



**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA “MINISTRO RALPH BIASI”**

**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM TÊXTIL E MODA**

**BARBARA DE CARVALHO HERRERO PREARO**

**MARIA EDUARDA TURCO ZANARDI**

**COURO VEGETAL DE MANGA**

**AMERICANA, SP**

**2024**

**BARBARA DE CARVALHO HERRERO PREARO**

**MARIA EDUARDA TURCO ZANARDI**

**COURO VEGETAL DE MANGA**

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Têxtil e Moda pelo CEETEPS/Faculdade de Tecnologia – FATEC/ Americana – Ministro Ralph Biasi.

Área de concentração: Química Têxtil

Orientador: Doutor João Batista Giordano

**AMERICANA, SP**

**2024**

ZANARDI, Maria Eduarda Turco

Couro vegetal de manga. / Maria Eduarda Turco Zanardi, Barbara de Carvalho Herrero Prearo – Americana, 2024.

37f.

Estudo de caso (Curso Superior de Tecnologia em Têxtil e Moda) -  
- Faculdade de Tecnologia de Americana Ministro Ralph Biasi – Centro  
Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Orientador: Prof. Dr. João Batista Giordano

1. Moda 2. Química têxtil. I. Zanardi, Maria Eduarda Turco ,  
II. Prearo, Barbara de Carvalho Herrero III. Giordano , João Batista IV.  
Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de  
Tecnologia de Americana Ministro Ralph Biasi

CDU: 687016

66:677

Elaborada pelo autor por meio de sistema automático gerador de ficha  
catalográfica da Fatec de Americana Ministro Ralph Biasi.

**BARBARA DE CARVALHO HERRERO PREARO**

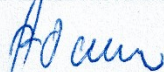
**MARIA EDUARDA TURCO ZANARDI**

**COURO VEGETAL DE MANGA**

Trabalho de Conclusão de curso  
apresentado como exigência parcial  
para obtenção do título de Tecnólogo em  
Têxtil e Moda em 2024 pelo CEETEP  
S/Faculdade de Tecnologia – FATEC/  
Americana

Data de aprovação: 04 / 12 / 2024

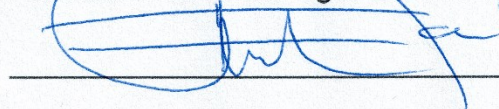
Banca Examinadora:



João Batista Giordano (Presidente)

Doutor

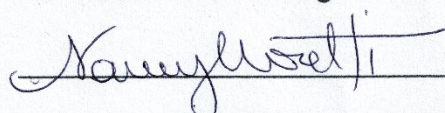
Faculdade de Tecnologia de Americana, SP



Carlos Frederico Faé (Membro)

Especialista

Faculdade de Tecnologia de Americana, SP



Nancy de Palma Moretti (Membro)

Doutora

Faculdade de Tecnologia de Americana, SP

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todos que contribuíram para a realização deste trabalho. Primeiramente, agradeço a Deus, pela força e orientação em todos os momentos.

Agradeço aos nossos pais, Rodrigo Zanardi e Tânia Turco Zanardi, Demerson Prearo e Lucileia Carvalho Herrero Prearo, por todo o apoio, amor e incentivo durante essa jornada acadêmica. Sem vocês, nada disso seria possível.

Ao nosso orientador, Doutor João Batista Giordano, pelos conselhos, paciência e por nos guiar durante todo o processo de desenvolvimento deste trabalho. Sua experiência e dedicação foram fundamentais para a conclusão deste projeto.

Aos nossos namorados Victor Freitas e Lucas Francisco de melo, colegas de classe e amigos, que estiveram ao nosso lado, oferecendo apoio, compartilhando ideias e tornando essa caminhada mais leve.

Por fim, agradeço a todos os professores e funcionários da Fatec Americana, que, de alguma forma, contribuíram para minha formação e crescimento pessoal e acadêmico.

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo explorar o desenvolvimento e as aplicações do couro vegetal derivado da manga, abordando um material inovador e sustentável. Com a crescente preocupação ambiental e a busca por alternativas ecológicas ao couro tradicional, o consumo consciente vem impulsionando pesquisas e inovações no setor têxtil. Nesse contexto, o projeto Fruitleather Rotterdam, uma startup holandesa, se destaca ao transformar frutas, especificamente mangas que seriam descartadas pelo mercado, em couro vegetal resistente e versátil. Este estudo analisa em profundidade o processo de produção do material, desde a coleta e processamento da manga até o desenvolvimento das características físicas e técnicas do couro vegetal. Além disso, o trabalho explora as diversas aplicações desse material na indústria da moda e design, mostrando como a utilização de resíduos agroindustriais pode reduzir o desperdício alimentar e promover um modelo de moda sustentável. A pesquisa contribui significativamente para a criação de soluções ecologicamente viáveis e inovadoras.

