



**Melanie Christine Bessa Netto de Miranda
Carvalho**

**Indústria da Moda e seus Impactos
Socioambientais: Uma Perspectiva Crítica e
Estudo de Caso no Deserto do Atacama**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção Grau Mestre em Ciência da Sustentabilidade pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Conservação e Sustentabilidade, do Departamento de Geografia e Meio Ambiente da PUC-Rio.

Dr. Carlos Leandro de Oliveira Cordeiro
Orientador

Thalita Campbell
Coorientadora

Rio de Janeiro, setembro de 2023



**Melanie Christine Bessa Netto de Miranda
Carvalho**

**Indústria da Moda e seus Impactos
Socioambientais: Uma Perspectiva Crítica e
Estudo de Caso no Deserto do Atacama**

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção Grau Mestre em Ciência da Sustentabilidade pelo
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Conservação
e Sustentabilidade, do Departamento de Geografia e Meio
Ambiente da PUC-Rio.

Dr. Carlos Leandro de Oliveira Cordeiro
Orientador
Instituto Internacional para Sustentabilidade

Thalita Campbell
Coorientadora
Tátil Design

Dra. Ana Claudia Lopes
Departamento de Design do Senai Cetiqt do
RJ

Dra. Aline Rodrigues
Pontifícia Universidade
Católica do Rio de Janeiro /PUC-Rio

Todos os direitos reservados. A reprodução, total ou parcial do trabalho, é proibida sem a autorização da universidade, da autora e do orientador.

**Melanie Christine Bessa Netto de Miranda
Carvalho**

Graduou-se em Design de Moda na Universidade Cândido Mendes em 2014. Pós-graduada em Comunicação e Marketing de Moda pelo IED Rio em 2017.

Ficha Catalográfica

Carvalho, Melanie Christine Bessa Netto de Miranda

Indústria da moda e seus impactos socioambientais: uma perspectiva crítica e estudo de caso no Deserto do Atacama / Melanie Christine Bessa Netto de Miranda Carvalho; orientador: Carlos Leandro de Oliveira Cordeiro; coorientadora: Thalita Campbell. – 2023.

94 f.: il. color. ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Geografia e Meio Ambiente, 2023.

Inclui bibliografia

1. Geografia e Meio Ambiente – Teses. 2. Moda rápida. 3. Lixão do Atacama. 4. Impactos sociais da moda. 5. Impactos ambientais da moda. 6. Resíduos têxteis. I. Cordeiro, Carlos Leandro de Oliveira. II. Campbell, Thalita. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Geografia e Meio Ambiente. IV. Título.

CDD: 910

Para os meus filhos, Luca e Mathias,
e para meu pai estelar Daniel. Por
serem meu esteio de amor e paz
sempre.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Ao meu orientador Professor Carlos Cordeiro e Coorientadora Thalita pelo estímulo, compreensão e ensinamentos para a realização deste trabalho.

Aos meus amigos e colegas do mestrado pelos conselhos e por todo apoio, nessa jornada que tivemos.

Ao fotógrafo Christian Cravo, por toda sua generosidade e ajuda para que ocorresse a pesquisa de campo no Deserto do Atacama.

Aos meus primos, Thatiana, Gabriel e Thiago, por toda paciência e amor quando mais precisei.

A minha querida amiga Ívini pela parceria e estímulo sempre, em especial nos anos do mestrado e na viagem ao Atacama.

Ao meu marido Bernardo, por todo apoio, carinho e paciência sempre.

Aos meus avós, Talita e Daniel e mãe, Giselle pela minha educação e amor.

Aos meus filhos Luca e Mathias, por trazerem alegria e determinação para essa jornada.

Aos professores que participaram da Comissão examinadora. A todos os professores e funcionários do Departamento pelos ensinamentos e pela ajuda.

Resumo

Carvalho, Melanie Christine Bessa Netto de Miranda; Cordeiro, Carlos Leandro de Oliveira; Campbell, Thalita. **Indústria da Moda e seus Impactos Socioambientais: Uma Perspectiva Crítica e Estudo de Caso no Deserto do Atacama**. Rio de Janeiro, 2023. 94 p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Geografia e Meio Ambiente, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Este trabalho expõe uma revisão da literatura acadêmica e jornalística sobre a sustentabilidade da moda e um estudo de campo sobre o lixão de roupas do Atacama. O objetivo é ser um compêndio sobre os impactos da indústria da moda e trazer iniciativas que visem minimizá-los. A moda é a segunda indústria mais poluente do mundo. Representa 2% do PIB mundial, mas contribui com 8% do total de emissão do carbono. É a segunda que mais consome água: 10% do abastecimento e 20% da poluição da água industrial global. Mais de 90 milhões de toneladas de resíduos têxteis vão parar nos aterros sanitários ao ano, sendo que um quarto é incinerada com alto impacto pelo uso de fibras sintéticas. O maior desafio da moda é ser circular e sustentável. Um dos exemplos emblemáticos do impacto da moda no meio ambiente é o descarte ilegal de roupas do deserto de Atacama, no Chile. Em 2021 foi noticiado como o maior lixão da moda do mundo com 300 hectares. Em 2023, através de pesquisa de campo foram encontradas 100 áreas de descarte de roupas: 50 dessas áreas com queimadas, 16 com descartes de roupas e 34 de outros tipos de descartes misturados. Foi observado que esse descarte ilegal tem um impacto social grande na região, onde a economia ao redor foca em peças coletadas para o sustento das famílias pobres. O estudo local e de imagens de satélite permitiu constatar mudanças na dinâmica do descarte ilegal. Muitos são os atores na cadeia da moda e cada um pode mudar os hábitos para termos uma moda menos poluente. Os *designers* podem utilizar modelagem eficiente, economia circular, *upcycling*, reciclagem, uso de fibras biodegradáveis em prol da sustentabilidade. Já o consumidor pode apoiar a economia circular, ser consciente com compras, lavagem de roupas, suas peças e a rastreabilidade dos materiais e processos utilizados na peça.

Palavras-chave: “Moda rápida”, “Lixão do Atacama”; “Impactos sociais da moda”; “Impactos ambientais da moda”, “Resíduos têxteis”, “Moda Sustentável”; “Intervenções sustentáveis da moda”; Sustentabilidade da Moda”

Abstract

Carvalho, Melanie Christine Bessa Netto de Miranda; Cordeiro, Carlos Leandro de Oliveira; Campbell, Thalita. **Fashion Industry and its Socio-Environmental Impacts: A Critical Perspective and Case Study in the Atacama Desert.** Rio de Janeiro, 2023. 94 p. Master's Thesis – Department of Geography and Environment, Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro.

This work presents a review of the academic and journalistic literature on the fashion sustainability and a field study on the Atacama clothing dump. The objective is to be a compendium on the impacts of the fashion industry and bring initiatives that aim to minimize them. Fashion is the second most polluting industry in the world. It represents 2% of world GDP but contributes 8% of total carbon emissions. It is the second largest consumer of water: 10% of the supply and 20% of the global industrial water pollution. More than 90 million tons of textile waste end up in landfills each year, a quarter of which is incinerated with high impact due to the use of synthetic fibers. Fashion's biggest challenge is to be circular and sustainable. In 2021 the largest illegal fashion dump in the world with 300 hectares was reported in Chile. In 2023, through field research and georeferencing, 100 clothing areas were found: 50 with fires, 16 with discards and 34 with mixed waste. The economy around the dump focuses on pieces collected for the livelihood of poor families. The local study and satellite images allowed us to observe changes in the dynamics of illegal disposal. Designers can use efficient modeling, circular economy, upcycling, recycling, use of biodegradable fibers for sustainability. Consumers, on the other hand, can support the circular economy, be conscious with purchases, washing clothes, their parts and the traceability of the materials and processes used in the part.

Keywords: “Fast fashion”, “Atacama Dump”; “Social impacts of fashion”; “Environmental impacts of fashion”, “Textile waste”, “Sustainable Fashion”; “Interventions sustainable trends”; Fashion Sustainability”

Sumário

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | Introdução | 14 |
| 1.1 | Relevância do Estudo | 16 |
| 1.1.2 | Questões abordadas | 17 |
| 1.2 | Objetivos | 17 |
| 1.2.1 | Objetivo Geral | 17 |
| 1.2.2 | Objetivos Específicos | 17 |
| 1.3 | Metodologia | 18 |
| 2 | Referencial teórico | 20 |
| 2.1. | Moda e Sustentabilidade | 20 |
| 2.2 | O Papel do designer de Moda na sustentabilidade | 20 |
| 2.3 | Impactos da Moda: desafios à sustentabilidade | 24 |
| 2.3.1 | Impactos Sociais da Moda | 24 |
| 2.3.2 | Impactos ambientais da moda | 25 |
| 2.3.3 | O Caso da <i>Shein: Ultra fast fashion</i> e o aumento dos impactos da moda | 29 |
| 2.4 | Métodos para minimizar os impactos da moda | 31 |
| 2.4.1 | Agenda 2030 para Desenvolvimento sustentável na moda | 43 |
| 2.4.2 | Sistemas inovadores no Design de Moda | 45 |
| 2.4.3 | Cases de inovações para Sustentabilidade da moda | 45 |
| 2.4.4 | Certificações de Moda | 52 |
| 2.4.5 | Certificações Globais | 52 |
| 2.4.6 | Certificações no Brasil | 54 |
| 2.4.7 | Considerações finais sobre a revisão dos impactos da moda e possíveis soluções | 55 |
| 3. | Estudo de Caso do Lixão de Roupas do Deserto do Atacama | 56 |
| 3.1 | Análise da dinâmica temporal do depósito de roupas no Deserto do Atacama | 56 |
| 3.1.1 | Área de Estudo | 56 |
| 3.1.2 | Materiais e Métodos | 56 |
| 3.1.3 | Resultados e Discussões | 60 |
| 3.2 | Um relato de experiência de trabalho de campo na área de roupas descartadas do deserto do Atacama (Chile) | 60 |
| 4 | Conclusão | 79 |
| 4.1 | Resultados | 79 |
| 5 | Referências Bibliográficas | 83 |

Lista de figuras

Figura 1: Estimativas e projeções do mercado de roupas comparando lojas de caridade e doação, revenda de roupas e roupas provenientes de *fast fashion*.

Figura 2: Pesquisa da empresa Movinga sobre taxa de uso do guarda-roupa ao ano: percepção vs. realidade

Figura 3: Impacto relativo na biodiversidade ao longo da cadeia de valor do vestuário

Figura 4: Crescimento do mercado global de roupa de segunda-mão.

Figura 5: Fabscrap e sua coleta de resíduos têxteis na cidade de Nova Iorque.

Figura 6: As dez metas de sustentabilidade da PUMA definidas em 2019.

Figura 7: Quantidades recicladas e reaproveitadas pela Insecta shoes entre 2014 e 2023.

Figura 8: Exemplo de modelagem do Audaces encaixes para otimizar o uso de tecido e reduzir perdas.

Figura 9: Fotos de tijolos e móveis feitos pela francesa *Fab-brick*.

Figura 10: Mapa de localização Chile, Tarapacá.

Figura 11: Foto de Iquique, Chile, maio 2022 e Pilhas de roupas no Deserto. +*

Figura 12: Fotos de exemplos de identificação das classes do mapeamento. Na primeira coluna temos a classe 1, com a foto (a) com roupas empilhadas e a foto (c) com roupas enterradas; na segunda coluna temos a classe (2) na foto (b) com roupas queimadas e na foto (d) a classe (3) de lixos misturados.

Figura 13: Mapa via sensoriamento remoto da área de descartes ilegais no deserto do Atacama, Iquique, no ano de 2019.

Figura 14: Mapa via sensoriamento remoto da área de descartes ilegais no deserto do Atacama, Iquique, no ano de 2020.

Figura 15: Mapa via sensoriamento remoto da área de descartes ilegais no deserto do Atacama, Iquique, no ano de 2021.

Figura 16: Mapa via sensoriamento remoto da área de descartes ilegais no deserto do Atacama, Iquique, no ano de 2022.

Figura 17: Importadora em Iquique, Tarapacá, Chile. Fardos de roupas (a) Caminhão com fardos de roupa (b) e Fardos de sapatos (c)

Figura 18: Fardos de Sapatos (a e b) vendidos em importadora em Iquique no Chile, 45 a 50 pares de sapatos por 90 dólares

Figura 19: Marcas encontradas em pilhas de roupas no Deserto do Atacama: Shein (a), GAP (b) e Zara (c)

Figura 20: Marcas encontradas em pilhas de roupas no Deserto do Atacama: Melissa (a), TOMS (b) e NINE WEST (c)

Figura 21: Marcas encontradas em pilhas de roupas no Deserto do Atacama: Ralph Lauren (a), Chinelo verde da GAP (b)

Figura 22: Autora na Feira de *La Quebradilla*, em Alto Hospício, Iquique, Chile (a). Itens encontrados na feira: Bolsa da marca *Kanken backpack* de segunda mão (b) e casaco infantil *GAP*(c)

Figura 23: Feira de *La Quebradilla*, em Alto Hospício, Iquique, Chile: separação de roupas por qualidade (a). Itens encontrados na feira: Casaco falsificado da Columbia (b) e Blazer de segunda mão Calvin Klein (c)

Figura 24: Feira de *La Quebradilla*, em Alto Hospício, Iquique, Chile: Roupas íntimas de segunda mão por 100 pesos (a). Bota infantil Timberland (b) e Bolsa de couro Coach (c)

Figura 25: Área de queimada no Deserto do Atacama. Tenda Branca de separação ao fundo perto de caminhões com fardos de roupa e pilhas de roupa sendo separadas.

Figura 26: Área de lixão misturado, onde havia vendas de drogas e estrada de rota de fuga para outros países com objetivo de desmonte de carros.

Figura 27: Imigrantes no Deserto do Atacama em busca de roupas para usar e vender (a) Tendões de moradia de imigrantes na área do Deserto (b)

Figura 28: Manuela Medina, 70 anos, e seu filho Alexis Carreo, 49, procuram, em uma montanha de roupas usadas no Lixão do deserto do Atacama, artigos para o negócio deles.

Figura 30: Queimada de resíduos têxteis no Deserto do Atacama com movimentação de tratores.

Figura 31: Foto da pilha de roupas de 59 mil toneladas no lixão de Esmeralda feita em 2022

Figura 33: Área do lixão Esmeralda. Local em maio de 2023 com areia remexida e pedaços de tecidos e pneus. No canto direito inferior é possível observar uma cancela que foi colocada para que não ocorram entradas no local.

Figura 34: Pilhas de roupa (a) e traços de queimadas com cinzas no chão (b) no Deserto do Atacama, Iquique.

Lista de Tabelas

Tabela 1: Tabela com área (medida em hectares) e taxa de crescimento anual por cada classe de mapeamento e o total da área de descarte ilegal de roupas mapeada no Deserto do Atacama, na região de Iquique, no Chile.

Abreviaturas e Siglas

BBC NEWS- British Broadcasting Corporation

GFA MONITOR- Global Fashion Agenda

JGP Asset- Gestora de recursos independente

HIGG MSI-Higg Materials Sustainability Index

ESG- Governança ambiental, social e corporativa, do inglês Environmental, social, and corporate Governance

EC- Economia Circular

EMF- Ellen MacArthur Foundation

IPCC- Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas.

MMCF- Man made cellulose fibers

ODS - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

ONU- Organização das Nações Unidas

PIB- Produto Interno Bruto

PGRS - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

SAC-Sustainable Apparel Coalition

UNESCO-Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

UN ACT-United Nations Action for Cooperation against Trafficking in Persons

WRW - Waste Reduction Week

“Vencer a si próprio é a maior das vitórias.”

Platão

1.

Introdução

Diante da acentuada degradação ambiental que ocorreu nos últimos três séculos, a intervenção humana constante e intemperante fez com que inaugurasse uma nova era geológica, o Antropoceno¹. Este período é marcado pelo impacto humano na natureza, acelerando processos naturais como a extinção de espécies. O processo de destruição tem tal magnitude, a ponto de colocar em risco a sobrevivência da espécie humana, nos levando a compreensão crucial que necessitamos da Terra para sobreviver, mas ela não precisa de nós (Boff, 2017).

A lógica dominante de crescimento infinito propiciou que a indústria da moda se tornasse uma das maiores indústrias do mundo da atualidade. A indústria têxtil é movida pelo comércio de roupas e a industrialização da moda entrelaça-se com a história da sustentabilidade, já que foi a partir da Revolução Industrial que o desenvolvimento produtivo e aumento do crescimento populacional aceleraram e a produção passou a ser em larga escala, porém sem a devida atenção aos impactos ambientais.

Moda, *design* e indústria desempenham um poderoso papel de consumo e difusão, que abrange desde produtos de moda até padrões comportamentais. Por isso, ao discorrer sobre moda, é essencial abordar sobre o impacto social, cultural, econômico e político. Segundo Berlim (2016), o surgimento da moda é proveniente da busca intrínseca por identidade.

Pelo lado da produção e da criação, para avançarmos na sustentabilidade na moda, é imprescindível que o designer leve em consideração os impactos ambientais inerentes ao processo produtivo, de uso e descarte de seus produtos. O desenvolvimento de tecnologias de tecidos ecológicos e biodegradáveis se apresenta como um dos principais vetores para essa evolução, assim como os avanços na cadeia produtiva e a busca por alternativas que consolidam metas socioambientais no setor de vestuário e moda.

De acordo com o relatório '*The State of Fashion*' da *Business of Fashion* da McKinsey (2019), a indústria da moda vale aproximadamente 2,5 trilhões de dólares por ano ou cerca de 2% do PIB mundial. Contudo, um relatório da *UN ACT (United Nations Action for Cooperation against Trafficking in Persons)* de 2019 avaliou o custo ambiental

¹ Termo cunhado pelo químico Paul Crutzen, prêmio Nobel de Química em 1995, e pelo biólogo Eugene Stoermer na década de 1980. Identificaram o ano de 1784 como o começo da nova era geológica devido ao impacto humano sobre a natureza. (Robin, Sörlin e Warde, 2013, capítulo 10).

da indústria têxtil e de moda e concluiu que essa é a segunda indústria que mais polui no mundo, perdendo apenas para o setor de petróleo e gás.

Segundo o *UN ACT* (2019) alguns exemplos são alarmantes como o gasto ao redor de 7.500 litros de água para fazer uma única calça jeans, o que é equivalente a quantidade de água que uma pessoa consome durante sete anos. Ainda de acordo com a *UN ACT* (2019) todo ano a indústria têxtil usa 93 bilhões de metros cúbicos de água, o que equivale às necessidades básicas para 5 milhões de pessoas. Segundo *Moody's Investor Service* (Febratex, 2021), a moda é a segunda indústria que mais consome água no mundo, depois da agricultura, representando cerca de 10% do abastecimento industrial do mundo e 20% da poluição global de água industrial. Portanto, polui a água dez vezes acima da proporção que gera de renda. Além disso, em torno de 1,5 milhões de toneladas de microfibras estão nos nossos oceanos, o equivalente a 3 milhões de barris óleo (*UN ACT* (2019)).

O *The GFA Monitor* (2022) do *Global Fashion Agenda*, organização sem fins lucrativos, também coloca a indústria têxtil e de vestuário na segunda posição de ranking de poluição e ressalta que seu percentual de emissão de carbono que é de 8% do total global, ou seja, maior que a emissão de voos internacionais e navios de todo mundo, além de sua quantidade de água desperdiçada em seus processos ser de pelo menos 20% (Bailey et al, 2022).

Através da análise do modelo econômico vigente na indústria da moda, é evidente, mediante os dados previamente apresentados, que a produção e consumo de moda sinalizam a necessidade premente de uma mudança neste cenário. Uma transição para um modelo que preze pelo cuidado com os biomas do planeta é crucial.

O termo “desenvolvimento sustentável” foi definido no relatório de *Brundtland*, pela ONU (Organização das Nações Unidas) em 1984. Também conhecido como “Nosso Futuro Comum” o relatório define que desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades. Logo, para que a natureza seja um recurso aliado à sustentabilidade, é determinante que as atividades humanas atendam suas necessidades, mas conservando o meio ambiente.

A Moda, design e indústria possuem um processo poderoso de consumo e difusão, que se estende dos produtos de moda aos padrões comportamentais (Berlim, 2016). A retroalimentação da moda ocorre quando ela expressa tantas tendências quanto gera, nos levando a concluir que a moda se expande através dos lugares pelo seu apelo comportamental (Berlim, 2016). A Moda é um fenômeno sociocultural de grande

magnitude, já que está presente em todos os períodos históricos e permite a investigação desde a organização cotidiana até estruturação econômica da sociedade daquele período. (Berlim, 2016).

Segundo Berlim (2016), o advento da moda ocorreu a partir de uma busca por identidade. Além disso, experiências estéticas de vestir estariam ligadas a sentimentos e significados subjetivos e individuais que auxiliam os indivíduos na construção de sua personalidade, bem como na expressão de sua identidade social ou de estilo de vida.

Em suma, para que a moda alcance a sustentabilidade o enfoque do designer e das marcas de moda devem pautar-se sem uma abordagem holística, em que tanto o produto como o processo produtivo envolvam uma busca por melhores soluções tecnológicas, de materiais mais sustentáveis, redução de desperdícios e emissões, em que se respeita tanto aspectos sociais quanto éticos de toda cadeia de moda.

1.1

Relevância do Estudo

Existe uma carência na literatura acadêmica brasileira sobre o tema de sustentabilidade da moda, mesmo considerando sua relevância e urgência (Perez; Santos, 2016). Segundo a *UN ACT* de 2019, a Moda é a segunda indústria mais poluente do mundo, sendo responsável por cerca de 8% das emissões globais e poluição da água com liberação também de grande quantidade de microplásticos durante as lavagens de roupas sintéticas e estágios produtivos. Bem como, é o setor que representa 3% do PIB mundial e emprega milhões de pessoas (JGP Asset Management - Carta II ESG na Moda, 2021). Então, a indústria da moda é muito relevante economicamente, porém polui mais do que proporcionalmente à sua participação do PIB global.

