analogia Direta:** Complementa essa visão ao estabelecer comparações concretas entre as estruturas naturais observadas, como as escamas da tilápia e os elementos formais e funcionais das biojoias. Essa correlação permite compreender as propriedades físicas e estéticas do couro de peixe, como textura, resistência e brilho, e aplicá-las em soluções de design que reproduzem os princípios naturais de adaptação, harmonia e eficiência encontrados nos ecossistemas aquáticos.

De acordo com Arruda (2002), a biomimética constitui uma metodologia que possibilita compreender os processos naturais como fontes de inspiração para soluções criativas e ambientalmente responsáveis. Essa abordagem amplia a dimensão simbólica, cultural e ecológica do design contemporâneo, aproximando arte e ciência em um processo de aprendizado com a natureza. Nessa mesma direção, estudos realizados no Laboratório de Biodesign da Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, enfatizam que a observação e a transposição de lógicas estruturais naturais resultam em produtos que unem inovação estética, sustentabilidade e consciência ecológica (SOARES; ARRUDA, 2018).

Dessa forma, a combinação entre a analogia orgânica e a analogia direta sustenta a proposta deste trabalho, em que arte, natureza e técnica se integram na criação de biojoias que expressam a essência viva e sustentável da biomimética no design.

2.15 Fundamentos Naturais e suas aplicações em Biomimética, Biojoias e Ecojoias

2.15.1 Fundamentos das Ondas do Mar

As ondas do mar consistem em oscilações periódicas na superfície oceânica, causadas pela transferência de energia do vento para a água, sendo caracterizadas pelo movimento circular ou elíptico das partículas, que retornam continuamente à posição inicial. Sua estrutura é formada por crista, vale, amplitude e comprimento de onda, elementos que determinam o ritmo, a fluidez e a intensidade energética da ondulação (Sverdrup, Johnson e Fleming, 1942).

Figura 9 - O ritmo de crista e vale, a continuidade das curvas e a variação de amplitude.

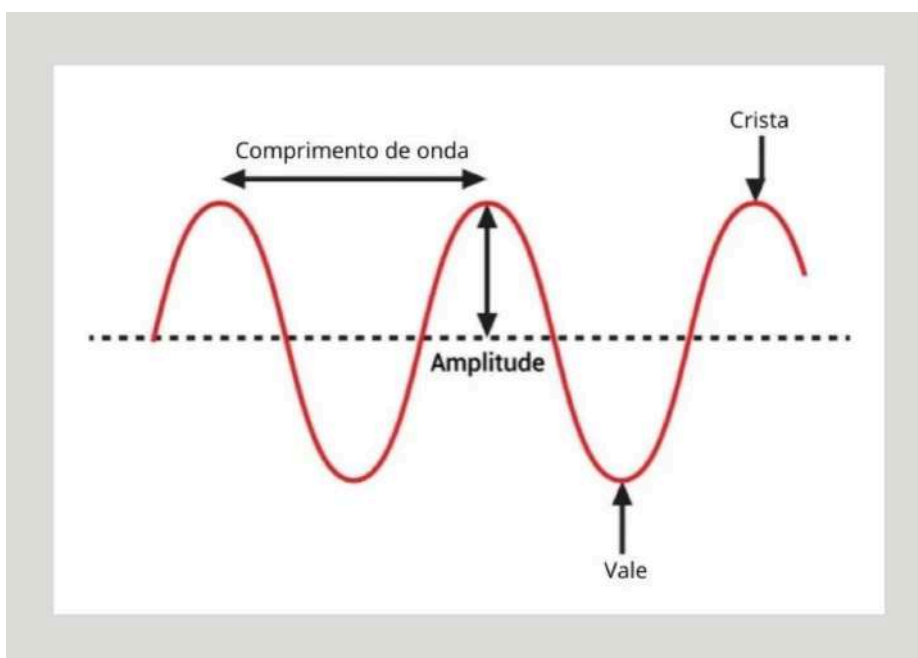


IMAGEM: <https://brasilescola.uol.com.br/fisica/ondas-periodicas>. com Edição no Canva

No campo da biomimética, essas características naturais oferecem referência para a criação de formas e movimentos em projetos de design. O ritmo de crista e vale, a continuidade das curvas e a variação de amplitude podem ser traduzidos em superfícies, volumes e padrões orgânicos que buscam imitar a leveza e a energia da natureza, gerando impacto estético e funcional (Soares; Arruda, 2021).

Ao transpor esses fundamentos para o design de bijoias, especialmente em materiais naturais como o couro de tilápia, é possível criar peças que expressam

dinamismo, fluidez e movimento. As cristas podem se tornar áreas elevadas ou destacadas, os vales representam regiões rebaixadas, e o espaçamento entre ondas define um ritmo visual harmonioso. Além disso, a amplitude influencia a volumetria da peça, conferindo presença e dramaticidade, enquanto elementos adicionais, como pérolas, podem remeter à espuma do mar, reforçando a relação simbólica entre natureza e design autoral (Sverdrup, Johnson e Fleming, 1942; Soares; Arruda, 2021).

FIGURA 10 - As oscilações periódicas na superfície oceânica criam as ondas

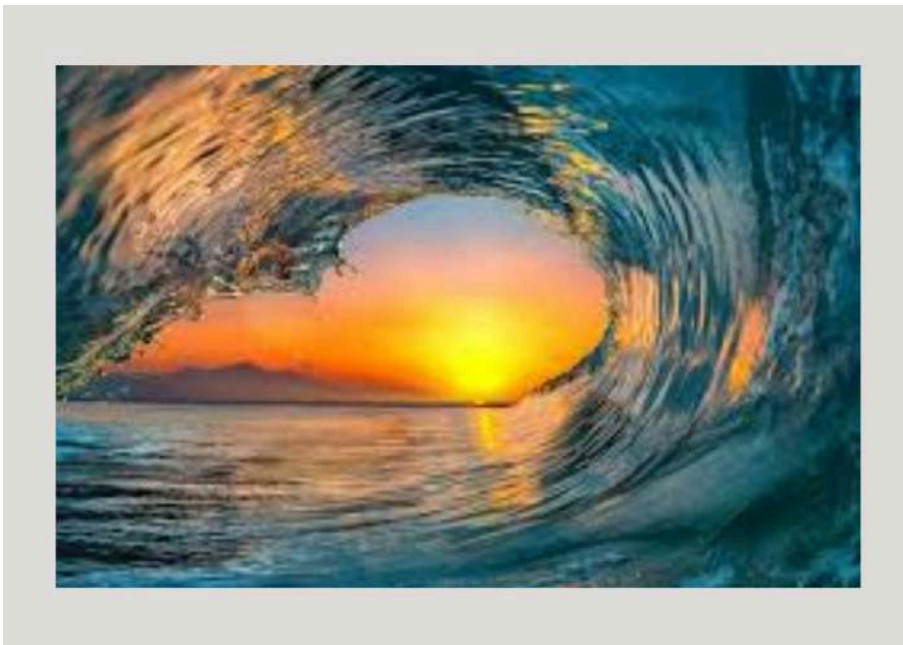


Foto: <https://olharoceanografico.com/> com Edição no Canva

2.15.2 Corais do Mar: Estrutura e Simbiose

Os corais marinhos são organismos cnidários (animais aquáticos invertebrados) que formam colônias calcárias, capazes de construir estruturas tridimensionais complexas, conhecidas como recifes, fundamentais para a manutenção da biodiversidade marinha (Kitahara et al., 2017). Essas formações apresentam uma organização espacial eficiente, na qual os espaços entre os pólipos e a disposição repetitiva das colônias conferem estabilidade, resistência e otimização de recursos. Além disso, os corais mantêm uma relação simbiótica com microalgas chamadas zooxantelas, formando um sistema integrado de cooperação

energética, essencial para a sobrevivência dessas comunidades (Kitahara et al., 2017; Veron, 2000).

No campo da biomimética, a observação da estrutura e do comportamento dos corais oferece subsídios valiosos para a criação de soluções estéticas e funcionais. A geometria tridimensional e repetitiva dos recifes pode ser reinterpretada em padrões, volumes e texturas que reproduzem movimento, harmonia e continuidade, enquanto a simbiose coral-zooxantelas inspira a integração de sistemas interdependentes, promovendo eficiência e sustentabilidade no design (Soares; Arruda, 2021).

A tradução desses princípios para o design de biojoias e ecojoias possibilita a criação de peças que expressem fluidez, profundidade e dinamismo. Os relevos e sobreposições dos recifes podem ser refletidos em variações de textura no couro de tilápia, enquanto a repetição geométrica serve para criar ritmos visuais coerentes. Elementos adicionais, como pérolas ou detalhes translúcidos, podem remeter ao brilho da água, estabelecendo uma conexão simbólica com o ambiente natural (Soares; Arruda, 2021). Assim, as biojoias passam a representar narrativas visuais que traduzem princípios da biomimética e da observação científica.

Figura 11- Os corais formam colônias calcárias, capazes de construir estruturas tridimensionais complexas.



Fonte: <https://reefresilience.org/> com Edição no Canva

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 DELIMITAÇÕES PROJETUAIS DOS PROTÓTIPOS DESENVOLVIDOS

Esta seção estabelece os parâmetros essenciais para a criação do projeto, definindo o escopo, os materiais e o conceito final das peças de design autoral.

De início foi realizado todo levantamento bibliográfico e documental e após esta primeira fase foi definida duas principais etapas para o desenvolvimento deste estudo, como segue:

I) definição e caracterização do objeto de estudo: escolha dos materiais

II) definição e realização de análises com referência em método de Design e a partir disso, foi possível propor soluções de Ecodesign e Biodesign, que enfatiza a sustentabilidade frente à demanda existente.

3.2 Especificações de Design e Produção

A proposta de design apresentada neste trabalho está delimitada por critérios que garantem sua coerência com os princípios de sustentabilidade estabelecidos no referencial teórico.

3.3 O material

3.3.1 Couro de tilápia

Processado exclusivamente por meio de curtimento vegetal, eliminando o uso de metais pesados e agentes químicos tóxicos. O projeto final se concentra no escopo de criação de duas peças autorais que se enquadram nas categorias de biojoias e/ou ecojoias, aplicando técnicas de montagem artesanal e acabamentos que valorizam a textura natural e única do subproduto com ênfase nos fundamentos da biomimética.

O objetivo central da criação é aliar estética, funcionalidade e consciência ecológica, resultando em um design diferenciado que atesta a viabilidade do couro de tilápia como insumo de alto valor agregado e responsabilidade ambiental.

3.3.2 A semente de saboneteira (*Sapindus saponaria*)

Muito utilizada em biojoias por sua beleza natural e sustentabilidade. Ela é globulosa, dura e naturalmente preta/escura (sem tingimento), oferecendo um contraste elegante. Após ser polida e furada, sua resistência permite a confecção

de colares, brincos e pulseiras duráveis. Sua utilização valoriza a biodiversidade brasileira e apoia o artesanato local, promovendo a economia circular.

3.3.3 Pérolas ABS (Acrilonitrila Butadieno Estireno)

As pérolas ABS são contas plásticas leves e rígidas, que recebem um banho de pigmentação e verniz para imitar o brilho das pérolas naturais. Embora não sejam um material natural, seu uso em ecojoias se justifica pela durabilidade, baixo custo e pela possibilidade de serem utilizadas em *upcycling* de peças antigas ou em substituição a materiais mais caros e menos acessíveis.

3.3.4 Fio Galvanizado

O fio galvanizado é valorizado em bio e ecojoias por sua alta resistência à corrosão e durabilidade, garantindo que as peças mantenham a integridade estrutural e o visual por mais tempo. Ele serve como uma estrutura robusta e econômica, permitindo que a atenção e o custo sejam focados nos elementos orgânicos ou reciclados. A camada de zinco confere uma proteção essencial, fazendo-o ideal para peças que possam ter contato com a umidade, diferentemente de outros metais mais simples. Sua maleabilidade em espessuras finas facilita o trabalho artesanal e o baixo custo o torna uma escolha acessível e sustentável em comparação com metais preciosos.

3.3.5 Fio de Nylon

O fio de nylon encerado é um material fundamental, valorizado pela sua alta resistência à abrasão e durabilidade, garantindo a longevidade da biojoia. O revestimento de cera melhora a maleabilidade e a firmeza dos nós (como no macramê), proporcionando um acabamento profissional e limpo. Sua variedade de cores vibrantes e a semelhança visual com o couro, mas a um custo mais acessível, o tornam ideal para complementar sementes e materiais naturais. O nylon, por ser um polímero, é uma opção robusta e de baixo custo que, quando usado em ecojoias, foca na criação de peças duradouras, minimizando a necessidade de substituição.

