

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
Etec CEL. FERNANDO FEBELIANO DA COSTA
Ensino Médio com Habilitação em Técnico em Meio Ambiente

Isabelle Bortoletto Claro
Manoela Ferreira
Maria Eduarda de Freitas
Sophia Lopes Desiderio

"PRODUÇÃO DE TECIDO A PARTIR DO CACTO PALMA (*Opuntia ficus-indica*)"

PIRACICABA-SP
2025

Isabelle Bortoletto Claro
Manoela Ferreira
Maria Eduarda de Freitas
Sophia Lopes Desiderio

"PRODUÇÃO DE TECIDO A PARTIR DO CACTO PALMA (*Opuntia ficus-indica*)"

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Meio Ambiente da ETEC Cel. Fernando Febeliano da Costa, orientado pelo Prof^{es} Bianca Furlan Danelon e Rafael de Souza, como requisito parcial para obtenção do título de Técnico em Meio Ambiente.

PIRACICABA-SP
2025

**Isabelle Bortoletto Claro
Manoela Ferreira
Maria Eduarda de Freitas
Sophia Lopes Desiderio**

PRODUÇÃO DE TECIDO A PARTIR DO CACTO PALMA (*Opuntia ficus-indica*)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Meio Ambiente da Etec Cel. Fernando Febeliano da Costa, orientado pela Prof^o Bianca Furlan Danelon e Rafael de Souza como requisito parcial para obtenção do título de técnico em Meio Ambiente.

Data de aprovação: ___/___/___

FOLHA DE APROVAÇÃO BANCA EXAMINADORA

Prof.^(a) Bianca Danelon Furlan

Prof.^(a) Rafael Souza

Prof.^(a) Victor Andre Idesti

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu grupo, ao meu namorado, a minha irmã e aos meus pais que desempenharam papéis importantes para a realização desta monografia.

Também dedico aos próximos técnicos de meio ambiente, que este trabalho inspire e guie e vocês para que juntos conseguirmos tornar o mundo um lugar melhor e menos agressivo ao meio ambiente. (Manoela Ferreira)

Dedico este trabalho a minha mãe, Fabiana Cristina, por me ouvir, incentivar e prestar apoio quando necessário e a todos que contribuíram de qualquer forma para a conclusão do mesmo.

Dedico também ao meu melhor amigo, Vinicius Novais, por sempre me escutar e me apoiar quando necessário. (Maria Eduarda de Freitas).

Dedico este trabalho ao meio ambiente, que todos os dias enfrenta ameaças crescentes. Espero de coração que mais pessoas percebam sua importância e se comprometam de verdade em proteger a natureza. (Sophia Lopes Desiderio).

Dedico esse trabalho aos meus pais, minha irmã e meus avós, por terem me dado um imenso apoio durante esse ano. Também o dedico a todos os alunos desesperados que estão lendo esse trabalho no futuro em busca de informações úteis para fazer o próprio TCC, já estivemos aí. (Isabelle Bortoletto Claro).

AGRADECIMENTOS

Não obstante que os esforços medidos pelo grupo durante esse ano foram de suma importância, esse trabalho não poderia ter sido realizado sem o auxílio de tais componentes.

Aos meus colegas que fizeram parte desse trabalho comigo, porque dividir esse estresse foi essencial pra que todos ficassem equilibrados.

Aos professores Rafael de Souza e Bianca Furlan, e ao técnico de laboratório André, pelo auxílio dado durante a parte teórica e a parte prática do projeto.

Aos meus pais, Giovana e Marcos, pelo apoio, e por me ouvir reclamar desses assuntos acadêmicos que eles nem entendem sobre.

Principalmente aos meus avós, Ana Maria e Otávio Ferreira, pois, além do apoio incondicional que me deram durante esse momento, o trabalho realmente não poderia ter sido feito sem eles, até porque, os cactos foram dados por eles. (Isabelle Bortoletto Claro).

Primeiramente gostaria de agradecer ao meu grupo, pois sem o apoio, pesquisa e incentivo delas, nada disso seria possível. Agradeço também os professores Rafael de Souza e Bianca Furlan Danelon, e o técnico de laboratório André que nos auxiliaram durante o processo de escrita e prática desse trabalho.

A você, Rômulo, meu amor, que acompanhou cada passo desta caminhada com carinho, escuta e motivação. Obrigada por ser meu porto seguro, por me lembrar todos os dias de que eu sou capaz e por me escutar reclamando e tagarelando sobre o tema deste trabalho mesmo você não entendendo.

Minha irmã, Mariana, que virou minha psicóloga particular durante o período de realização deste trabalho e aos meus pais que me suportaram em mais uma fase da minha vida. Este trabalho também é de vocês.

Agradeço à arte da dança, que, ao longo desta caminhada, foi mais que uma expressão corporal, sendo uma fonte de equilíbrio, fuga, inspiração, resistência e expressão. Seu impacto foi essencial para o desenvolvimento deste trabalho e para a minha formação como indivíduo e profissional. As meninas da minha turminha de quarta (das 18:00) que aguentavam uma professora que confundia esquerda e direita com a desculpa de estar louca por causa do TCC.

Por último, gostaria de agradecer ao Gustavo, estagiário de licenciatura e mestrado em agronomia que solucionou nosso maior problema no TCC, a maleabilidade do tecido, sem você o resultado deste trabalho não seria tão satisfatório. (Manoela Ferreira).

Meu profundo agradecimento à ETEC que representou um ciclo de conhecimento, crescimento e amadurecimento, tanto técnico quanto pessoal.

Ao meu professor Rafael Souza, por me ajudar a descobrir o que quero seguir de carreira acadêmica.

Aos meus colegas de TCC por estarem sempre à disposição.

Esse projeto me ajudou a enxergar com mais clareza o impacto real que a moda causa no meio ambiente, e por isso, encerro esse trabalho com uma visão mais consciente e reflexiva sobre o assunto. (Maria Eduarda de Freitas).

Ao meu grupo, que sempre manteve o diálogo, me ajudou a não surtar sozinha e esteve ao meu lado sempre que precisei, tanto no trabalho em si quanto na vida pessoal.

Aos meus livros, que sempre me ajudaram a escapar da realidade e a colocar minha mente no lugar — especialmente nessa fase conturbada de TCC e vestibulares —, e que também me ajudaram a escolher a carreira que quero seguir.