Um outro aspecto relevante para esse trabalho foi a possibilidade de trazer um estudo de caso da maior área de descarte clandestino (aterro de resíduos de moda clandestino) de moda do mundo no Deserto do Atacama, visto que o descarte de roupas é tema central na sustentabilidade da indústria e resulta em cerca de 92 milhões de toneladas de resíduos têxteis anualmente, grande parte dos quais acaba em aterros sanitários ou sendo incinerada (JGP Asset Management - Carta II ESG na Moda, 2021).

O foco no lixão do Atacama é relevante como contribuição acadêmica, uma vez que poucos estudos semelhantes foram encontrados, sendo a maioria das referências

apenas matérias jornalísticas. Além disso, o tema do descarte de resíduos têxteis em lixões internacionais ainda foi pouco explorado em relação à sua importância.

1.1.1

Questões abordadas:

1. Quais são os principais impactos ambientais decorrentes da indústria da moda na atualidade?
2. Quais são as iniciativas contemporâneas destinadas a mitigar ou minimizar os efeitos negativos da indústria da moda no meio ambiente?
3. Qual é o papel desempenhado pelos designers no contexto da sustentabilidade da moda?
4. Qual é a importância da gestão adequada de resíduos na indústria do vestuário?
5. Como se deu a dinâmica territorial do lixão clandestino no deserto do Atacama?

1.2.

Objetivos

1.2.1

Objetivo Geral:

O objetivo geral do estudo foi apresentar, através de uma revisão bibliográfica e um estudo de caso prático, um compêndio com análises dos principais problemas ambientais enfrentados pela indústria da moda e iniciativas que visem minimizar seus impactos socioambientais.

1.2.2

Objetivos específicos:

1. Levantar e destacar o impacto da geração de resíduos têxteis pela moda.
2. Levantar as principais iniciativas com potenciais soluções para os problemas ao redor do mundo.
3. Apresentar propostas para designers de moda e profissionais da área de possíveis soluções e caminhos que minimizem impactos

ambientais com uso de tecnologias e inovações a partir de uma revisão bibliográfica.

4. Apresentar um estudo de caso recente de descarte nocivo e clandestino de resíduos têxteis no deserto do Atacama através de análises geoespaciais.

1.3.

Procedimentos Metodológicos

A presente investigação fundamentou-se primeiro em uma ampla revisão bibliográfica, reunindo estudos recentes e dados relevantes que possam contribuir para a discussão. Foram analisadas algumas obras referenciais na área de moda, as quais abordam temas variados, mas não contemplam de forma conjunta as questões fundamentais para o tema. As fontes bibliográficas para a pesquisa incluíram a “Moda e Sustentabilidade” de Lilyan Berlim (2016), uma obra que reflete sobre a cadeia da moda e traz informações pertinentes sobre as relações e os princípios da sustentabilidade na indústria têxtil; a “Moda, Sustentabilidade e Emergências” de Ana Mery De Carli e Bernadete Susan Venzon, (2012) que explora as dimensões da sustentabilidade na moda (social, ambiental e econômica), incluindo os limites do uso de recursos naturais, eficiência de processos produtivos e valorização do trabalho e capacitação na indústria têxtil; a “O Meio Ambiente Sustentável da Moda no Brasil e no Mundo” de Taiara Desirée, (2019) que discute a legislação pertinente ao desenvolvimento sustentável e à responsabilidade social da indústria e do mercado da moda brasileiro, ilustrando sobre a cadeia de moda e seus impactos no meio ambiente sob a perspectiva jurídica; a “Design Sustentável para Moda” de Renata Vavolizza, que apresenta uma visão sistêmica e sustentável da indústria têxtil, design e confecção, gerando resultados significativos.

Adicionalmente, a pesquisa foi enriquecida pela análise de vários artigos acadêmicos recentes que oferecem insights relevantes sobre Moda e Sustentabilidade, como “*The Environmental Impacts of Fast Fashion on Water Quality: A Systematic Review*” de Bailey, Basu e Sharma (2022); o artigo “Impactos Ambientais do *Fast Fashion* do Lixão Têxtil Internacional do Atacama no Chile”, de Mila Fonteles Costa e Izabel Cristina Bruno Zanetti da Universidade de Brasília (2021); a “Carta II de ESG da Moda” da JGP (2021); o “*GFA Monitor*” do *Global Fashion Agenda* (2022); e “*A New*

Textile Economy: Redesigning Fashion's Future” e “*Circular Economy*”, ambos da Ellen McArthur Foundation (2017, 2022).

Além disso, a pesquisa ainda foi enriquecida com o estudo de campo e georreferenciamento do maior lixão de Resíduos têxteis do Atacama descoberto em 2022 (BBC News, 2022). Os mapas foram elaborados a partir da coleta dos pontos de amostras presencialmente na área de estudo pela autora no aplicativo móvel *wikiloc*. Nos pontos marcados a autora também se utilizou de fotografias para diferenciação das classes, isto é para distinção do que era pilha de roupa ou roupa enterrada, queimada e lixos. Com os pontos coletados e diferenciação de classes presencial, pôde-se realizar a delimitação das áreas a partir das imagens de anos anteriores (2019 a 2022) coletadas no *Sentinel hub* e aplicadas no software *Qgis* com os pontos marcados. A visualização dos pixels entre o ano coletado e os outros anos ajudou a diferenciar o que era cada classe. Cada amostra foi classificada e sua área demarcada para mensurar metragem e variação de área ao longo do tempo.

O produto desse estudo consistiu na elaboração de um manuscrito de cunho científico com um compêndio da literatura sobre pontos-chave com informações que podem ser utilizadas pelos profissionais e consumidores da moda que desejam impactar menos o meio ambiente. Bem como, no último capítulo, que é centrado no tema do depósito ilegal de resíduos têxteis em Alto Hospício, Iquique, Chile, no Deserto do Atacama, onde foi realizado um estudo de campo com coleta de dados através de SIG para coleta de dados para que observássemos se houve alteração de dinâmica e crescimento do depósito de roupas, queimadas e impactos locais. Neste capítulo será abordado em detalhes os métodos utilizados para o estudo do lixão. Este capítulo objetiva ampliar a compreensão sobre o problema do descarte ilegal de resíduos têxteis, suas implicações ambientais e socioeconômicas, assim como sugerir possíveis estratégias de mitigação e prevenção. Este fenômeno, embora pouco estudado, representa uma ameaça significativa à saúde ecológica do deserto e à sustentabilidade da indústria da moda.

2.

Referencial Teórico

2.1

Moda e Sustentabilidade

A moda é um fenômeno social que determina comportamentos e hábitos na sociedade, sendo, portanto, uma cadeia produtiva de ordem expressiva na economia (Marchi, 2020). No entanto, este setor também é responsável por inúmeros impactos ambientais e sociais negativos. Todos os seres humanos são participantes dessa cadeia, uma vez que o ato de se vestir é diário e acontece em escala global (Marchi, 2020). Por este motivo, é cada vez mais imperativo que caminhemos em direção ao desenvolvimento sustentável.

O desenvolvimento sustentável é uma garantia prevista no artigo 225 da Constituição Federal Brasileira de 1988 e que propõe que o Estado e a sociedade sejam responsáveis por preservar os recursos naturais (Brasil, Constituição Federal, 1988). Nesse sentido, conforme Boff (2017), a sustentabilidade deve abarcar não somente a vida humana, mas também outros seres vivos.

O setor de vestuário é responsável por pelo menos 5% do total de resíduos gerados em todo mundo conforme a Carta II: *ESG na Moda*, JGP *Asset Management*, 2021. Essa fatia expressiva ocorre ao longo de toda cadeia produtiva, em escala maior ou menor, já que está diretamente ligada à matéria-prima e escolhas na produção. Em torno de 35% do que é utilizado na produção da peça acaba sendo desperdiçado e virando resíduo. (Carta II: *ESG na Moda*, JGP *Asset Management*, 2021). Decisões tomadas antes, durante e depois do processo podem reduzir o impacto ou aumentá-lo.

2.2

O Papel do designer de moda na sustentabilidade

Designer é aquele que realiza atividade criativa com objetivo de estabelecer características a objetos, processos, sistemas e serviços em todo o seu ciclo de vida. (Berlim, 2016). Na moda, o *design* tem ligação com produto em escala de comportamento estético, mental, político e social. Roupas e acessórios de moda possuem então definições e escopos inerentes ao design (Berlim, 2016). A sustentabilidade traz para o design não só uma nova forma de fazer moda, mas principalmente uma nova forma de pensar, que

começa no início da criação, perpassa pelo desenvolvimento do produto e todas as outras fases da produção até seu descarte (Fletcher & Grose, 2011).

Os produtos têxteis estão em nosso dia-dia e são parte considerável da economia mundial com os produtos de vestuário, por isso os comportamentos de consumo de uma sociedade são tão importantes (Amaral et. Al., 2017). Nesse sentido, o designer pode ser um elemento crucial para mudança em marcas pequenas, uma vez que ele tem instrumentos necessários para mover através do design o processo de inovação tecnológica e social rumo à sustentabilidade. O designer pode introduzir o pensamento ecológico em sua criação e fazer a transição para uma moda mais sustentável mais gradual (Manzini, 2008).

Fletcher & Grose (2012) definem que o designer deve ser elo entre os ambientes diferentes da cadeia produtiva, fornecendo ferramentas, meios, linguagens e habilidades em prol da sustentabilidade nos projetos de moda. No entanto, pode-se concluir que em marcas menores é factível que isso ocorra, no entanto, esse processo é diferente em grandes marcas, como a Renner por exemplo, sendo gerido por diferentes equipes nas diferentes esferas da cadeia produtiva, sendo um processo mais complexo.

É responsabilidade do designer em empresas de pequeno porte coordenar todo o processo de desenvolvimento de coleção, sendo elo entre diferentes fornecedores da cadeia produtiva, sendo assim é importante que ao criar um produto seja pensada sua vida útil, em especial no final do ciclo de vida (Fletcher & Grose, 2012). A integração entre qualidade material, durabilidade e afetividade são papel do designer também, uma vez que cabe a ele criar uma maior proximidade através de sutilezas do quanto a memória, afeto e necessidades humanas estão próximos.

Além disso, cabe ao designer pensar no final do ciclo de vida das peças, em como podem ser recicladas, desmontadas de forma mais rápida para que não sejam descartadas em aterros sanitários ou sejam incineradas. Por exemplo, pensar em formas de colocar zíperes, botões, costuras que sejam fáceis de remover é primordial para a reciclagem, pois se as marcas perdem muito tempo nessa etapa, gastam muito tempo e dinheiro, não sendo rentável a elas reciclarem, mas sim fabricar do zero. Alternativas como tingimento natural, *zero waste*² e economia circular, *upcycling*³, reciclagem, uso de fibras naturais ou

²zero waste: conceito que visa eliminar os desperdícios em todas as fases da cadeia de produção;

³ Upcycling: processo de reutilização de materiais descartados ou lixo visando transformação desses em algo de maior valor ou utilidade.

biodegradáveis, podem fazer total diferença na sua produção, venda e no meio ambiente (Fletcher & Grose, 2012).

Gwilt (2014) destaca os principais impactos que os designers de moda devem considerar ao planejar estratégias de sustentabilidade em suas criações nas cinco etapas do ciclo de vida de um produto. O conceito que Gwilt aborda é o da economia circular, em que não há lixo, mas apenas reaproveitamento contínuo do que seria descartado. Para Gwilt (2014) o papel do design deve ser de empatia, por isso cabe a ele realizar formas de o consumidor criar um vínculo com a peça para que ela possa durar até o final da vida útil.

Além disso, o design com baixo impacto de materiais e processos é uma das formas de evitar impactos ambientais. Por exemplo, no design com material monofibra é utilizado apenas uma fibra para fabricar a peça, o que facilitará a reciclagem dela. Já no design colaborativo, o co-criador é o usuário, ou seja, ele participa do desenvolvimento da peça em conjunto com o consumidor (Gwilt, 2014), (Albuquerque, 2019).

Gwilt (2014) divide o processo em fases-chave da estratégia de design, conforme abaixo.

Para a **fase de produção**, as estratégias incluem desperdício zero, a fim de evitar os desperdícios de materiais através da modelagem com eficiência ou através do design por durabilidade que objetiva criar peças que sejam atemporais, adequadas ao uso e até podendo ser consertadas. O uso de recursos de materiais de maneira eficiente para diminuir desperdícios de água, energia e materiais na produção. Já o design pela produção ética e de comércio justo busca promover o desenvolvimento social e ambiental da cadeia de suprimentos de moda (Gwilt, 2014).

Na **fase de distribuição**, as estratégias visam atender as necessidades reais dos usuários, para evitar produção excessiva de produtos. A reciclagem, reutilização de embalagens, participação em comunidades locais, redução de logística de transporte são observadas também nessa fase (Gwilt, 2014).

Para **fase de uso** da peça, busca-se pela multifuncionalidade e na fabricação de peças que possam ter sua vida útil maior que o usual. Por exemplo, o design por modularidade é um meio que permite que o usuário altere a sua peça de acordo com a ocasião. Customizar permite ajustar o produto ao seu gosto pessoal, já o conserto de peças é observado como algo a ser incentivado já que aumenta a vida útil das peças.

Na **fase de descarte** existem muitas estratégias a serem abordadas: reuso da peça, reconstrução, *upcycling* e remanufatura. Conforme o design de sistema de ciclo

fechado, pode-se utilizar constantemente materiais sem que precisem tornar-se resíduos (Gwilt, 2014).

De acordo com Manzini (2008), a essência do design está interligada ao aumento da qualidade de vida, sendo um fator cultural e ético para facilitar diálogos, conhecimentos e convivência. Nesse sentido, o design deve ser usado como mediador, isto é, não se deve criar apenas produtos, mas utilizar desse papel para conscientizar as pessoas sobre questões importantes como a sustentabilidade e inclusão social, por exemplo. O designer deve ser guiado pela ética, considerando as consequências a longo prazo, pois dessa maneira poderá buscar soluções socialmente justas, economicamente viáveis e responsáveis ambientalmente, transmitindo mensagens claras e impactantes. Com isso, o papel do designer vai além da estética e funcionalidade dos produtos, sendo um designer educador-comunicador.

Dessa forma, o design sustentável objetivo uma nova forma como a moda é criada e produzida, em que considera os seus impactos socioambientais. Através dessas abordagens, os designers podem promover um design mais sustentável e consciente, impulsionando outros profissionais de moda numa nova cadeia que segue o modelo de conceito relacionado a economia circular.

Diferentemente das marcas pequenas em que o designer coordena e gerencia todo o processo da cadeia e está inserido nele por completo, quando se trata de marcas de grande porte este caminho percorre diversas equipes e pessoas em diferentes hierarquias, o que torna esse processo muito mais complexo. Para isso se torna necessário que haja **governança** eficiente em todas as áreas e etapas de forma transparente para que funcionários e equipes alcancem a sustentabilidade através de mudanças em cada área e etapa.

Para facilitar o processo em marcas maiores essa operação deve ser feita de maneira minuciosa, em 4 principais etapas: (1) Pessoas (2) Estrutura (3) Implementação (4) Liderança da gestão. (Silva, 2022)

No caso da Renner, que se destaca nas práticas de gestão para sustentabilidade o processo de difusão ocorreu a partir do momento em que a sustentabilidade foi incorporada com um valor para marca em 2013 (Silva, 2022). A Renner já era uma marca estabelecida em diversos aspectos, o que facilitou sua transição em ASG (ambiental, social e governança) ou do inglês *ESG (Environmental, Social e Governance)*, já que a sua parte ambiental e social estava muito estruturada e tornou possível mirar na governança (Silva, 2022).

O desenvolvimento dos produtos desde a relação com fornecedores, organização das lojas, pegada de água e carbono na produção, uso de energias renováveis, se deram a partir do detalhamento de descartes de resíduos e ações para tornar essa etapa mais limpa, com menor descarte de resíduos. Após isso, foi necessária uma ação para selecionar os fornecedores, separando os que possuíam aspectos legais atendidos e respeito às condições de trabalho e os que não se adequam, houve alteração nesse aspecto. Dessa maneira chegou-se ao produto, onde a análise produtiva, avaliando seus impactos, seus materiais, pegada de água, carbono, custo de energia são avaliadas para que esse produto possua um impacto positivo para o meio ambiente. (Silva, 2022). Dessa maneira, a empresa pôde mitigar cada um dos seus problemas e criar não só coleções sustentáveis, mas também tornou os seus processos sustentáveis como um todo.

2.3

Impactos da Moda: desafios à sustentabilidade

2.3.1

Impactos sociais da moda

A responsabilidade socioambiental das indústrias, profissionais envolvidos e marcas têm sido alvo constante de questionamentos do cliente final (Berlim & Russo, 2020). O objetivo de responsabilidade social como valor para empresa em sua base de negócios e pessoal é importante para definir modos de vida e ações na sociedade (Berlim & Russo, 2020).

O modelo atual de mercado produz a exclusão social e a miséria, por estimular produção e consumo em massa de produtos supérfluos, além do descarte (Desirée, 2019). Quanto mais se consome, mais há impactos ambientais e mais a qualidade de vida saudável será afetada. O futuro está ligado à questão ambiental e social, e é dever de todos agir com responsabilidade ambiental (Desirée, 2019). Alguns impactos socioambientais são esgotamento de recursos, mudanças climáticas, destruição de habitat, insegurança alimentar, poluição do ar e da água, sofrimento animal e abusos dos direitos humanos.

O *Fast Fashion* é um modelo de produção de roupas e acessórios na indústria da moda que se caracteriza por oferecer produtos a preços baixos e de forma acelerada. Sua ascensão ocorreu principalmente durante a década de 1990. Inicialmente, o *Fast Fashion* foi promovido como um modelo democrático, tornando a moda acessível a todos por meio

de roupas baratas. No entanto, ao longo do tempo, tornou-se evidente o custo social e ambiental associado a essa indústria (Fletcher & Grose, 2012).

Em 2013, ocorreu um desastre na *Rhana Plaza* que ganhou repercussão mundial e evidenciou o impacto social real e fatal da moda. O desabamento de um edifício em Bangladesh, onde funcionava uma fábrica de roupas, revelou um lado obscuro da indústria da moda, com uma série de normas de segurança violadas (BBC News, 2013). Segundo a BBC News (2013), estima-se que mais de três mil trabalhadores estavam trabalhando no prédio no momento do desastre, resultando na trágica morte de mais de trezentos e setenta pessoas. Esse evento demonstrou como os limites, não apenas dos ecossistemas da Terra, mas também da sociedade, foram ultrapassados.

A indústria da moda tem sido frequentemente ligada a escândalos de trabalho escravo ou condições análogas à escravidão (Caldas, 2017). De acordo com a Carta Capital (2020), estima-se que existam cerca de 21 milhões de pessoas em situação de trabalho escravo em todo o mundo. A falta de rastreabilidade na cadeia de produção da moda é uma realidade que facilita a violação das leis trabalhistas, contribuindo para a persistência dessas práticas. É importante ressaltar que o setor da moda é o segundo maior em relação à ocorrência de mão de obra escrava, ficando atrás apenas da indústria de tecnologia. O conceito de trabalho escravo moderno, conforme postulado pela “*The Global Slavery Index*”, refere-se à exploração de indivíduos não mais por questões de etnia, mas sim devido à pobreza e conflitos armados. (*Global Slavery Index*, 2018)

2.3.2

Impactos ambientais da Moda

A indústria da moda é uma das mais poluentes, pois utiliza na agricultura, tingimento e lavagem em torno de 79 bilhões de metros cúbicos de água ao ano, sendo que essas etapas são as que mais concentram produtos químicos. O poliéster e fibras sintéticas são majoritariamente utilizados nessa indústria, o que também aumenta a deterioração da qualidade da água não só pelos poluentes químicos, mas também pela liberação de microplásticos nos oceanos, que já acumulam o equivalente a 50 bilhões de garrafas plásticas descartadas (JGP- Asset Mangement, 2021).

Em diversos países da Europa, o modelo de *fast fashion* vem sendo repensado, no entanto, em países em expansão, como a China o velho modelo ainda predomina. A quantidade de roupa per capita cresce na China e alcança patamares de países

desenvolvidos. Uma redução global do consumo de roupas seria o mais indicado, porém é preciso uma alteração de comportamento dos consumidores e da indústria (JGP Asset mangement, 2021).

Ao longo de toda cadeia produtiva de moda tem-se impactos ambientais, no entanto o descarte está entre os maiores, visto que mais da metade das roupas (57%) acaba em aterros e 1/4 é incinerada. Essas roupas em aterros, que são em grande maioria sintéticas, além de emitirem gases estufa, poluem o solo e ocupam grandes extensões de terras (JGP Asset mangement, 2021).

Os resíduos da indústria têxtil ainda não são tratados e destinados de maneira correta. A logística reversa seria um processo que mitigaria isso, mas a reciclagem em larga escala de tecidos mistos não é muito rentável do ponto de vista econômico. Além disso, como falamos, cerca de 35% da matéria prima que é utilizada para confeccionar uma roupa, é descartada antes mesmo de chegar ao consumidor final. Logística reversa é a versão contrária da logística, ou seja, é o retorno de operacional de resíduos no pós-venda e pós consumo ao ambiente produtivo (Guanieri, 2011). Iniciativas de uso de sobras de materiais para destinar novamente para produção vêm surgindo, como *upcycling* industrial. (JGP Asset mangement, 2021).

Uma das iniciativas que visa minimizar esses impactos é a da *Resources Reverse*, que utiliza a reciclagem pós-consumo, sendo uma plataforma que comercializa sobras e restos de tecidos, conectando a quem quer comprá-las. A utilização dessas sobras para uso interno de almofadas, detalhes em roupas, ou peças com uso de artesanato de retalho (*Resources Reverse, 2023*) e (JGP Asset mangement, 2021).