3.4 Método de Design

A busca por uma cadeia produtiva sustentável e verdadeiramente regenerativa exige a superação do modelo linear tradicional. Esta transição se fundamenta na união estratégica de duas metodologias de design contemporâneas: o Ecodesign e o Biodesign. Esta síntese metodológica oferece uma abordagem holística que abrange desde a gestão do ciclo de vida até a inovação material, conforme preconizam autores-chaves da área. O Ecodesign estabelece a disciplina e a estrutura sistemática necessária, sendo a aplicação de uma visão de Ciclo de Vida do Produto ao desenvolvimento, com o objetivo primário de minimizar os impactos ambientais em todas as etapas, da extração da matéria-prima à logística reversa (Vezzoli, 2023; Silva, 2019). Esta metodologia garante a eficiência e a responsabilidade econômica, focando na durabilidade e reciclabilidade das peças (Carvalho e Mano, 2020; Fletcher e Grose, 2014), atuando como o esqueleto que sustenta o projeto. Em contrapartida, o Biodesign atua na vanguarda da inovação material e da técnica de fabricação. Segundo Myers (2012), o Biodesign é a fusão entre biologia, ciência e criatividade, que transcende a mera inspiração para se engajar em um processo de trabalhar *com* a biologia. Esta abordagem é fundamental para o desenvolvimento de produtos como as biojoias (Pereira e Lima, 2020), pois busca substituir processos industriais poluentes por processos biológicos (regenerativos), como o "cultivo" de materiais. Desta forma, o Biodesign garante que a matéria-prima seja inerentemente biológica e compatível com o ecossistema. A sustentabilidade integral é alcançada pela sinergia entre estas duas abordagens: o Ecodesign fornece a direção estratégica e o método rigoroso, enquanto o Biodesign fornece a inovação material e a solução técnica regenerativa. Esta união garante que o produto não seja apenas "menos ruim", mas sim positivo, regenerativo e ligado aos ciclos naturais, permitindo à cadeia produtiva evoluir de um modelo linear para um sistema de ciclo fechado.

3.5 Fase Analítica

O processo analítico do projeto foi iniciado seguindo a proposta de Bruce Archer, que sugere a definição das restrições e dos objetivos do projeto antes da coleta de dados detalhada. Essa abordagem sistemática permite que o problema inicial seja subdividido em subproblemas e, posteriormente, hierarquizado de acordo com sua complexidade e grau de realização necessário, culminando na geração de uma lista de atributos desejados para o produto final.

Para este projeto, as diretrizes foram estabelecidas da seguinte forma:

- **Restrições:** O projeto estava limitado pelo tempo disponível, pelos materiais acessíveis e pela informação restrita a respeito de materiais sustentáveis e métodos de produção alternativos.
- **Objetivos:** Priorizar o uso de materiais não convencionais e mais sustentáveis e desenvolver um projeto que siga rigorosamente os princípios do Ecodesign e Biodesign.
- **Problema Inicial:** A complexidade intrínseca à produção de acessórios (bijóias/ecojoias).

O problema foi detalhado nos seguintes **Subproblemas** e hierarquizado pela ordem de prioridade de resolução:

- **1º Nível (Prioridade Máxima):** O tempo disponível para o desenvolvimento tanto do projeto quanto da prototipagem.
- **2º Nível:** O detalhamento exigido nas peças, demandando alta precisão.
- **3º Nível:** O conhecimento dos materiais das peças, o que afeta o manuseio e a fabricação.
- **4º Nível:** O processo de acabamento minucioso necessário para a qualidade final.
- **5º Nível (Prioridade Mínima):** A escassez de informações detalhadas sobre como criar ou reciclar certos materiais sustentáveis e sobre o processo de produção de produtos similares já existentes no mercado.

3.6 Fase Criativa: Geração e Seleção de Soluções

A Fase Criativa é a etapa em que se desenvolvem as ideias e é feita a seleção das mesmas para apresentar uma solução prática a partir das informações adquiridas na fase analítica. Nigel Cross descreve que, após a compreensão do problema, o designer se concentra na Síntese, gerando múltiplas soluções que buscam satisfazer as restrições e objetivos do projeto (Cross, 2011). Nesse processo, foi inicialmente feita uma pesquisa de similares, com o objetivo de observar os produtos que já estão no mercado e subsidiar a geração de ideias inovadoras.

3.7 Panorama de Similares e Oportunidades de Mercado

O mercado de biojoias e ecojoias no Brasil é vasto, sendo a **Amazônia** uma fonte rica em matéria-prima como sementes de açaí, tucumã, jarina e no **Centro-Oeste** com destaque para o capim dourado, as sementes de saboneteira, do Jequitibá, além de vasta quantidade de matéria prima do cerrado, um polo de processamento e design.

Categoria	Materiais Principais	Média de Preço de Venda (Varejo)	Origem Comum
Colares Longos (Biojoia)	Sementes (Açaí, Murumuru, Jarina) + Fio de Couro/Fio Encerado	R\$ 89,00 a R\$ 189,00	Amazônia, Cerrado (Centro-Oeste)
Brincos Rústico	Sementes (Jupati, Olho-de-boi) + Detalhes em Madeira/Metal Simples	R\$ 40,00 a R\$ 90,00	Artesanato local (todas as regiões)
Colares com Couro de Tilápia	Couro de Tilápia (tingido) + Sementes (Paxiúba, Jarina) + Metais Nobres/Folheados, Pérolas	R\$ 339,00 a R\$ 450,00	Regiões de Piscicultura (Centro-Oeste, Nordeste, Sudeste)
Acessórios (Ecojoia)	Casca de Coco, Fibra de Banana, Resina/Plástico Reciclado	R\$ 50,00 a R\$ 120,00	Varia muito por artesanato e região

Fonte Autora - Pesquisa em feiras de artesanato e cultura, lojas colaborativa (2025)

3.8 Concorrência e Valorização no Mercado de Biojoias

A concorrência no segmento de biojoias e ecojoias é significativamente moldada pela valorização da origem e da narrativa do material, o que, por sua vez, reforça o impacto socioambiental positivo de cada produto. O foco não reside apenas na estética, mas também na ética da produção e na rastreabilidade da matéria-prima (Fletcher & Grose, 2014).

Marcas como a de Maria Oiticica estabeleceram um padrão de luxo sustentável ao utilizar matérias-primas amazônicas nobres, como sementes e o couro de pirarucu, transformando resíduos em peças de alto valor agregado com uma forte identidade

autoral (Pereira & Lima, 2020). Similarmente, a atuação de artesãos no Centro-Oeste, com a utilização do capim dourado e o couro de peixe (tilápia), demonstra como a economia circular é impulsionada pela inovação local e pela transformação de resíduos da piscicultura em insumos de design.

Ademais, iniciativas como a Flavia Grilo Casa e Acessórios e a Ceci Joias da Amazônia demonstram uma preocupação com o *fair trade* e a valorização da cultura local. Esses *players* utilizam diversos materiais biológicos (sementes de tucumã, jarina) para garantir não só a beleza do produto, mas também o desenvolvimento econômico das comunidades extrativistas (Silva, 2019). Portanto, o mercado exige que os novos projetos não apenas empreguem princípios de Ecodesign (Vezzoli, 2023), mas também incorporem uma narrativa de impacto que diferencie a peça da bijuteria comum.

3.9 Design para a Mulher Latina e Contemporânea - Persona

A valorização da peça, que combina estética moderna com materiais sustentáveis, reflete a demanda por uma moda com consciência social e ambiental. Kate Fletcher defende que o design deve transcender o apelo superficial, inserindo uma dimensão ética onde a narrativa de origem e a longevidade da peça são seus principais atributos de valor no mercado contemporâneo (Fletcher & Grose, 2014).

Representação da consumidora culta, autêntica e consciente.

3.9.1 Características Principais:

- **Consciência Ambiental:** É profundamente preocupada com as mudanças climáticas e faz escolhas de consumo éticas e de baixo impacto (zero desperdício).
- **Estilo:** Elegante e focado em peças de **design exclusivo** que contam uma história. Ela prioriza qualidade e autenticidade em vez de modismos.
- **Valorização do Produto:** Busca **biojoias e ecojoias** por seu conceito artístico e ético, valorizando metais reciclados e materiais de origem sustentável. **Você não compra uma joia, você adquire uma narrativa.**
- **Influencia seu círculo social com suas escolhas.**
- **Aversão a *Fast Fashion*:** Rejeita totalmente a produção em massa e a obsolescência programada. Investe em peças atemporais e duráveis que não precisam ser substituídas.

- **Decisão de Compra:** É guiada pela **narrativa da peça**, transparência dos materiais e processo de produção sustentável, vendo a joia como uma extensão de seu ativismo e amor pela arte.

3.10 Relatório de Pesquisa e Análise de Materiais

3.10.1 Identificação de usabilidade e reconhecimento das características do couro de tilápia

Após a conclusão das etapas iniciais de pesquisa que envolveram o estudo de materiais, definição do método de design, e a análise de processos, mercado, pontos fortes e concorrentes, além do mapeamento de objetivos para otimizar a produção iniciei a busca por fornecedores de couro de tilápia com curtimento vegetal (tanino).

Encontrados os fornecedores, optei pela escolha de dois profissionais para um comparativo detalhado de materiais: a primeira fornecedora, sediada em Murutinga do Sul (São Paulo), e o segundo fornecedor, localizado em Itumbiara (Goiás).

3.10.2 Comparativo Detalhado de Couro de Tilápia

O **material da primeira fornecedora**, em São Paulo, provém de resíduos da pesca de tilápia de cativeiro e possui certificação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Este couro apresenta alta maciez, maleabilidade e resistência. Suas técnicas de acabamento são um diferencial, utilizando a aplicação de toques de pintura metalizada e texturas diferenciadas, conferindo-lhe um caráter exclusivo e inovador. A fornecedora conta com experiência de curtimento familiar, passada entre gerações, e possui uma estrutura maior para trabalho e logística, com produtos já exportados e distribuídos para todo o Brasil.

O **material do segundo fornecedor**, em Goiás, é proveniente de resíduos de pesca de cativeiro do lago de Itumbiara. O couro possui texturas diversas, sendo algumas peças mais macias, maleáveis e resistentes, e outras mais secas e rígidas. Todos os couros deste fornecedor destacam-se pela coloração intensa, toque agradável e um acabamento sem cheiro ou odor característico do peixe.

3.10.3 Análise Pós-Comparativo e Variações do Tanino

Após este comparativo, foi realizada uma análise entre os produtos para estudar a melhor forma de trabalhar cada tipo de couro. É fundamental destacar que **não existe couro melhor ou pior**, mas sim variações de textura e acabamentos finais inerentes ao processo de curtimento.

A diversidade reside nas espécies vegetais que contêm tanino e podem ser utilizadas no curtimento, resultando em características únicas. De acordo com a região do país, as técnicas de curtimento e o tipo de tanino usado influenciam diretamente o material, gerando singularidades em cada fornecedor. Deste modo, quem busca trabalhar neste ramo deve conhecer as diferenças entre os materiais para selecionar aqueles que melhor atendam às suas preferências e aos produtos a serem desenvolvidos.

Figura 12 - Resíduos da pesca de tilápia de cativeiro, couro com certificação do Ibama.



Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025), por meio de edição no Canva.

3.11 Resultados dos Testes Práticos e Usabilidade do Couro de Tilápia

I. Processamento e Ferramentas (Usabilidade)

Corte: Aceita-se bem batedor de couro e tesoura afiada para cortes.

- Para cortes retos, o uso de estilete é adequado.
- A tesoura oferece mais firmeza e segurança em processos manuais e artesanais.

Furo: A melhor ferramenta é a **sovela**, pois proporciona um cabo seguro e um furo preciso.

Acabamentos e Aplicação: Aceita muito bem a aplicação de acabamentos como ilhós e botões de pressão ou costurados.

- A aplicação de ilhós e botões é um recurso importante para otimizar o tempo e padronizar a qualidade, especialmente em produções em maior quantidade.

II. Composição Estética e Combinações de Materiais

Composições Naturais/Orgânicas: O material faz ótimas composições estéticas com materiais naturais, como sementes e pérolas, e materiais orgânicos.

Composições Sintéticas/Metálicas: Também pode ser trabalhado com materiais ABS (plástico acrilonitrila butadieno estireno), como miçangas e acessórios metálicos.

- **Aproveitamento Total:** O material é 100% aproveitável.
 - Até mesmo as rebarbas que sobram nos cortes do couro podem ser utilizadas para a produção de lindas peças.

III. Testes Realizados

Diversos testes foram conduzidos, verificando:

- Resistência aos furos e cortes.
- Dobras no couro (maleabilidade).
- Colagem, com cola para couro, cola universal, cianoacrilato
- Aplicação de ilhós e combinações com diversos ABS.
- O uso e aceitação de formas geométricas e orgânicas no design.