Ao professor Rafael, que com suas aulas de Geografia me fez perceber que queria ser professora — e ainda conseguiu me fazer pensar em Geografia como uma opção pra seguir na vida.

Ao André, que nos ajudou a utilizar o laboratório com cuidado, ouviu nossos desabafos e nos deu dicas para o TCC. (Sophia Lopes Desiderio).

EPÍGRAFE

“Podem prender meu corpo, mas jamais meu pensamento”

DALESTE, MC.

RESUMO

A indústria da moda ocupa uma posição de destaque tanto no aspecto econômico quanto na esfera da influência cultural. No entanto, apesar de sua relevância, esse setor figura entre os que mais contribuem para a degradação ambiental, sendo responsável pela formação de extensas áreas de descarte, fenômeno intensificado pela predominância do modelo *fast fashion*. Nesse contexto, tem-se buscado alternativas que aliem inovação e responsabilidade socioambiental. Entre elas, destaca-se a utilização do cacto popularmente conhecido como Figueira-da-Índia (*Opuntia ficus-indica*) na produção de um tecido sintético. Essa abordagem surge como uma possibilidade promissora de substituição do couro, ao mesmo tempo em que favorece a redução dos impactos ambientais associados à cadeia produtiva da moda. Ao explorar os recursos naturais de maneira mais consciente e eficiente, essa proposta visa contribuir para a diminuição da dependência de matérias-primas de origem animal e incentivar práticas sustentáveis no setor têxtil. Assim, este trabalho propõe o desenvolvimento de um tecido sintético vegano a partir do cacto, oferecendo uma alternativa ética e ecologicamente viável à indústria da moda contemporânea.

Palavras-chave: Cacto, Moda, Sustentabilidade, Biotecido, Couro, Papel.

ABSTRACT

The use of cactus to produce a vegan synthetic fabric is a sustainable alternative to reducing environmental impacts and decreasing animal mistreatment. By efficiently taking advantage of natural resources, this solution contributes to lowering the dependence on animal-based raw materials, while also promoting sustainability in the textile sector. This work aims to develop a vegan synthetic fabric from cactus, seeking to provide an ecological and ethical option for the fashion industry. The cactus, especially the variety known as Nopal, contains fibers that, when processed, generate a material with characteristics similar to leather, but without the exploitation of animals. In addition to being biodegradable, this fabric has good durability and resistance, demonstrating its feasibility as an alternative to conventional leather. When used in the production of clothing and accessories, cactus can replace raw materials that are harmful to the environment, such as animal leather and petroleum-based synthetic fabrics. Therefore, the implementation of this material in the textile market represents an important step toward a more sustainable and ethical future.

Key-words: Cactus, Fashion, Sustainability, Biotissue, Leather, Paper.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Lavagem dos cladódios | 19 |
| Figura 2 - Amostra B | 20 |
| Figura 3 - Amostra A | 20 |
| Figura 4 - Amostra A antes de ser processada | 20 |
| Figura 5 - Amostra A sendo processada | 21 |
| Figura 6 - Amostra A1 sendo coada | 21 |
| Figura 7 - Amostra A1 e A2 comparadas lado a lado | 21 |
| Figura 8 - Amostra A1, A2 e resíduos do A1 | 22 |
| Figura 9 - Lavagem da amostra B | 22 |
| Figura 10 - O excesso de "baba" no cacto | 22 |
| Figura 11 - Cacto 2 após os processos | 23 |
| Figura 12 - Amostra A1 na estufa | 23 |
| Figura 13 - Forma para secagem natural | 24 |
| Figura 14 - Experimento na forma | 24 |
| Figura 15 - Experimento na estufa | 25 |
| Figura 16 - Resíduos do experimento | 25 |
| Figura 17 - Resíduos sendo batidos | 26 |
| Figura 18 - Resíduo sendo distribuído na tela | 26 |
| Figura 19 - Amostra com limão na forma | 26 |
| Figura 20 - Amostra com limão na estufa | 27 |
| Figura 21 - Forma metade untada com óleo de soja | 27 |
| Figura 22 - Quinta tentativa na estufa | 28 |
| Figura 23 - Experimento queimado | 29 |
| Figura 24 - Amostras mofadas | 29 |
| Figura 25 - Forma com o experimento mofado | 30 |
| Figura 26 - Segundo teste mofado | 30 |
| Figura 27 - Papel feito com resíduos mofado | 31 |
| Figura 28 - Amostra pastosa e amostra ligeiramente queimada | 31 |
| Figura 29 - Papel feito com resíduos mofado (2) | 32 |
| Figura 30 - Quarta tentativa rachada | 32 |
| Figura 31 - Amostra depois de uma semana | 33 |
| Figura 32 - Quinta tentativa | 33 |

| | |
|--|----|
| Figura 33 - Sétima tentativa (amostra 6 horas) | 34 |
|--|----|

SUMÁRIO

| | |
|-----------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 10 |
| 1.1 Objetivos | 11 |
| 1.1.1 Objetivo Geral | 11 |
| 1.1.2 Objetivos Específicos | 11 |
| 2. DESENVOLVIMENTO | 13 |
| 2.1 Fundamentação Teórica..... | 13 |
| 2.2 Metodologia..... | 18 |
| 2.2.1 Materiais..... | 18 |
| 2.2.2 Método | 19 |
| 2.3 Resultados e Discussão | 28 |
| 3. CONCLUSÃO..... | 35 |
| REFERÊNCIAS..... | 36 |

1. INTRODUÇÃO

A crescente relevância da indústria da moda no cenário mercadológico contemporâneo contempla com os impactos ambientais associados às suas práticas produtivas. Entre os principais problemas, destacam-se o elevado consumo de água e o descarte excessivo de peças, que contribuem significativamente para a poluição. Diante desse panorama, o presente estudo propõe-se a investigar caminhos mais sustentáveis para a produção de vestuário, com ênfase no bem-estar animal, na preservação ambiental e na busca por alternativas ecológicas — como a utilização de materiais à base de cacto na fabricação de couro vegetal.

Não há uma conscientização clara para a sociedade consumista de que os recursos naturais podem acabar e que muitas espécies de animais são indiscutivelmente prejudicadas pela poluição e pelo desequilíbrio ambiental por conta das explorações da natureza [...] (Rosa, 2019, *apud*, Schneider, 2022).