**PALAVRAS- CHAVES:** couro vegetal; manga; moda sustentável.

## **ABSTRACT**

This study aims to explore the development and applications of plant-based leather derived from mangoes, offering a sustainable and innovative material. With growing environmental concerns and a shift towards conscious consumption, the demand for eco-friendly alternatives to traditional leather is rising. Within this context, the Fruitleather Rotterdam project, a Dutch startup, stands out by transforming surplus mangoes into durable and versatile plant-based leather. This study provides an in-depth analysis of the production process, from mango collection and processing to the technical and physical characteristics of the resulting leather material. Additionally, it explores the various applications of this material in the fashion and design industries, demonstrating how the use of agricultural waste can reduce food waste and promote a sustainable fashion model. The research significantly contributes to the creation of environmentally viable and innovative solutions.

**KEYWORDS:** vegetable leather; mango peel; sustainable fashion.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Criadores da marca Fruitleather Rotterdam.....	11
Figura 2 - variedade de couros da vegetais da Fruitleather Rotterdam.....	12
Figura 3 - Produtos químicos usados.....	23
Figura 4 - Teste 1.1 do couro vegetal.....	26
Figura 5 - Teste 1.1 do couro vegetal depois de seco.....	26
Figura 6 - Teste 1.2 do couro vegetal.....	27
Figura 7 - Teste 1.2 do couro vegetal depois de seco.....	28
Figura 8 - Teste 2.1 do couro vegetal.....	29
Figura 9 - Teste 2.1 do couro vegetal depois de seco.....	30
Figura 10 - Teste 2.2 do couro vegetal.....	31
Figura 11 - Tecido usado para a base do couro vegetal.....	31
Figura 12 - Teste 2.2 depois de seco.....	32
Figura 13 - Teste final sendo despejado na tela de gaze.....	33
Figura 14 - Teste final secando na estufa.....	34
Figura 15 - Teste final do couro de manga depois de seca.....	34
Figura 16 - Porta cartão feito com o couro de manga.....	35



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 CONTEXTUALIZAÇÃO</b> .....	11
<b>3 COURO VEGETAL</b> .....	13
<b>3.1 O que é o couro vegetal</b> .....	13
<b>3.2 Couros vegetais no mercado</b> .....	13
<b>4 SUSTENTABILIDADE</b> .....	15
<b>4.1 Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE)</b> .....	16
<b>4.2 Durabilidade e Ciclo de Vida</b> .....	16
<b>4.3 Reciclabilidade e Descarte</b> .....	16
<b>4.4 Certificações e Normas Ambientais</b> .....	17
<b>5 COURO ANIMAL VS. COURO VEGETAL: MATÉRIAS-PRIMAS E PROCESSOS</b> .....	18
<b>5.1 Matérias-Primas</b> .....	18
<b>5.2 Processo de Produção</b> .....	18
<b>5.3 Impacto Ambiental</b> .....	19
<b>5.4 Durabilidade e Qualidade</b> .....	20
<b>5.5 Ética e Considerações Sociais</b> .....	21
<b>5.6 Reciclabilidade e Descarte</b> .....	21
<b>6 EXPERIMENTAL</b> .....	23
<b>6.1 Materiais</b> .....	23
<b>6.2 Equipamentos</b> .....	24
<b>7 METODOLOGIA</b> .....	25
<b>7.1 Primeiro método</b> .....	25
7.1.1 Primeiro teste .....	25
7.1.2 Segundo teste .....	27
<b>7.2 Segundo método</b> .....	28
7.2.1 Primeiro teste .....	28
7.2.2 Segundo teste .....	30
<b>8 RESULTADO</b> .....	33
<b>9 CONCLUSÃO</b> .....	36
<b>REFERENCIAS</b> .....	37

## 1 INTRODUÇÃO

A crescente demanda por práticas sustentáveis e a redução dos impactos ambientais da indústria da moda têm impulsionado a busca por alternativas ao couro tradicional. Estima-se que cerca de 1,3 bilhões de toneladas de frutas sejam descartadas anualmente por não atenderem aos padrões de venda. Frente a esse cenário de desperdício, surgem inovações que transformam resíduos em materiais sustentáveis e com potencial de aplicação na moda e no design.

Um exemplo notável é o projeto "Fruitleather Rotterdam", desenvolvido pelos jovens holandeses Koen Meerkerk e Hugo de Boon, que transformam mangas descartadas por supermercados em um material similar ao couro. Essa inovação reflete uma importante tendência na indústria: o uso de matérias-primas renováveis e de resíduos para a criação de novos materiais, promovendo uma moda mais consciente.