Mas há muitos desafios nesse setor para reduzir impactos sociais e ambientais, e ainda manter o lucro financeiro. De um lado o consumidor começa a demandar por práticas justas, transparentes e sustentáveis, e por outro lado, ainda desejam o preço, a disponibilidade, novidades e praticidade dos produtos *fast fashion*, como das marcas *Zara, C&A, H&M* e o mais recente fenômeno de moda rápida *Shein*.

Os países asiáticos, como China e Vietnã são responsáveis por cerca de 60% das exportações de roupas já prontas para a venda. As finalizações de vestuário e calçados já estão concentradas em Bangladesh e Camboja, sendo um total de 75% de suas exportações, sendo muito relevante para sua economia (JGP Asset mangement, 2021). A redução do consumo seria um passo a favor da sustentabilidade na moda, mas traz consequências econômicas que precisariam ser endereçadas. Por exemplo, durante a pandemia, em virtude de marcas terem feito menos pedidos (fabricantes/produtores), no

sudeste asiático muitos trabalhadores chegaram a receber cerca de menos de 38% do seu salário habitual (*JGP Asset mangement, 2021*).

Portanto, para que possamos ter algumas alterações na governança de marcas de moda é muito importante a alteração de comportamento do consumidor, pois as mudanças na cadeia só poderão acontecer quando a demanda de quem compra também se alterar.

De acordo com o Fórum de Davos de 2020, o processo de economia circular inseriu cerca de 9% da economia global, sendo que temos cerca de 90 milhões de materiais que são descartados quando poderiam ser reinseridos na cadeia (*Circularity Gap Report, 2019*). Um dos exemplos de economia circular na moda é o da C&A, que vem se inserindo no mercado *cradle to cradle* (design de produtos que podem ser reciclados ou descartados ecologicamente), obtendo certificação nível ouro nas questões de uso de químicos, reuso de materiais, gestão de água e emissões, além de justiça social (*JGP Asset mangement, 2021*).

De acordo com o *Mckinsey & Company* (2020), os cinco principais fatores que contribuem para a perda da biodiversidade do planeta são a agricultura do algodão, fibras naturais a base de madeira e celulose, tingimento e tratamento têxtil, e microplásticos. A agricultura de algodão demanda uma irrigação intensiva de água, gastando muitos litros de água. Além disso, essa fibra consome cerca de 22,5% de inseticidas do mundo todo, sendo que apenas 2,4% das lavouras do mundo são de algodão (*Mckinsey & Company, 2020*).

Já as fibras de celulose ou derivadas de madeira são responsáveis pelo desmatamento de árvores, isso porque cerca de 30% das árvores desmatadas podem ser de florestas primárias ou ameaçadas (*Mckinsey & Company, 2020*). Já na questão do processamento da celulose, caso não seja feito em ciclo fechado, é muito poluente, podendo levar a poluição do solo e da água por produtos químicos (*Mckinsey & Company, 2020*).

No tingimento e tratamento têxtil ocorre cerca de 25% da poluição da água pela indústria têxtil. São processos que consomem níveis altos de água e liberam resíduos químicos e não biodegradáveis, o que gera contaminação de rios e de bacias hidrográficas (*Mckinsey & Company, 2020*). No processo de pigmentação ou tingimento de roupas são empregados metais pesados na fórmula dos pigmentos e corantes e é por isso que é comum encontrarmos elementos como cobre, cromo e níquel em descartes de efluentes de indústrias de tingimento de fibras de tecidos. (Silva, 2021)

Outro grande impacto da moda é a contaminação do meio ambiente por microplástico. Os microplásticos são partículas pequenas plásticas liberadas durante a lavagem de roupa. Cerca de 35% dos microplásticos dos oceanos vêm da lavagem de roupas sem filtro, sendo essa uma enorme ameaça à vida marinha, já que esse contém elementos tóxicos e químicas pesadas (*Mckinsey & Company*, 2020). Pela cadeia alimentar, os microplásticos já contaminam diversos alimentos humanos, tornando uma ameaça também à alimentação saudável (Al Mamun et. Al, 2022).

Um caso emblemático de impacto da indústria da moda no meio ambiente ocorreu em 1980, no Uzbequistão. Esse país experienciou um crescimento econômico sem precedentes que foi impulsionado pela agricultura do algodão. No entanto, essa expansão econômica trouxe consequências para o meio ambiente, sendo essa uma das maiores catástrofes ambientais causadas por ação humana (Qobilov, 2015). O mar de Aral está localizado na Ásia Central e entre 1989 e 2008 teve uma dramática redução de volume. O intuito de suprir a demanda de água para monocultura de algodão da região, provocou a implementação de captação de água dos rios que alimentavam o Mar de Aral. Isso provocou uma queda tão alta que o volume do Mar atualmente está com apenas 10% do seu volume original (Qobilov, 2015)

O mar de Aral era considerado o quarto maior lago do mundo, já que sua extensão abrangia aproximadamente 60 quilômetros quadrados e cerca de 40 metros de profundidade. A queda do volume gerou impactos não apenas naquela área, mas desencadeou uma série de mudanças climáticas na região. A concentração de poluentes na água do Mar de Aral, oriundos da monocultura do algodão pelo uso de pesticidas, tornou a água imprópria para o consumo humano e afetou a qualidade dos recursos hídricos disponíveis. Também gerou consequências para a indústria de pesca local, desencadeando uma crise social e econômica. Portanto, em quatro décadas, o desaparecimento de 90% do volume do Mar de Aral revelou uma necessidade alarmante de adoção de práticas sustentáveis e equilibradas na gestão dos recursos hídricos e exploração dos ecossistemas, já que podem gerar impactos irreversíveis. (Qobilov, 2015)

Cerca de 12% dos resíduos têxteis são reciclados através do *downcycle*³, no entanto menos de 1% é reciclado em ciclo de *loop* fechado⁴. A maior parte dos resíduos acaba sendo descartado em aterros sanitários e sendo incinerados causando diversos

³ Downcycle: é um processo de reutilização de um produto ou reciclagem cuja qualidade dos materiais que compõem um produto é depreciada

⁴Loop fechado: Quando os resíduos são tratados e reaproveitados de forma contínua evitando descarte e poluição.

impactos como poluição, perda de habitats e liberação de gases tóxicos (*Mckinsey & Company*, 2020) De acordo com a *BBC News* (2020), nos Estados Unidos cerca de 85% dos resíduos têxteis são descartados e vão parar em aterros sanitários ou são incinerados, sendo somente 13,6% reciclados. Até 2030 é estimado que 134 milhões de toneladas de resíduos têxteis sejam descartados nos EUA, o que equivale a cerca de 40kg de roupa em média por americano sendo descartada. Com crescimento de 60% na compra de roupas nos últimos 15 anos, são em torno de duas toneladas de roupas por minuto adquiridas no Reino Unido ou outro país da Europa. E apenas 12 % reciclado em todo o mundo, logo, 160 milhões de toneladas de têxteis descartados são esperadas até 2050.

A *Waste Reduction Week* (WRW, 2021) do Canadá apurou alguns fatos importantes acerca da indústria têxtil. Nos aterros, todo ano chegam 10 milhões de toneladas de roupas, sendo que 95% poderiam ser recicladas ou reutilizadas. Um trilhão de KW-hora da energia é globalmente usada para indústrias têxteis que se equipara a cerca de 10% do impacto global de carbono. E 37 kg são em média descartadas por cada pessoa anualmente em todo mundo. O volume de água gasto por indústrias deve crescer pelo menos 50% até 2030. São 2.650 litros para fazer uma única *T-shirt*, o que equivale a sete banheiras cheias de água. Globalmente o resíduo têxtil vem crescendo muito, bem como o consumo e produção de moda. O número de peças de vestuário produzidas anualmente excede agora 100 bilhões e é o dobro dos anos 2000. O *World Bank* (2021) estima que 17 a 20% da poluição total industrial de água vem do processo de beneficiamento e tratamento de tecidos (tingimento, por exemplo).

2.3.3

O Caso da Shein: *Ultra fast fashion* e o aumento dos impactos da moda

O *ultra fast fashion* ganhou espaço através das redes sociais e a Shein, uma marca chinesa, ganhou mercado e se tornou global através de estratégias de marketing, preços baixos e e-commerce durante a pandemia de coronavírus. A marca se destacou e popularizou através de interação global, e já em 2021 já possuía mais de 300 milhões de fãs em várias plataformas de mídias sociais como Tik Tok, por exemplo. Conforme abaixo Shen¹, 2002:

“Shein tem uma forte estratégia digital e está investindo em vídeo online, mas o ponto forte que define a marca é sua presença nas

mídias sociais baseada em conteúdo gerado pelo usuário. A marca é provavelmente mais conhecida por aparecer em milhões de vídeos de resenhas do TikTok e do YouTube ou “compras de roupas” como a personificação de uma marca centrada no cliente. Apenas dois dos dez vídeos experimentais de Shein mais populares no YouTube foram patrocinados pela empresa. (Shen, 2022).¹

Embora o comércio total mundial tenha decrescido em 2020, houve um crescimento na China de suas exportações através de comércio eletrônico em cerca de 40%. (Shen, 2022), de acordo com Yamaguchi (2002)²:

“A Shein ganhou o destaque na indústria da moda por atender grande parte dos consumidores mundiais, tanto por conta dos preços baixos quanto por sua grande variedade, passando de mais de 500 mil produtos à venda, além disso a logística, marketing e plano de ação da empresa é exatamente o que se difere de outras marcas, e é o que fez a SHEIN se tornar a maior rede de fast fashion atual.” (Yamaguchi, 2022)²

No entanto, a marca chinesa é acusada de diversos abusos trabalhistas e ambientais. A Shein tem suas cadeias de suprimentos em mercados estrangeiros como sudeste asiático, gerando a dificuldade de monitorar e menor transparência na cadeia produtiva. Com isso, em 2022, um documentário investigativo *Untold: Inside the Shein Machine*, da emissora britânica *Channel 4* mostrou em detalhe o que ocorre nas fábricas na área de Guangzhou na China. Com políticas que não respeitam seus trabalhadores que chegam a cumprir uma jornada de trabalho de 18 horas diárias, com apenas uma folga mensal e salário chegava a cerca de 4 mil yuans, ou 2900 reais, mas havia penalização de 2/3 do salário se houvesse erros nas peças. Nesse sentido esclarece Shen³:

“A Shein cresce através da validação de jovens Geração Z de renda mais baixa ao serem atraídos, sendo capazes de fornecer looks recentes e de últimas tendências a preços muito baixos. Criou-se uma comunidade digital de jovens compradores que são dependentes de internet e influenciados por digital influencers com marketing agressivo em diversas redes sociais realizando esse ciclo contínuo.” (Shen, 2022)³

Além disso, por se tratar de uma *fast fashion* baseada em tendências e preços baixos, a qualidade de tecidos e alto uso de químicos nestes foram objeto de relatório do

Greenpeace (2022). Eles analisaram cerca algumas roupas da Shein e foi demonstrado que 15% continham níveis acima do permitido pelas leis europeias de produtos químicos perigosos à saúde. Baseado nessa poluição produtiva, riscos altos para trabalhadores e populações locais, e demonstrando o custo antiético e humano desse modelo de negócios em que o trabalho chega a mais de 18 horas, o modelo Shein é incompatível com o futuro, seja ambientalmente ou socialmente. Além disso, o *fast fashion* tem um papel de grave impacto ambiental no tocante ao descarte de roupas, que gera desperdício e prejuízo aos recursos naturais do planeta Terra.

2.4

Métodos para minimizar impactos da Moda

O *slow fashion* é movimento contrário ao *fast fashion*. *Slow fashion* em tradução literal para “moda devagar”, uma moda em que conjuga o prazer de criar, inventar e inovar com o prazer de consumo. *Slow fashion* é termo cunhado por Kate Fletcher em torno de 2004, professora e consultora de moda sustentável (Legnaioli, 2019). Esse termo surgiu como alternativa mais sustentável ao Fast Fashion e preza pela diversidade, prioriza pela relação global e consciência socioambiental, além de promover maior confiança aos consumidores. *Slow Fashion* vai contra a padronização, e por isso seus artigos são normalmente artesanais e possuem uma cadeia produtiva ética.

Já o *Upcycling* é o método de reaproveitar tecidos, roupas, acessórios e objetos em geral para realizar a partir de criatividade novos artigos, únicos e exclusivos, com estética diferenciada (Oliva, 2022). É uma prática que está alinhada à questão da economia circular, uma vez que busca maximizar o uso de materiais já existentes. O termo foi cunhado por Reiner Pilz, designer alemão que em 1994 o utilizou como alternativa ao termo “reciclagem” para nomear a ideia de agregar valor aos produtos antigos ou já usados. O termo se popularizou em 2002 ao ser utilizado por William McDonough e Michael Braungart no livro: “*Cradle to Cradle: Remaking 36 the Way We Make Things*” (Oliva, 2022).

Zero Waste é um movimento de origem japonesa e que era utilizado para designar a técnica de aumento de produção com menor desperdício. Esse movimento vem crescendo e sua tradução literal é “lixo zero”, visando reduzir descartes de tecido a zero (Rüthschilling & Anicet, 2012). Para isso, compreender que todo lixo que é jogado fora

vai ser acumulado em algum lugar, podendo gerar impactos ou estar em aterros sanitários onde grande parte não é reciclado, mas sim incinerado que colabora com a poluição.

As **inovações das fibras têxteis** podem estar ligadas diretamente aos impactos ambientais. A matéria-prima utilizada na produção de roupas e acessórios podem causar impactos, desde mudanças climáticas até efeitos na água, ciclos e poluição química. No caso dos materiais têxteis, podemos dividir em quatro áreas interligadas, conforme Kate Fletcher & Grose (2011)

1. Aumento do interesse por fontes renováveis,
2. Adoção de materiais com níveis baixos de insumos produtivos (água, energia, químicos etc.)
3. Adoção de fibras naturais orgânicas, fibras com produção com melhores condições de trabalho desde agricultura até produtores, ou fibras com certificado *Fair Trade*, que são práticas de comércio justo.
4. Preferência por materiais com menos desperdícios, como os biodegradáveis e recicláveis da própria indústria do vestuário. (Fletcher & Grose, 2011)

O *Cradle to Cradle* (berço ao berço), movimento liderado por William Mc Donough, arquiteto, e pelo químico Michael Braugart, une Ciência e design observando o sistema metabólico de nutrientes da natureza (Mc Donough & Braugart, 2004). A preocupação com lixo em excesso, poluição e impactos negativos do modelo linear produtivo, fez com que surgisse o modelo circular. (Berlim & Russo, 2020).

Para se opor à ideia de berço ao túmulo, o modelo *Cradle to cradle* tem o objetivo de substituir modelos lineares em vigor por modelos circulares, a partir de reuso de recursos e fluxos seguros e estáveis para os seres humanos e a natureza (Lima et. al., 2017). No *cradle to cradle* não se pensa em gestão ou diminuição de resíduos, mas sim em não os gerar. A partir daí, os produtos de consumo e os produtos de serviço são separados. Os de consumo são feitos com nutrientes biológicos, como xampu biodegradável ou óleos vegetais, o que facilita seu descarte, não impactando a natureza, mas sim enriquecendo-a (Ellen McArthur Foundation, 2017, 2022).

Outra marca que está despontando nessa área e vem repensando toda sua manufatura é a Adidas. Ao pensar no quesito de reciclagem, a marca resolveu eliminar a

cola de seu processo e usa apenas modelagem e costura agora. Com isso em 2019 lançou um tênis inovador, em que é 100% reciclável e possui logística reversa, podendo seu material ser diversas vezes reutilizado sem perder qualidade de uso (JGP Asset management, 2021).

Uma notícia positiva para a sustentabilidade é que o *ThredUp Resale Report* de 2020 projeta que **a revenda de roupas** deve superar as vendas de *fast fashion* até o final da década (Figura 2) e a economia circular vem despertando mais interesse de investidores.

A Revenda deve superar o Fast Fashion até 2029

O mercado total de roupas de Segunda Mão deve chegar a quase o dobro do tamanho do mercado de Fast Fashion até 2029

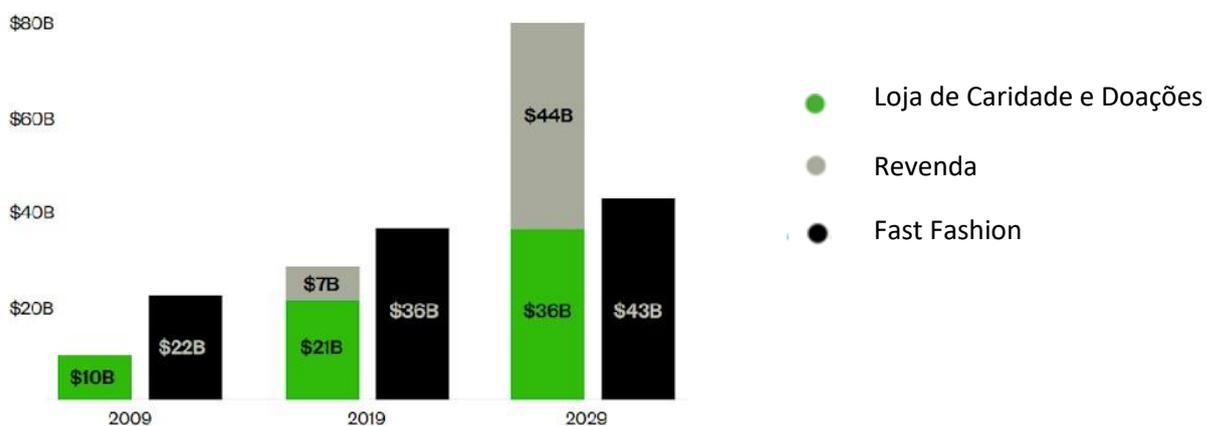


Figura 2 - Estimativas e projeções do mercado de roupas comparando lojas de caridade e doação, revenda de roupas e roupas provenientes de *fast fashion*. Fonte: *ThredUp Resale Report* 2020.

A comercialização de roupas usadas varia de acordo com cada cultura. Em países como Reino Unido a exportação de produtos usados de moda é de alta relevância, sendo 60% exportada, 33 % vendidas em brechós, caridade ou outlets, cerca 3% reciclado e 5% vão para o lixo. Parte das roupas que são exportadas vão parar em países da África, onde cerca de 50% dessas roupas descartadas importadas vêm dos Estados Unidos e Europa (*ThredUP Resale Report*, 2020).

Estamos provavelmente diante de um processo de mudança de comportamento, em que até retalhos de roupas podem ser o caminho para o surgimento de negócios baseados em reaproveitamento. Muitas roupas guardadas são um tipo de capital guardado no armário, que é combustível para o crescimento do mercado de alugueis e revenda de roupas e sapatos. Nesse sentido, a empresa alemã Movinga pesquisou em 2018 que a taxa

de uso anual de peças que as pessoas têm no armário é de cerca de 18% nos EUA, 19% na Itália, 32% na França e 42% na Suécia. No Brasil, apurou que cerca de 76% das roupas não saem dos armários ao longo do ano e na Bélgica chega a 88%. A empresa Movinga comparou essas taxas de atualização com a impressão que os consumidores têm de seu uso do estoque de roupas. O que denominam de “percentual de ilusão” (percepção enganosa do uso do estoque de roupas em relação aos dados reais) tem seu pico na Bélgica em 62%, nos EUA 39%, no Brasil é de 33% e na França de 13% (Gurliacci, 2018).

Tabela 1 – Pesquisa da empresa Movinga sobre taxa de uso do guarda-roupa ao ano: percepção vs. realidade Fonte: Gurliacci, 2018, tradução da autora.

| Qual percentual do seu guarda-roupa não foi usado nos últimos 12 meses? | | | | |
|---|-------------|-----------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Rank | País | Média da Crença dos proprietários | Média do valor pesquisado | Percentual de Ilusão |
| 1 | Bélgica | 26% | 88% | 62% |
| 2 | EUA | 43% | 82% | 39% |
| 3 | Itália | 28% | 81% | 53% |
| 4 | Canadá | 39% | 79% | 40% |
| 5 | Suíça | 26% | 79% | 53% |
| 6 | Brasil | 43% | 76% | 33% |
| 7 | Espanha | 42% | 76% | 34% |
| 8 | Dinamarca | 29% | 74% | 45% |
| 9 | Reino Unido | 34% | 73% | 39% |
| 10 | Japão | 38% | 72% | 34% |
| 11 | Noruega | 38% | 71% | 33% |
| 12 | Holanda | 38% | 71% | 33% |
| 13 | França | 55% | 68% | 13% |
| 14 | Polônia | 38% | 67% | 29% |
| 15 | Áustria | 39% | 65% | 26% |
| 16 | México | 33% | 64% | 31% |
| 17 | Alemanha | 32% | 64% | 32% |
| 18 | Finlândia | 31% | 62% | 31% |
| 19 | Suécia | 28% | 58% | 30% |
| 20 | Rússia | 47% | 53% | 6% |

Outro ponto para melhorar esse processo de mudança do consumidor é a **transparência**. Os produtos de moda precisam ter suas informações de produção rastreáveis, assim como uma etiqueta de alimentos, ou bula de um remédio, para que o consumidor possa ter segurança na compra, de suas certificações, de suas origens de matéria prima, cadeia produtiva e de sua governança. Para isso a tecnologia *Blockchain*

é um excelente caminho (*ThredUp Resale Report, 2020*). Um exemplo é o designer Martine Jarlgaard que fez uma parceria com a empresa *Provenance* especializada em *Blockchain* (banco de dados que permite compartilhamento de informações com transparência) para fazerem um programa piloto de rastrear desde as matérias primas até a peça pronta do vestuário. Os consumidores podem acessar a informação de cada *token* das peças através do aplicativo da *Provenance* usando o *QR Code* (*Thred Up Resale Report, 2020*).

Baseado em estudos e análises da Mc Kinsey & Company (2020), de indicadores de impacto quantitativo, bem como entrevistas com especialistas do setor, foi desenvolvido a Figura 4, que mostra um gráfico de como a cadeia de valor da moda afeta a biodiversidade em todo mundo. Nele é possível ver que a produção da matéria prima e das peças é intensa no uso de terras, água, energia e gera bastante poluição química, e o consumidor gera bastante lixo após o uso.