Durante o processo de produção do couro no curtume, geram-se resíduos que, muitas vezes, são descartados sem aproveitamento. Um dos principais fatores que tornam a fabricação tradicional do papel prejudicial ao meio ambiente é o elevado consumo de água. Grandes quantidades desse recurso são utilizadas ao longo de todo o processo, o que agrava ainda mais os impactos ambientais, especialmente em regiões que já enfrentam escassez hídrica. Diante disso, torna-se imprescindível a busca por alternativas mais sustentáveis de produção, que reduzam o uso de água e promovam o reaproveitamento de materiais, como os resíduos do curtume, contribuindo para um modelo industrial mais consciente e responsável.

De acordo com dados da ABTCP (2004), em 2002, a extração brasileira de celulose foi de 8 milhões de toneladas, o que significou um crescimento de 7,9% em relação ao índice observado em 2001. Por sua vez, o consumo de papel cresceu 1,2% se comparado com o exercício anterior, chegando a um total de 6,8 milhões de toneladas, o equivalente a 38 quilos anuais per capita. (GALLON, A. V. *et al.* 2008).

No entanto, esses resíduos podem ser reutilizados de forma inovadora e sustentável, como na fabricação de papel ecológico. Considerando que o processo tradicional de produção de papel é altamente prejudicial ao meio ambiente, a utilização desses subprodutos do curtume representa uma alternativa viável e ambientalmente responsável. Com isso, busca-se não apenas oferecer uma versão mais sustentável do papel, mas também contribuir para a melhoria dos processos tanto da indústria do

couro quanto da produção de papel, promovendo um ciclo produtivo mais eficiente e menos impactante.

Neste contexto, torna-se urgente a busca por alternativas mais sustentáveis para a produção de couro, como a utilização do cacto. Esse material, além de ser renovável e ambientalmente amigável, surge como uma opção viável e inovadora para o mercado da moda. A indústria tradicional de couro, por sua vez, tem causado impactos ambientais significativos, como a contaminação de águas e solos devido ao uso de produtos químicos agressivos.

A água é um ingrediente essencial na fabricação de papel como parte integrante da massa (polpa) e utilização na remoção de impurezas da celulose mediante lavagens repetidas, sendo que a emissão de efluentes na água é um dos impactos ambientais mais significantes causados pela fabricação de papel e celulose. (WBCSD, 1996, *apud* GALLON, A. V. *et al.* 2008).

Dessa forma, a busca por alternativas sustentáveis se torna essencial para minimizar esses danos e promover uma mudança significativa tanto na forma como os produtos de moda são produzidos e consumidos, quanto na maneira como o papel é fabricado. Ao repensar os processos industriais e incorporar práticas mais ecológicas, como o aproveitamento de resíduos do curtume na produção de papel, é possível reduzir os impactos ambientais e estimular um consumo mais consciente e responsável, alinhado com os princípios da sustentabilidade.

Este projeto investiga a viabilidade da produção de couro vegetal a partir do cacto, avaliando seu potencial de mercado, impacto ambiental e possibilidade de reaproveitamento dos resíduos gerados.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma alternativa sustentável ao couro bovino, utilizando o cacto palma como matéria-prima sem o uso de componentes plásticos.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Verificar a relevância científica, social e os impactos do couro, considerando questões ambientais, econômicas e de sustentabilidade relacionadas à sua produção e uso;
- Buscar materiais e equipamentos necessários para a realização do experimento (ex.: cacto, peneira, faca, liquidificador, béquer, etc.), garantindo que todos os itens estejam disponíveis e em condições adequadas de uso;

- Realizar o experimento, anotando passo a passo cada etapa do processo, observações importantes, tempo de execução e possíveis variações ocorridas durante a prática.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Fundamentação Teórica

A moda como um todo, e em toda a sua história, possui, ainda hoje um papel muito importante, não só na indústria e economia mundial, mas, além disso, ela traz uma representatividade muito importante para a formação de muitas culturas ao redor do mundo, transformando a sociedade como um todo. Entretanto a moda por si só, não deve ser considerada apenas em âmbito comercial, já que ela é muito importante no mundo artístico, sempre representando algo, no cotidiano, seja em momentos de conforto, de trabalho, de lazer etc. Essa possibilidade que ela traz à torna muito ampla quando o assunto é se expressar no seu dia a dia e no próprio mundo da arte, fazendo com que o indivíduo se torne um artista, a partir do momento em que ele usa algo diferente do comum, pois a partir disso ele está se expressando conforme sua necessidade ou gosto pessoal.

O sentido da moda está diretamente ligado com as vivências no dia a dia das pessoas, já que muitos gostos, esportes e gêneros musicais, por exemplo, carregam consigo um estilo próprio, não só em suas características, mas também no vestuário das pessoas que as consomem, fazendo com que a moda mostre até mesmo gostos pessoais apenas pelas peças usadas no cotidiano.

A história dessa forma de expressão artística passou por quatro momentos até chegar na era atual, a primeira, a “Moda Aristocrática”, a “Moda de Cem Anos”, a “Moda Aberta” e por último a “Moda Consumada”.

O primeiro momento, na “Moda Aristocrática”, tem início no fim da Idade Média, e tem seu fim no século XIX. Ela tem seus fundamentos encontrados nas teorias de Spencer (1854), sobre a competição de classes, e a cultura da ostentação em Veblen (1899). Isso se deve ao grande desejo de se assemelharem com seus superiores, os imitando tanto em costumes quanto em aparência, os próprios superiores da época mudavam novamente sua aparência para restaurar a diferenciação. Os burgueses imitavam os nobres, e os nobres imitavam o rei (*apud* Lipovetsky, *et al.*, 1987).

A “Moda de Cem Anos” começa com a revolução de Charles Frederick, que foi o primeiro costureiro do século XIX, abrindo o caminho para toda a obra moderna já que ele quem transferiu o trabalho das mãos dos clientes para as mãos dos costureiros. O autor Lipovetsky (1987, p.70) define a Moda de Cem Anos baseando-se na criação de luxo e peças sob medida, que acaba se opondo a produção em

massa, em série e barata, imitando as grifes da Alta Costura. Esse sistema, permitiu que as tendências em massa fossem consumidas em maior quantidade, através da produção regularizada, pela imitação dos costureiros e pela própria indústria. Isso não só aproximou as maneiras e possibilidades das pessoas se vestirem, como espalhou em todas as classes sociais o gosto em consumir tendências no mundo da moda. (Lipovetsky, 1987, p. 78).