Este trabalho tem como objetivo explorar a viabilidade da produção de couro vegetal a partir da casca de manga, avaliando suas propriedades físicas e estéticas, bem como seu potencial de aplicação em produtos de moda e design. Além disso, serão discutidas alternativas de couro vegetal disponíveis no mercado, feitas a partir de matérias-primas como uvas, maçãs, abacaxis, cortiça e madeira.

Ao investigar o processo de desenvolvimento do couro de manga e realizar experimentos práticos, busca-se contribuir para a crescente discussão sobre sustentabilidade no setor têxtil, oferecendo uma opção de material biodegradável, flexível e resistente à água, com propriedades similares ao couro animal, mas sem os impactos ambientais associados à produção de couro tradicional.

## 2 CONTEXTUALIZAÇÃO

De acordo com a FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura) aproximadamente 1,3 bilhões de toneladas de frutas são descartadas a cada ano, frequentemente por não atenderem aos padrões de comercialização. Observando esse desperdício, os jovens holandeses Koen Meerkerk e Hugo de Boon desenvolveram um material inovador semelhante ao couro, utilizando mangas descartadas por supermercados. O projeto, intitulado "Fruitleather Rotterdam", busca mostrar como o desperdício pode ser transformado em algo positivo, criando uma alternativa sustentável ao couro tradicional. O material resultante possui resistência suficiente para ser utilizado na fabricação de sapatos, bolsas e móveis, demonstrando o potencial das matérias-primas renováveis na indústria da moda.

*Figura 1 - Criadores da marca Fruitleather Rotterdam.*



Fonte: Inspiramais (2020)

As folhas de couro vegetal produzidas pela Fruitleather Rotterdam têm dimensões de 60x40 centímetros e são compostas por aproximadamente 90% de manga. Esse material inovador é transformado em um produto durável ao ser aplicado sobre uma base de poliéster, permitindo acabamentos que imitam o couro tradicional. Além disso, as folhas podem ser personalizadas com uma variedade de cores e estampas, ampliando suas possibilidades de uso na moda e no design.

*Figura 2 - variedade de couros da vegetais da Fruitleather Rotterdam.*



Fonte: Inspiramais (2020)

### **3 COURO VEGETAL**

O termo 'couro vegetal' tem ganhado destaque nas discussões sobre moda vegana, porém é importante esclarecer que essa nomenclatura não está totalmente correta. Segundo a Lei nº 4.888, de 1965, que regulamenta o uso do termo 'couro', a palavra está estritamente associada a produtos derivados de animais, especificamente couro de origem animal (BRASIL, 1965).

Portanto, qualquer material que não se origine de peles animais, como é o caso dos chamados "couros vegetais" ou alternativas similares, não deve ser classificado como "couro" de acordo com a legislação vigente. Em contextos comerciais e documentais, esses materiais frequentemente são identificados por outros termos, como "peles vegetais" ou "alternativas ao couro", para refletir com precisão sua origem e composição.

#### **3.1 O que é o couro vegetal**

O couro vegetal, uma técnica originada entre os povos indígenas, simula tanto a aparência quanto a durabilidade do couro animal. Tradicionalmente impermeabilizado com látex natural extraído da Amazônia, esse material tem sido redescoberto e adaptado para atender à crescente demanda por alternativas sustentáveis e éticas no setor da moda.

Atualmente, o conceito de 'couro vegetal' abrange uma ampla gama de produtos inovadores, como aqueles feitos a partir da casca de manga e cogumelos, expandindo as possibilidades de uso no universo têxtil e da moda.

#### **3.2 Couros vegetais no mercado**

Atualmente, diversas marcas de couro vegetal já estão presentes no mercado, utilizando diferentes materiais sustentáveis, como:

- Uva: A marca Vegea cria um couro completamente natural a partir de resíduos da produção de vinho, como cascas, caules e sementes de uva descartados.

- Maçã: A Frumat desenvolve seu material a partir da celulose residual do processo de prensagem de maçãs para a produção de sidra.
- Abacaxi: Pinatex é um subproduto obtido da colheita do abacaxi. O material é leve, flexível, respirável, e pode ser impresso, costurado e cortado, sendo escolhido pela marca Hugo Boss para sua coleção de moda.
- Cortiça: Produzido a partir da casca dos sobreiros, esse material possui qualidades naturalmente impermeáveis e uma textura orgânica. Marcas renomadas como Chanel, Louboutin e EVE já utilizam cortiça em seus produtos.
- Madeira (casca de árvore): Assim como a cortiça, o couro feito a partir de madeira sustentável é resistente e durável. As variações naturais da madeira resultam em peças únicas, sendo utilizado por grifes como Dolce & Gabbana.