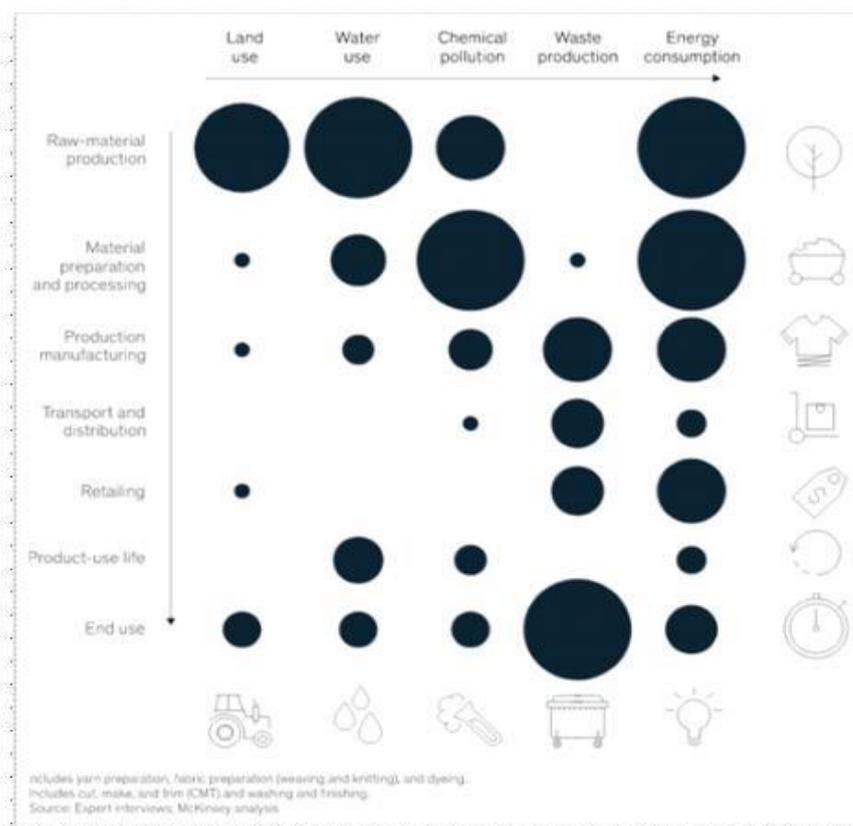


Figura 4: Gráfico sobre o impacto relativo na biodiversidade ao longo da cadeia de valor do vestuário Fonte: *Mc kinsey and Company Report 2019/2020*.

A partir de uma série de impactos ambientais e sociais provocados pela indústria têxtil e de vestuário já expostos nesse trabalho, fica evidente a importância da responsabilidade e atenção com os processos, materiais e indústrias, a fim de minimizar consequências a partir de suas produções e consumo. Há grande possibilidade de redução

de emissão de carbono se os consumidores adotarem mudanças de hábitos como comprar principalmente roupas usadas, lavar roupas a seco, escolher marcas sustentáveis e usar as peças mais vezes. As novas gerações já vêm alterando seus hábitos, fazendo compras de roupas de segunda mão, escolhendo marcas sustentáveis, reparando roupas e escolhendo formatos de envio que liberam menos carbono (*Fashion Resale Market and Trend Report*, 2020).

Brechós são uma alternativa de modelo de negócio circular, economicamente mais viável e que podem mitigar quase todas as problemáticas que foram salientadas até aqui. Extrair matéria prima, produzir, comprar, usar e descartar é um modelo linear de consumo que quando feito de forma coletiva é muito danoso ao meio ambiente e social. Com isso, os brechós se tornaram uma opção para os consumidores de artigos de moda de todo mundo.

O comércio de segunda-mão tem motivações como consciência e propósito que geram um novo caminho rumo à circularidade da sociedade. O comércio de roupas de brechó começou por volta do século XIX devido a desigualdades sociais e por ser uma forma de passar os valores estéticos de uma geração para outra (Sandreschi, 2021). Brechó é uma adaptação do nome Belchior, que foi o primeiro dono de uma loja de artigos usados no Rio de Janeiro (De Paula, 2018). O aumento de número de brechós vem ocorrendo nos últimos anos, embora continue o desafio com os preconceitos e tabus da roupa de segunda-mão.

De acordo com o *Report Thread Up de 2023*, o mercado global de venda de roupa usada deve seguir crescendo significativamente, passando de 211 bilhões em 2023 para cerca de 350 bilhões de dólares em 2027. Além disso, o setor de brechós e segunda mão está crescendo principalmente porque a geração Z (nascidos de 1997 a 2010) opta por comprar roupas de brechós mais do que qualquer outra geração. Conforme o "*Report Thread Up" de 2023*, marcas com maior foco em sustentabilidade ou marcas de luxo que têm forte apelo para serem revendidas no futuro têm sido as de maior crescimento.

O mercado global de segunda mão possui expectativa de crescer três vezes mais rápido do que o mercado de roupas convencionais. Em 2021 o mercado global de roupas obteve um crescimento de 138 bilhões de dólares, e já em 2024 é previsto que possa quase dobrar este valor. No ano de 2022, houve um crescimento de 28% no mercado de brechós e roupas de segunda mão em todo mundo. Portanto, é esperado que em 2024 que pelo menos 10% do mercado de roupas seja de roupas usadas de acordo com os dados apresentados na Figura 4.

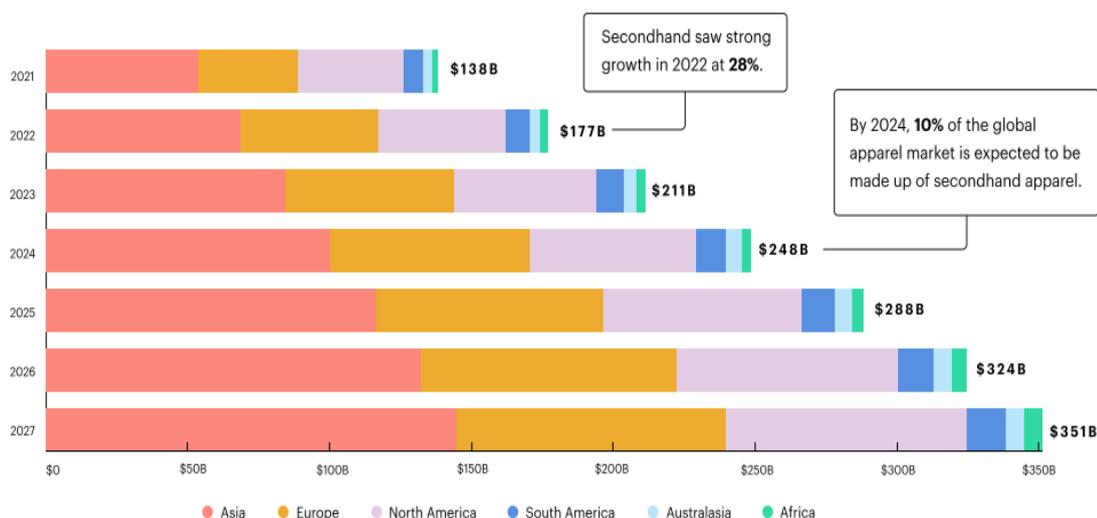


Figura 5 – Crescimento do mercado global de roupa de segunda-mão. Fonte: *ThredUp Resale Report 2023*

A consciência para sustentabilidade na geração Z e Millennials (nascidos entre 1980 e 1999) pode ser mostrada através de que 58% desse grupo acredita que seu closet contribui para o aumento da temperatura global. Além disso, 63% desse grupo acredita que pode reduzir seu impacto individual. E 61% se consideram ecologicamente conscientes ou sustentável em comparação aos 51% de outras gerações (*Thred up Resale, 2023*).

O impacto de comprar uma roupa de segunda mão em relação a um item novo pode ser significativo. De acordo com o relatório de 2023 da *Thred up Resale*, comprar uma roupa nova nos faz ter uma pegada de carbono de 16,31kg, um gasto de energia de 76.59 KW e uma pegada de água de 1070 litros enquanto com roupas usadas esses números caem para 12,50kg de pegada de carbono, 60.11 KW para uso de energia e 733,65 para gasto de litros de água. Com isso, temos uma economia de 3,81kg de liberação de carbono, 16.48 KW de energia e 336,48 litros de água fazendo compras de roupas de segunda mão e brechó (*Thred up Resale, 2023*).

Com o aumento da demanda produtiva, se deu o aumento da exploração de recursos naturais para atender as demandas de consumo até criar um déficit na capacidade de recursos de matérias primas. Ao se utilizar da reciclagem de resíduos e restos descartados para fabricar produtos novos, gera-se a economia circular (Amaral et. al., 2017).

A **Economia circular**, movimento que foi nomeado pela Fundação Ellen Mc Arthur, propõe um modelo econômico sem geração de resíduos, isto é, os recursos

utilizados na produção de novos produtos são provenientes dos materiais descartados. Esse enfoque permite que as empresas tenham ganhos pela preservação de capital natural, além de aumento dos seus lucros e fortalecimento da competitividade econômica. (Amaral et. al., 2017). A confecção de um produto novo tem como resultado na maior parte das vezes resíduos têxteis sólidos, aparas e retalhos que normalmente iriam para descarte. A modelagem e corte de uma peça são processos que podem ter baixo descarte de resíduos se feitas com auxílio de software especializado no encaixe dos moldes, podendo chegar a 20% menos resíduos (Giacomin, et al, 2017).

Os resíduos têxteis são uma oportunidade para muitas empresas de moda, visto que a partir deles podemos atingir uma mudança sistêmica na cadeia de moda e diminuir consideravelmente seus impactos na natureza, através de reaproveitamento, reciclagem e reuso de produtos têxteis.

Já falamos do *Upcycling*, que foca em transformar materiais descartados em produtos de maior valor ou utilidade. Isto é, valoriza o material reciclado, a partir de reaproveitamento, sem que precise serem utilizadas técnicas químicas ou mecânicas. Já *downcycling* é um reaproveitamento com redução da qualidade ou no valor resultante do produto (Amaral et. al., 2017).

O potencial dos resíduos têxteis é enorme, podendo ser valorizado através de *upcycling* ou reciclagem, por exemplo. Só no Brasil foram importadas 13 mil toneladas por 13 milhões de dólares em 2011 (Martins et. al., 2015), (Costa, 2012). Para que haja uma redução nos resíduos, o **papel do designer** na cadeia produtiva, atuando no design para sustentabilidade na sua criação, e pensando no final da sua vida útil, é imprescindível. O custo de quase 254 mil reais por ano por empresa brasileira é também uma oportunidade de lucrar com resíduos que se perde (Pérez & Martinez, 2020).

Outro ponto para melhorias do setor é a **rastreabilidade e transparência**, pois garante o valor real dos produtos, bem como suas certificações. Nesse tocante, a tecnologia *blockchain* assegura a questão de rastreabilidade e transparência, e possibilita aos seus usuários o controle e monitoramento de local, tempo, origem de matéria prima, qualidade dos processos de confecção, e informações sobre quem produz, para que o consumidor final tenha acesso a todas as informações no seu produto (Pérez & Martinez, 2020).

Outra maneira de se ter acesso às **certificações** é através da *Higg Materials Sustainability Index (HIGG MSI)*, que é uma ferramenta para avaliar os impactos ambientais do ciclo de vida de uma peça. Iniciada em 2012, pela Nike, atualmente foi incorporada pela *Sustainable Apparel coalition (SAC)*. Apesar do índice ser muito utilizado, ele não avalia as questões de biodegradabilidade e microplásticos na lavagem, dois problemas consideráveis no tocante ao impacto ambiental (Pérez & Martinez, 2020).

A rastreabilidade permite garantia da segurança e qualidade dos produtos, gerando assim maior lucro para as empresas. Atualmente a maior parte das cadeias de moda são fragmentadas e complexas, envolvendo diversos atores, países e até continentes diversos. Não existe um processo padrão, com roteiro reconhecido e por isso, as roupas são produzidas em um país, tingidas em outro, fabricadas com uso de matéria prima de um terceiro país/continente e vendidas em países diferentes da origem. Ao garantir a origem do produto e identificar intermediários, haveria transparência e segurança para o consumidor em sua escolha de compra (Pérez & Martinez, 2020).

Para a produção, é importante atingirmos maior **escala para materiais e processos inovadores** para melhorar o quesito de sustentabilidade do algodão, de fibras de celulose (MMCFs), fibras sintéticas e é importante investir em inovação de tecidos. Buscar melhores alternativas para o algodão procurando diminuir o impacto na biodiversidade. A produção de algodão orgânico dificilmente será viável em escala e eficiência da agricultura de algodão convencional. O algodão orgânico tem menor produtividade que o convencional, ao redor de 15 a 25% mais baixas e maior volatilidade no ciclo produtivo. Para uma transição por exemplo para orgânico, leva-se pelo menos três anos, mas é um desafio, especialmente para fazendas menores (Mc Kinsey & Company 2020). Uma possível solução para isso pode ser uma otimização da pegada ambiental da produção global de algodão, com suportes de sistemas de produção com eficiência e gestão ambiental atenta a demandas dos produtores e por fim poderá se atender a demanda dos consumidores finais.

Já os sintéticos e MMCFs (*Man made cellulose fibers*) podem ser substituídos por tecidos de fibras naturais sustentáveis, bem como PET reciclado ou sintéticos de base biológica (Mc Kinsey & Company, 2020). Porém também existem *trade-offs* já que tecidos de base biológica quando se decompõem no oceano contribuem para acidificação dele. Já fibras recicladas, são complexas para serem produzidas, e MMCFs são subprodutos têxteis, mas também de outras indústrias como de papel, celulose, petróleo,

tendo a indústria têxtil menor influência sobre a produção desses (Mc Kinsey & Company 2020).

A inovação através de materiais e tecidos gerou muitas opções com menor impacto que podem ser a alternativa às fibras convencionais. Mc Kinsey & Company (2020) lista alguns exemplos: *Lyocell*, da fibra de celulose e *Spinnova* feita da polpa de madeira e resíduos agrícolas em circuito fechado e/ou zero química. Além de poliésteres e biopoliésteres feitos de materiais naturais como amido e celulose. Apesar de as fibras recicladas reaproveitar os resíduos, há impacto ambiental, só que em menor escala que as fibras primárias. Reciclar cerca de uma tonelada de algodão requer apenas 2,6 % da energia em relação ao que é necessário para produção de materiais virgens. Cerca de 65 kw/h são economizados em cada quilo de algodão puro, já que o algodão reciclado dispensa o cultivo e tingimento de algodão, o que permite uma redução de resíduos gerados, emissão de poluentes e consumo de água (Woolridge et. al., 2006).

Regulamentação mais eficaz das marcas para evitar a poluição das águas pela indústria têxtil é mais um tema relevante para redução de impacto. Muitas marcas utilizam fornecedores que não permitem rastrear os impactos ambientais. Para isso é necessário que as marcas intensifiquem sua participação com essa demanda e exijam aos seus fornecedores que façam investimentos através de capacitação, educação em busca de uma responsabilidade integrada e rígida. Medidas como descarga zero de produtos químicos perigosos e diretrizes às águas residuais são de extrema importância. Além disso é muito imprescindível que haja monitoramento e auditorias eficazes para garantir a conformidade com tal regulamentação.

Dessa maneira, as marcas poderão procurar por fornecedores que invistam em tecnologia para a redução de impactos na biodiversidade. Bem como mudanças para uso de químicos mais verdes (à base de plantas, em vez de óleos minerais) e corantes naturais que geram menores impactos.

As **tecnologias de tratamento de águas** residuais através de purificação com a osmose reversa garantem o uso de 90% da água residual tratada em ciclo fechado. Na Holanda a marca *Dyecoo* economiza cerca de 32 milhões de litros água e 160 milhões de toneladas de processamentos químicos através de sua tecnologia de tingimento sem uso de água, no entanto o seu principal obstáculo ainda é o custo financeiro alto. Por exemplo, a máquina de tingimento sem água *Dyecoo* custa 2,5 a 4 milhões de dólares, por isso é tão primordial que empresas, marcas de moda e indústrias trabalhem em conjunto aos

seus governos locais para que haja financiamento de tecnologias limpas para uso a longo prazo (Mc Kinsey & Company, 2020).

Educar os consumidores sobre como minimizar os impactos ambientais e fornecer meios deles promoverem as mudanças necessárias é mais um passo necessário. Ao fornecer informações e conscientizar os consumidores sobre os impactos da indústria têxtil na poluição das águas, as marcas podem capacitá-los a fazer escolhas mais sustentáveis. Liderar através de educação dos consumidores de como podem minimizar impactos e focar na mudança que precisa ser feita.

Costumes e hábitos simples podem ajudar nessa transformação, como por exemplo: **lavar a roupa no modo rápido em água fria**, ao invés de usar o modo automático de três etapas da máquina de lavar, reduzindo o consumo de água e de energia, e a liberação de mais microplásticos. Quanto mais água se usa, mais fricção ocorre entre as roupas e mais micro plásticos surgem oriundos de roupas sintéticas. O modo rápido de lavagem reduz que o micro plástico se desprenda das roupas cerca 57% a menos que no modo mais demorado. E a utilização de filtros nas máquinas de lavar também pode evitar que microfibras entrem no sistema de água, tendo uma redução de 90 a 99 % de microplásticos. E por fim, escolher máquinas de lavar que tenham o modo eficiente que prioriza o menor uso de água e maior filtragem de micro plásticos. Máquinas de lavar eficientes podem reduzir até 80% o uso de água em relação às tradicionais (Mc Kinsey & Company, 2020).

Outro costume que pode realmente causar um impacto positivo é o **uso de roupas por pelo menos nove meses**. Este alongamento reduz em 27% a emissão de CO₂, 33% o uso de água e em 22% de descarte. Além disso, vender, reciclar ou reparar as peças que estão defeituosas pode ter influências no mercado, como vem ocorrendo com o surgimento de marcas com economia circular, como fez a marca Patagônia em 2019 ao reparar 40 mil peças de roupas (Mc Kinsey & Company ,2020).

Por fim, mas não menos importante o estudo Mc Kinsey & Company (2020) elenca como marcas e consumidores podem viver em harmonia através de uma liderança ousada e forte dando passos em direção à sustentabilidade. São eles:

Gerenciamento da biodiversidade como criação de valor. Atualmente a maior parte das empresas lidam com o meio ambiente ponderando impacto e perda ambiental em prol do lucro. É muito importante que sejam observadas as metas baseadas em sustentabilidade para investimentos internos.

Mudança de paradigmas e engajamento de fornecedores. As intervenções em direção à biodiversidade são difíceis, porque demandam logísticas e custos altos. No entanto, se há demanda de fornecedores que ajudem a expansão das economias, todos se beneficiam desta menor complexidade operacional. Além disso, essas práticas facilitam que haja mais rigor para caminhar em rumo à sustentabilidade.

Investimento no ecossistema mais amplo para expandir e acelerar as inovações. Se várias empresas se unem para investir em tecnologia de produção de não impacto emergente e fazem uso de substitutos para fibras sintéticas ou fibras que gastam muita água, isso facilita o processo e promove o estabelecimento de novos modelos, materiais e processos dominantes.

Pressionar por transformações nas indústrias adjacentes. Assim como na indústria agrícola, pecuária e química, a do vestuário enfrenta desafios similares. Portanto, se houver um canal em que todas as indústrias possam ter um diálogo e uma troca de informações, isso pode ser benéfico para todos.

Envolver-se com políticas e regulamentações, pois regulações podem ser significativas para a biodiversidade. Por exemplo, os regulamentos existentes, como a Diretiva de Plásticos de Uso Único da União Europeia ou os regimes de responsabilidade do produtor estendido para eliminação e reciclagem de produtos, facilitariam que a responsabilidade por produção, fabricação e descarte seria compartilhada entre todos da cadeia.

Para Strassburg et. al. (2020) é muito importante que as empresas e indústrias se comprometam a alterar métodos de produção visto que a preservação e conservação do planeta em escala global são primordiais para reverter mudanças climáticas e perda de biodiversidade até 2050. Para isso, será preciso uma modificação na forma de produção e consumo, de forma a desacelerar o impacto ambiental e o desaparecimento de espécies animais e vegetais, para que estes possam recuperar suas populações. Logo, será preciso um novo caminho com metas aliadas a política da biodiversidade, objetivando deixar benefícios para as próximas gerações.

As principais conclusões do estudo acima mostram a trajetória possível para vivermos em harmonia com a natureza e uma visão realista para a Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica em 2050. Para isso, a prioridade é a intensa atuação em conservação e restauração (Strassburg et. al., 2020).

O *fast fashion* se baseia em uma moda descartável e consumo em massa e alta frequência indo contra as necessidades listadas acima. Para exemplificar, a Zara é a

principal marca do grupo Inditex, uma das maiores *fast fashion* do mundo com outras 7 marcas do varejo: *Berksha, Massimo Dutti, Pull & Bear, Stradivarius, Oysho, Zara Home e Uterque*. Todas juntas possuem 7.475 lojas em 96 mercados (Desirée, 2019). Se em 1980 bastavam duas coleções por ano para satisfazer o cenário daquela época de moda, podemos desacelerar o ritmo já que o planeta e seres humanos precisam disso para evitar impactos ainda piores para as gerações futuras.

2.4.1

Agenda 2030 para Desenvolvimento sustentável na moda

Os objetivos de desenvolvimento sustentável (**ODS**) são um plano de ação da ONU com 17 objetivos voltados para o cuidado do planeta e dos seres humanos. Os principais pontos são: erradicar a pobreza de todas as formas e fortalecer a paz universal (UN, 2021). Das 17 metas de ODS em várias há relação direta ou indireta com a moda como podemos ver abaixo:

ODS 1 Erradicar a pobreza. A indústria da moda é avaliada em 2,5 trilhões de dólares, conforme já foi abordado neste trabalho. No entanto, cerca de 98% dos seus trabalhadores ganham salários baixíssimos, sendo muitas vezes mantidos na pobreza por práticas da indústria da moda, de acordo com o documentário *The True Cost*. Se houvesse um esforço da indústria têxtil em dar salários mais dignos, as consequências seriam significativas para acabar com a pobreza (Fletcher & Groose, 2019). A consequência deste cenário ajudaria também no **ODS 2**, que se relaciona com a **fome zero**.