Uma grande mudança em relação às tendências aconteceu com o surgimento da Moda Aberta no ano de 1960. O domínio da Alta Costura, dando lugar à autonomia dos criadores do *nylon*, que é a encarnação do espírito da expressão no meio da moda, fazendo com que ela perca seu vínculo com a ideia do luxo e cria um vínculo com a originalidade e a juventude dos novos protagonistas na área (Lipovetsky, 1987, p.117).

Isso deu um grande espaço aos novos estilos, já que a indústria saiu vitoriosa, ao conseguir fazer com que as roupas produzidas em série fossem desejadas aos consumidores da época, não dando espaço a nenhuma hierarquia homogênea comandando a economia entorno da moda (Lipovetsky, 1987, p.117).

E como consequência da era anterior à Moda Consumada está em um contexto imerso na moda, com ela em toda a parte da sociedade, e cada vez mais exercendo a tripla operação que a define propriamente: "o efêmero, a sedução, a diferenciação marginal" (Lipovetsky, 1987, p. 155). Nesse contexto a moda se encontra ainda mais presente no cotidiano coletivo, abrangendo todas as classes sociais, sendo presente na política e até mesmo na religião.

No mundo atual, a indústria da moda utiliza fibras têxteis sintéticas, que possuem microplásticos em sua composição, sendo um grande responsável pela contaminação que afeta a vida aquática na Terra. (Martinez, 2022, *apud* Melo, *et al.*, 2023). Com isso, pode-se chegar à conclusão de que a liberação dessas micropartículas de fibras está diretamente ligada ao consumo de roupas, especificamente no processo de manutenção das vestimentas. A própria lavagem doméstica pode estar liberando cerca de 500 mil a 6 milhões de fibras, fazendo com que o primeiro ciclo de lavagem da peça tenha o impacto com maior dano nesse aspecto. (Kelly, *et al.*, 2019, *apud* Melo, *et al.*, 2023).

Dentre as fibras têxteis, o *poliéster* representa 54% e em 2021 foram produzidas 61 milhões de toneladas (Smelik, 2023, *apud* Melo, *et al.*, 2023).

Em termos referentes produção de roupas, a indústria da moda tende a utilizar diversos materiais, dentre as fibras têxteis mencionadas anteriormente, até materiais não derivados de fibras. Um desses materiais, qual contemporaneamente se tornou um dos corpóreos mais utilizados em indústrias como as dos calçados, roupas e acessórios, pois é considerado de qualidade nobre e duradoura, é o couro animal.

A história do couro animal presente como peça de roupa humana vem se dando como presente a milhares de anos, a partir mesmo do período paleolítico, onde as roupas eram feitas a partir do couro dos animais caçados pelos humanos. Com isso, pode ser dito, que esse material de roupa é um dos primeiros já criados, e vêm se mantendo com uma grande presença até mesmo nos tempos atuais.

Atualmente o Brasil consta com pelo menos 700 empresas que estão ligadas à cadeia produtiva do couro (CICB, 2019. *Apud* Schneider T, *et al.*, 2022). Segundo Pacheco (2005), o processo de produção do couro animal envolve a presença de diversos poluentes variados, o tornando um processo longo e prejudicial; durante o processo de conservação da pele, ocorre uma transmissão de resíduos líquidos eliminados pela pele do animal; de gases NH₃ (Amônia), e de COV (Compostos Orgânicos Voláteis), uma classe de substâncias químicas que são liberadas durante a decomposição; de sólidos, como restos animais e sais. Estes resíduos causam a contaminação do solo e da água, além de terem um odor desagradável.

Posteriormente, durante o processo de curtimento (processo físico e químico que envolve a transformação do material bruto em estável, flexível e resistente), é inicialmente realizado a limpeza das peles, em seguida a adição de “substâncias curtentes” (taninos vegetais, sais de cromo e óleos), essas quais são materiais necessários para ligarem as fibras da pele, cimentando-as. Este processo, por envolver diversas substâncias poluentes, causa a liberação de gases como a amônia, lodo carregado de cromo, e um odor desagradável, assim, por sua vez, causando a poluição eminente do solo, água, e do ar.

Enquanto isso, o processo de acabamento pode ser um dos piores, pois envolve poluentes dos três tipos entre gasoso, líquido e sólido, e dentre esses poluentes, são encontradas grandes quantidades de corantes, tintas, restos animais, óleos, metais como o cromo, polifenóis (componente natural amargo que dá sensação de adstringência ao ser ingerido) como os taninos, e COV.

Por conta dos processos prejudiciais da produção do couro, envolvendo poluentes, se torna necessário à uma alternativa para o couro, qual já vem há tempos sendo analisada. E em 1800, países da Europa e Ásia já trabalhavam com materiais sintéticos disponíveis na época (Schneider, T, *et al.*, 2022).

O couro sintético vem sendo estudado desde 1937, a partir da descoberta de Otto Bayer sobre os polímeros de poliuretano; polímeros são uma junção de monômeros, e juntos, formam os tecidos como *poliéster* e nylon; já os monômeros são formações de hidrocarbonetos derivados do petróleo. Apesar da grande variedade de polímeros, oito deles constituem 95% de todos os plásticos primários já produzidos (Geyer R., 2020, *apud* Carvalho P., 2022).

E com isso, o couro sintético foi oficialmente desenvolvido em 1953, lançado no mercado com sua primeira variedade, chamada Corfam, em 1963, por uma empresa americana chamada Du Pont de Nemours. A partir desse ponto, diversas variedades e aprimoramentos foram feitos no couro sintético durante sua presença do mercado da moda, por conta principalmente do seu baixo custo de preparo e de manutenção, além de ser uma variedade não derivada de animais, o tornando uma variedade favorável a produção e venda em massa, apesar de ser um material de qualidade e durabilidade inferior, e com materiais derivados de plástico, que durante seu processo de criação, não se tornam tão melhores quanto a poluição que seria causada por sua variedade animal. Dessa forma, torna-se, suscetível a produção de outro substituto têxtil (Carvalho P., 2022).