## 4 SUSTENTABILIDADE

*“Os dois mundos das frutas e couro são combinados onde os resíduos da indústria de frutas são usados para mudar radicalmente o mundo da indústria poluidora de couro”.* (Fruitleather Rotterdam. 2020).

A citação de Koen Meerkerk e Hugo de Boon ilustra a busca por alternativas mais sustentáveis para a indústria do couro, abrindo espaço para uma análise mais ampla sobre os impactos ambientais do couro vegetal e seus benefícios em comparação ao couro animal.

A sustentabilidade do couro vegetal envolve uma análise detalhada de várias etapas do ciclo de vida do produto, desde a escolha das matérias-primas até o descarte final, abrangendo seu processo produtivo, impacto ambiental e durabilidade. O couro vegetal é uma alternativa ao couro tradicional, que está diretamente relacionado à indústria pecuária e a processos de curtimento que resultam em impactos ambientais significativos.

O couro vegetal apresenta várias vantagens em termos de sustentabilidade em comparação ao couro animal, especialmente pela menor dependência da pecuária, pela redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e pelo uso reduzido de produtos químicos tóxicos. No entanto, é fundamental considerar todo o ciclo de vida do produto, incluindo a origem das matérias-primas, o processo de produção, a durabilidade e o descarte.

Os materiais de base vegetal, como o couro de manga, cacto, cogumelo e abacaxi, oferecem uma solução promissora, com menor impacto ambiental e maior potencial de biodegradabilidade. Já os materiais sintéticos, como o poliuretano (PU), podem enfrentar desafios em relação à reciclabilidade, mas ainda constituem uma alternativa menos poluente em relação ao couro animal.

Portanto, a sustentabilidade do couro vegetal depende de inovações contínuas para tornar sua produção mais limpa, aumentar sua durabilidade e melhorar sua capacidade de ser reciclado ou biodegradado ao fim de sua vida útil.

#### **4.1 Redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE)**

A produção de couro animal está associada à pecuária, uma das principais fontes de emissões de gases de efeito estufa (GEE), como metano e dióxido de carbono, devido à criação de animais e à degradação de ecossistemas naturais. A substituição do couro animal pelo couro vegetal, contribui para a redução dessas emissões.

Os materiais sintéticos e vegetais usados no couro vegetal, em geral, apresentam uma pegada de carbono menor em comparação com o couro tradicional. Além disso, empresas que produzem couro vegetal estão cada vez mais adotando práticas de produção mais eficientes em termos de energia, como o uso de fontes renováveis, para reduzir ainda mais o impacto climático.

#### **4.2 Durabilidade e ciclo de vida**

A durabilidade do couro vegetal é um aspecto crítico para determinar sua sustentabilidade. O couro animal é conhecido por sua resistência e longa vida útil, o que significa que pode ser utilizado por muitos anos. Um desafio para o couro vegetal, principalmente o sintético, é alcançar a mesma durabilidade sem que o material se degrade rapidamente ou apresente problemas de resistência ao longo do tempo.

Materiais sintéticos, como o PU, possuem uma durabilidade razoável, mas com o tempo podem apresentar rachaduras ou descamação, o que prejudica sua longevidade e, conseqüentemente, sua sustentabilidade. Por outro lado, os materiais vegetais estão sendo continuamente aperfeiçoados para aumentar sua resistência e vida útil. A durabilidade é importante, pois produtos com maior vida útil demandam menos substituições, o que reduz o consumo de novos recursos e a geração de resíduos.

#### **4.3 Reciclabilidade e descarte**

Outro fator chave na sustentabilidade do couro ecológico é a questão da reciclabilidade e descarte. Materiais sintéticos, como PU e PVC, podem ser difíceis de reciclar, e o descarte inadequado desses produtos pode resultar na poluição por microplásticos, afetando o solo e os corpos d'água.



Em contrapartida, materiais vegetais, como o couro de manga ou abacaxi, tendem a ser biodegradáveis, o que representa uma vantagem ambiental significativa, já que, quando descartados corretamente, podem se decompor sem gerar resíduos persistentes no ambiente. Algumas empresas estão desenvolvendo sistemas de economia circular, em que os resíduos da produção de couro vegetal são reaproveitados.

#### **4.4 Certificações e normas ambientais**

A sustentabilidade do couro vegetal também pode ser avaliada por meio de certificações ambientais, que garantem que os processos de produção seguem normas rigorosas de gestão ambiental. Certificações como a ISO 14001 (gestão ambiental), Bluesign (uso de substâncias químicas seguras) e PETA-approved (veganismo) são cada vez mais comuns entre os fabricantes de couro vegetal. Essas certificações ajudam a assegurar que o produto tenha um impacto ambiental reduzido.