ODS 5 se relaciona a **igualdade de gênero**, e no setor isso é de grande valor, visto que apesar de ser um setor majoritário de mulheres, os cargos de liderança ainda são de homens.

ODS 6 aborda a **gestão sustentável de água**, que deve ser assegurada pela indústria da moda, uma vez que muitas indústrias gastam muita água e ainda poluem rios e lagos na produção de artigos de vestuário com químicos perigosos.

ODS 7 se relaciona com o uso de **energia limpa**, o que seria extremamente benéfico para a indústria da moda, visto seu padrão de poluição, conforme já postulado anteriormente.

ODS 8 está ligada ao **emprego digno e crescimento econômico**. Sendo o Brasil a última cadeia completa têxtil do Ocidente, além do segundo maior em empregar pessoas, é extremamente importante economicamente, conforme a ABIT. Além disso, o

setor é muito vulnerável ao trabalho escravo ou em situações análogas à escravidão, bem como muitos com ambiente de trabalho sem dignidade e saúde para seus trabalhadores.

ODS 9 se relaciona com **Indústria, inovação e Infraestrutura**. Indústrias de moda precisam alterar seus ecossistemas e equilibrar em todas as frentes (ambiental, social e econômico) e construir infra estruturas resilientes, industrialização inclusiva e sustentáveis, pois dessa forma haverá crescimento de inovações. Esse ODS também é sobre a forma como será a produção e o consumo pela sociedade, e a busca pela sustentabilidade nesses aspectos no âmbito têxtil é muito relevante. Assim como a adoção de tecnologias e de processos industriais que não gerem impactos são primordiais.

ODS 12 aborda consumo e produção sustentáveis, tratando a questão da exploração de recursos naturais e seres humanos em países pobres ou em desenvolvimento, onde as condições de produção são rápidas, de baixo custo e com baixa fiscalização. Dessa maneira, a descartabilidade dos itens produzidos também se elevou, pois a cada estação, novos produtos são fabricados para serem vendidos nas lojas de *fast fashion*.

Além disso, mostra-se a importância da rastreabilidade para uma produção sustentável. Por fim, vale salientar a importância da redução da pegada ecológica é necessária para o padrão sustentável na moda.

ODS 13 Combate às mudanças climáticas, visto que é um evento transnacional, cujos impactos estão desregulando economias e afetando populações. Sendo a indústria do vestuário uma das mais poluentes do mundo, sua cadeia contribui em demasiado para tal cenário, sendo preciso que haja ações que transformem essa cadeia.

ODS 15 é sobre a vida na Terra. A importância da indústria da moda na garantia da vida na Terra é considerável. Tendo em vista que o seu alto nível de poluição e uso dos recursos do planeta ultrapassam limites razoáveis. Além disso, a Moda faz extensivo uso de agrotóxicos e pesticidas em cultivo de fibras naturais, como da fibra de algodão, além do uso de transgênicos e das monoculturas colocarem a vida de produtores e trabalhadores locais em risco. A quantidade de recursos como água, solo e energia têm um impacto significativo no meio ambiente. As práticas de agricultura, produção e fabricação de roupas poluem água, solo e ar, além de gerarem uma grande quantidade de resíduos provenientes do descarte.

2.4.2.

Sistemas inovadores no Design de Moda

De acordo com Manzini & Vezzoli (2011), para a mudança do sistema de produção se tornar sustentável precisamos de mudanças em todos os patamares da sociedade. A sustentabilidade traz para moda um novo aspecto, que é o de pensar no design como instrumento de inovação, como facilitador da transformação.

Segundo Fletcher & Grose (2010) é preciso haver uma simbiose entre a Ciência e a criação para desenvolverem novas propostas e cenários sustentáveis. Novos modelos de produzir e confeccionar moda são necessários para um período de transição para sustentabilidade onde pessoas que estão envolvidas com produtos ou em processos produtivos tenham atenção ao descarte no momento da criação; substituição de fibras atuais por têxteis já existentes e uso de fibras naturais que facilite a reciclagem como algodão orgânico na compostagem ou poliéster na reciclagem; diminuição de uso de produtos químicos nas fibras têxteis; inovação tecnológica para a criação de fibras sustentáveis em produção e processos como fibras que demandem menos lavagens ou passá-las; estímulo ao uso de modelagens simples com poucas costuras, linhas e acessórios (botões, zíperes, colchetes, velcros); criação de peças modulares ou com diversas funções a fim de aumentar seu tempo no ciclo de vida; fluxos de serviços na indústria da moda com maior durabilidade e participação ativa e consciente dos atores sociais de moda; o consumo mais sustentável se baseia na durabilidade e cuidado aos produtos; e co-criação com o cliente final; produtos que apelem para o design emocional em usuários/espectadores, como trocas, customização ou personalização sob medida; e processos que tenham economia de recursos e capacidade de fazer inclusão social de minorias.

2.4.3.

Cases de inovação para sustentabilidade em Moda

Existem diversas maneiras de uma marca ser sustentável, respeitando o meio ambiente. Alguns são casos de sucessos que se utilizam de inovações tecnológicas, outros seguem métodos ancestrais, respeitando a natureza (Silva & Carvalho, 2018). Embora haja um crescimento de marcas sustentáveis no mercado atualmente, há diferentes formas de produção de roupa sustentável. Muitas marcas já possuem soluções inovadoras e

criativas que levam a sustentabilidade em consideração, como a Patagônia, marca de moda pioneira nesse quesito.

A **Patagônia** foi uma das primeiras marcas a ter roupas sustentáveis no mundo. Em 1993, já usava algodão orgânico em todas as suas produções, além de substituir todas as peles por pelos de plástico de pet reciclado. A marca é especializada em roupas para escaladas e aventuras, o que a torna totalmente integrada com o universo ambiental (Segalla, 2020).

Além disso, soluções inovadoras da marca já levantavam a questão da sustentabilidade em 2011, como no anúncio “*Don’t Buy This Jacket*”, que impulsiona a redução de compras daquilo que o consumidor não precisa. Além da Patagônia se oferecer para reparar o que está “defeituoso”, também ajuda o consumidor no descarte da jaqueta a dar um destino correto, doando-a para quem precisa. Por fim, retornam a reciclagem ou reuso ao devolver a jaqueta, para a própria marca, evitando seu envio para lixões e sua incineração (Segalla, 2020).

Outro caso é o da **Mud Jeans**, que cria um estilo de compra onde o consumidor se torna membro e tem direito a um jeans por ano. Eles usam como matéria prima os jeans usados e reciclados, fibra de algodão reciclado e algodão orgânico. Quando o jeans está desgastado, são devolvidos para a empresa que verifica suas possibilidades: se podem ir para o brechó, passar por restauro ou podem ser desfiados para preparo de um novo jeans. O intuito da marca é ter um sistema de economia circular, onde não há geração de resíduos, tudo é reaproveitado (Thatta & Polisetty, 2022).

A **Fabscrap** é uma ONG nova iorquina que se dedica ao reuso e reciclagem de resíduos têxteis em parceria com marcas de moda da cidade. A grande maioria dos resíduos têxteis da indústria da moda de Nova Iorque é descartada no lixo, em especial após as semanas de moda, que acontecem duas vezes ao ano. Boa parte é incinerada ou termina nos lixões, em especial após a limpeza das semanas de moda, por isso a ONG passou a recolher os retalhos da indústria têxtil da cidade desde 2017 (Revista Isto é, 2019). Cerca de 1.350 kg de retalhos chegam todos os dias no depósito da **Fabscrap**, oriundos de cerca de 250 marcas que trabalham com a ONG. Recebe tecidos desde marcas como Oscar de la Renta, Marc Jacobs até lojas de departamento como a Macys, além de marcas de design de interiores. Entre 2016 e 2022, a **Fabscrap** recolheu mais de 614 toneladas de retalhos de tecidos (*Fabscrap Annual Report, 2022*) e sua fundadora Jéssica Schreiber diz que existem grandes potenciais para o seu crescimento, já que a ONG tem atendido pelo menos 1/3 da indústria têxtil de moda de Nova Iorque. Cerca de 54% dos

tecidos recebidos são reciclados, 41% são reutilizados através de revenda por 10 dólares o quilo e 5% efetivamente vão para o lixo. “A indústria da moda está recebendo uma pressão crescente para falar de sustentabilidade e tornar mais transparente sua cadeia de fornecimento”, diz Schreiber (Revista Isto é, 2019).



Figura 6 – Fabscrap e sua coleta de resíduos têxteis na cidade de Nova Iorque. Fonte: Fabscrap, 2023

Outra marca que propõe o uso sustentável é a *On Running* que criou o *Cyclon*, o tênis de corrida feito para treino e competição com velocidade, em que 58% são feitos de sementes de mamona e sua durabilidade de uso é de cerca de 600 km. Pronto para evitar o desperdício, a *On Running* recicla o *Cyclon* ao final da sua vida útil. Consiste em um tênis que jamais será de seu cliente, como um aluguel, mas que se paga uma assinatura de 164 reais mensalmente. Quando o tênis já não possui mais uso, a marca pede para seus consumidores devolverem-nos para que se tornem matéria prima para novos tênis, realizando uma economia circular perfeita. O *Cyclon* não precisa ser desmontado para a sua reciclagem, o que é um ponto positivo em relação ao tempo, além disso o produto pode ser todo triturado a fim de ser utilizado como matéria prima para novos tênis. O sistema montado chega próximo ao nível do **Zero waste (zero lixo/desperdício)** através da tecnologia.

Atualmente várias marcas ao redor do mundo seguem o exemplo da pioneira Patagônia, como é o caso da *Puma*, que definiu em 2019 o plano *10-20 Sustainability strategy*, ou seja, são metas para seus processos de manufatura desde o fornecimento de matérias-primas até a fase de fabricação. Além de ambientes de trabalho dignos, empoderar as mulheres, entre outras metas, que basearam nos *ODS* propostos pela ONU.

Já conseguiram progressos significativos em nove metas das dez, desde uso de energia renovável até redução de emissão de CO₂.

Para 2025 a 2030, a Puma já estabeleceu novos targets baseados nas ODS como mostra a (Figura 7:



Figura 7 – As dez metas de sustentabilidade da PUMA definidas em 2019. Fonte: *Annual report Puma* (2019).

1. - Direitos humanos (ODS 3,5,8 e 10)
2. - Biodiversidade (ODS 14 e 15)
3. - Justo comércio (ODS 1,2 e 10)
4. - Produtos (ODS12)
5. - Evitar plásticos nos oceanos (ODS 2,14 e 15)
6. - Mudança climática (ODS 7 e 13)
7. - Água e Ar (ODS 6,14 e 15)
8. - Químicas (ODS 3 e 5)
9. - Saúde e segurança (ODS 3)
10. - Circularidade (ODS 9,12, 14 e 15)

No Brasil, temos o exemplo da *Insecta Shoes*, marca feita por mulheres, vegana, *fashion* e usando o conceito do *upcycling*, que reutiliza tecidos de brechós, garrafas plásticas transformadas em tecido e borracha reciclada para o solado para fazer sapatos. Há seis anos no mercado, a marca já exhibe suas conquistas no site. Os consumidores são convidados a fechar o ciclo da produção, isto é, podem devolver o sapato usado e ganham um desconto para a sua próxima compra. Além disso, eles fazem um relatório de impacto

socioambiental de suas metas, causas e preocupações quanto ao meio ambiente e sociedade.



Figura 8: Quantidades recicladas e reaproveitadas pela Insecta shoes entre 2014 e 2023. Fonte: Insecta Shoes (2023)

Existem algumas empresas de inovação na área da tecnologia que vem se destacando, uma delas é o **Audaces 360**, software que vem revolucionando a área de moda, pois aborda todas as etapas desde gerenciamento, fichas técnicas e modelagem digital (Souza,2020). A tecnologia, em geral, tem sido vital na indústria da moda para redução de custos e de desperdícios de materiais têxteis, além de tornar os processos de fabricação mais rápidos. Atualmente a presença da tecnologia na moda é uma realidade consolidada.

Os programas conhecidos como Auto CAD (*Computer Aided Design*) transformaram diversas áreas da moda, da produção à criação e desenvolvimento, já que são processos de modelagem tridimensionais demorados e que demandam atenção em razão do tempo para se aprovar a peça piloto. Os modelos tridimensionais facilitam muito a construção de uma roupa, já que elaboram simulações reais de uso através de fases de experimentação, concepção e modelagem de uma roupa. O Auto CAD permite a construção digital de um objeto e seu armazenamento em um HD, porém não foi criado exclusivamente para a área de moda, e sim de design. Com isso surgiu o Audaces, que é uma empresa focada em tecnologia (Souza, 2020).

O **Audaces 360** é o método inovador que integra as etapas criativas e produtivas para otimizar as demandas e uso de recursos, e dessa forma ter rentabilidade financeira e design assertivos. “Peça piloto” é uma espécie de peça teste para saber se estão vestíveis, demandas de acertos e problemas. Levando isso em consideração, reduzir o tempo das etapas pode ser benéfico, além de evitar uma série de desperdícios, de matéria-prima, tempo, dinheiro e papel. O software **Audaces** agiliza não só a criação digital através do **Audaces 4D**, que possibilita a vestibilidade no manequim antes de ela ser cortada e

montada. O *Audaces* também agiliza o processo de ficha técnica no *Audaces Idea*, que mostra todas as informações técnicas contidas em uma peça de vestuário, desde o custo da peça, que passa pelo uso de energia, até também a facilidade de comunicação ser mais versátil e fácil. Além disso, o *software* cria um método mais adaptável a mudanças podendo ser utilizado diversas vezes a partir de um documento inicial já salvo. (Audaces, 2023).

Logo, os acertos e erros podem ser ajustados sem precisar de uso de papel e tanto tempo pela facilidade do programa. O *Audaces Moldes* é especializado na indústria da moda e nas suas necessidades, sendo um software em que se gasta muito pouco tempo perto do método manual de modelagem. *Audaces Moldes* é um método mais ecológico por evitar uso e descarte de papel e tecido em quantidades altas para a modelagem. O software *Audaces Encaixes* (figura 8) faz cálculos para encaixe dos moldes de vestuário através de algoritmo matemático, a fim de chegar ao melhor modelo e com menor gasto de material (Audaces, 2023).

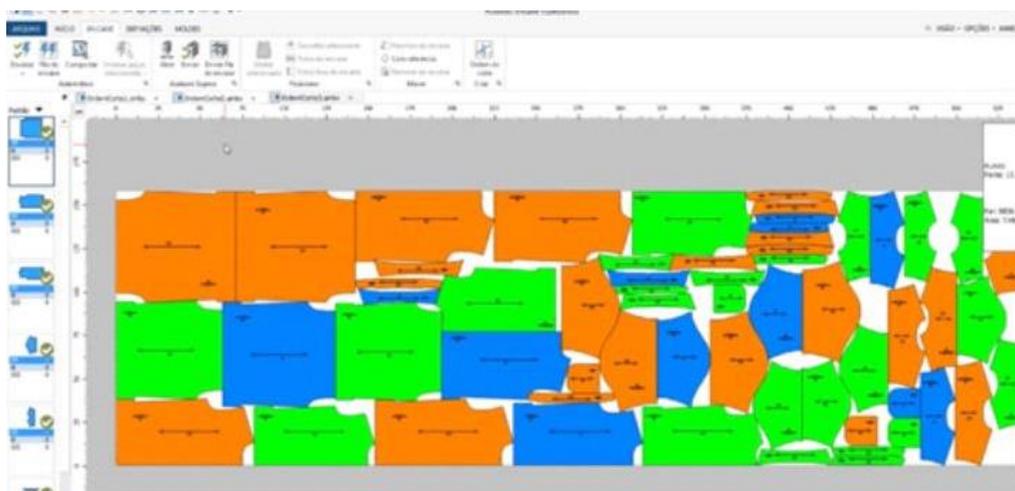


Figura 9: Exemplo de modelagem do Audaces encaixes para otimizar o uso de tecido e reduzir perdas. Fonte: Audaces (2023)

O *Audaces Isa* facilita gerenciamento da confecção e a comunicação, já que quando ela é falha, gera gastos tanto de tecido, quanto de tempo. Quando usamos esse software, toda a informação é automatizada e todos têm acesso ao mesmo tempo às suas atualizações. Esta ferramenta se assemelha a um quadro de gestão online, que permite que todos possam ter tomadas de decisão mais precisas e assertivas (Audaces, 2023)

A *indústria 4.0* também proposta pela *Audaces* consiste no uso de máquinas inteligentes e que se comunicam entre si e geram resultados e informações importantes.

Os dados de desempenho e produtividade são importantes para tomadas de decisões, gerando eficiência e agilidade no processo de fabricação das marcas.

Além da Audaces, existem diversas outras empresas focadas neste segmento, como por exemplo CLO virtual fashion 3D, que também é um software que oferece soluções para designers, grandes e pequenas empresas de moda para facilitar o fluxo de trabalho digital a partir da inovação e sustentabilidade. Assim como a Audaces, a CLO 3D reduz tempo, aumenta economia de capital e aumenta a sustentabilidade em geral dos processos. (Febratex Summit, 2023)

Outro caso interessante é o da **Imat-uve**. O uso de têxteis descartados fica mais complicado quando as fibras são misturadas – sintéticas e naturais, que é o mais comum encontrarmos atualmente: poliéster com viscose ou algodão, por exemplo. A empresa inovadora de engenharia **Imat-uve** solucionou o problema através da tecnologia industrial para a reciclagem das roupas velhas feitas de fibras mistas. Seu processo consiste em fazer fios reciclados e tecidos a partir de fibras mistas, dando um novo uso a esse material na indústria automotiva. (Imat Uve, 2021)

Já na França, o descarte de roupas elevado fez com que a arquiteta **Clarisse Merlet** criasse uma maneira de utilizar as roupas de descarte para inovar no setor de construção civil e decoração. Através de roupas que iriam para lixo, Clarisse dá uma destinação ambiental correta para as roupas, através da criação de tijolos de roupas. **Fab-brick** (união de fabric, do inglês, tecido + brick, do inglês, tijolo) é uma empresa que através de resíduos têxteis nos escritórios, como sucata de produção, protótipos, roupas defeituosas, de trabalho etc., transforma roupas em móveis ou materiais de revestimento de parede para decorar casas, lojas, escritórios. Seus funcionários são envolvidos em todo processo, sendo eco responsáveis (Figura 10).



Figura 10: Fotos de tijolos de resíduos de roupas feitos pela francesa *Fab-brick*. Fonte [Fab-brick \(2023\)](#)

2.4.4 Certificações de Moda

O *Fashion Revolution* é um movimento global que busca promover transparência e responsabilidade na indústria de vestuário. Em 2018, o *Fashion Revolution* divulgou o 3º índice “Transparência da Moda Brasil” em que fizeram análise de vinte grandes marcas de varejo de moda e analisaram a questão dos impactos socioambientais e sua comunicação com os consumidores. Desde então, anualmente essa análise é realizada e divulgada com intuito de promover as marcas que progrediram e impulsionar que outras tenham mais responsabilidade e transparência.

O surgimento de padrões de sustentabilidade demonstra a fragilidade que existe entre comércios de moda e o meio ambiente. Nesse sentido, os padrões de sustentabilidade visam a regulação de um mercado que assegure maior consciência nas escolhas de matérias-primas e fibras têxteis na fabricação de vestuário, além de questões sociais.

2.4.5

Certificações globais

Global Organic Textile Standard (GOTS) – certifica produtos têxteis orgânicos, define os critérios do processo produtivo desde o seu cultivo a fabricação considerando aspectos sociais e ambientais. Para obter esta certificação é necessário que pelo menos 70% das fibras sejam orgânicas (*Fashion Revolution*, 2018).

Oeko-Tex Standard 100 – certifica a segurança de um produto no sentido de que não haja substâncias nocivas para a saúde humana desde sua matéria prima e fibras utilizadas até o produto finalizado já na loja (*Oeko-Tex Standard*, 2022).

Cradle to Cradle (C2C) avalia produtos com base nos critérios de sustentabilidade em cinco etapas: material saudável, recuperação de materiais, energia renovável e gestão de carbono, gestão de água e justiça social. Promove a economia circular (*Cradle to Cradle*, 2021).

ISO14001 – Adotada por empresas, marcas de têxteis e vestuários, demonstra que têm compromisso com a gestão ambiental determinando diretrizes para uma gestão

ambiental eficaz e com impactos ambientais controlados. Não é exclusivamente do meio de moda/ vestuário (Certificação Iso, 2023).

Fairtrade – Não é exclusiva de moda, mas garante aos consumidores que os produtos foram produzidos em condições de trabalho justas, estabelecendo na cadeia produtiva diretrizes de igualdade e justiça (Fairtrade, 2023).

Better Cotton Initiative (BCI) organização global que produz algodão sustentável, estando em acordo com os aspectos ambientais, sociais e econômicos. Busca cultivo de algodão de maneira mais sustentável. (Better Cotton org, 2023)

Responsible Wool Standard (RWS) desenvolvida para trazer sustentabilidade e bem-estar animal nas cadeias de suprimento de lã, aborda manejo apropriado dos animais, não *mulesing* (procedimento cirúrgico que remove parte da pele do ânus do animal) e rastreabilidade (SCS Global Services, 2023).

Global Recycled Standard – certificação internacional e voluntária que foi desenvolvida pela *Control Union Certifications* em 2008, mas em 2011 foi transferida para a *Textile Exchange*. que verifica o conteúdo reciclado na cadeia têxtil, impulsiona a gestão de resíduos têxteis e verifica as práticas sociais, ambientais e químicas responsáveis em sua produção (SCS Global Services, 2023).