Figura 13 - Teste para Conhecimento do Couro

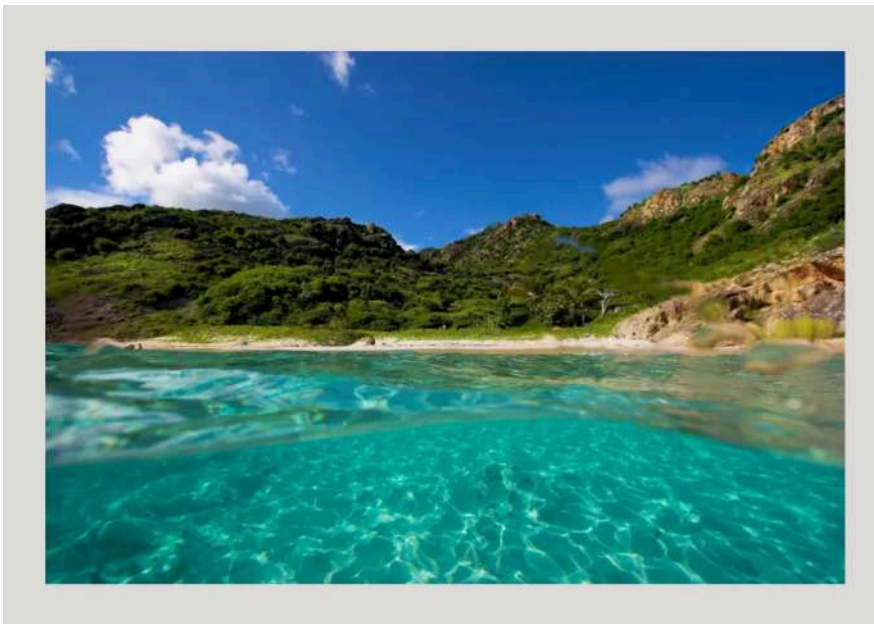


Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025), por meio de edição no Canva.

3.12 Briefing

O briefing do projeto integra objetivos estéticos, funcionais e sustentáveis, considerando público-alvo, mercado e viabilidade de produção já analisados. A fonte de inspiração foi buscada no mar e na vida aquática, também inclui fotos do desfile da Balmain.

Figura 14 - Inspiração - O mar e a vida aquática



Fonte: <https://www.terra.com.br/vida-e-estilo> / Foto: Laurent Benoît ,com edição no Canva

Figura 15 - Fotos do desfile da Balmain 2025

Trazendo diversos elementos naturais, como conchas, búzios, macramê e etc.



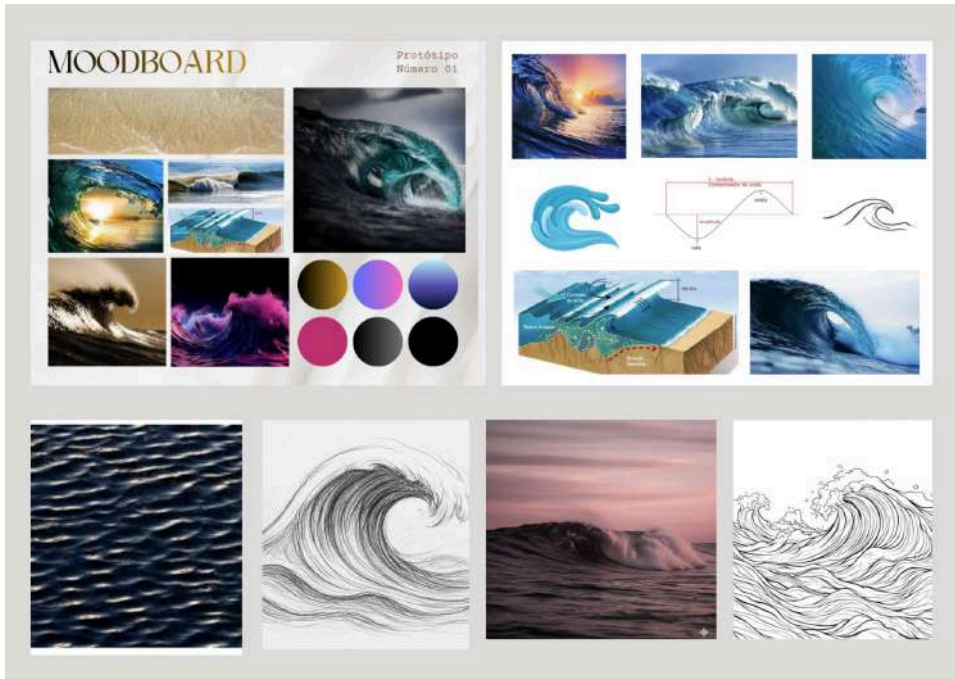
Fonte: Desfile Balmain | foto: Reprodução Instagram @balmain, com edição no Canva

3.13 Aplicação da Analogia Orgânica Direta nos Protótipos

Com base na Analogia Orgânica proposta por Steadman (1988), que busca o equilíbrio entre os organismos vivos, as obras humanas e os sistemas artificiais, o processo de criação das biojoias foi desenvolvido a partir da observação das formas naturais encontradas no ambiente marinho.

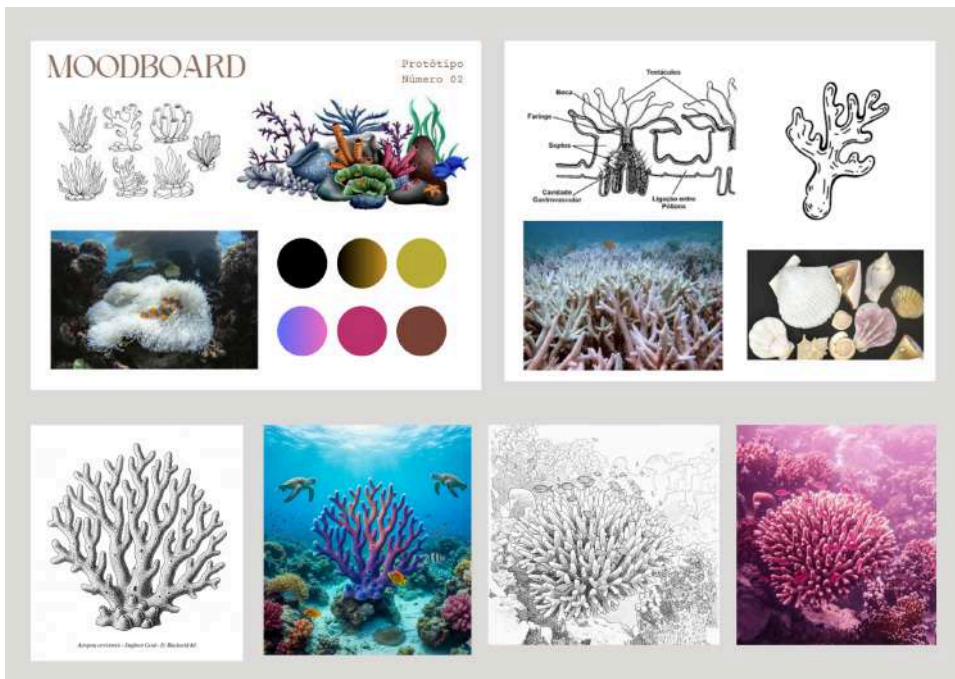
Foram selecionadas duas referências orgânicas principais: as ondas do mar, que representam o movimento e a fluidez; os corais, que simbolizam a vida e a interconexão dos ecossistemas. Esses elementos inspiraram o design de dois colares autorais, nos quais cada peça traduz visualmente e simbolicamente a relação harmônica entre corpo, natureza e matéria, reafirmando os princípios da biomimética e da sustentabilidade presentes no conceito das biojoias.

Figura 16 - PAINEL DE ESTRUTURA DA CONSTRUÇÃO DO PROTÓTIPO ONDAS



<https://www.sabersurf.com/> <https://br.freejpg.com.ar/> <https://olharoceanografico.com>

Figura 17 - PAINEL DE ESTRUTURA DA CONSTRUÇÃO DO PROTÓTIPO CORAIS

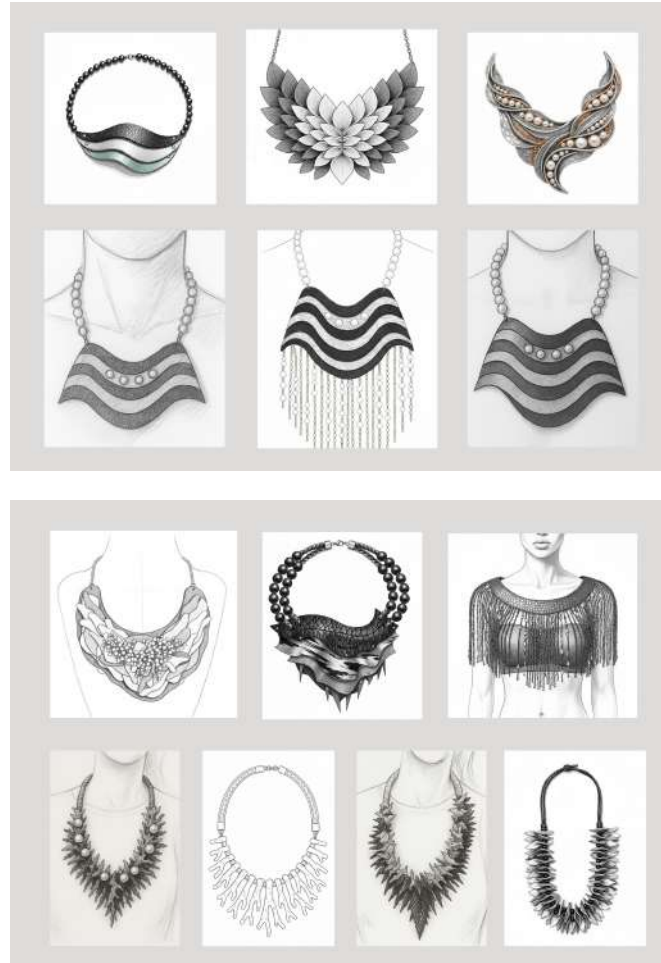


<https://revistapesquisa.fapesp.br/> <https://br.pinterest.com/pin/959477895593325163/>

3.14 Croquis para desenvolvimento de ideias com biomimética

Partindo dessa nova visão de projeto, foram feitos croquis para desenvolver as ideias.

Figura 18, 19 e 20 - Croquis para desenvolvimento de ideias com biomimética



Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025), com base na geração de imagens via Google Gemini e edição no Canva.

3.15 Teste para Produto Final - Protótipo A

O Protótipo A (ondas) foi criado em E.V.A. (etileno-vinil acetato) para simular a flexibilidade e maleabilidade do movimento das ondas, aplicando o conceito de Biomimética. A confecção artesanal envolveu o corte de formas orgânicas com tesoura e a colagem com cola quente para gerar tridimensionalidade e sobreposição. O resultado é um protótipo leve, base para o design final do Colar.

Figura 21 - Abaixo quadro demonstrativo de teste para Colar Ondas



Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025), por meio de edição no Canva

3.16 Teste para Produto Final - Protótipo B

O Protótipo Teste B (Corais) foi desenvolvido utilizando rebarbas de E.V.A., destacando a sustentabilidade no aproveitamento de resíduos do Protótipo A (Ondas). O processo envolveu o corte de fragmentos orgânicos com tesoura, a montagem intercalada com miçangas pretas para criar volume e detalhe, e a união das peças com fio de silicone para conferir flexibilidade. O design aplica a Biomimética ao replicar a textura, sobreposição e densidade dos corais marinhos, definindo a estrutura do Colar Corais.

Figura 22 - Abaixo quadro demonstrativo de teste para Colar Corais

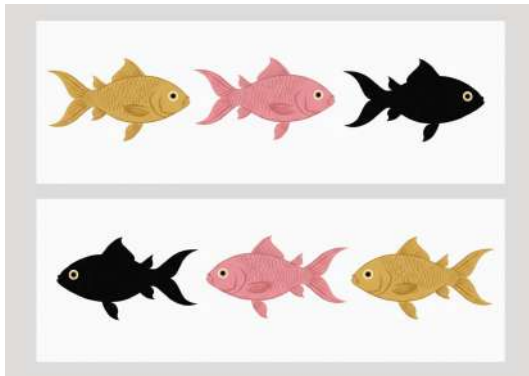


Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025), por meio de edição no Canva

3.17 Paleta escolhida

A paleta de cores inclui 3 tons de couro: preto, pink, metalizado, dourado perolado, e cores neutras nas peças de montagem para criar equilíbrio estético e harmonia visual.

Figura 23 - Paleta de cores



Fonte: Elaborado pelo autor (2025), com base na geração de imagens via Google Gemini e edição no Canva.

Figura 24 - Seleção do Material Principal para o Projeto



Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025), por meio de edição no Canva

3.18 Colar A - Ondas: Resumo de Design

3.18.1 Conceito e Inspiração

O design é inspirado no movimento do mar e na energia das águas, simbolizando o fluxo e a transformação, com aplicação da Biomimética para imitar

a fluidez das ondas. O uso de couro de tilápia remete à textura e brilho da superfície aquática, resultando em uma peça fluida e elegante.