A produção mundial de plástico, teve início em 1950 e cresceu consideravelmente nos últimos 60 anos, com estimativas de que 8,3 bilhões de toneladas do material tenham sido produzidas para diferente funções e produtos, já que o material por si só é extremamente versátil em diversas áreas do mercado mundial. Números recentes dizem que 6,3 bilhões de toneladas foram produzidos entre a década de 50 e 2015, sendo 79% deles dispostos em aterros e no meio ambiente, mostrando que se há um grande problema em relação ao saneamento e no controle desse tipo de resíduo. (Montagner, C., *et al*, 2021)

No Brasil os dados da ABIPLAST (Associação Brasileira da Indústria do Plástico) referentes ao ano de 2022, apontam um aumento no faturamento da indústria de transformadores plásticos, de R\$117,5 bilhões. Entretanto, o Brasil ocupa a quarta

posição dos países que mais geram plástico no mundo, com aproximadamente 11 milhões de toneladas geradas por ano, o equivalente a 11% da totalidade mundial.

Os microplásticos podem ser classificados de duas formas, sendo, primários ou secundários. Os primários são aqueles que são propositalmente feitos para o uso na escala 5 mm, e por sua vez são lançados no meio ambiente nesse tamanho, podendo apresentar até mesmo uma escala microscópica, como os que são usados na indústria cosmética. Já os microplásticos secundários são os que resultam da fragmentação de outros resíduos plásticos, que foram expostos a fatores no meio ambiente, degradando-os em fragmentos ainda menores, até atingir o tamanho dos próprios microplásticos.

Os impactos que o plástico causa no sentido ecológico e até mesmo no quesito estético na natureza, faz com que pesquisas de diversas áreas a nível mundial tenham esse alvo em comum, e um dos temas que são muito discutidos nesse âmbito, é a respeito da moda. Assim como fora observado na presença dos microplásticos na produção de tecidos como o “couro sintético”, a partir dos polímeros de polietileno ou *nylon*. Assim, torna-se necessário a criação de um meio cujo a produção não envolva polímeros derivados do plástico.

Desta forma, vem sendo estudado outros meios de substitutos ao couro que sejam biodegradáveis e envolvam ou zero ou mínimo uso de polímeros derivados de plástico. Estes quais alguns já tem até mesmo sua própria marca, tais variantes como o “Pinatex”, um produto da marca Ananas Anam, que é feito a partir das folhas de abacaxi (Anas Anam, 2022, *apud*, Carvalho P., 2022); Malai, um tecido feito através de celulose bacteriana, cultivada a partir do descarte dos resíduos da água de coco nas indústrias do sul da Índia (Malai, 2021, *apud*, Carvalho P., 2022); Mylo, um biomaterial feito a partir do crescimento vertical do cogumelo micélio, e depois sendo compactado e curtido (Mylo, 2022, *apud*, Carvalho P., 2022); e enfim, Desserto, uma marca de origem mexicana que produz um substituto do couro através do cacto *Opuntia ficus-indica* (Figueira da Índia), porém seu processo envolve um revestimento superficial vindo do cacto utilizado, e de uma mistura de PU (Poliuretano) (Rodrigues, 2022, *apud*, Carvalho P., 2022).

Desta forma, sendo apresentado a ideia destas empresas, fora iniciado uma pesquisa a partir das mesmas convicções que a empresa Desserto, ou seja, utilizando desse mesmo cacto sem a adição de PU.

A família botânica *Cactaceae*, é a qual engloba todos os cactos, espécies de caules volumosos e repletos de espinhos, chamados cladódios, as cactáceas são conhecidas por serem plantas de ambientes secos e quentes, porém, que retém até 92% de água em seu corpo (Silva A., *et al.*, 2024). O gênero *Opuntia*, dos cactos, é conhecida como a espécie das “palmas”, por conta do seu formato achatado e oval, *Opuntia* é uma palavra oriunda do Haiti, absorvida pela língua espanhola em meados de 1500 (Martins S., 2011).

Falando da espécie *Opuntia ficus-Indica*, popularmente conhecida como Figueira-Da-Índia, ou Cacto-Palma, é a espécie que será utilizada dentro deste estudo, por ser a espécie com maior facilidade de uso, e de ser encontrada, além de ser bastante cultivada na América Latina, e em si, no Brasil, apesar de ser uma espécie mexicana. Essa espécie é conhecida principalmente por seus diversos usos medicinais e alimentícios, porém, pelas suas características, sendo uma espécie abundante e fácil de ser cultivada; também pela palma ser um material de baixo custo, flexível e resistente; por conta disso, essa planta pode ser usada para outros meios. Sendo a fabricação de tecidos como o couro sintético um deles, de uma forma a servir como uma variedade biodegradável, que não agride o meio ambiente, diferente dos couros sintéticos produzidos por materiais derivados de plásticos.

2.2 Metodologia

Foi desenvolvido uma alternativa sustentável ao couro bovino, utilizando o cacto palma como matéria-prima. Sua produção será feita de forma simples, usando de base os estudos de Gonsales G., *et al.*, (2023), e os de Silva A., *et al.*, (2024), através da trituração do cacto, para a formação de uma pasta, a qual será colocada em uma estufa para a sua secagem, com o objetivo de tomar a forma e textura necessária para o tecido sintético, após isso, será tornada impermeável através do uso do óleo de cera.

2.2.1 Materiais

- 3 litros e 750 ml de água;
- 7 béqueres;
- 5 potes de plástico;
- 4 facas;

- 1 tábua de cortar;
- 10 cladódios de cacto palma;
- 1 liquidificador;
- 1 peneira;
- 2 formas de metal;
- 2 espátulas de plástico;
- Estufa de secagem e esterilização;
- 900 gramas de amido;
- 900 ml de vinagre de álcool;
- 80 gotas de essência de baunilha;
- Um pouco de óleo de soja;
- Um pouco de glicerina pura bidestilada;
- Um pouco de óleo de cera.
- 2g de ágar *nutrient*

2.2.2 Método

Na primeira tentativa, os cladódios (tipo de caule que detém a mesma função de uma folha como a fotossíntese e o armazenamento de água) foram higienizados por meio de lavagem com detergente e água, e os espinhos foram extraídos.