Leather Working Group -Focada na sustentabilidade da indústria do couro, a LWG avalia as práticas ambientais e sociais das fábricas de curtumes, garantindo que o couro foi produzido de forma responsável através de aumento de rastreabilidade e transparência na cadeia de suprimentos, aumento do conhecimento e acesso aos dados, melhor eficiência nos recursos produtivos do couro, redução da geração de resíduos e emissões para o meio ambiente, melhoria na gestão química, aumento na fiscalização do desmatamento e bem estar do animal, além de trabalho justo e com melhoria de condições (Leather working group, 2023).

Forest Steward Council – Relevante para os têxteis de origem de celulose de florestas, como Rayon e viscose, essa certificação garante que a celulose utilizada para a produção foi obtida de maneira sustentável. Certificam de pneus, madeira, roupas, calçados, produtos de papel a livros e materiais de arte (Forest Steward Council, 2023).

2.4.6

Certificações no Brasil

ABVTEX, Associação Brasileira do Varejo Têxtil (ABVTEX): reúne as principais redes de varejo de moda nacionais e internacionais que comercializam vestuário, bolsas, calçados e artigos de moda e para residências. Promove a sustentabilidade e torna a cadeia de moda de valor mais ética, responsável, inovadora, transparente e competitiva. A abvtex se utiliza de diversos requisitos para confirmar o compromisso e seriedade das empresas com critérios voltados para sustentabilidade como proteção à natureza, qualidade de vida e etc (ABVTEX, 2023).

Selo Eureciclo: O selo eureciclo consiste em uma maneira de comunicar aos consumidores que uma marca é sustentável na prática da reciclagem, isto é a empresa faz compensação ambiental de resíduos de maneira rápida e descomplicada através da emissão de certificados de reciclagem de embalagens. Além disso, o selo possui impacto na questão de responsabilidade social, dado sua união de agentes da cadeia de reciclagem. (Eureciclo, 2023)

Selo Moda livre: O selo moda livre consiste em um aplicativo que faz um serviço gratuito ao consumidor de monitorar marcas que possam ter trabalho escravo e eles o combatem através do ranking através de denúncias em seu aplicativo (Moda Livre, 2023).

Selo Sou de Algodão: Criado em 2016, visa promover a moda responsável no Brasil. Reúne todos os agentes da cadeia de produção e da indústria têxtil, desde agricultores, produtores, fabricantes e consumidores finais. Dado que o Brasil atualmente é o maior fornecedor de algodão responsável no mundo seu trabalho consistem em divulgar as quantidades de algodão e benefícios, além dos impactos sociais, ambientais e econômicos. Para uma fazenda ser certificada e obter o selo deve-se responder a 178 itens que englobam oito critérios, sendo alguns deles por exemplo: o zelo pela segurança e saúde do trabalhador, o respeito às questões ambientais e boas práticas agrícolas. (Sou de Algodão, 2023).

Selo Abrapa algodão: consiste em uma união de produtores de algodão brasileiro em busca da produção atrelada à sustentabilidade. Busca adoção de boas práticas, sociais, ambientais e econômicas para que o algodão brasileiro tenha espaço no mercado responsável (Abrapa, 2023).

Certificação EUREI – Instituto E: atua na implementação e desenvolvimento de soluções sustentáveis para desafios socioambientais. Realiza parcerias com diversos

setores e possui como missão promover uma economia de baixo carbono, inclusiva e resiliente. Promovia o desenvolvimento sustentável no Brasil e o crescimento econômicos e preservação do meio ambiente e bem-estar social, (Instituto E, 2023).

2.4.7 Considerações finais sobre a revisão dos impactos da moda e possíveis soluções

Diante das grandes transformações ambientais que vêm ocorrendo em nosso planeta, se torna de imenso valor repensarmos o papel do designer e a governança das marcas até hoje. Dessa maneira, conseguimos entender que tanto o designer em marcas menores quanto uma governança eficaz em marcas maiores são parte dessa cadeia e desse problema até o momento, mas não precisariam ser, afinal poderiam ser os elementos solucionadores (Manzini, 2008). A construção de uma economia circular, evitando resíduos, focando no reaproveitamento é o cerne da maior sustentabilidade ambiental da moda. Além disso, inovações na manufatura têxtil com foco em materiais biodegradáveis ou facilmente recicláveis e com produção mais limpa e menos intensa em recursos como a água e energia, e uma produção mais eficiente com menor perda de insumos, também são passos imprescindíveis para redução dos impactos.

Os consumidores precisam se conscientizar de seus impactos e consumirem de forma apropriada, ou seja, em quantidade necessária de marcas com certificações e rastreabilidade de processos de produção com qualidade para os trabalhadores do setor e com o uso de materiais e práticas que minimizem os impactos no ambiente.

Ainda estamos longe de atingir níveis aceitáveis dos pontos acima. Há muito o que precisa ser feito. No próximo capítulo iremos abordar o estudo da maior área de descarte ilegal de roupas no mundo, no deserto do Atacama, no Chile. O Lixão a céu aberto e suas queimadas são exemplos nítidos dos efeitos nocivos do descarte excessivo de materiais pela indústria da moda.

3.

Estudo de Caso do Lixão Clandestino de Roupas do Deserto do Atacama

Foi realizado um estudo de campo no Lixão do Atacama em maio de 2023, ao longo do deserto próximo à área de Alto Hospício, província de Iquique, Tarapacá, no Chile. O objetivo principal foi mapear as áreas determinando onde se encontravam roupas descartadas e queimadas, além de documentar e analisar os possíveis impactos ambientais e sociais que vêm ocorrendo naquela região do deserto. A pesquisa permitiu ter informações sobre a deposição ilegal das roupas no Deserto do Atacama nos últimos anos.

Assim, levantamos as seguintes questões:

Houve crescimento ou diminuição de área de deposição de roupas desde 2019?

Qual a área atual de deposição de roupas, roupas queimadas e roupas enterradas?

Nas próximas seções iremos mostrar:

- 1) A análise temporal da dinâmica de crescimento e distribuição de deposição ilegal de roupas no Deserto do Atacama por meio do sistema de informações Geográficas (SIG). no período de 2019 e 2022.2) 2) Um relato sobre o estudo de campo realizado com objetivo de expor a distribuição dos fardos descartados e coletar informações locais sobre um tema muito pouco disseminado na literatura acadêmica.

3.1

Análise da dinâmica temporal do depósito de roupas no Deserto do Atacama

3.1.1.

Área de Estudo

O Chile possui um relevo montanhoso da Cordilheira dos Andes que ocupa cerca de 80% de seu Território e possui uma altitude média de 5 mil metros acima do mar (Diaz, 2020). Em Iquique, encontra-se a comuna de Alto Hospício, situada na área mais elevada das montanhas da região de Tarapacá. O clima da região de Tarapacá no Chile no inverno é seco e ameno e praticamente sem nuvens, enquanto o verão é árido e morno. Suas temperaturas que variam entre 15°C e 26°C, e raramente inferior a 13° C ou superior a 28 °C. (Weather Spark, 2023)



Figura 11: Mapa de localização da área de estudo. A região de Tarapacá localizada no Chile na América do Sul.

A escolha dessa área se deu devido à descoberta recente do maior lixão clandestino de resíduo têxtil no Deserto Atacama. Esta região é o local mais árido do planeta e está localizado no norte do Chile e fronteira com Peru. É nessa parte mais alta entre a Cordilheira e o Oceano Pacífico que encontramos o Deserto do Atacama. A delimitação da área de estudo foi realizada nos diferentes lixões de roupas ao longo do deserto próximo a área da província de Iquique, Tarapacá, em maio de 2023. Antes de ir a campo, foi analisado através de SIG o mapeamento e localização dos lixões ao longo dos anos naquela área.

As paisagens exuberantes do deserto do Atacama contrastam-se com quilômetros de lixo de todos os tipos na beira da estrada que corta a área do deserto. A região por si só não é segura, já que segundo locais, ali é rota de fuga de carros roubados para Venezuela e Bolívia, comércio de drogas ilícitas no meio do deserto e lixo e áreas de alto índice de sequestro.

No meio do deserto, os lugares são de difícil acesso mesmo de carro 4x4. Esses locais são escolhidos aleatoriamente pelos caminhoneiros e são distantes de qualquer fiscalização.



Figura 12, (a): Foto de Iquique, Chile, maio 2022. Fonte: Da autora.

Figura 12, (b): Foto de pilha de roupa no Deserto do Atacama – Chile - maio 22; Fonte: Da autora.

3.1.2

Materiais e Métodos

Foram realizadas coletas no campo através de aplicativo móvel em maio de 2022 onde foram levantados 100 pontos de diferentes classes utilizados para mapear a região através do SIG. Foram identificadas as classes: 1) Roupas: 16 pontos de roupas e sapatos empilhados ou enterrados, 2) Queimadas: 50 pontos de pilhas de roupa queimadas, 3) Lixos: 34 pontos de lixos misturados (roupas, lixo comum e outros descartes) (figura 13). A coleta de pontos de amostras foi realizada no aplicativo *Wikiloc* e foram feitas fotografias dos locais para diferenciação de classes.



Figura 13: Fotos de exemplos de identificação das classes do mapeamento. Na primeira coluna temos a classe 1, com a foto (a) com roupas empilhadas e a foto (c) com roupas enterradas; na segunda coluna temos a classe (2) na foto (b) com roupas queimadas e na foto (d) a classe (3) de lixos misturados.

Para classificação foram utilizadas imagens Sentinel 2 disponibilizado gratuitamente no *Sentinel hub*, onde suas imagens orbitais são obtidas com intervalos de 5 dias com resolução espacial de 10m nas Bandas 2,3,4 (óptica) e 8 (Infravermelho próximo). Utilizamos neste trabalho o programa *Qgis*. As imagens foram analisadas no sistema de coordenadas UTM (Sistema Universal Transverso de Mercador) e com Datum SIRGAS-Chile 2021. As imagens utilizadas para cada ano foram dos meses de dezembro.

A análise do padrão espacial apontou que existe uma dinâmica de crescimento e espaçamento de deposição de pilhas de roupas, aterramento e queimadas ao longo da área de estudo. Sendo assim, para lidar com a variabilidade dos focos, a diferenciação e delimitação (formato polígono) dos tipos áreas de monitoramento nas imagens foi realizada uma vetorização manual, com base no padrão de cada classe observado nas imagens de satélites. Apesar de as classes parecerem, em geral, bem distintas, precisamos reconhecer que este método gera uma fonte de incerteza adicional para os resultados aferidos.

3.1.3

Resultados e Discussão

Houve crescimento expressivo da área de descarte em 2020, durante a pandemia. A área total mapeada em 2020 foi de 163 hectares comparada a 149 hectares em 2019, um crescimento de 9%. A área de roupas queimadas cresceu 42% no ano, as pilhas de roupas e peças enterradas 15%, e a área de lixos misturados caiu 12%. O aumento da classe de roupa queimada possivelmente está associado a um maior volume de roupas descartadas. Ao longo da pandemia, a redução das vendas e aumento dos estoques das lojas possivelmente pode ser o principal fator para justificar esse crescimento.

No período de 2020 a 2021, houve novo crescimento das áreas, inclusive de lixos misturados que chegou a 75 hectares; queimada a 68 hectares e pilhas de roupas a 27 hectares. A classe de pilhas de roupas observou um crescimento de 7% em relação ao ano anterior. No total a área mapeada foi de 169 hectares.

No entanto, em 2022 observamos estabilização ou queda das três classes. A área total de descarte caiu 3% para 163 hectares, com 4% de queda de roupas queimadas, 4% de queda da classe de lixos misturados e 0.3% de queda das pilhas de roupas. Entre as possíveis causas para a redução da área podemos sugerir a maior notoriedade do lixão do Atacama na mídia internacional, que pode ter levado a marcas a reduzirem o envio de descartes para o local, seja por consciência ecológica, seja por ter enviado a algum outro local concorrente. Outra possibilidade é o aterramento dos lixões, uma prática que vem sendo observada na região com intuito de esconder e encobrir os depósitos de lixo. Essa prática acaba inviabilizando a diferenciação por imagem de satélites ou mesmo fotos aéreas, visto que as roupas aterradas aparecem, em geral, como nas imagens como areias

do deserto. A Tabela 1 abaixo resume os resultados das áreas em hectares (ha) aferidos na análise dos mapas.

Tabela 1: Tabela com área (medida em ha) e taxa de crescimento anual por cada classe de mapeamento Roupas (pilhas de roupas e roupas enterradas), Lixos e Queimadas e o total da área de descarte ilegal de roupas mapeada no Deserto do Atacama, na região de Iquique, no Chile.

| Área Medida em Hectares (ha): Por Classe e Total da Área de Descarte | | | | | | | | |
|---|--------|------|-----------|------|-------|------|-------|------|
| | Roupas | %A/A | Queimadas | %A/A | Lixos | %A/A | Total | %A/A |
| 2019 | 21,7 | | 47,3 | | 80,4 | | 149,4 | |
| 2020 | 24,9 | 15% | 67,0 | 42% | 71,0 | -12% | 162,9 | 9% |
| 2021 | 26,6 | 7% | 67,8 | 1% | 74,7 | 5% | 169,1 | 4% |
| 2022 | 26,4 | -1% | 65,3 | -4% | 71,5 | -4% | 163,2 | -3% |

Nos mapas vemos em azul as áreas demarcadas de Lixos (lixos diversos), em vermelho as queimadas e em roxo as roupas (pilhas de roupas e roupas enterradas). A maior concentração do descarte ilegal neste período se dá na região nordeste da cidade, em áreas ermas no meio do deserto. Vale ressaltar no ano de 2020 o grande aumento, quando comparado a 2019, da área de queimadas (vermelho) nesta região. As áreas de queimadas suprimiram grandes extensões de lixos misturados presente em 2019. Já no Sul da cidade, havia o “Lixão de Roupas Esmeralda” que foi aterrado em 2022, conforme informações obtidas na visita de campo. Essa região mais próxima da cidade não observou crescimento do descarte ilegal no período. No Norte da cidade, mas ainda mais próximo da região mais densamente habitada, observamos descartes de lixos misturados e pequenas áreas de queimada, que reduziram no período.

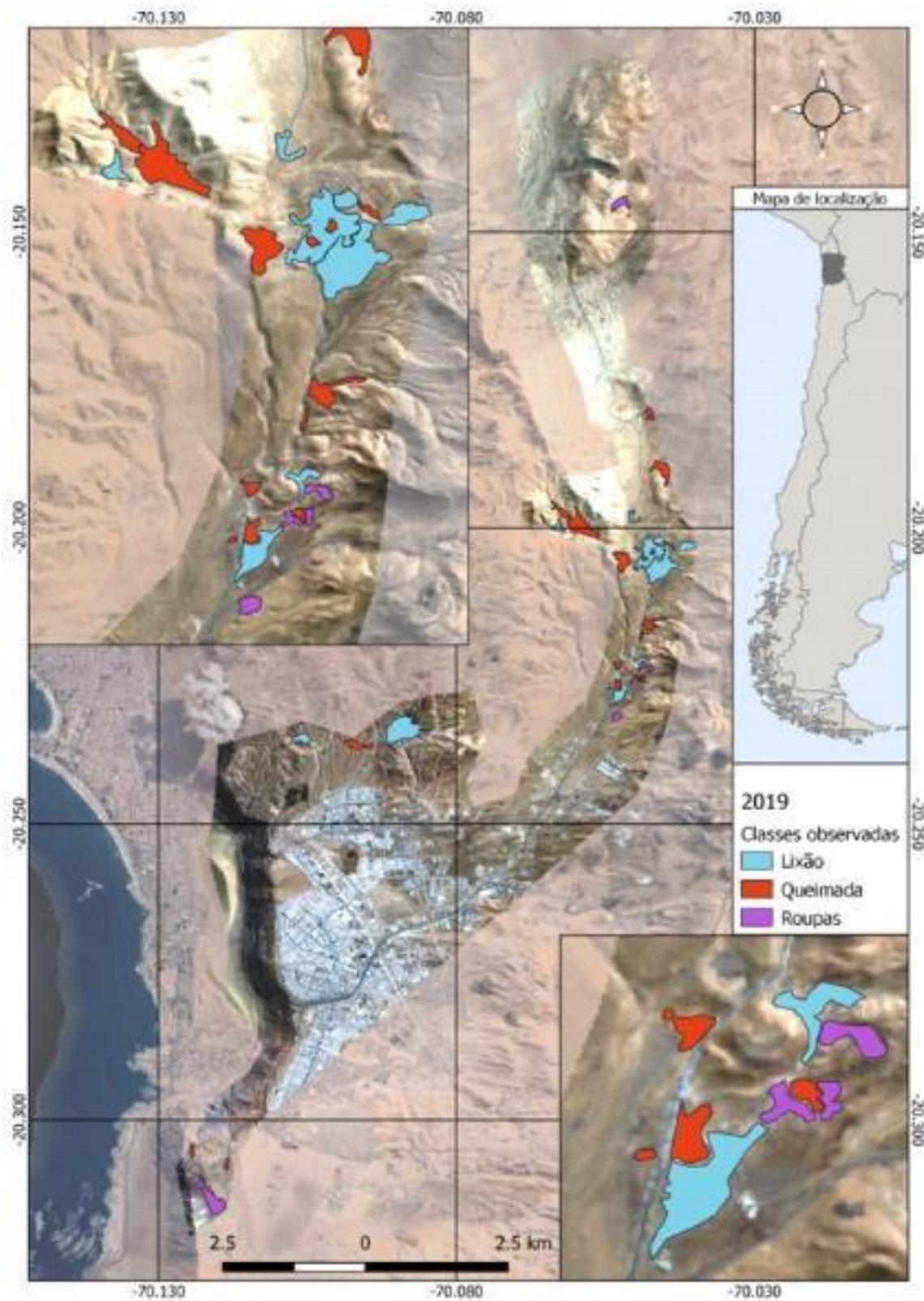


Figura 14: Mapa via sensoriamento remoto da área de descartes ilegais no deserto do Atacama, Iquique, no ano de 2019.

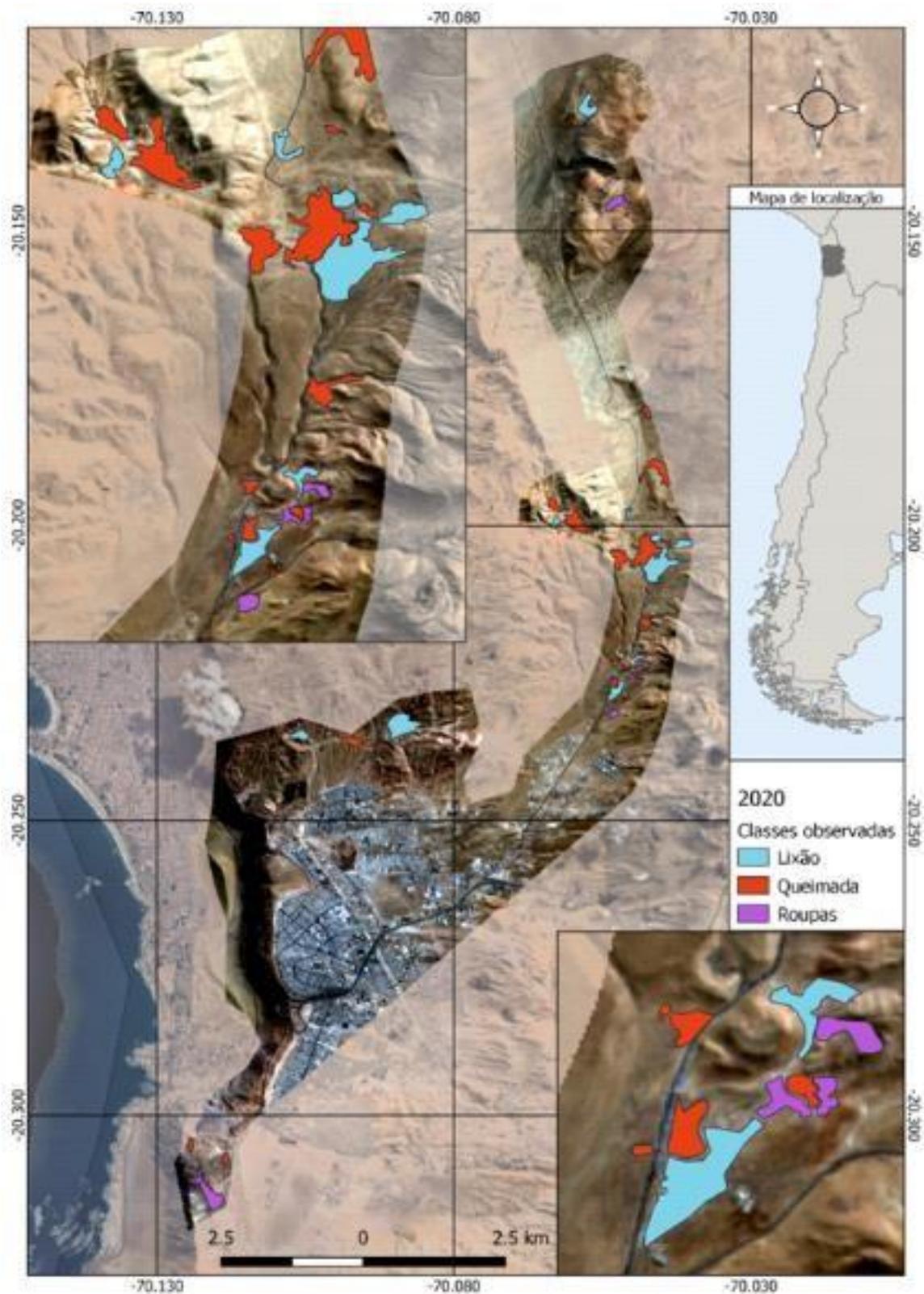


Figura 15: Mapa via sensoriamento remoto da área de descartes ilegais no deserto do Atacama, Iquique, no ano de 2020.