3.18.2 Forma e Estrutura

A silhueta é orgânica com movimento fluido, com base curva que acompanha o colo. As camadas sobrepostas criam profundidade, com o centro mais volumoso e as pontas laterais elevadas, imitando a crista da onda. A estrutura é flexível para permitir movimento.

3.18.3 Textura e Relevô

O couro sobreposto simula o movimento das marés, com bordas levemente levantadas nas extremidades para dar realismo. O acabamento metalizado e pink, aplicado em movimentos curvos, realça o volume. Pérolas de diversos tamanhos representam a espuma da onda, garantindo continuidade no pescoço.

3.18.4 Composição Visual

O centro atua como ponto focal devido à maior densidade de curvas e brilho dourado. As laterais simulam o desdobrar da onda em camadas. A superfície mescla texturas foscas e metálicas para criar alternância de luz e sombra, replicando o reflexo do sol no mar.

3.19 Etapas da Confecção Colar Ondas

Meu processo de criação foi detalhado e planejado para realçar as características únicas do couro de tilápia, que chamo de "Ouro de Tilápia".

Começarei com a separação dos materiais da tabela abaixo.

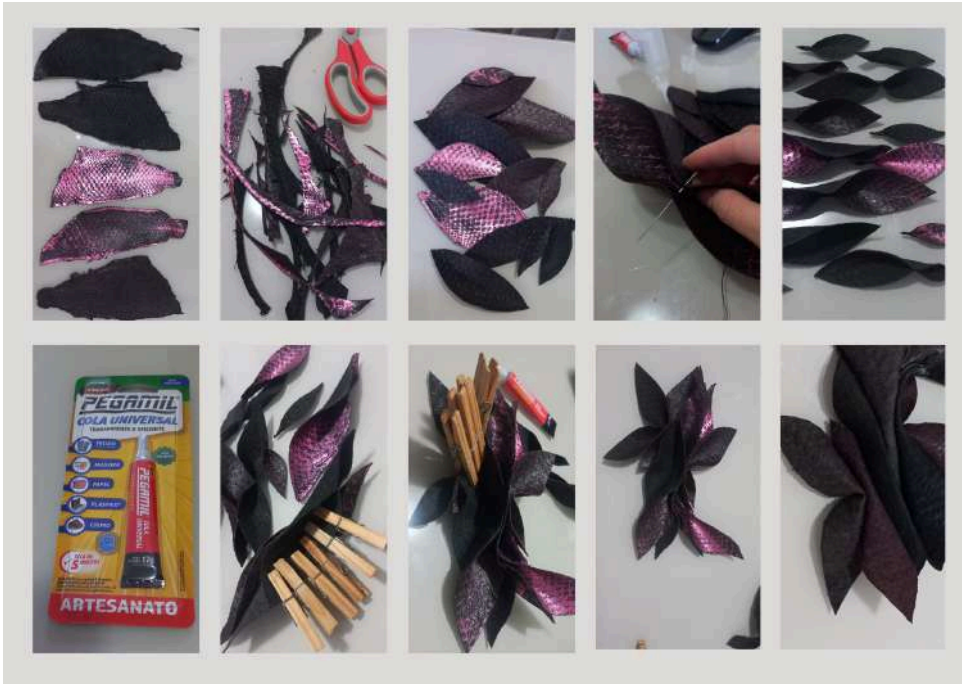
Tabela 8 - Lista de Materiais Utilizados na Produção do Colar Ondas

Tabela de Materiais Utilizados neste Modelo			
Material	Quantidade	Medidas	Espessura
Peça Couro Tilápia	05	11 a 15 x 27 cm	0.8 a 1.0 mm
Cola Artesanato	01	Pegamil- Universal	17 g
Fio Galvanizado	3 pedaços	36 cm, 30 cm, 12 cm	0,71 mm
Pérolas Mini	80 unidades	0,15 cm	1,5 mm
Pérolas P	4 unidades	0,25 cm	2,5 mm
Pérolas M	72 unidades	5 mm	½ cm
Pérolas G	5 unidades	1,5 mm	1,5 cm
Linha Preta	01	2 m	100 jardas
Agulha	01	5,5 cm	3,0 mm
Régua	01	30cm	
Tesoura	01	Afiada com ponta	
Argolas P	02	0.5 mm	3 mm
Argolas M	02	0.7mm	5 mm
Fecho Lagosta	02	9x6 mm	6 mm
Alicate de Bico de Corte	01	livre	
Alicate de Bico Redondo	01	livre	
Alicate de Bico Jacaré	01	livre	
E.V.A	01	20x30	
Tecido Veludo	Preto	20x30	1,5 mm

Tabela de Materiais Utilizados neste Modelo			
Material	Quantidade	Medidas	Espessura
Peça Couro Tilápia	05	11 a 15 x 27 cm	0.8 a 1.0 mm
Cola Artesanato	01	Pegamil- Universal	17 g
Fio Galvanizado	3 pedaços	36 cm, 30 cm, 12 cm	0,71 mm
Pérolas Mini	80 unidades	0,15 cm	1,5 mm
Pérolas P	4 unidades	0,25 cm	2,5 mm
Pérolas M	72 unidades	5 mm	½ cm
Pérolas G	5 unidades	1,5 mm	1,5 cm
Linha Preta	01	2 m	100 jardas
Agulha	01	5,5 cm	3,0 mm
Régua	01	30cm	
Pegadores Madeira	10	7 cm	15 mm

Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025)

Figura 25 - Abaixo quadro demonstrativo da primeira etapa de criação



Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025), por meio de edição no Canva

3.19.1. Processo de Desenvolvimento e Colagem

3.19.1.1 Seleção de Materiais para Textura e Profundidade

Para começar, fiz uma seleção de cinco variações de cor e brilho do couro de tilápia. Escolhi peças que combinam o preto opaco, o preto metalizado, o preto com brilho, o pink metalizado com preto e o preto metalizado com pink. Essa variedade não foi aleatória: o objetivo foi criar uma rica textura e profundidade visual na peça final.

3.19.1.2 Corte Manual e Preservação da Forma

O corte é totalmente manual. De um total de 13 peças que cortei, 11 foram utilizadas neste produto final. O cuidado aqui é preservar a forma e as características naturais do couro de tilápia, que é um material pequeno e orgânico, diferente do couro bovino. Cada corte foi pensado para acompanhar as formas que estudei e testei previamente.

3.19.1.3 Montagem, Costura e Estrutura Base

Com as peças prontas, iniciei a montagem e a costura. Usei linha preta para costurar cada peça em pontos específicos. Estes pontos já haviam sido minuciosamente testados e definidos no meu molde inicial, feito em EVA. A costura

é o que me garante a estrutura base firme para a peça , além do formato curvo para trabalhar a biomimética aplicada.

3.19.1.4 Colagem, Fixação e Secagem Gradual

Em seguida, utilizei a cola universal para a fixação. A colagem é feita em etapas: aplico a cola em uma parte, fixo-a imediatamente com prendedores de roupa e espero secar antes de adicionar a próxima peça. Esse processo sequencial é fundamental para assegurar a aderência total, a durabilidade e o formato tridimensional que eu busquei. Todo o processo de colagem levou cerca de 3 horas.

3.19.2 Figura 26 e 27 - Abaixo 2 quadros com imagens auto explicativas da segunda etapa de criação do colar ondas



Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025), por meio de edição no Canva



Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025), por meio de edição no Canva

3.19.2.1 Modelagem e Corte :Processo de Forragem com Veludo

O molde inicial feito em E.V.A. foi usado como gabarito para marcar a forma do colar. Após cortar o Molde de E.V.A. coloquei sobre o tecido veludo, utilizando um lápis branco, marquei o recorte todo. O molde de veludo foi cortado e posicionado sobre o verso da peça de couro.

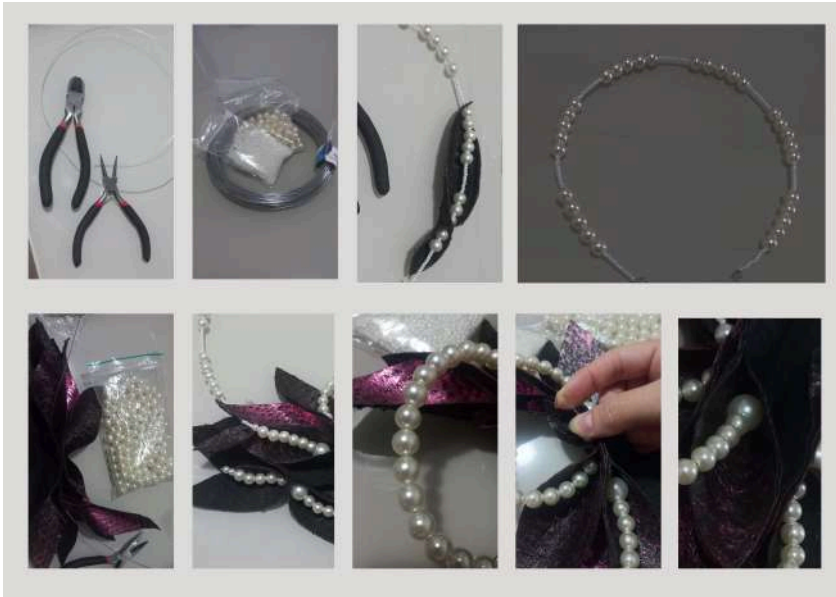
3.19.2.2 Colagem e Fixação

Foi aplicada cola universal artesanal para couro, mantendo um espaço da borda para evitar manchas no veludo. Pregadores de madeira foram usados para pressionar e fixar o forro de veludo durante a secagem, assegurando a forma orgânica da peça. As bordas foram conferidas novamente, respeitando os pontos que precisam ficar soltos devido à forma do design tridimensional. Este processo foi feito em 1:40 minutos.

3.19.2.3 Preparação para a fixação do colar

Duas tiras pequenas de veludo foram cortadas e também coladas ao forro da ecojoia. Nestas tiras, foram fixadas duas argolas maiores e duas menores, além de 2 fechos lagosta que servirão como pontos de ancoragem (base) para o colar de pérolas do pescoço. Foram fixadas as peças e finalizamos este processo. Deixei secando por 1 hora. Finalizando este processo com 2:40 minutos.

3.19.3 Figura 28 - Abaixo um quadro com imagens auto explicativas da terceira etapa de criação do colar ondas



Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025), por meio de edição no Canva

3.19.3.1 Processo de Produção do Colar de Pescoço

3.19.3.1.1 Confeção do Fio Base para toda a estrutura

Os fios do colar foram montados, com arame galvanizado alternando sequencialmente as pérolas de diferentes tamanhos.

3.19.3.1.2 Sequência do pescoço e colo

Utiliza-se a sequência de 5 pérolas grandes intercaladas por 10 pérolas pequenas sucessivamente, criando um detalhe de variação de volume ao longo da nuca e laterais que remetem à espuma das ondas marítimas.

3.19.3.1.3 Arco Frontal de Pérolas

Os detalhes de acabamentos adicionados na parte frontal: Duas voltas do fio de pérolas são dispostas para formar um meio arco, passando entre as camadas de couro, com tamanhos variados de pérolas, trazem leveza e fluidez visual. A segunda onda menor, traz a sensação de continuidade do mar. Esta técnica entrelaçada une a textura do couro à fluidez das pérolas, finalizando o design.

3.19.3.1.4 Ajuste e Fixação

O colar foi finalizado com fechamentos apropriados e inspecionado para garantir que o caimento no busto seja perfeito, evidenciando as diferentes alturas e volumes das pérolas e do couro. Este processo levou cerca de 1 hora.

Figura 29 - Imagens das 3 etapas de criação do colar ondas



Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025), por meio de edição no Canva

3.20 Finalização da Peça: Ecojoia Colar Ondas

Com a finalização do processo de colagem e estruturação, o colar alcança sua forma definitiva. A peça combina a beleza orgânica do couro de tilápia com a delicadeza das pérolas. O trabalho detalhado de sobreposição das peças em couro, inspirado na biomimética, cria um ponto focal de textura e cor, enquanto o verso recebe um acabamento em veludo, garantindo conforto e uma finalização impecável que protege tanto a pele quanto a peça. O resultado é um acessório exclusivo, que une sustentabilidade, design artesanal e visual moderno.

Figura 30 - Imagem do Produto Finalizado - Colar Ondas



Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025), por meio de edição no Canva

3.21 Colar B – Corais Resumo de Design

3.21.1 Conceito e Inspiração

O colar é inspirado nas estruturas ramificadas dos corais, simbolizando a vida em conexão e a força dos ecossistemas marinhos. O design utiliza formas orgânicas, reforçando a ideia de interdependência entre a natureza e o corpo. A peça é um organismo simbiótico de beleza e vitalidade. O couro de tilápia com fusão de tons cria um efeito bioluminescente, remetendo à vida subaquática.