## **5 COURO ANIMAL VS. COURO VEGETAL: MATÉRIAS-PRIMAS E PROCESSOS**

### **5.1 Matérias-primas**

#### Couro Animal

O couro animal é obtido principalmente da pele de bovinos, mas também pode vir de outros animais como cabras, porcos, crocodilos e cobras. Como subproduto da pecuária, ele é amplamente utilizado na fabricação de roupas, acessórios, móveis e calçados.

Impacto: A produção de couro animal está intrinsecamente ligada à criação de gado, o que contribui para o desmatamento, emissão de gases de efeito estufa (como o metano) e uso intensivo de recursos hídricos.

#### Couro Vegetal

O couro vegetal, ou biocouro, é produzido a partir de fontes vegetais renováveis, como manga, cacto, abacaxi, cogumelo, banana e maçã. Essas matérias-primas são processadas para imitar características do couro animal, como flexibilidade, resistência e textura.

Impacto: Sendo de origem vegetal, essas matérias-primas são renováveis, demandam menos água e utilizam frequentemente subprodutos agrícolas, promovendo a economia circular e reduzindo o impacto ambiental.

### **5.2 Processo de produção**

#### Couro Animal

A produção de couro animal envolve etapas que incluem a extração da pele e processos de cura e curtimento, sendo este último geralmente feito com sais de cromo, altamente poluentes.

Impacto:

- **Produtos químicos:** O curtimento com cromo gera resíduos tóxicos que contaminam solos e corpos d'água.

- Consumo de água: O processo é intensivo em uso de água.

#### Couro Vegetal

O processo de produção do couro vegetal varia conforme o material utilizado. Normalmente, consome menos água e não requer produtos químicos agressivos como o cromo.

Impacto:

- Uso reduzido de químicos: Materiais como o couro de manga e abacaxi não demandam produtos químicos tóxicos.
- Menor consumo de água: Comparado ao couro animal, o couro vegetal utiliza significativamente menos água.

### **5.3 Impacto ambiental**

#### Couro Animal

A produção de couro animal está associada à criação de gado, que contribui para a degradação ambiental. Além disso, o curtimento de couro gera resíduos tóxicos que poluem o meio ambiente.

Principais Impactos:

- Emissões de GEE: A criação de gado emite grandes quantidades de metano, um dos gases mais prejudiciais ao clima.
- Desmatamento: A pecuária é uma das principais causas de desmatamento, afetando a biodiversidade.

#### Couro Vegetal

O couro vegetal apresenta um impacto ambiental significativamente menor, sendo uma opção renovável, biodegradável e com menor pegada ecológica.

Principais Impactos:

- Redução de emissões de GEE: Por não estar ligado à pecuária, o couro vegetal reduz emissões de gases de efeito estufa.
- Menor poluição: O uso de subprodutos agrícolas e materiais naturais resulta em uma produção menos poluente.

#### **5.4 Durabilidade e qualidade**

##### **Couro Animal**

O couro animal é reconhecido por sua durabilidade e envelhecimento elegante. Com os devidos cuidados, pode durar décadas, justificando seu uso em produtos de alto valor.

Aspectos:

- Alta durabilidade: Quando bem mantido, o couro animal preserva sua qualidade por muitos anos.
- Manutenção: Requer cuidados como hidratação e proteção contra umidade para garantir sua longevidade.

##### **Couro Vegetal**

Embora o couro vegetal não alcance a mesma longevidade do couro animal, algumas de suas formas mais recentes apresentam boa durabilidade. A resistência varia conforme o material vegetal utilizado.

Aspectos:

- Durabilidade variável: Couros vegetais como os de cacto e abacaxi têm durabilidade satisfatória, mas ainda não igualam o couro animal.
- Melhorias contínuas: A pesquisa está avançando para aprimorar a resistência e durabilidade desses materiais.

## 5.5 Ética e considerações sociais

### Couro Animal

A produção de couro animal levanta questões éticas relacionadas ao bem-estar animal, com consumidores cada vez mais preocupados com as práticas da pecuária intensiva.

#### Aspectos Éticos:

- Bem-estar animal: A produção de couro envolve a exploração de animais, o que é uma crescente preocupação para os consumidores.
- Consciência social: A demanda por produtos mais éticos tem levado marcas e consumidores a buscarem alternativas ao couro animal.

### Couro Vegetal

O couro vegetal é considerado uma opção ética por não envolver animais e por muitas vezes utilizar resíduos vegetais de forma sustentável.

#### Aspectos Éticos:

- Livre de crueldade: O couro vegetal é uma escolha popular entre consumidores veganos e ambientalmente conscientes.
- Práticas sustentáveis: A produção responsável de couro vegetal pode apoiar práticas agrícolas mais sustentáveis.