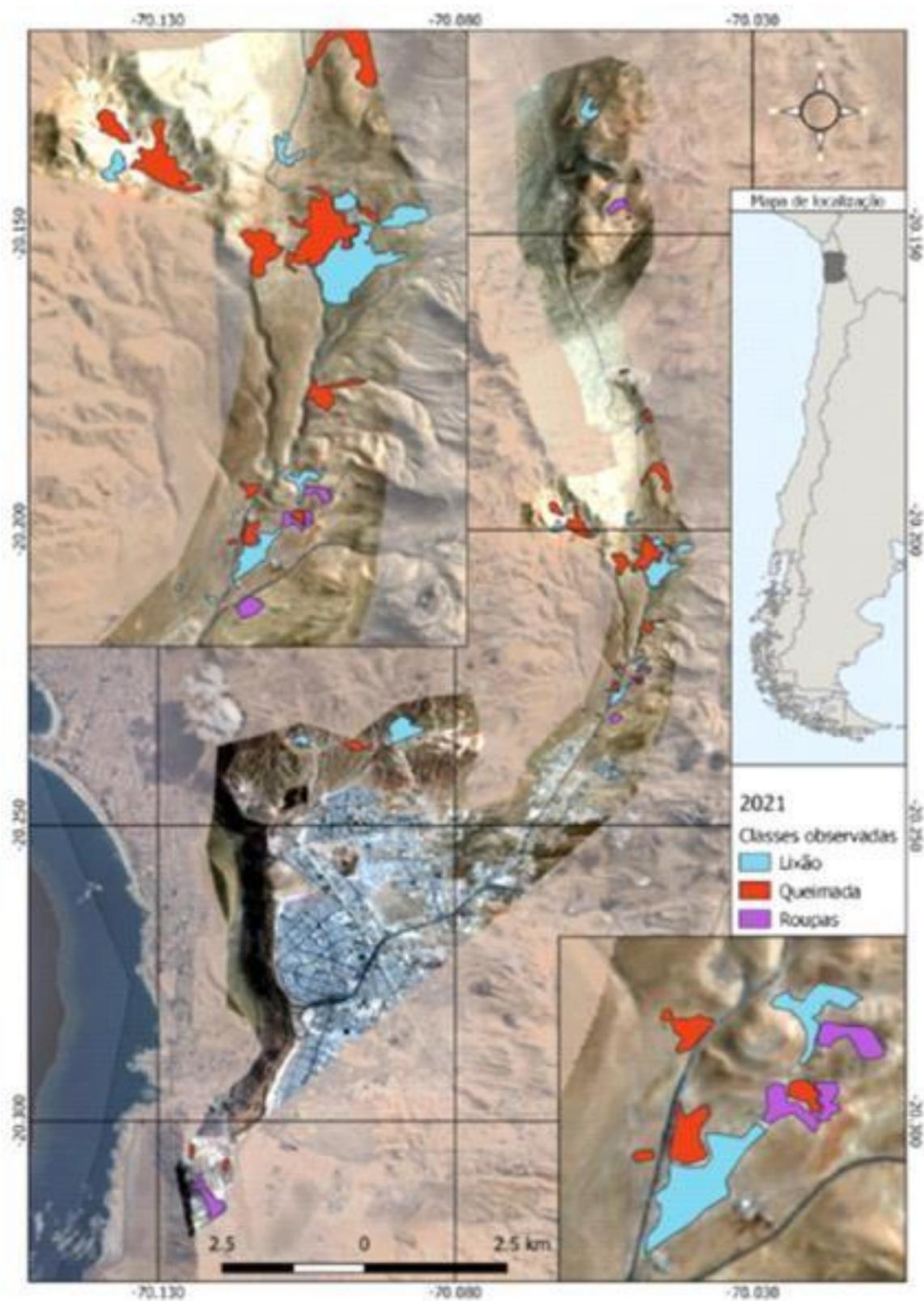


Figura 16: Mapa via sensoriamento remoto da área de descartes ilegais no deserto do Atacama, Iquique, no ano de 2021.

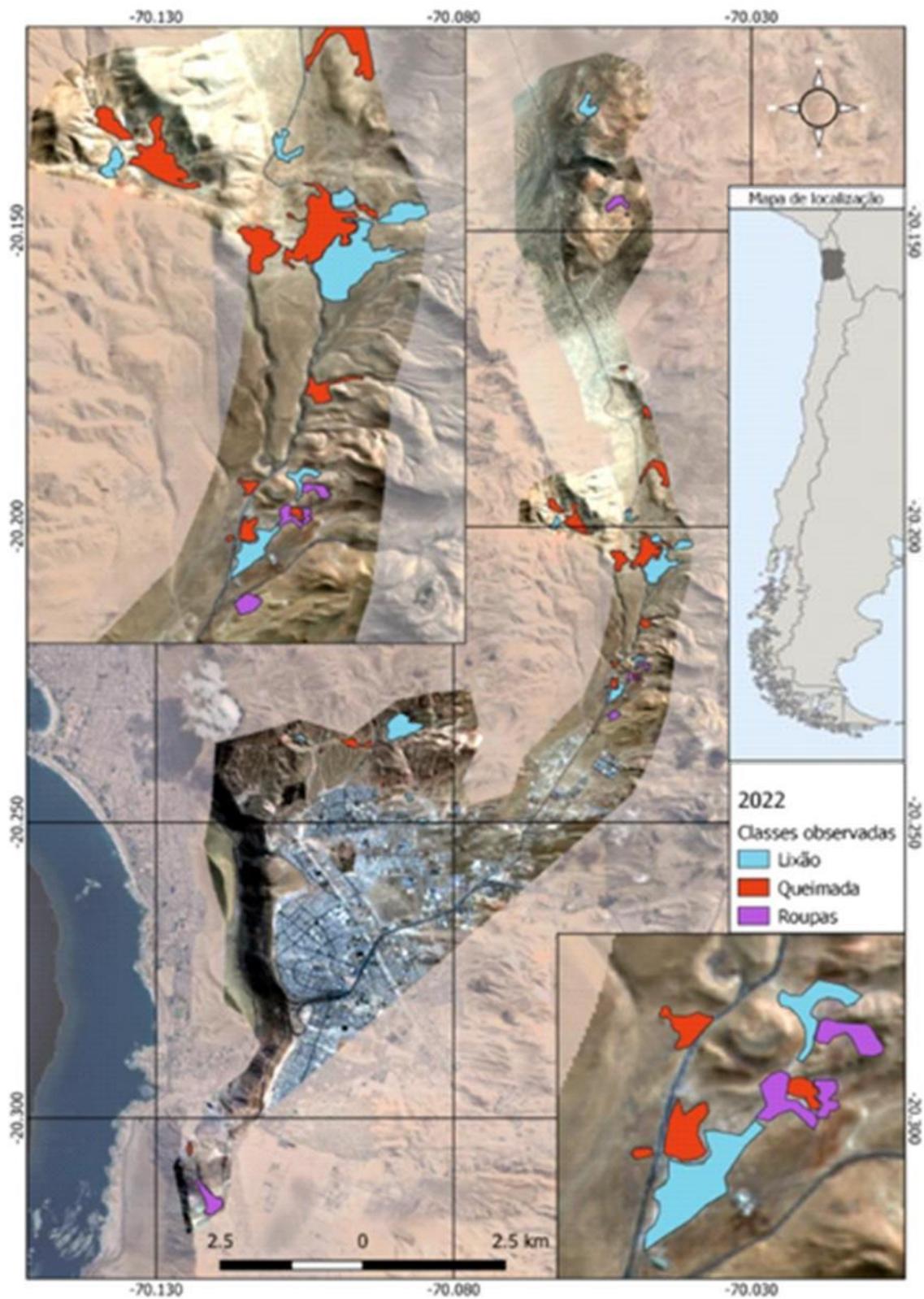


Figura 17: Mapa via sensoriamento remoto da área de descartes ilegais no deserto do Atacama, Iquique, no ano de 2022.

3.2

Um relato de experiência de trabalho de campo na área de roupas descartadas do deserto do Atacama (Iquique, Chile)

Este relato descreve uma experiência de uma atividade de campo realizada com nas áreas de lixões clandestinos da moda no Deserto do Atacama. O objetivo de investigar essa área foi mapear e diferenciar onde se encontravam roupas descartadas, queimadas, documentar e analisar os possíveis impactos socioambientais que vêm ocorrendo naquela região do deserto. A justificativa desse trabalho se encontra na necessidade de obter dados e análises em campo para um tema ainda pouco explorado dos depósitos clandestinos de resíduos têxteis no Deserto do Atacama.

Em 2022 durante a pesquisa deste trabalho sobre gestão de resíduos de moda e descartes veio a público a notícia da descoberta do maior lixão de roupas do Deserto do Atacama. Com isso, passei a elaborar pesquisas recorrentes sobre o tema ainda muito recente, com poucas informações e comecei a monitorar a região de estudo através do Google Earth. Pesquisei em diversos idiomas por referências bibliográficas, desde jornais, artigos científicos, revistas por informações sobre o que estava ocorrendo nessa área, mas tudo que encontrava continha poucas informações, em especial sobre a dinâmica do descarte no local.

Em 2023, o fotógrafo Christian Cravo publicou em fevereiro na Revista Piauí uma matéria jornalística com fotos da área do lixão do Atacama e algumas informações as quais eu ainda não havia encontrado em nenhuma outra referência. Com isso, resolvi entrar em contato com Cravo pelas redes sociais (Instagram) que prontamente me respondeu. Com base nas suas orientações pude chegar até um guia para ir até a área de estudo e fazer uma coleta de informações de dados para esse trabalho.

Foram necessários dois dias para o mapeamento da área com aplicativo wikiloc e uso da base de mapas que eu já havia monitorado anteriormente, além de guia local com carro 4x4 que trabalhava na região em reciclagem de lixo e conhecia as pessoas e locais dessa área de descarte. Além disso, o trabalho tinha o intuito de mapear apenas o maior lixão que havia sido noticiado inicialmente, mas, no entanto, foi necessário modificar isso já que desde a ida de Cravo em maio de 2022 até a minha ida em maio 2023, a área do maior lixão com toneladas já havia sido queimada e coberta de areia (enterrada). Porém,

como eu já estava no local de estudo pude observar que era muito maior do que havia dimensionado pelas imagens de satélite, e poderia mapear também outros locais espalhados pelo Deserto do Atacama próximo a Alto Hospício onde aconteciam descartes de roupas e queimadas.

Nos últimos 40 anos, o Chile se consolidou como o principal país da América Latina que importa roupas de segunda mão (Diaz, 2020). Iquique possui uma zona livre de impostos ZOFRI (Zona Franca de Iquique) e a localização do seu porto perto do Deserto e no meio do Pacífico facilita isso. Iquique abriga cerca de duas mil empresas de todos os tipos de importação (Diaz, 2020). Portanto, navios com contêineres carregados de roupas chegam a Zofri todos os dias. Os caminhões com fardos de roupas usadas podem ser vistos na região de Zofri sendo carregados e descarregados nos armazéns entre idas e vindas do porto. Salientado pelo National Geographic de 2022 a abertura do porto ajudou a criar empregos na região e assim também a alavancar sua economia:

“Os portos livres de impostos são projetados para incentivar a atividade econômica, já que as mercadorias são importadas e frequentemente reexportadas sem os impostos e taxas usuais. O porto foi estabelecido em Iquique em 1975 para ajudar a gerar empregos e melhorar uma economia local em dificuldade”. (National Geographic, 2022)

Em Iquique, encontra-se a comuna de Alto Hospício, situada na área mais elevada das montanhas da região de Tarapacá. Essa área é marcada pela pobreza e pela presença significativa de imigrantes de países vizinhos, como Venezuela e Bolívia, que buscam melhores oportunidades de vida (Calório & Céspedes, 2018). Muitos desses imigrantes vivem em acampamentos improvisados, utilizando barracas ou casas de madeira ao longo da estrada (M.C.B.N.M.C. pers. obs.). De acordo com Calório & Céspedes (2018) existem evidências de migrantes na região de Tarapacá desde 1990.

“Iquique, cidade localizada no norte do Chile, capital da região de Tarapacá, é uma urbe-porto e zona franca que conta com uma população de 191.468 habitantes (Instituto Nacional de Estadísticas INE, 2017). Historicamente tem sido o imã do norte em termos de atratividade para o assentamento de migrantes. A região de Tarapacá durante os anos de 1990 e 2004 destacou-se pelo seu crescimento devido às inversões da indústria do cobre e ao dinamismo da Zona Franca de Iquique” (ZOFRI) (Liberona, 2015:22). Como resultado disso, a cidade foi povoada por diferentes movimentos migratórios, internos como internacionais.” (Calório & Céspedes, 2018)

Lixão no Deserto de Atacama

“Segundo um relatório da AFP, a enorme montanha de roupas consiste em peças feitas na China e em Bangladesh que chegam às lojas nos Estados Unidos, Europa e Ásia. Quando as peças não são compradas, são levadas ao porto de Iquique, no Chile, para serem revendidas a outros países da América Latina.” (Exame, 2021). Os fardos de roupas são expostos e vendidos em grandes armazéns, ainda na região portuária. Os fardos são comercializados com cerca de 45 kg de roupas e custam cerca de 120 mil pesos ou 150 dólares, enquanto os fardos de sapatos custam em torno de 40 dólares com 40 sapatos de diversos tipos (M.C.B.N.M.C. pers. obs.)⁴. As figuras 18 e 19 ilustram com fotos de fardos observados no estudo de campo.



Figura 18: Importadora em Iquique, Tarapacá, Chile. Fardos de roupas (a) Caminhão com fardos de roupa (b) e Fardos de sapatos (c) Fonte: da autora, Melanie Bessa.

⁴ M.C.B.N.M.C. pers. obs. significa observação pessoal da autora durante estudo de campo.



Figura 19: Fardos de Sapatos (a e b) vendidos em importadora em Iquique no Chile, 45 a 50 pares de sapatos por 90 dólares Fonte: Da autora.

Os importadores vendem os fardos de roupa fechados, isto é, o estado das roupas só é descoberto quando aberto. Nesses lotes os artigos estão em diversos estados de conservação, tanto há roupas novas como roupas usadas, com pequenos defeitos ou até roupas muito velhas sem valor algum de venda. Observa-se que também se encontram roupas com etiqueta, às vezes até o mesmo modelo em tamanhos diferentes. Com isso, chegamos à conclusão de que de fato não são importadas apenas roupas de segunda mão, mas também roupas que não são vendidas em lojas, ou as roupas consideradas ultrapassadas pelas tendências do *fashion*, isto é, as “sobras de coleção passada de moda”. Foram encontradas marcas como *Zara*, *Tory Burch*, *Timberland*, *Vans*, *Nike*, *Ralph Lauren*, dentre outras durante a pesquisa de campo. (vide Figuras 23 a 25)



Figura 20: Marcas encontradas em pilhas de roupas no Deserto do Atacama: Shein (a), GAP (b) e Zara (c) Fonte: Melanie Bessa.



Figura 21: Marcas encontradas em pilhas de roupas no Deserto do Atacama: Melissa (a), Toms (b) e Nine West (c) Fonte: Melanie Bessa.



Figura 22: Marcas encontradas em pilhas de roupas no Deserto do Atacama: Ralph Lauren (a), Chinelo verde da GAP (b) Fonte: Melanie Bessa.



Figura 23: Autora na Feira de *La Quebradilla*, em Alto Hospício, Iquique, Chile (a). Itens encontrados na feira: Bolsa da marca *Kanken backpack* de segunda mão (b) e casaco infantil *GAP*(c).

Os fardos, quando são comprados por donos de tendas e lojas da região passam pela primeira triagem. O que serve para ser vendido, eles levam para Feira de *Quebradilla*, em Alto Hospício, ou para lojas e brechós da região. E o que não serve é dado aos caminhoneiros para serem descartados no meio do deserto. As Figuras 23 a 26 mostram a Feira e mais exemplos de grandes marcas internacionais identificadas na pesquisa.



Figura 25: Feira de *La Quebradilla*, em Alto Hospício, Iquique, Chile: separação de roupas por qualidade (a). Itens encontrados na feira: Casaco falsificado da *Columbia* (b) e Blazer de segunda mão *Calvin Klein* (c) Fonte: Melanie Bessa.



Figura 26: Feira de La Quebradilla, em Alto Hospício, Iquique, Chile: roupas íntimas sendo vendidas por 100 pesos (a). Bota infantil Timberland nova (b) e Bolsa Coach seminova (c) Fonte: Melanie Bessa.

A triagem das roupas descartadas ocorre no meio das montanhas de areia do deserto, sob poeira e sol escaldante por pessoas carentes, pobres e imigrantes. As roupas são separadas por estado de conservação novamente: em bom estado ou em estado ruim. O que é considerado com estado ruim é separado e quando forma uma pilha alta de roupas é queimado ali mesmo. Este procedimento repete-se a cada dia, de forma sistêmica, em vários lugares do deserto. E à noite ocorrem as queimadas das pilhas de roupas que dependendo do grupo, podem acontecer diariamente ou uma vez por semana, como um observador local mencionou. As Figura 27 e 28 mostram novos fardos descartados sendo selecionados sobre áreas de roupas já queimadas.





Figura 27: Área de queimada no Deserto do Atacama. Tenda Branca de separação ao fundo perto de caminhões com fardos de roupa e Pilhas de roupa sendo separadas. Fonte Melanie Bessa.

Figura 28: Área de lixão misturado, onde havia vendas de drogas (a) e estrada de rota de fuga para outros países com objetivo de desmonte de carros (b). Fonte Melanie Bessa.

Nesse cenário são diversos os depósitos de roupas ao longo de muitas partes do deserto, que crescem em volume, distância em meio às dunas em uma tentativa de “esconder” o que está ocorrendo (M.C.B.N.M.C. pers. obs.). Alto Hospício fica na parte mais elevada da cidade, sendo acessado por apenas dois possíveis caminhos: a estrada *Humberstone* ou a estrada *CV Sur*, o que seria facilmente fiscalizado pelo governo, mas absolutamente não ocorre.

Durante a pesquisa de campo, observou-se locais de perigo nos lixões de roupas, seja porque as pessoas não queriam que ninguém fotografasse o processo, ou por ser rota de áreas de sequestros, ou por haver comércio de drogas em meios a casebres e lixos e queimadas. Também ocorreram situações de observar-se de longe caminhões cheios de roupas despejando pilhas no deserto e depois uma grande fumaça da queimada delas. Nessa área em que não pude fotografar ou me aproximar, visto o risco elevado de tal situação impunha para minha integridade física, como salientava o guia local, apenas documentei ao ver a realidade em tempo real do que ocorre com as roupas no Deserto do Atacama.

A coleta e o comércio de roupas tornaram-se o trabalho para pessoas extremamente pobres, que dependem desse trabalho informal para subsistência própria e de sua família, muitos são imigrantes vindos da Venezuela e Bolívia, que procuram no

lixo, roupas para uso e artigos em geral para vender e usar. São famílias inteiras que moram em tendas improvisadas, com crianças pequenas e sem qualquer salubridade, como vemos nas fotos das Figura 29 e 30.



Figura 29: Imigrantes no Deserto do Atacama em busca de roupas para usar e vender (a) Tendas de moradia de imigrantes na área do Deserto (b) Fonte: Melanie Bessa .



Figura 30: Manuela Medina, 70 anos, e seu filho Alexis Carreo, 49, procuram, em uma montanha de roupas usadas no Lixão do deserto do Atacama, artigos para o negócio deles. Fonte: Tamara Merino para *National Geographic* (2022).

Na região, o lixão de esmeralda ficou conhecido em 2021 após algumas matérias jornalísticas (*BBC news*, 2022). Esse lixão tinha pelo menos 39 mil toneladas de roupas acumuladas de descarte e ficava localizado atrás de uma área considerada de alto índice de sequestros pelos locais. Infelizmente na pesquisa de campo não se pode constatar tal pilha de roupas, já que sofreu um grande incêndio em junho 2022 (Arias, 2022) e que pouco foi noticiado. Segundo pessoas locais, logo após o incêndio ele foi coberto de areia e transformado em uma imensa duna para enganar os olhos do mundo. Na pesquisa de

campo pode-se apenas constatar que a área continha restos de roupas, além de uma cancela que não permitia a passagem para área onde ficava o maior lixão da moda (Arias, 2022). Conforme Barlett & Merino, 2023 & Salgado et al, 2022, as peças chegam pelo porto e são o motivo da sobrevivência de importação em Iquique:

“Segundo Costa e Zaneti (2022) e apurado por Bartlett e Merino (2023), as roupas chegam ao Chile através da cidade portuária chilena de Iquique, próxima ao deserto do Atacama: peças de segunda mão ou baixa qualidade e que são encaminhadas para o Chile para revenda no próprio país e pela América Latina. Iquique sobrevive financeiramente a partir da importação, manejo e destinação das roupas.” (Barlett & Merino, 2023 apud Salgado et al, 2022, p.263)



Figura 31: Queimada de resíduos têxteis no Deserto do Atacama com movimentação de tratores. Foto: (Arias, 2022).

Segundo afirma a BBC News (2022), o deserto fica a cerca de 1600 quilômetros dos centros populacionais, o que dificultaria que essa área fosse escolhida para os descartes de roupas, mas o motivo que faz com que aquela localização seja a ideal é devido a sua zona franca livre de impostos na América do Sul. Por isso, cerca de 44 milhões de toneladas de roupas chegam anualmente em Iquique através de contêineres de navios da Europa, Ásia e Américas, conforme apurado por estatísticas da alfândega do Chile. De acordo com a BBC news 2022, o *Basurero* (aterro) de roupas foi encontrado pela mídia internacional em novembro de 2021, mas já estava ali há pelo menos 15 anos. (Salgado et al, 2023)



Figura 32: Foto da pilha de roupas de 59 mil toneladas no lixão de Esmeralda feita em 2022 Fonte: Christian Cravo (Piauí, 2023).