3.21.2 Forma e Estrutura

A silhueta é semi - ovalada e adaptada ao contorno do colo. As bordas externas são irregulares e sem simetria perfeita, reforçando o caráter orgânico. O centro é o foco em textura e brilho, e as laterais possuem linhas mais finas e ascendentes, imitando o crescimento coralino.

3.21.3 Textura e relevo

O design reproduz o aspecto tridimensional e poroso dos recifes, criando uma composição que une leveza e complexidade. O relevo é dado por 3 camadas principais (base lisa, couro texturizado e volume de sementes de saboneteira), sendo o relevo central de maior espessura para imitar o crescimento coralino.

3.21.4 Composição Visual

A silhueta é semi-ovalada, adaptada ao contorno do colo, e as bordas externas são irregulares, reforçando o caráter orgânico do design.

3.22 Etapa da Criação Colar Corais

Meu processo de criação foi de reaproveitamento das partes que sobraram do primeiro colar e foram planejadas para realçar as características únicas do couro de tilápia, que podem ser totalmente aproveitadas. Além da sua versatilidade de combinações visuais com elementos da natureza. Para pegar como exemplo dessa sintônica junção, escolhi as sementes de saboneteira, que são elementos bem acessíveis.

Além desses dois materiais para a confecção do colar corais, segue a lista de materiais usados para realização deste produto.

Tabela 9 - Lista de Materiais Utilizados na Produção do Corais

Tabela de Materiais Utilizados Neste Modelo			
Material	Quantidade	Medidas	Espessura
Rebarbas de Couro de Tilápia	O suficiente para o projeto	Variadas	0.8 a 1.0 mm
Tesoura	01	Afiada	
Sementes de Saboneteira Furadas	80	0,8 cm e 1,4 cm	0,8 cm e 1,4 cm
Fio de Nylon Encerado	01	30 cm	1 mm
Caco de coco polido	01	2 cm	2,2 mm
Sovela	01	4 mm largura	2 mm de espessura
Isqueiro ou Fósforo	01		

Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025), por meio de edição no Canva.

3.22.1 Coleta e Preparação Inicial das Sementes de Saboneteira (*Sapindus saponaria*)

O processo teve início com a coleta das sementes de saboneteira no canteiro de árvores, localizadas entre as avenidas da região de Samambaia-Brasília DF.

1. Limpeza e Higienização: As sementes foram descascadas, lavadas e, em seguida, colocadas para secar.

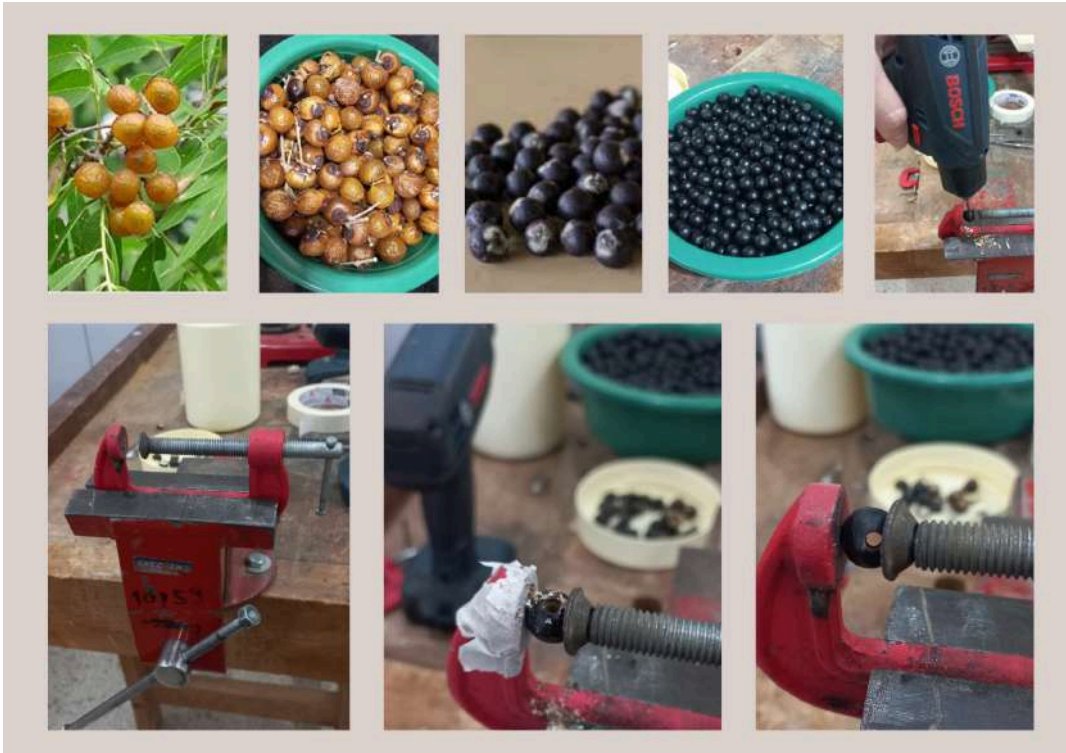
2. Tratamento Anti-fungos: Após a limpeza, foi aplicado óleo de melaleuca nas sementes com o objetivo de prevenção contra o desenvolvimento de fungos.

3. Perfuração em Laboratório: As sementes tratadas foram levadas ao laboratório do IFB - Instituto Federal de Brasília - Campus Samambaia para a etapa de perfuração.

4. Escolha da Ferramenta: A furadeira Bosch sem fio foi selecionada como a ferramenta ideal para o trabalho.

5. Preparação dos Dispositivos de Fixação: Devido à textura macia e escorregadia das sementes, foi necessário utilizar dispositivos de apoio para garantir a estabilidade durante a perfuração: Utilizou-se uma Morsa como apoio principal. Um Grampo Tipo C de 3 polegadas foi colocado na morsa para fixar firmemente a semente. Broca 2. mm. Para evitar que a semente "patinasse" no grampo, uma fita crepe foi aplicada em uma das laterais internas do dispositivo, proporcionando maior aderência e segurança à peça.

Figura 31 - Quadro demonstrativo da etapa de criação do Colar Corais



Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025), por meio de edição no Canva

3.23 Etapas do Processo de Produção do Colar Corais

3.23.1 Preparação da Matéria-Prima (Couro de Tilápia)

- **Recorte do Couro:** Os resíduos de couro de tilápia, que sobraram do produto anterior, foram recortados em pedaços irregulares.
- **Detalhamento do corte:** Pequenos piques foram feitos para criar formas mais orgânicas nas peças.
- **Perfuração:** As peças de couro cortadas foram perfuradas com a sovele.

Figura 32 - Abaixo quadro demonstrativo de criação do Colar Corais



Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025), por meio de edição no Canva

3.23.2 Planejamento da Montagem do Colar (Base e Design)

- **Montagem da Base (Layout):** As peças de couro foram dispostas sobre a mesa para criar a base do colar.
- **Definição da Estrutura:** O design foi planejado de modo que as peças menores ficassem na parte mais alta do pescoço, e as peças maiores fossem descendo em direção ao colo.

3.23.3 Preparação do Fio e Medição

- **3.1 Preparação do Fio:** O fio de nylon encerado foi cortado e medido para a altura desejada no colo com 70 cm de largura.

3.23.4 Montagem Final (Enfição e Intercalação)

- **4.1 Intercalação Crescente:** A montagem foi realizada intercalando uma peça de couro com uma semente. Essa sequência foi feita nos dois lados sentido **crescente** de tamanho (das menores para as maiores) até o tamanho final do colar. Dei o nó azelha de um lado, do outro passei uma peça de coco polido (cascalho) para usar como fecho, dei 2 nós, cortei a

ponta e selei com o isqueiro para não desatar o nó, e na outra ponta, o nó aselha simples, finalizando assim a peça.

Figura 33 - Abaixo quadro demonstrativo de finalização do Colar Corais



Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025), por meio de edição no Canva

Figura 34 - Imagem do Produto Finalizado - Colar Corais



Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025), por meio de edição no Canva

Figura 35 - Imagem do Produto Finalizado de Frente - Colar Corais



Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025), por meio de edição no Canva

3.24 Reutilização de Sobras para Embalagens Sustentáveis

O tecido de veludo excedente da produção foi integralmente aproveitado para a criação de duas embalagens com aba e fechamento em velcro.

Essa abordagem de reutilização:

- Reduz o desperdício e geração de resíduos, mantém a embalagem dos bioprodutos no mesmo objetivo ecoeficiente, garantindo que os excedentes de materiais do projeto sejam transformados em embalagens exclusivas para guardar os dois colares.
- Contribui para a redução do uso de embalagens descartáveis e poluentes, fechando o ciclo do projeto com um alto nível de cuidado e sustentabilidade.

Figura 36 e 37 - Croquis e Geração de alternativas de sacos de veludo sustentáveis.



Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025), Imagem de Croqui com base na geração de Imagens via Google Gemini e por meio de edição no Canva.

Figura 38 e 39 - Confeção das Embalagens e Produto Finalizado.



Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025), Imagem de Croqui com base na geração de Imagens via Google Gemini e por meio de edição no Canva.

As duas embalagens foram criadas medindo o colar sobre o tecido de modo que a divisão do material fosse suficiente para armazená-los sem amassar. Foi feito o ajuste das pontas tortas, e os cortes retos em formato retangular. Recebi o auxílio da costureira, Amélia, para os acabamentos finais das embalagens.

4 Considerações Finais

O presente Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) objetivou investigar o potencial do couro de tilápia como matéria-prima sustentável e desenvolver, por meio da aplicação dos princípios do ecodesign, biodesign e biomimética, protótipos que expressassem harmonia entre estética, funcionalidade e respeito ambiental. Neste sentido, a pesquisa demonstrou a viabilidade e a relevância da transformação da pele de tilápia, um subproduto da indústria pesqueira, em um biomaterial de alto valor agregado. A utilização desse resíduo contribui de forma concreta para a economia circular e para a redução de impactos ambientais significativos gerados pelo seu descarte inadequado.

O estudo, estruturado nas fases bibliográfica, exploratória e experimental, validou a aplicação prática dos conceitos de biodesign e ecodesign. A prototipagem das biojoias e ecojoias foi orientada pela biomimética, utilizando as analogias das ondas do mar e dos corais como inspiração para a criação de formas orgânicas e estruturas complexas. Adicionalmente, o trabalho evidenciou a importância da cadeia produtiva do couro de tilápia como vetor de fortalecimento socioeconômico, ressaltando o protagonismo feminino na gestão, produção e inclusão social em comunidades artesanais.

Os resultados desta pesquisa evidenciam o valor cultural, econômico e ambiental do reaproveitamento da pele de tilápia, oferecendo subsídios concretos para designers, artesãos, indústrias e acadêmicos interessados em práticas de produção sustentável e inovação em biomateriais. Em um contexto mais amplo, este TCC contribui diretamente para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente as ODS 6 (Água Limpa e Saneamento) e ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), ao propor soluções que minimizem contaminantes e promovem a educação ambiental. Como sugestão para estudos futuros, destaca-se a necessidade de investigar a lacuna de profissionais curtidores no Distrito Federal, bem como a ampliação da aplicação do couro de peixes em outras áreas de design sustentável, além de acessórios e adornos, visando consolidar ainda mais a economia circular no setor.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. R. A. **A pele de peixe tem resistência e flexibilidade?** *Revista do Couro*, v. 127, p. 49-53, 1998.

ALMEIDA, T. M. C.; BANDEIRA, L. **Violência contra as mulheres: perspectivas feministas**. Brasília: EdUnB, 2018.

AQUISHOW BRASIL. **Couro de tilápia ganha visibilidade internacional**. 10 maio 2022. Disponível em: <https://www.aquishowbrasil.com.br>.

ARRUDA, A. T. **Design e natureza: a biomimética como metodologia de projeto**. 2002. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2002.

ARTESANATO DA BAHIA. **Mulheres artesãs e sustentabilidade**. Salvador, 2024.

BRASIL AMAZÔNIA AGORA. **Couro de tilápia vira solução sustentável contra lixo em cidade do sertão baiano**. 2023. Disponível em: <https://brasilamazoniaagora.com.br/couro-de-tilapia-solucao-sustentavel/>.

BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA**. Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002. Disponível em: <https://www.gov.br/conama/pt-br/assuntos/legislacao/resolucoes>.

CARVALHO, Agatha Muller de; MANO, Cássia Morais. **Ecodesign**. São Paulo: Grupo A, 2020.

CNAE – **Classificação Nacional de Atividades Econômicas**. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Disponível em: <https://cnae.ibge.gov.br/>.

CONTRERAS-GUZMÁN, E. S. **Bioquímica de pescados e derivados**. Jaboticabal: FUNEP, 1994.