## 5.6 Reciclabilidade e descarte

### Couro Animal

Embora o couro animal tenha uma origem biológica, o uso de químicos no curtimento, como o cromo, pode limitar sua biodegradabilidade.

#### Descarte:

- Biodegradabilidade limitada: O couro animal curtido pode levar muito tempo para se decompor, especialmente quando tratado com produtos químicos.

## Couro Vegetal

Os couros vegetais geralmente têm maior potencial de biodegradabilidade, especialmente quando não contêm aditivos sintéticos.

### Descarte:

- Biodegradabilidade: Muitos couros vegetais, como os de cogumelo ou cacto, se decompõem naturalmente.
- Economia circular: Alguns materiais vegetais são desenvolvidos com foco em práticas circulares, permitindo a reciclagem ou compostagem.

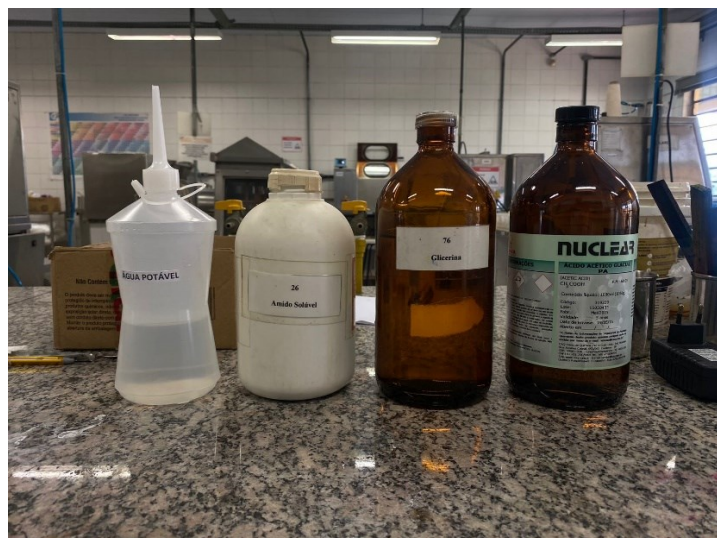
## 6 EXPERIMENTAL

Na etapa experimental, foram realizadas atividades no laboratório da faculdade com o objetivo de desenvolver e analisar o couro vegetal a partir da casca de manga. O processo envolveu a coleta e o tratamento da matéria-prima, seguida pela secagem, trituração e processamento da casca para obter um material semelhante ao couro. A etapa de produção incluirá testes de resistência, flexibilidade e durabilidade, com o intuito de avaliar as propriedades físicas do material desenvolvido. Esses testes foram essenciais para verificar a viabilidade técnica e estética do couro de casca de manga como uma alternativa sustentável ao couro animal.

### 6.1 Materiais

- Mangas
- Amido
- Ácido Acético
- Glicerol
- Água
- Goma de guar

*Figura 3 - Produtos químicos usados.*



Fonte: arquivo do autor (2024).

## 6.2 Equipamentos

- Estufa
- Liquidificador
- Papel manteiga
- Forma de alumínio
- Superfície de vidro
- Misturador
- Espátula
- Forma de alumínio



## 7 METODOLOGIA

### 7.1 Primeiro método

Foram utilizadas apenas as cascas da manga, que foram secas na estufa em 70° C até sair totalmente a umidade da fruta. Foram necessárias aproximadamente 5 horas para o processo. Depois de secas as cascas forem trituradas até ficarem com o aspecto de farinha.

As cascas de manga desse processo foram fornecidas pelo professor Doutor João Batista, que participou do projeto.

#### 7.1.1 Primeiro teste

Para esse teste foi usado:

75g da manga moída

10g de amido

10g de glicerol

5g de ácido acético

100ml de água

A mistura se transformou em uma massa sólida, em que foi amassada em uma fina camada e colocada na estufa por 2 horas em 50°C.

*Figura 4 - Teste 1.1 do couro vegetal.*



Fonte: arquivo do autor (2024).

O primeiro teste, depois de totalmente seco, notou-se uma textura seca e quebradiça, pouco maleável e sem resistência, indicando que na formulação houve excesso de amido no que resultou uma textura quebradiça e baixa concentração de glicerol cuja função é tornar o material numa forma mais maleável, semelhante ao couro animal.

*Figura 5 - Teste 1.1 do couro vegetal depois de seco.*



Fonte: Arquivo do autor (2024).

### 7.1.2 Segundo teste

No sentido de melhorar as propriedades do material anterior, foi realizado o segundo teste com a seguinte formulação:

75g de manga moída

150ml de água

5g de amido

25g de glicerol

1g de ácido acético

Percebeu-se que colocando a água no início a manga moída se dissolve melhor na mistura. A massa final teve o mesmo processo que anterior para a secagem do produto.