Figura 1 - Lavagem dos cladódios



Fonte: Dos autores

Foram selecionadas duas amostras de cactos, uma colhida em um sítio no bairro Ibitiruna e a outra em Artemis. Realizou-se um teste sem a utilização da casca, removendo a “baba” do cacto antes de processá-lo no liquidificador. Utilizaram-se dois cactos: o cacto 1, colhido anteriormente, e o cacto 2, colhido mais recentemente. O

cacto 1 foi lavado e cortado ao meio; uma das metades foi picada (amostra A) e a outra, além de picada, foi descascada (amostra B).

Figura 2 - Amostra B



Fonte: Dos autores

Figura 3 - Amostra A



Fonte: Dos autores

A amostra A, após ser picada, foi processada no liquidificador com 900 ml de água.

Figura 4 - Amostra A antes de ser processada



Fonte: Dos autores

Figura 5 - Amostra A sendo processada



Fonte: Dos autores

O conteúdo foi dividido em duas partes: uma foi novamente batida e coada (denominada A1), enquanto a outra foi apenas batida novamente (A2).

Figura 6 - Amostra A1 sendo coada



Fonte: Dos autores

Figura 7 - Amostra A1 e A2 comparadas lado a lado



Fonte: Dos autores

As amostras foram armazenadas em béqueres distintos, e os resíduos da A1 foram reservados separadamente.

Figura 8 - Amostra A1, A2 e resíduos do A1



Fonte: Dos autores

Em relação à amostra B, esta foi descascada, lavada e teve sua “baba” removida.

Figura 9 - Lavagem da amostra B



Fonte: Dos autores

Durante o corte, observou-se que, mesmo após a remoção prévia, ainda havia quantidade significativa desse material.

Figura 10 - O excesso de "baba" no cacto



Fonte: Dos autores

Após esse processo, a amostra foi picada e processada no liquidificador com 900 ml de água. Posteriormente, foi separada da mesma forma que a amostra A, e seus resíduos também foram armazenados.

O cacto 2, por ser de menor tamanho, foi apenas picado e processado com 750 ml de água. Assim como as demais amostras, o conteúdo foi dividido e os resíduos foram igualmente reservados.

Figura 11 - Cacto 2 após os processos



Fonte: Dos autores

Durante essa etapa, foi constatada a presença de grande quantidade de resíduos. Com o intuito de aproveitar ao máximo o material disponível, decidiu-se testar a produção de uma espécie de papel, ampliando, assim, o projeto final.

A amostra A1 foi separada em duas formas. A primeira foi colocada para secar em estufa a 150 °C, sendo monitorada a cada 30 minutos para evitar queimar.

Figura 12 - Amostra A1 na estufa



Fonte: Dos autores

A segunda forma foi deixada no laboratório de meio ambiente, com o intuito de verificar a possibilidade de secagem natural.

Figura 13 - Forma para secagem natural



Fonte: Dos autores

Enquanto uma das formas era colocada na estufa, o restante das amostras foi armazenado em potes, para uso posterior. Esses potes foram mantidos no laboratório de meio ambiente, junto à forma destinada à secagem ao ar livre.

Na segunda tentativa, foi necessário refazer todo o experimento devido ao resultado das amostras que foram armazenadas em potes no laboratório de meio ambiente. Para evitar novas perdas, optou-se por realizar o procedimento com uma amostra por vez.

O cacto foi lavado, cortado e processado no liquidificador com 400 ml de água, quantidade inferior à utilizada na tentativa anterior. Em seguida, o material foi coado, a espuma removida, e o conteúdo transferido para uma forma.

Figura 14 - Experimento na forma



Fonte: Dos autores

Esta forma foi colocada em estufa a 150 °C, sendo monitorada a cada 30 minutos.

Figura 15 - Experimento na estufa



Fonte: Dos autores

A amostra permaneceu nesta temperatura por 1 hora, após o que foi submetida a 75 °C por 30 minutos e, por fim, a 55 °C.

Os resíduos resultantes dessa nova tentativa foram levados ao laboratório de meio ambiente com o objetivo de testar sua utilização na produção de papel.

Figura 16 - Resíduos do experimento



Fonte: Dos autores

Os resíduos foram batidos duas vezes com 400 ml de água, aplicados sobre uma tela para fabricação de papel reciclado e deixados para secar.

Figura 17 - Resíduos sendo batidos



Fonte: Dos autores

Figura 18 - Resíduo sendo distribuído na tela



Fonte: Dos autores

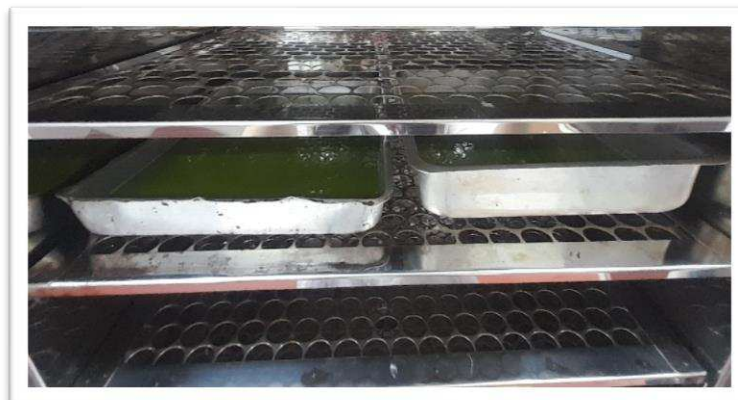
Na terceira tentativa, o experimento teve que ser refeito, pois o anterior não apresentou um resultado satisfatório. Todo o processo foi realizado e o suco foi adicionado de um limão exprimido sendo utilizado como conservante para a prevenção de fungos e bactérias (Silva, A. J. D. *et al.*, 2024). O líquido foi despejado em duas formas e levado para a estufa a 105 °C.

Figura 19 - Amostra com limão na forma



Fonte: Dos autores

Figura 20 - Amostra com limão na estufa



Fonte: Dos autores

A amostra permaneceu sendo aquecida até às 14h27 pois a temperatura foi mudada para 30 °C até o dia seguinte.

Os resíduos que sobraram foram levados ao laboratório de Meio Ambiente, batidos no liquidificador com 400 ml de água e despejados na tela.

No dia seguinte, as 8h10, a temperatura da estufa foi alterada para 105 °C novamente. A amostra foi retirada as 10h50.

Na quarta tentativa, os ingredientes foram modificados. Foram colocados 200g de cacto, 100g de amido e 50ml de vinagre de álcool. A amostra foi colocada na estufa em 175 °C e ficou até 12h30.