CORREIO BRAZILIENSE. **Peças confeccionadas com couro de tilápia em Pernambuco encantam Paris**. Brasília, 10 maio 2022. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/economia/2022/07/5024247-pecas-confeccionadas-com-couro-de-tilapia-em-pernambuco-encantam-paris.html>.

COVINGTON, A. D. **Leather Technologist's Pocket Book**. 3. ed. Cambridge: Leather Conservation Centre, 2009.

DIEESE – **Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos**. A inserção das mulheres no mercado de trabalho. São Paulo, 2023.

EcoDesign and Sustainability – Volumes I e II. Singapore: Springer, 2021–2024.

EMPREENDER EM GOIÁS. **Sandálias de couro de tilápia** transformam vidas em Goiás. 13 set. 2025. Disponível em:

<https://empreenderemgoias.com.br/2025/09/13/sandalias-de-couro-de-tilapia-transformam-vidas-em-goias/>.

FLETCHER, Kate; GROSE, Lynda. **Moda e sustentabilidade: design para mudança**. São Paulo: Editora SENAC, 2014.

FRANCO DE LIMA, Leandro Kanamaru; KIRSCHNIK, Peter Gaberz. **Composição, alterações pós-morte e métodos de conservação do pescado**. Embrapa, 2008.

Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1083562/1/cap.12.pdf>.

GUTTERRES, M. **Distribuição, deposição e interação química de substâncias de engraxe no couro**. In: CONGRESSO DA FLAQIC, 15., 2001, Salvador. Anais... v. 1, p. 108-119.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatísticas de Gênero: indicadores sociais das mulheres no Brasil**. Rio de Janeiro, 2023.

IFC BRASIL. **Couro de tilápia vira moda nas mãos de uma empresa tocada por mulheres**. 2023. Disponível em:

<https://ifcbrasil.com.br/noticia/227/ifc-2023-couro-de-tilapia-vira-moda-nas-maos-de-uma-empresa-tocada-por-mulheres>.

JC ONLINE. **Produção artesanal com couro de peixe no Nordeste**: iniciativas femininas em destaque. Recife, 2022.

KANAMARU, Leandro; LIMA, Franco; KIRSCHNIK, Peter. **Composição e conservação do pescado**. Brasília: Embrapa, 2008.

KLEPP, Ingun Grimstad; TOBIASSON, Tone Skårdal. **Local, Slow and Sustainable Fashion: Wool as a Fabric for Change**. Cham: Springer, 2022.

KOOPMANS, Rudolf J.; VAN DOORSSELAER, Karine. **Ecodesign: A Life Cycle Approach for a Sustainable Future**. Nova York: CRC Press, 2021.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

MANZINI, Enzo; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. São Paulo: EdUSP, 2005.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **Product-Service Systems and Sustainability**. London: United Nations, 2008.

MANZO, M. **Processamento de Couro**. São Paulo: Editora Química, 1998.

MAZZON, Luiz. **Bem-estar animal: produção de tilápia recebe norma inédita**. *Seafood Brasil*, 10 jun. 2025. Disponível em:
<https://www.seafoodbrasil.com.br/bem-estar-animado-producao-de-tilapia-recebe-norma-inedita->

MINNEY, Safia. **Slow Fashion: Aesthetics Meets Ethics**. London: New Internationalist Publications, 2016.

MORAES, J.; FRANÇA, C. **Economia circular e design sustentável: práticas e impactos no contexto brasileiro**. *Revista Brasileira de Design Sustentável*, v. 5, n. 2, 2021.

MYERS, William. **Bio Design: Nature + Science + Creativity**. New York: Museum of Modern Art, 2012.

PEREIRA, Ana; LIMA, Sônia. **Biojoias: design e sustentabilidade**. *Revista Brasileira de Design*, v. 15, n. 2, 2020.

QUÍMICA E DERIVADOS. **Couro: curtumes aderem à onda ecológica**. São Paulo: Química e Derivados, 2003. Disponível em:
<https://www.quimica.com.br/couro-curtumes-aderem-onda-ecologica/>.

REBOUÇAS, P. M.; SILVA, M. C.; BARBOSA FILHO, J. A.; NASCIMENTO, C. B. **Gerando renda no semiárido cearense: sistema artesanal de curtimento de pele de tilápia no município de Pentecoste**. In: VII Congresso Brasileiro de Agroecologia, 2011, Fortaleza. Resumos..., 2011.

SEAFOOD BRASIL. **Mulheres inovam ao transformar resíduos da tilapicultura em produtos sustentáveis.** São Paulo, 2024.

SEBRAE. **Panorama do Artesanato Brasileiro.** Brasília, 2022.

SVERDRUP, Harald U.; JOHNSON, Martin W.; FLEMING, Richard H. **The Oceans: Their Physics, Chemistry and General Biology.** New York: Prentice-Hall, 1942.

SILVA, Júlio Cezar Augusto da. **Design para sustentabilidade.** São Paulo: Oficina de Textos, 2019.

SOARES, M.; ARRUDA, A. T. **Biomimética e Design: princípios naturais aplicados à inovação sustentável.** São Paulo: Blucher, 2018.

SOUZA, M. L. R. et al. **Efeito da técnica de curtimento e do método utilizado para remoção da pele da tilápia-do-nylo sobre as características de resistência do couro.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 35, n. 4, p. 1273-1280, 2006.

STEADMAN, P. **The Evolution of Designs: Biological Analogy in Architecture and the Applied Arts.** Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

TIPOS de Curtimento de Couro. Curtidos Cabezas. Disponível em:

<https://www.curtidoscabezas.com/pt/blog/cueros/tipos-de-curtimento-couro-com-curtimento-vegetal-ao-cromo>.

Tipos de Curtimento de Couro e Como Otimizar o Processo com CO₂. Messer Brasil.

Disponível em: <https://www.messer-br.com/blog/tipos-de-curtimento-de-couro/>.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO. **Método sustentável transforma resíduo de peixe em couro ecológico.** Rádio Universidade FM, 2025. Disponível em:

<https://revista.fapema.br/couro-ecologico-de-tilapia-inovacao-sustentavel-com-residuos-da-pesca/>.

VEZZOLI, Carlo. **Design para a sustentabilidade ambiental: o design do ciclo de vida dos produtos.** São Paulo: Blucher, 2023.

VEZZOLI, Carlo. **Practical Guidelines for Eco-Design and Sustainable Product Development.** Milano: Springer, 2023.

KITAHARA, M. V.; et al. **Coral reefs: biology, ecology and conservation.** 2017.

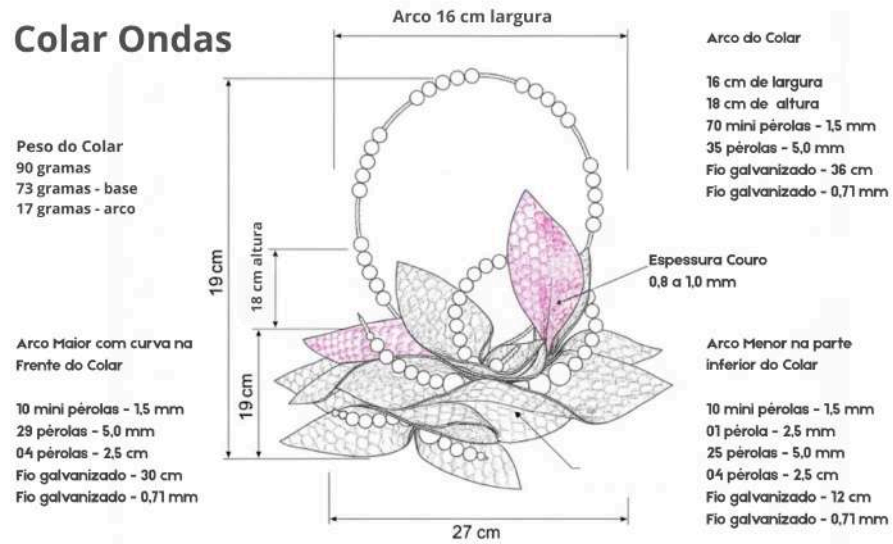
SVERDRUP, Harald U.; JOHNSON, Martin W.; FLEMING, Richard H. ***The Oceans: Their Physics, Chemistry and General Biology***. New York: Prentice-Hall, 1942.

VERON, John E. N. ***Corals of the world***. 2000.

SOARES, Theska Laila de Freitas; ARRUDA, Amilton José Vieira de. ***Biomimética aplicada ao design: inspiração na natureza para soluções inovadoras***. 2021.

APÊNDICE A - DESENHOS TÉCNICOS

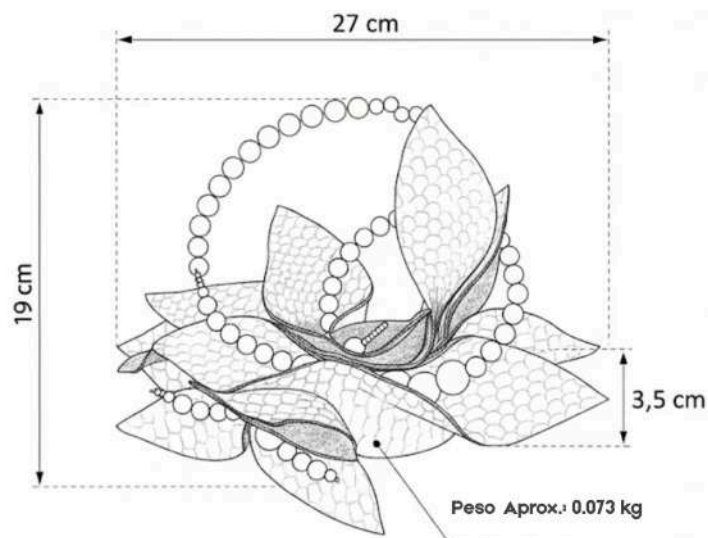
Figura 01 : Capa de caderno de desenho técnico do Colar Ondas



Vista Frontal Colar Ondas - Couro de Tilápia

Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025)

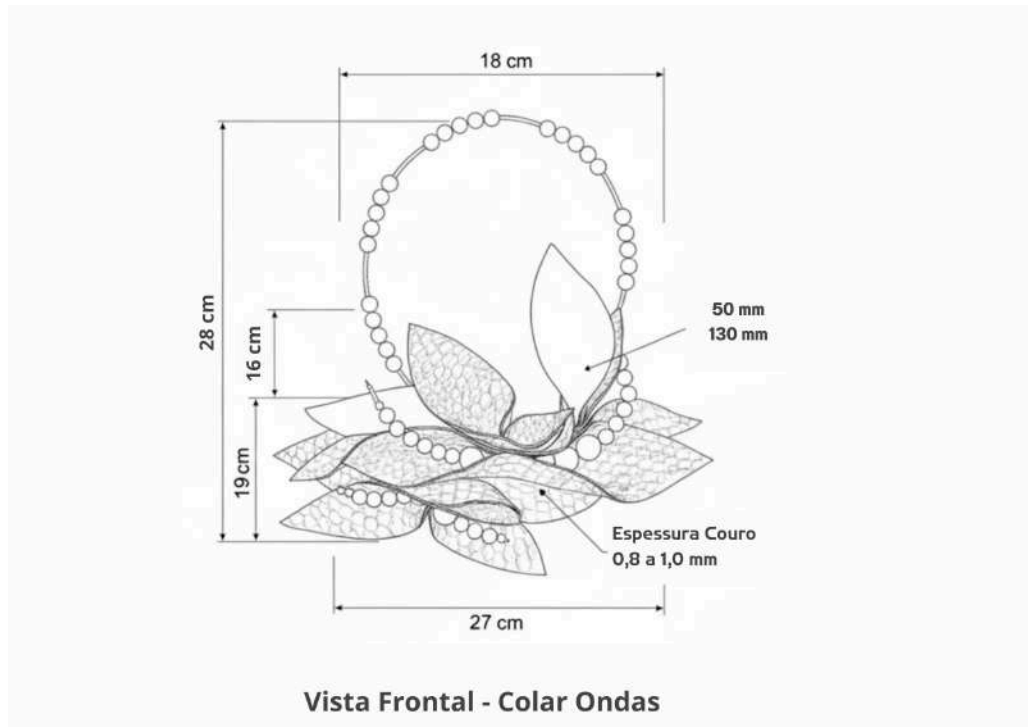
Figura: 02 - Vista Frontal - sem a estrutura de pérolas - Colar Ondas