*Figura 6 - Teste 1.2 do couro vegetal.*



Fonte: arquivo do autor (2024).

O resultado foi um material maleável e mais hidratado, com um pouco mais de resistência que o primeiro teste. Porém a mistura ainda apresenta aspecto de seco, não apresentando aspectos de couro.

*Figura 7 - Teste 1.2 do couro vegetal depois de seco.*



Fonte: Arquivo do autor (2024).

## 7.2 Segundo método

Com base no primeiro método, com as mangas desidratadas que o aspecto seco predominou nos testes, para esse segundo método foram utilizadas as mangas inteiras (apenas os caroços que não foram utilizados) batidas no liquidificador até virarem uma poupa homogenia.

As mangas inteiras desse método foram doadas pelo mercado Pague Menos, que eram frutas que não poderiam ser mais vendidas.

### 7.2.1 Primeiro teste

800g da poupa de manga (equivalente a 3 mangas)

200g de amido

150g de glicerina

2ml de ácido acético

Um pouco de água (ingrediente não pesado) para facilitar a trituração da manga.

A mistura rendeu quatro formas e foi colocada na estufa a 60°C por dois dias.

*Figura 8 - Teste 2.1 do couro vegetal.*



Fonte: Arquivo do autor (2024).

O resultado obtido foi uma película grudenta, porém resistente, mas pelo pouco de água colocado na composição fez com que a mistura se rachasse e rasgasse com um pouco de esforço.

No sentido de melhorar as propriedades de resistência do material, surgiu a ideia de depositar o material numa base de tecido para se obter uma estrutura mais resistente, sem perder a maleabilidade. Assim, no próximo teste a mistura do produto para formulação do couro de manga foi depositada numa gaze de algodão.



*Figura 9 - Teste 2.1 do couro vegetal depois de seco.*



Fonte: Arquivo do autor (2024).

### 7.2.2 Segundo teste

200g da poupa de manga (equivalente a uma manga)

10g de amido (5%)

6g de glicerina (3%)

6g de goma de guar (3%)

1g de ácido acético (0,5%).

Nesse teste não foi adicionado água.

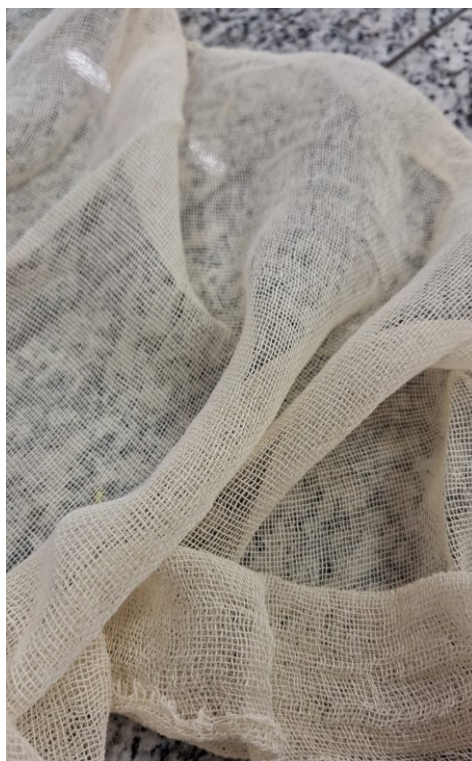
A mistura foi depositada em uma gaze de algodão engomada com amido, depois foi para a estufa a 80°C.

*Figura 10 - Teste 2.2 do couro vegetal.*



Fonte: Arquivo do autor (2024).

*Figura 11 - Tecido usado para a base do couro vegetal.*



Fonte: Arquivo do autor (2024).

O resultado foi uma superfície maleável e resistente com a ajuda do tecido como base, houve apenas a textura indesejada, devido a má homogeneização da manga no liquidificador, existia ainda pedaços de manga, que pode ser corrigida com maior tempo de homogeneização no liquidificador na próxima tentativa. O resultado pode ser usado para teste na produção de peças.

*Figura 12 - Teste 2.2 depois de seco.*



Fonte: Arquivo do autor (2024).



## 8 RESULTADO

Nessa etapa foi feito o teste final em maior volume. O processo foi feito da mesma maneira do teste 2.2 e foram usados os mesmos ingredientes, porém em maior quantidade:

800g da poupa de manga

40g de amido

24g de glicerina

24g de guar

4ml de ácido acético.

A mistura foi depositada em duas telas de gaze (como na anterior).

*Figura 13 - Teste final sendo despejado na tela de gaze.*



Fonte: Arquivo do autor (2024).