Na quinta tentativa, foi mantida a receita anterior, mas foi adicionado 40 gotas de essência de baunilha para resolver o problema do mal cheiro que ficava nas amostras. Também óleo foi passado em metade da forma com a intenção de testar se ajudaria na retirada da amostra da mesma.

Figura 21 - Forma metade untada com óleo de soja



Fonte: Dos autores

Além disso, a temperatura foi diminuída para 105 °C e ficou na estufa, que estava com *timer*, por 24 horas.

Figura 22 - Quinta tentativa na estufa



Fonte: Dos autores

Na sexta tentativa, a proporção foi a mesma dos outros experimentos, porém foi utilizado 1kg de cacto, 500g de amido de milho 250ml de vinagre de álcool e 40 gotas de essência de baunilha. Metade da forma foi untada com glicerina pura. A amostra foi levada para a estufa, com *timer* de 12 horas, a 105 °C.

Na sétima tentativa, foram utilizados 800g de cacto, 150ml de vinagre, e 50g de amido diluído em 100ml de água, além disso, foi feita a adição de 1g Agar nutritivo. O uso desse novo ingrediente veio através da necessidade de dar ao tecido uma textura mais maleável. A amostra foi dividida em duas formas: uma foi levada a estufa por 6 horas a 105 °C e outra ficou a 50 °C por 12 horas.

2.3 Resultados e Discussão

Na primeira tentativa, a amostra foi colocada na estufa às 9h20 e observada pela primeira vez às 9h50. Nesse momento, notou-se que o processo de secagem estava em andamento, uma vez que as bordas já apresentavam menor umidade. Às 10h20, uma nova verificação indicou que a amostra estava mais seca, embora o centro do recipiente ainda apresentasse aspecto úmido.

Foi realizada uma verificação no laboratório de Química em relação ao experimento. Constatou-se que o procedimento apresentou falhas, evidenciadas pelo aspecto queimado e pela presença de pequenos flocos brancos no fundo do recipiente, semelhante ao que ocorre quando alimentos grudam no fundo de uma panela.

Figura 23 - Experimento queimado



Fonte: Dos autores

Foi levantada a hipótese de que o insucesso do experimento tenha sido causado por excesso de água, uma vez que toda a água evaporou, restando apenas a fibra do cacto. Outro fator possivelmente relacionado ao resultado obtido seja o tempo de permanência do experimento no forno.

Durante a análise da primeira amostra em processo de secagem no laboratório de Meio Ambiente, observou-se a presença de mofo, nos mostrando que sua secagem deve ser rápida. As amostras A2, B1, B2, 2.1, 2.2 e R também apresentaram mofo e odor desagradável.

Posteriormente, foi realizada uma análise que indicou que essas ocorrências estavam relacionadas ao armazenamento inadequado das amostras, o que, em retrospecto, poderia ter sido previsto.

Figura 24 - Amostras mofadas



Fonte: Dos autores

Figura 25 - Forma com o experimento mofado



Fonte: Dos autores

Ao verificar a segunda tentativa no laboratório observou-se que a amostra mofou novamente, uma das causas apontadas foi o tempo em que ficou guardado em um lugar fechado.

Figura 26 - Segundo teste mofado



Fonte: Dos autores

Ao verificar a primeira tentativa de realização de papel através do cacto que estava em processo de secagem no laboratório de Meio Ambiente, constatou-se a presença de mofo.

Figura 27 - Papel feito com resíduos mofado



Fonte: Dos autores

No entanto, observou-se que, caso tivesse sido utilizado maior volume de cacto, uma homogeneização mais eficiente no liquidificador e secagem adequada, o resultado poderia ter sido satisfatório. Apesar do mofo, foi possível remover o papel da tela; contudo, o material apresentou fragilidade e quebras devido à espessura excessivamente fina.

Na terceira tentativa, uma das amostras estava com aspecto pastoso e a outra ligeiramente queimada e muito fina.

Figura 28 - Amostra pastosa e amostra ligeiramente queimada



Fonte: Dos autores

O papel teve um resultado melhor do que da última tentativa, pois ele não grudou na tela e seu aspecto estava um pouco mais liso, apesar disso ele ainda estava mofado.

Figura 29 - Papel feito com resíduos mofado (2)



Fonte: Dos autores

Na quarta tentativa, o resultado se mostrou mais perto do desejado, pois estava maleável. Mas por outro lado, ele estava com rachaduras, apresentava um cheiro acre (cheiro de vinagre) e não desgrudou da forma com facilidade.

Figura 30 - Quarta tentativa rachada



Fonte: Dos autores

A amostra reservada da última tentativa não estava mofada e ainda se apresentava um pouco maleável, porém ela havia diminuído.

Figura 31 - Amostra depois de uma semana



Fonte: Dos autores

O resultado da quinta tentativa se mostrou insatisfatório, pois estava mais rachado do que a tentativa anterior e com coloração acinzentada, por ter ficado tempo demais na estufa. Também foi analisada que o mal cheiro foi amenizado pela essência de baunilha.

Figura 32 - Quinta tentativa



Fonte: Dos autores

O resultado que foi apresentado da sexta tentativa não foi o esperado, pois ficou quebradiço e rígido.

Também foi percebido uma listra branca na parte de cima da amostra e foi concluído que era devido ao amido de milho que não tinha se misturado devidamente. A rigidez na listra de amido era diferente do que foi observada no resto da amostra.

Na sétima tentativa, os resultados foram satisfatórios. A amostra que ficou na estufa durante 6 horas a 105 graus apresentou um aspecto maleável, parecendo tecido.

Figura 33 - Sétima tentativa (amostra 6 horas)



Fonte: Dos autores

Já a outra amostra, que estava na estufa a 50 graus durante 12 horas, permanecia líquida, mostrando assim que é necessária uma temperatura maior.

3. CONCLUSÃO

Atualmente, é preciso cada vez mais alternativas sustentáveis para vários produtos, como o couro bovino, que foi um dos principais tópicos deste trabalho. Neste estudo, foi trabalhado uma alternativa desse couro bovino, que é um tecido feito a partir do cacto *Opuntia ficus-indica* que tem consideravelmente menos efeitos negativos no meio ambiente do que o bovino. Essa pesquisa detalhou os desafios da confecção desse tecido de cacto, e também falou sobre suas vantagens econômicas e ambientais.