Vista Frontal - sem a estrutura de perolas - Colar Ondas

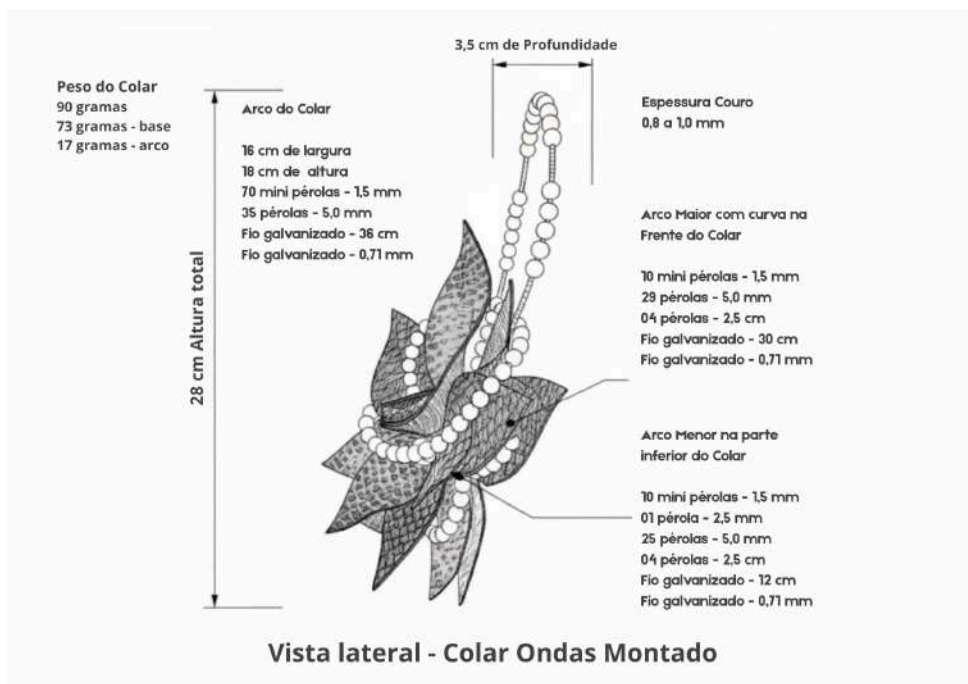
Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025)

Figura 03 - Vista Frontal - Completa do Colar



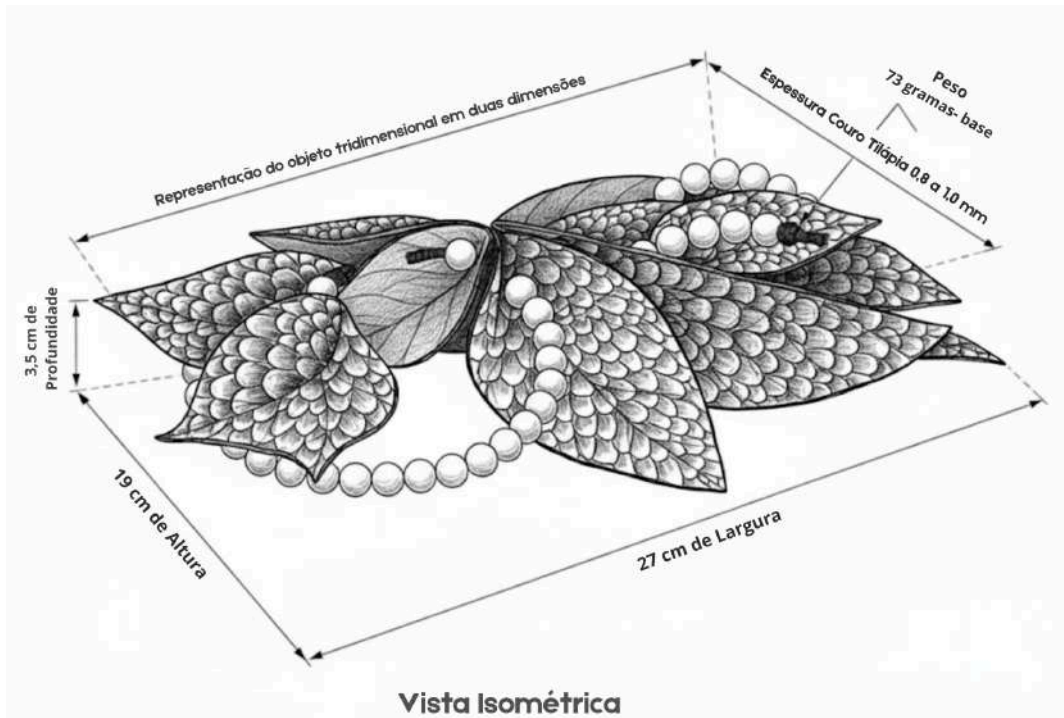
Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025)

Figura 04 - Vista Lateral Colar Ondas Montado



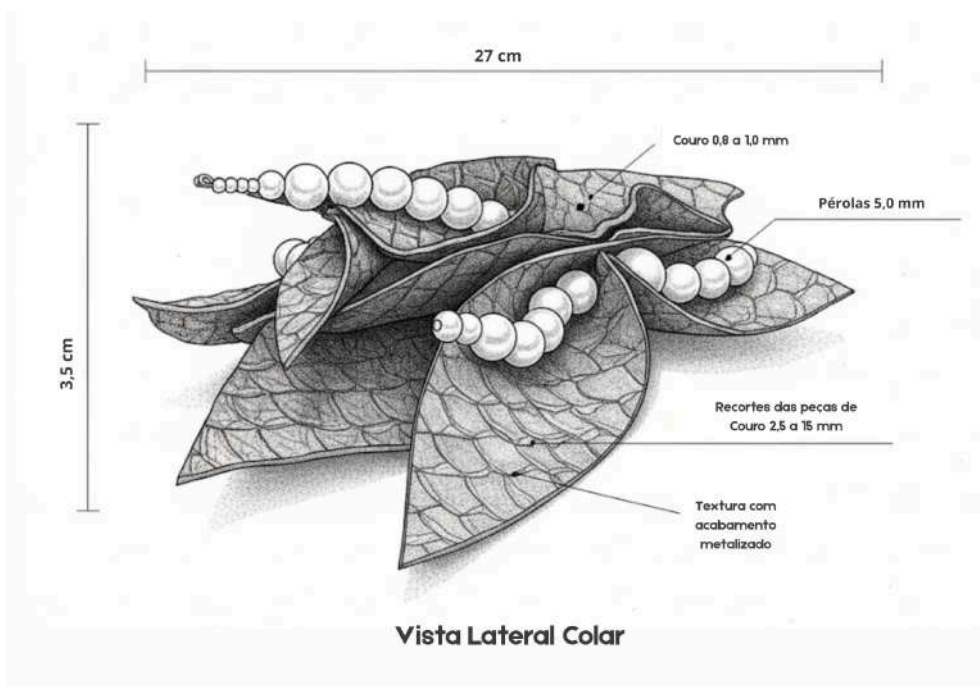
Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025)

Figura 05 - Vista Isométrica



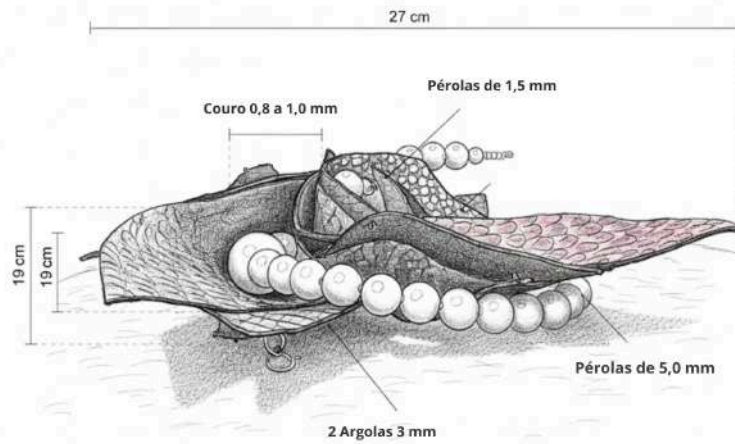
Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025)

Figura 06 - Vista Lateral Direita do Colar



Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025)

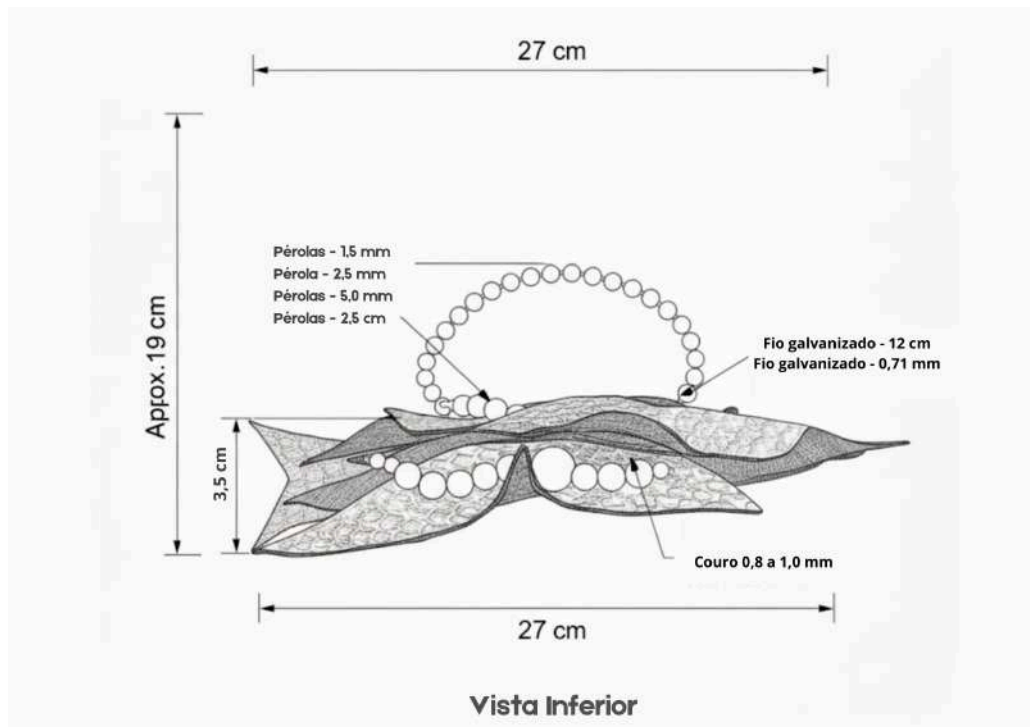
Figura 07 - Vista Lateral Esquerda do Colar



Vista Lateral Colar

Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025)

Figura 08 - Vista Inferior do Colar



Vista Inferior

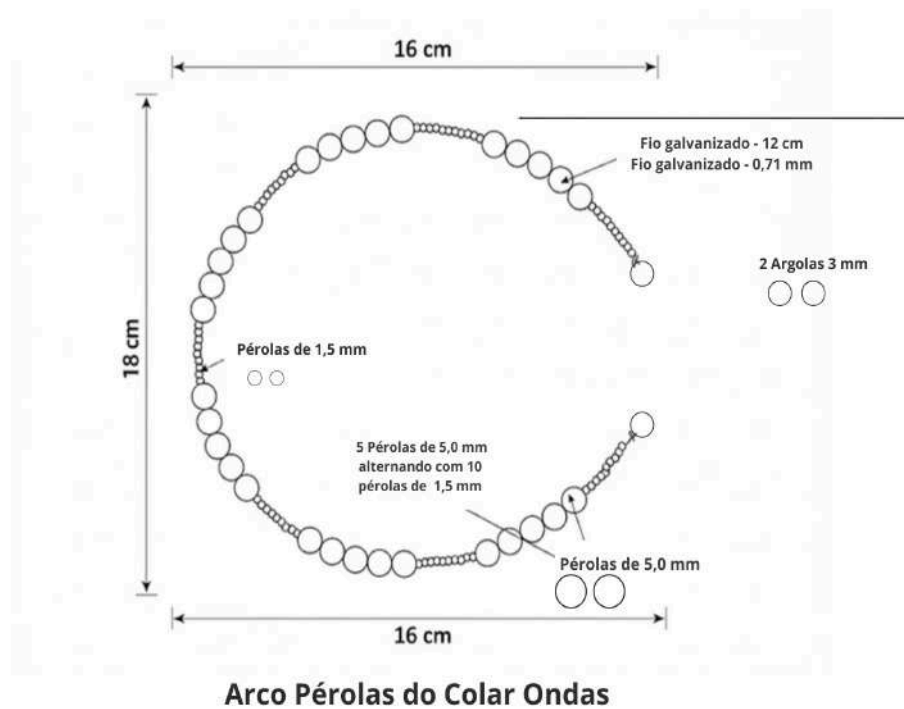
Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025)