*Figura 14 - Teste final secando na estufa.*



Fonte: Arquivo do autor (2024).

*Figura 15 - Teste final do couro de manga depois de seca.*



Fonte: Arquivo do autor (2024).

Devido à indisponibilidade de formas maiores no momento, o processo resultou na produção de dois pedaços de couro vegetal de manga em tamanho médio. Esses

fragmentos foram utilizados para realizar testes de costura. O item escolhido para o teste foi um porta-cartão, que demonstrou ser adequado devido à simplicidade de sua costura e ao bom acabamento obtido, evidenciando o potencial do material para aplicações práticas.

*Figura 16 - Porta cartão feito com o couro de manga.*



Fonte: arquivo do autor (2024).

Embora os testes de durabilidade e resistência não tenham sido finalizados até o momento, eles estão planejados para experimentos futuros. Assim como a possibilidade de testar outras frutas para o couro vegano e técnicas para deixar com aspecto de couro.

## 9 CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo investigar a viabilidade de produzir couro vegetal utilizando inicialmente a casca da manga como matéria-prima, porém, ao observar desafios técnicos, a polpa foi selecionada como alternativa. Buscou-se, assim, desenvolver uma opção sustentável ao couro animal. Durante o estudo, exploraram-se as potencialidades desse material, analisando-se o processo de fabricação e suas propriedades em termos de durabilidade e resistência. Além disso, avaliou-se seu impacto ambiental, considerando a redução do desperdício alimentar e o benefício de uma produção mais ecológica.

Os resultados preliminares mostraram a poupa da manga, em combinação com aditivos como amido, glicerina e goma guar, pode ser transformada em um material com propriedades físicas promissoras. No entanto, testes adicionais ainda são necessários para avaliar completamente sua resistência, durabilidade e adequação para uso em larga escala, principalmente no setor têxtil.

Em termos de sustentabilidade, o couro vegetal de manga se destaca por reduzir as emissões de gases de efeito estufa e pelo aproveitamento de resíduos agroindustriais que, de outra forma, seriam descartados. A reciclagem e compostabilidade do material também são características que se alinham com as demandas de um mercado cada vez mais consciente dos impactos ambientais dos produtos consumidos.

Por fim, embora o estudo tenha demonstrado a viabilidade inicial de um couro vegetal feito de manga, futuras pesquisas são essenciais para otimizar sua produção, explorar o uso de outras frutas, e aperfeiçoar suas propriedades estéticas e funcionais. A busca por alternativas sustentáveis como essa não só responde às necessidades ambientais urgentes, mas também abre novas possibilidades para a indústria têxtil, que pode se beneficiar de materiais inovadores, éticos e ecológicos.

## REFERENCIAS

AAMATI GREEN PRODUZ COURO VEGANO DE MANGA. Disponível em: <https://veganbusiness.com.br/aamati-green-produz-couro-vegano-de-manga/>.

Acesso em: 10 out. 2024.

BRASIL. *Lei nº 4.888, de 15 de novembro de 1965*. Regula o uso do termo “couro” e dá outras providências. Diário Oficial [da] União, Brasília, 15 nov. 1965. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1950-1969/l4888.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/l4888.htm). Acesso em: 13 nov. 2024.

COURO ECOLÓGICO E COURO VEGETAL: O QUE É? É VEGANO? Disponível em: <https://veganbusiness.com.br/couro-ecologico-couro-vegetal/>. Acesso em: 2 set. 2024.

COMO RESÍDUOS DE MANGAS E MAÇÃS VIRAM UMA ALTERNATIVA VEGANA PARA O COURO. Disponível em: <https://www.stylourbano.com.br/como-residuos-de-mangas-e-macas-viram-uma-alternativa-vegana-ao-couro/>. Acesso em: 10 out. 2024.

ESTAMOS ATOLADOS EM UMA CULTURA DO DESPERDÍCIO. *Banco de Alimentos*. 2021. Disponível em: <https://bancodealimentos.org.br/estamos-atolados-em-uma-cultura-do-desperdicio/>. Acesso em: 5 dez. 2024.

FRUITLEATHER ROTTERDAM. *Fruitleather é um novo material para moda feito de mangas descartadas*. 2020. Disponível em: <https://www.inspiramais.com.br/conteudo/2502/fruitleather-e-um-novo-material-para-moda-feito-de-mangas-descartadas>. Acesso em: 27 ago. 2024.

FRUITLEATHER ROTTERDAM. Disponível em: <https://fruitleather.nl/home/>. Acesso em: 10 out. 2024.

O CRESCIMENTO DO MERCADO DE COURO VEGANO. Disponível em: <https://veganbusiness.com.br/mercado-de-couro-vegano/>. Acesso em: 9 set. 2024.