A partir dos resultados obtidos nos testes feitos, foi encontrado um tecido biodegradável que ainda não pode substituir o couro bovino, devido à falta de recurso e estudo. É esperado que essa alternativa comece a ser mais pesquisada e então utilizada, pois durante o estudo realmente foi utilizada uma quantidade considerável de água, porém essa quantia é menor do que a usada na fabricação do couro bovino, o que ameniza o problema, mas não o resolve. Quanto à emissão de poluentes, trata-se de um aspecto já solucionado, porém se for feito o descarte incorreto do material pode ocorrer uma mudança de pH no solo tornando-o ácido e se for descartado na água pode se tornar prejudicial ao ecossistema marinho. Tendo isso em vista, é fundamental que haja um descarte correto do material.

Ainda há alguns detalhes para serem resolvidos para esse tecido ser realmente levado para a grande indústria. Entre esses desafios estão a produção em larga escala e sua resistência para manuseio. A falta de maleabilidade, que foi observada nas amostras produzidas, representa o maior impedimento no manuseio e aplicação prática. Portanto, é imprescindível que haja ajustes na formulação e no processo de produção para que o material atinja os padrões exigidos pela indústria têxtil. No entanto, todos os estudos sobre essa alternativa dão indícios de que ele pode ser utilizado, o que é um avanço gigante para o mercado sustentável. Esse estudo reforça a importância de achar alternativas menos poluentes para produtos que causam danos extremos para o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

A LEI do couro. **CICB**. Disponível em: <https://cicb.org.br/lei-do-couro/sobre#:~:text=No%20Brasil%2C%20existe%20uma%20lei,receber%20a%20denomina%C3%A7%C3%A3o%20%E2%80%9Ccouro%E2%80%9D>. Acesso em: 7 mai. 2025.

CARVALHO, P. F. **Estudo comparativo de têxteis substituídos ao couro**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Têxtil) – Centro Tecnológico de Ciências Exatas e Educação da Universidade Federal de Santa Catarina, Blumenau, 2022. Disponível em: [file:///C:/Users/etec/Downloads/Priscila%20Faiad%20-%20Estudo%20comparativo%20de%20te%CC%82xteis%20substitutos%20ao%20couro%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/etec/Downloads/Priscila%20Faiad%20-%20Estudo%20comparativo%20de%20te%CC%82xteis%20substitutos%20ao%20couro%20(1).pdf). Acesso em: 30 mar. 2025.

GALLON, A. V., *et al.* O processo de fabricação de papel reciclado e as ações associadas aos custos ambientais em indústria de Santa Catarina. **Associação Brasileira de Custos**, São Leopoldo, v. 3, n. 1, p. 53-80, jan./abr. 2008. Disponível em: <https://revista.abcustos.org.br/abcustos/article/view/28/630>. Acesso em: 09 jun. 2025.

GEYER, R. **Production, use, and fate of synthetic polymers**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação) – Bren School of Environmental Science and Management, University of California, Santa Barbara, CA, United States, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128178805000025>. Acesso em: 30 mar. 2025.

GONSALES G., *et al.* **Biotecido**: Uma nova forma de utilizar o *Kombucha*. 2023. Trabalho de conclusão de curso (Curso técnico em meio ambiente) – Etec Cel. Fernando Febeliano da Costa, Piracicaba, 2023. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/17693>. Acesso em: 15 jun. 2025.

LIPOVETSKY, G. **O império do efêmero**: A moda e seu destino nas sociedades modernas. Tradução em português, Maria Lucia Machado. São Paulo: Editora Schwarcz Ltda, 1987. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=SB2_CwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=info:nMvtbsSGa8wJ:scholar.goo

gle.com/&ots=hxvUZXqpiQ&sig=FhqMny6FLDxgdfiecrdc1AGCjBE#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 30 abr. 2025.

MARTINS, S. C. C. **Avaliação do potencial biológico de *Opuntia ficus-indica* (Figueira da Índia)**. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas). Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2011. Disponível em: file:///C:/Users/etec/Downloads/content%20(1).pdf. Acesso em: 30 mar. 2025

MELO, M, et al., A espectroscopia infravermelha na identificação de microplásticos provenientes da lavanderia doméstica do jeans. In: CONGRESSO CIENTÍFICO TÊXTIL E MODA, 9.,2023, São Paulo. **Anais**. Teresina: CONTEXMOD, 2023. p. 1-4. Disponível em: <https://proceedings.science/contextmod-2023/trabalhos/a-espectroscopia-infravermelha-na-identificacao-de-microplasticos-provenientes-d?lang=pt-br>. Acesso em: 7 mai. 2025.

MONTAGNER, C. C.; *et al.* MICROPLÁSTICOS: OCORRÊNCIA AMBIENTAL E DESAFIOS ANALÍTICOS. **Quim. Nova**, Campinas, v. 44, n. 10, p. 1328-1352, 2021. Disponível em: <https://quimicanova.s bq.org.br/pdf/RV2021-0062>. Acesso em: 27 mar. 2025.

PACHECO, J. W. F. Curtumes. Cetesb, 2005. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: 30 abr. 2025.

ROSA, K. S. **Aproveitamento no mundo da moda: “couro vegano”**, Florianópolis, p. 1-57,03 jun. 2019. Disponível em: https://www.riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/8206/Aproveitamento%20na%20moda%20%20_couro%20vegano_%20%20Kaynan%20Rosa.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 7 mai. 2025.

SCHNEIDER, T.; *et al.* O couro e suas alternativas: uma análise do seu uso no mercado da moda. **Revista e-TECH: Tecnologias para Competitividade Industrial – ISSN – 1983-1838** , [S. l.], v. 15, n. 1, 2022. DOI: 10.18624/etech.v15i1.1192. Disponível em: <https://etech.sc.senai.br/revista-cientifica/article/view/1192>. Acesso em: 30 abr. 2025.

SILVA A., *et al.* **Tecido sintético vegano: uma abordagem sustentável e ética na indústria da moda**. 2024. Trabalho de conclusão de curso (Curso Técnico em Meio Ambiente) – Etec Cônego José Bento, Jacareí, 2024. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/28061>. Acesso em: 30 abr. 2025.

SPENCER H. **Manners and Fashion**. New York: D. Appleton and Company, 1892.

VEBLEN, T. ***The Theory of the Leisure Class***. New York: Macmillan, 1899.