Figura 09 - Vista Verso do Colar - Forro de Veludo



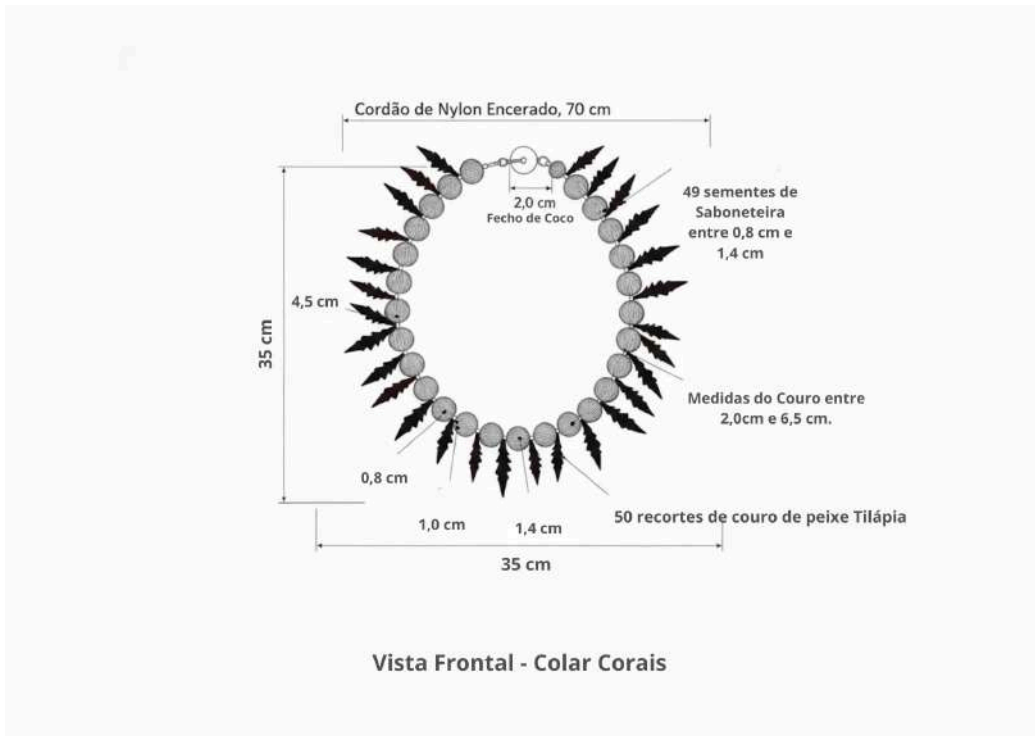
Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025)

Figura 10 - Vista do Arco de Pérolas do Colar Ondas



Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025)

Figura 11 - Capa de Caderno de Desenho Técnico do Colar Corais



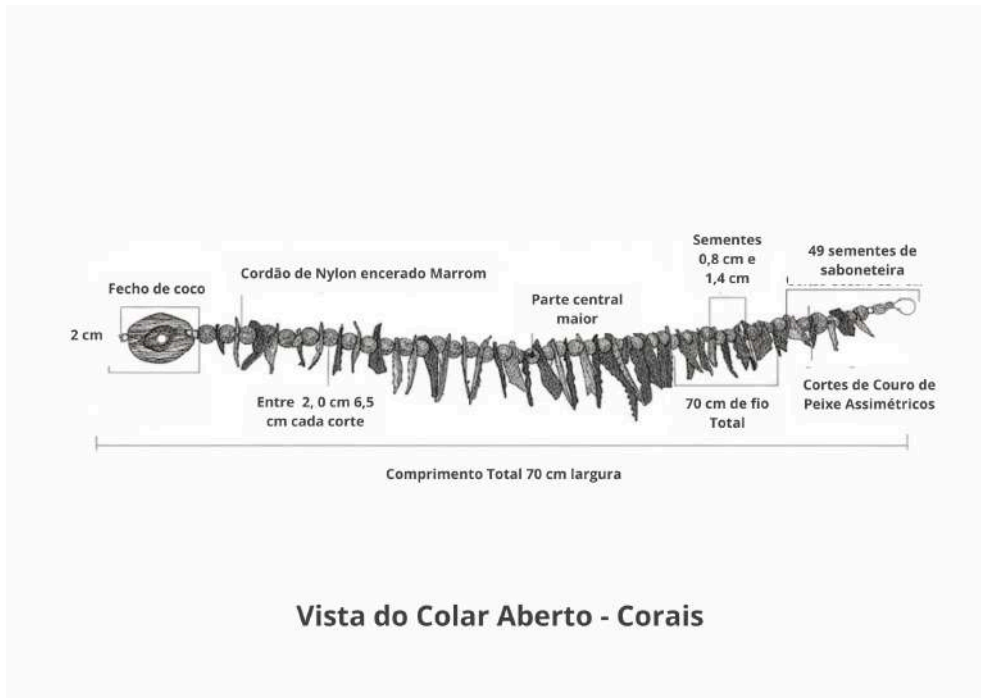
Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025)

Figura 12 - Vista Isométrica do Colar Corais



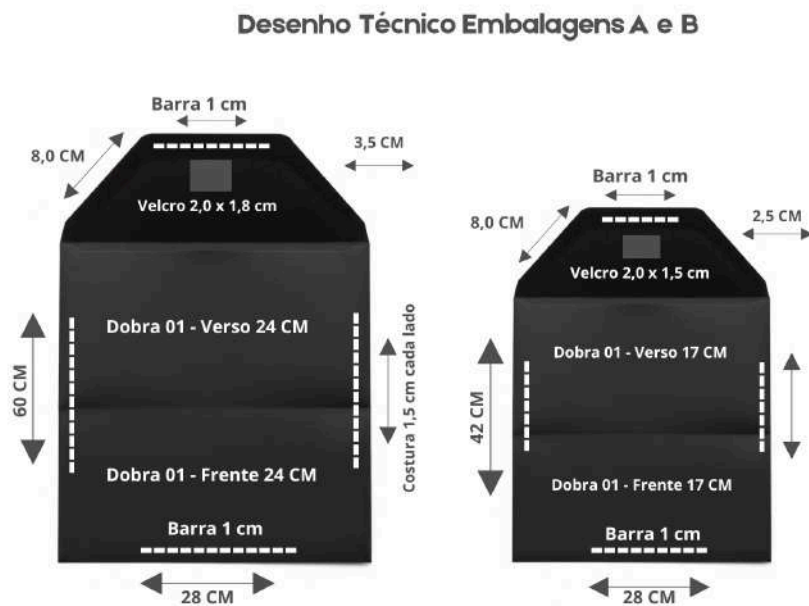
Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025)

Figura 13 - Vista do Colar Aberto - Corais



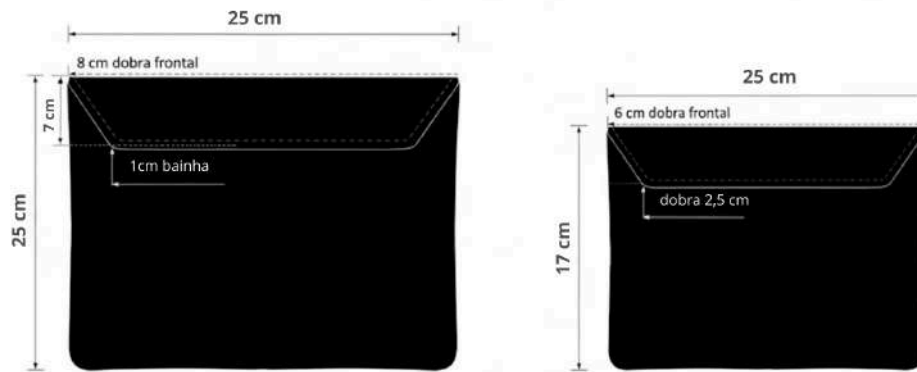
Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025)

Figura 14 e 15 - Desenho Técnico Embalagem para Produto



Material : Tecido Veludo Preto, linha preta e velcro

Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025)

Figura 16 e 17 - Desenho Técnico - Embalagens Prontas**Desenho Técnico Embalagens A e B****Material**

Tecido Veludo Preto: 1,02 m x 0,28 m
Linha preta: Linha comum 100 jardas
Velcro: 2 medidas - 2,0 x 1,8 e 2,0 x 1,5

Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025)

APÊNDICE B - Processo Iterativo - Perfuração de Sementes

Figura 1 - Diversos testes de fixação da semente



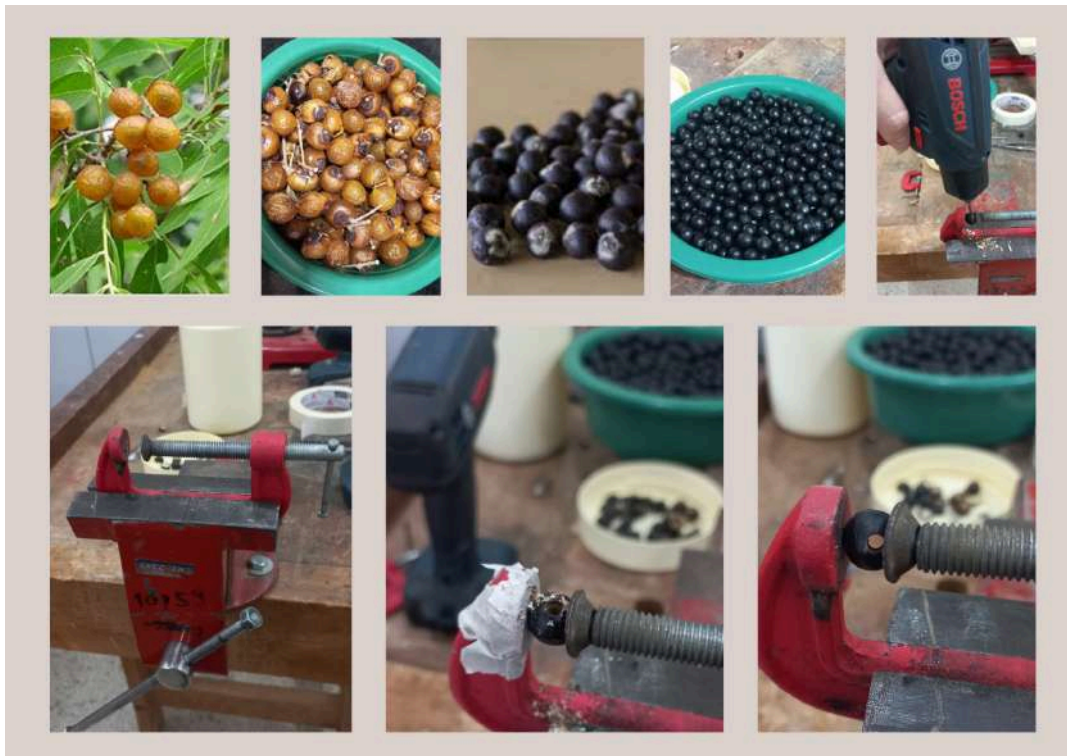
Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025)

Figura 2 - Diversos Testes de Equipamentos



Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025)

Figura - Preparo das Sementes e Teste Correto de Perfuração



Fonte: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025)

Relato Detalhado do Processo de Perfuração de Sementes: Testes e Soluções Encontradas

O processo de perfuração das sementes iniciou-se com a tentativa do técnico do IFB de criar um apoio em um pequeno pedaço de madeira com um furo central para ser utilizado em uma furadeira de coluna, porém, a semente escapava. Como alternativa, tentou-se usar fita crepe, mas a semente girava, e ao tentar criar um amortecimento com cola de sapateiro, a semente acabou rachando. A fixação com um grampo 3 também não foi bem-sucedida, pois a semente girava. A

tentativa de usar uma micro retífica (Dremel) de baixo impacto não funcionou porque a semente não tinha apoio.

Avançando nos testes, fixou-se o grampo em uma morsa e utilizou-se borracha dobrada, mas a borracha cobria a semente. Retornou-se à furadeira de coluna, tentando apoiar a semente sobre a fita crepe, o que resultou novamente em rachaduras e giros da semente, e ainda causou o empenamento da broca de 1,5 cm. A fixação da semente na morsa, com a furadeira da marca Maquita e broca 2.0, provocava rachaduras nas sementes.

Ao tentar reduzir a trepidação com uma base de apoio na furadeira de coluna, o problema persistiu. A fixação da semente com fita crepe em uma pinça de inox também não funcionou, pois a semente escapava.

O sucesso foi alcançado ao trocar para uma furadeira Bosch menor. O procedimento final consistiu em fixar o grampo 3 na morsa e a semente no grampo, com fita crepe em uma das pontas do grampo para auxiliar na aderência. Inicialmente, diversas sementes racharam até que se compreendeu o ritmo ideal.

A semente deve ser mantida firme no grampo, sem aplicar pressão excessiva na casca para evitar rachaduras no impacto, mas com firmeza suficiente para não girar. Caso gire, é necessário corrigir a posição de início do furo e prosseguir. Tanto a penetração na casca quanto a perfuração da outra extremidade da casca devem ser feitas lentamente, enquanto a polpa macia deve ser furada com cuidado para não ultrapassar e rachar a outra face. Todo este processo de perfuração leva entre 50 e 57 segundos aproximadamente, e após a perfuração, a semente é retirada do grampo, limpa e o processo é repetido.

APÊNDICE C - Fotos dos Colares em Uso

Colar Ondas



Foto: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025)

Colar Corais



Foto: Arquivo Pessoal - Elaborado pelo autor (2025)