No estudo de campo da autora, podemos observar o lixão aterrado, ocultando os descartes ilegais feitos por mais de uma década.



Figura 33: Área do lixão Esmeralda. Local em maio de 2023 com areia remexida e pedaços de tecidos e pneus. No canto direto inferior é possível observar uma cancela que foi colocada para que não ocorram entradas no local. Fonte: Da autora

A roupa que chega pela zona franca de Iquique não pode sair pela aduana dessa região, já que a legislação não permite, mas, no entanto, acumulam pilhas no deserto e queimam, gerando um dano ambiental ainda maior. São cerca de 300 hectares de deserto cobertas de roupas descartadas, conforme Diaz (2020). O lixão da moda do Atacama é um retrato da descartabilidade da moda, das suas micro temporadas, dos seus salários injustos e trabalho insalubre para produção em série de algo que é descartado com pouco ou nenhum uso. Até junho de 2022 havia uma imensa pilha de roupas e sapatos acumuladas somando cerca de 59 mil toneladas de roupas (Costa & Zanetti, 2022)

“Com 229 mil habitantes, a cidade portuária e turística abriga uma zona franca, a Zofri, e importa 59 mil toneladas de vestuário por ano. Geralmente são peças usadas, vindas do Canadá, dos Estados Unidos, da Ásia e da Europa. O material que não é vendido, ou que chega com defeito, vai parar no Atacama. Parte dos produtos exibe o logotipo de marcas famosas, como H&M, Forever 21, Chanel, Hugo Boss, Nike, Wrangler e Zara.” (Cravo, 2023)

A roupa não pode ser depositada em lixões legais, já que com a lei-decreto 189 do Ministério da Saúde do Chile essa roupa desfavoreceria a compactação do solo. E a Política Nacional de Resíduos Sólidos de 2016, a Lei REP 20.920 aponta como responsabilidade compartilhada para geradores, gestores, importadores e exportadores suas obrigações de descarte para resíduos. No entanto, os resíduos encontrados no deserto não são abrangidos, já que a legislação não considera as roupas de segunda mão que entram para serem comercializadas como resíduos. Em março de 2022, o Chile aprovou a inclusão do artigo constitucional que cita os direitos da natureza, em que as pessoas e cidades são dependentes da natureza por terem dever de proteger e respeitá-la (Costa & Zanetti, 2022).

Na chegada ao porto de Iquique, em Zofri (Zona Franca de Iquique) encontramos diversas “importadoras ou recicladoras”, que são as empresas que recebem os fardos de roupas, sapatos em contêineres e as vendem aos locais. Mehmet Yildiz, turco que gerencia uma das importadoras de roupas de Zofri há pelo menos 20 anos, afirma que reciclam roupas de todo mundo (*National Geographic*, 2022).

Como dito anteriormente, a rapidez e o volume com que chegam são altos e por isso a vazão é descartada no deserto e durante a noite atear fogo para “esconder” essas pilhas de roupa. Conforme Merino (*National Geographic*, 2022), as roupas que vão parar com caminhoneiros no deserto de Alto Hospício são roupas que as importadoras descartam, indo parar em um novo ciclo de triagem e revendas, como a feira *La Quebradilla*.

As pessoas e indústrias da região são abastecidas com água que está no subterrâneo do Deserto do Atacama e é proveniente do período interglacial – há 17 mil anos (Diaz, 2020). Essa água não renovável e remanescente desse período é invisível e é indispensável ao Chile. Sua biota vem sendo alterada por indústrias de minérios, em

especial de cobre, e por indústrias de lítio no Norte do país. (Diaz, 2020). O descarte ilegal de roupas e lixo no Deserto do Atacama é mais um risco para esse reservatório.

Uma outra consequência do descarte e da queima de roupas é a contaminação do solo, uma vez que ocorre a liberação de microplásticos e outros resíduos que alteram o ciclo da fauna e flora local, além da contaminação do ar e do mar por ser muito próximo (Salgado et al, 2022).

Conforme Silva (2021), alguns materiais de origem vegetal e animal de alta utilização na indústria do vestuário recebem alguns tipos de elementos químicos que podem ser nocivos à saúde humana e ao meio ambiente, como por exemplo: o algodão, que é um dos tecidos com maior uso de agrotóxicos; a lã de origem animal que tem uso alto de pesticidas muito fortes para lavagem das ovelhas; o couro, que no processo de beneficiamento recebe substâncias perigosas como cromo, arsênico, cádmio e chumbo. A Figura 34 mostra áreas de roupas queimadas.

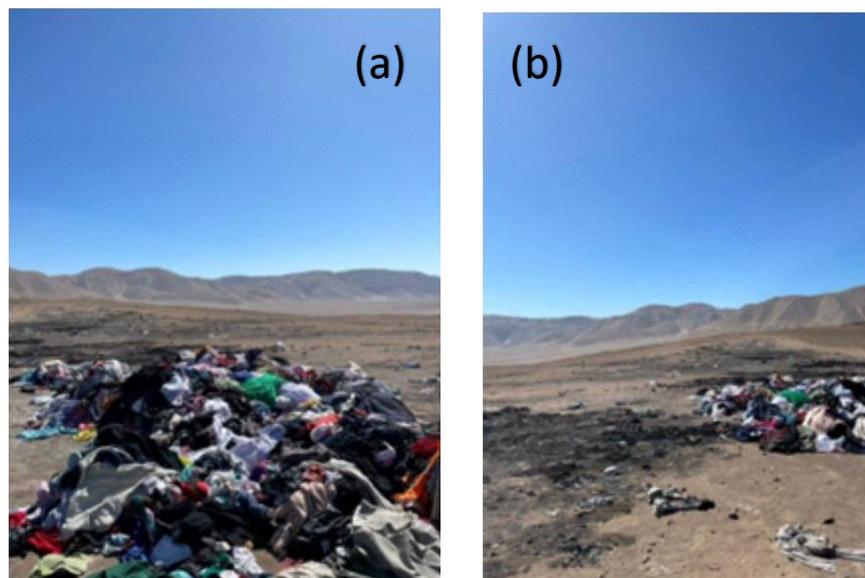


Figura 34: Pilhas de roupa (a) e traços de queimadas com cinzas no chão (b) no Deserto do Atacama, Iquique. Fonte: Da autora.

4. Considerações Finais

4.1 Resultado

Diante da atual forma de consumo exacerbada, que vai muito além do que o planeta suporta, gera a necessidade de que priorizar um método de produção e consumo de marcas e indústrias têxteis e de moda que estejam alinhados à prática da sustentabilidade. A transição rumo à sustentabilidade será um caminho árduo e contínuo de aprendizagem social em que a maior necessidade é que seja feita a diminuição de consumo dos recursos ambientais, regeneração do Planeta, para que consigamos ter ecossistemas e sociedades em harmonia.

Para isso, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU podem ser excelentes métricas para as empresas da área, fazendo com que a partir de suas ações e da conscientização e educação de seus consumidores, possamos adaptar ou mudar esses processos produtivos e de consumo local e global. Nenhum processo de mudança é confortável e mesmo que possa levar tempo, precisamos seguir o caminho de inovações e casos de sucesso que despontaram, como a Patagônia, Puma, *Insecta Shoes* e *Audaces*.

O desejo individual de se diferenciar através de vestimentas deu às marcas de roupa um valor de segregação de grupos e até classes. Essa marca ideológica da roupa permitiu que a metalinguagem das roupas se perpetuasse ao longo do tempo, em que o consumidor acaba por sempre estar entre um desejo individual de ser diverso e a vontade de se adequar às regras e tendências. Esses dois pontos são cruciais na decisão de compra e na longevidade de uma roupa. (Monteiro, 1997).

Com isso, o papel do designer em marcas pequenas é imprescindível, coordenando e transformando os processos a fim de facilitar e dar novos sentidos para o vestuário e acessórios. Peças devem ser criadas pensando no seu final de ciclo de vida, no seu descarte. Seja no uso de fibras sintéticas ou naturais, deve-se tentar prever o que pode acontecer no final do uso da peça, e isso é um dos papéis do designer. Um produto pode ter seu impacto determinado previamente e isso influenciará nos seus materiais, fabricação, uso, durabilidade, distribuição e descarte (Silva, 2022). Para desenvolver novas alternativas de produtos com menor impacto ao meio ambiente, isso demanda conhecer a toxicidade de materiais usados. Já em marcas maiores como Renner esse processo demanda de governança para que as decisões ocorram em diversas etapas e caso

seja necessário sofram alterações a fim de atingir o modelo produtivo sustentável. Para Uma **governança** eficiente em todas as áreas e etapas de forma transparente transforma funcionários e equipes e os direciona no caminho sustentável através de mudanças em cada área e etapa.

Muitos são os métodos de dar nova roupagem para a peça descartada, desde a reciclagem, desmontagem e aproveitamento de parte de peças, economia circular, reparos e *upcycling*, mas principalmente através da criação de valor e sentimento das peças que consumidores já possuem ou vão ser adquiridas pensando no ciclo final. Marcas como *On Running* estão revolucionando toda uma cadeia têxtil através da economia circular e precisam cada vez mais ganhar destaque para suas ações, para que outras empresas façam igual. Os efeitos positivos e crescimento de marcas que praticam a sustentabilidade é essencial para que ocorra um efeito em cascata na área de moda.

O compartilhamento, como no aluguel de roupas, encontra ainda um desafio psicológico, em que o homem foi doutrinado a querer possuir os objetos, sendo um fator de resistência social ainda. Outro fator é a questão do produto quando não é de posse individual gera um certo problema em relação a questão de relacionamento e laço afetivo com a peça. Por isso é importante uma logística que seja eficiente para que os usuários tenham acesso de maneira rápida ao que necessitam (Silva, 2022). Outra possibilidade é o compartilhamento de produtos por diversas pessoas, já que essa estratégia reduz a quantidade de produtos manufaturados e descartados (Silva, 2022). Levando isso em consideração, devemos observar com cuidado a questão da descartabilidade das roupas, uma vez que as marcas não estão se responsabilizando pela fase final da vida útil das roupas (descarte) e isso ocorre de maneira extensa e irresponsável.

Há expectativas que o mercado de revenda de roupas usadas deve superar o de *fast-fashion* nos próximos 10 anos. A economia circular vem ganhando mais adeptos e atraindo marcas e investidores. Além disso, os consumidores precisam se atentar ao tempo e quantidade de uso de suas peças, já que com a velocidade das tendências, muitas roupas ficam ultrapassadas rapidamente. No Brasil e nos Estados Unidos estima-se que cerca de 80% das roupas não saem dos armários em um ano. Os consumidores devem demandar a rastreabilidade e explicações dos materiais e processos utilizados. A tecnologia de *Blockchain* já está sendo utilizada por algumas marcas para essa finalidade, incluindo *QR Code* em suas etiquetas. Vale destacar ainda que a lavagem das roupas a

seco ou com sacos protetores podem reduzir drasticamente as microfibras emitidas aos oceanos.

O estudo de campo no maior lixão de roupas do mundo mostrou a maneira de deposição que vem ocorrendo de maneira irresponsável e grandiosa ao longo dos anos no Deserto do Atacama e após isso grandes queimadas ocorrem. No Deserto do Atacama, as roupas acabam descartadas e sendo incineradas, gerando não somente impactos ambientais, mas também impactos sociais na região. O descarte de roupas de fibras sintéticas gera contaminação no solo por parte de químicas presentes nessas roupas, além da fumaça nociva a saúde de quem vive ali e ao ecossistema local.

Neste deserto ocorre descarte ilegal e clandestino de roupas do mundo todo, inclusive sobras de coleções de *fast-fashion* e marcas de luxo. Isso ocorre porque o Chile é o maior importador de roupas de segunda mão da América Latina, oriundas principalmente dos EUA, Europa e China. Em viagem em maio de 2023, foram encontradas marcas como *Zara*, *Tory Burch*, *Timberland*, *Vans*, *Nike*, *Ralph Lauren*, dentre outras durante a pesquisa de campo.

Conforme a visita *in loco* foi constatada toda uma economia ao redor do lixão de roupa, cuja revenda de peças serve como sustento para diversas famílias pobres da região, incluindo imigrantes da Bolívia e Venezuela. Com o intuito de esconder das autoridades, queimadas recorrentes são feitas, inclusive registrou-se que o local de maior descarte foi queimado e aterrado em 2022.

Os impactos das queimadas são graves, já que a indústria da moda utiliza muitas fibras sintéticas ou mistas, isto é a base de poliéster, resina derivada do plástico. Com sua degradação, seja pela queimada ou tempo, estes microplásticos e nanoplásticos vão parar na atmosfera e causam contaminação do lençol freático, trazendo prejuízos para fauna e flora da região. Além disso, como a área é extensa, a poluição do ar também demora para dissipar após os incêndios e pode causar prejuízos para a saúde respiratória dos locais.

Através de dados coletados e monitoramento por imagens de satélites pôde-se observar que em 2020 durante a pandemia houve aumento da área de descarte. Houve um aumento de área de queimada de roupas e as pilhas de roupas e peças enterradas cresceram. Já a área de lixão e outros descartes caiu 12%. O aumento de descartes de roupas pode ter influência direta no aumento de queimadas, por isso ao longo da pandemia o aumento de descartes com a redução de vendas pode estar associado ao aumento de

queimadas. Em 2021, houve um crescimento em todas as áreas em comparação a 2020, já em 2022 o total decresceu em todas as classes. Podemos sugerir que essa redução ocorreu devido a notoriedade mundial do maior lixão de roupas do Atacama em 2021, ou que provavelmente há um novo local para descartes e queima de roupas.

Com base na pesquisa de revisão bibliográfica e dados coletados em campo podemos concluir que a necessidade de mudança de comportamento, de consumo, produção e descarte com consciência são primordiais. As marcas (tanto designers como a governança das marcas) podem utilizar modelagem eficiente (*Audaces, zero waste*), economia circular, *upcycling*, reciclagem, uso de fibras naturais ou biodegradáveis para fazer intervenções em prol da sustentabilidade. Por fim, o consumidor pode apoiar economia circular, ser mais consciente com compras, lavagem de roupas, aumento de tempo uso de suas peças e a rastreabilidade da roupa para saber sobre os materiais e processos utilizados na peça nesse estudo demonstram a importância da gestão de resíduos da moda, em especial no descarte de roupas, além de necessidade de mudanças em direção a uma cadeia de moda circular e sustentável

Referências Bibliográficas

- AGENDA 21 - Conferência nacional das nações unidas sobre o meio ambiente e desenvolvimento (1992: Rio de Janeiro). Curitiba: IPARDES, 2001.
- ABIT - Associação Brasileira de Indústrias Têxteis. Disponível em: <https://www.abit.org.br/>. Acesso em: 10/12/2020.
- ACCELERATION ACTION ON CLIMATE CHANGE. KERING. 2018. Disponível em <<https://www.kering.com/it/news/accelerating-action-on-climate-change>>. Acesso em: 11/12/2020
- ALBUQUERQUE, Bruno Pinto de. As relações entre o homem e a natureza e a crise socioambiental. Rio de Janeiro, RJ. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), 2007.
- ASHLEY, Patrícia Almeida et al. Ética e responsabilidade social nos negócios. 2. ed. Ed. Saraiva, 2005.
- AMARAL, Mariana; SILVA, Karine; Zonatti, FERNANDO; RAMOS, Júlia. Iniciativas para redução e reuso de resíduos têxteis, São Paulo, ContexMod, abril de 2017
- ARAÚJO, Hanna Sampaio. Indústria da moda: uma necessidade da aplicação dos objetivos de desenvolvimento sustentável. 2021. 65 f. TCC (Monografia Graduação em Ciências Ambientais) – Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021
- ABVTEX. Associação Brasileira do Varejo Têxtil. Disponível em <<https://www.abvtex.org.br/>> Acesso em 20/08/2023.
- AGROSABER. Se o Brasil não usasse inseticida no algodão. 2020. Disponível em: <https://agrosaber.com.br/e-se-o-brasil-nao-usasse-inseticida-no-algodao/> Acesso: 10/10/2020
- AL Mamun, PRASETYA, Dewi, Ahmad (2022), Microplastics in human food chains: Food becoming a threat to health safety. Disponível em <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36461575/>, National Library of Medicine of the United States Government> Acesso em 06/03/2023
- ANICET, A., & RÜTHSCHILLING, E. (n.d.). Relations between fashion and sustainability - Paper. 9º coloquio de moda. Acesso em 06/03/2023
- ARIAS, Karen 2022 - Desierto de Atacama: se quema uno de los basurales de ropa más grandes del mundo- Argentina + Sustentable, 2022) Disponível em <https://argentinamassustentable.com.ar/?p=5293>. Acesso em 10/09/2022
- AUDACES. Disponível em <https://audaces.com/en/blog/textile-waste> Acesso em 20/08/2022
- BERLIM, L. Moda e sustentabilidade: uma reflexão necessária. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2012.
- BERLIM, Lilyan. Moda e Sustentabilidade: Uma reflexão necessária. 1ª Edição, 2ª reimpressão. Estação das letras, São Paulo, 2016.
- BERLIM, Lilyan. Moda a possibilidade da leveza sustentável: tendências, surgimento de mercados justos e criadores responsáveis. Pós-graduação em ciência ambiental uff. 2009. Disponível em <https://codecamp.com.br/artigos_cientificos/MODAPOSSIBILIDADEDALE
- BERLIM, Lilyan. Transformações no campo da moda: crítica ética e estética. Doutorado ciências sociais em desenvolvimento, agricultura e sociedade-UFRRJ. 2016. Disponível em <<https://tede.ufrrj.br/jspui/handle/jspui/2139>> Acesso 12/12/2020.

- BERLIM, LILYAN. Transformações no campo da moda: crítica ética e estética. Doutorado em ciências sociais em desenvolvimento, agricultura e sociedade. UFRJ, 2016. Disponível em < <https://tede.ufrj.br/jspui/handle/jspui/2139>> Acesso 18.9.2022
- BERLIM, L; RUSSO, B. Políticas Periféricas para um design responsável. 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora E- papers, 2020.
- BOFF, Leonardo, *Sustentabilidade; Editora Vozes, 5ª Edição*. BOFF, Leonardo. Sustentabilidade, o que é e o que não é. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2017.
- BAILEY ET AL, THE ENVIROMENTAL IMPACTS OF FAST FASHION ON WATER QUALITY: A SYSTEMATIC REVIEW. 2022 DOI 10.3390
- BERARDI, P., & Dias, J. (2018). O mercado e a economia circular. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/329417056_O_mercado_da_economia_circular] Acesso em 09 dez. de 2020.
- BOFF, Leonardo. Sustentabilidade, o que é e o que não é. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2017.
- BRANCO, Paulo, 2009. A expansão da economia é incompatível com a capacidade de regeneração do planeta. Disponível em <IHU Online - A expansão da economia é incompatível com a capacidade de regeneração do planeta.pdf> Acesso em 08 dez. de 2020
- BETTER cotton. Disponível em <https://bettercotton.org/who-we-are/our-manifesto/> Acesso. 01/08/2023
- BAILEY, K., Basu, A., & SHARMA, S. (2022). The Environmental Impacts of Fast Fashion on Water Quality: A Systematic Review.
- BARBOSA, P., SANTOS, V., MORAES, K., LONGO, M. T., & RODRIGUES, G. (2016). Análise do impacto ambiental das fibras naturais, sintéticas e artificiais [Analysis of the environmental impact of natural, synthetic, and artificial fibers]. XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção 2016, João Pessoa, PB, Brasil - ENGEPE.
- BARTLETT, J., & MERINO, T. (abr. 2023). Fast fashion goes to die in the world's largest fog desert. The scale is breathtaking. National Geographic. Disponível em: <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/chile-fashion-pollution>. Acesso em: 6 mai. 2023.
- BBC NEWS. Why clothes are so hard to recycle. Disponível em: <<https://www.bbc.com/future/article/20200710-why-clothes-are-so-hard-to-recycle>> Acesso em 11\ 12\ 2020.
- BBC NEWS BRASIL. O país que virou 'lixão' de roupas de má qualidade dos países ricos; BBC; 2021. Disponível em <<https://www.bbc.com/portuguese/media-58911546>> Acesso 18.9.2022.
- BOUDOUT, M. (n.d.). The world's most polluted river [Video file]. DW Documentary. Disponível: <https://www.youtube.com/watch?v=GEH0lmcJAEk&t=301s> Acesso em 20/02/2023.
- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988.
- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988.
- CALÓRIO, Pedro. CÉSPEDES, Grisel. Revista Transporte y Territorio. 2019. Práticas espaciais comunas: mobilidade de los hogares migrantes pobres na área central de Iquique
- COSME, Inês. A importância das certificações ecológicas para sustentabilidade na indústria têxtil e de vestuário. 2019. Universidade do Minho.

- CALDAS, Renata Theophilo, 2017. O trabalho escravo na cadeia produtiva das renomadas grifes da indústria da moda. Brasília: IDP/EDB, 2017. 56f. Monografia (Especialização)-Instituto Brasiliense de Direito Público.
- CAPRA, Fritjof. A teia da vida (uma nova compreensão dos sistemas vivos). São Paulo: Cultrix, 1997
- CARLI, A; VENZON, B. Moda, Sustentabilidade e Emergências. Caxias do Sul, RS: Educs, 2012.
- CARVALHAL, André. Moda com propósito: manifesto pela grande virada. 1ª ed. São Paulo; Estação das Letras e Cores, 2016.
- CERTIFICAÇÃO ISO. Disponível em <<https://certificacaoiso.com.br/iso-14001-2/>> Acesso em 04/08/2023
- CICLO VIVO. 2020. H&M TEM 1ª LOJA EM QUE CLIENTES PODEM RECICLAR ROUPAS VELHAS. Disponível em: <<https://ciclovivo.com.br/inovacao/negocios/hm-loja-clientes-reciclar-roupas-velhas/>> 09/12/2020.
- CONTRA DESPERDÍCIO ONG PROPÓE REUSO DE LIXO TÊXTIL NOVA IORQUINO. ISTO É DINHEIRO. Disponível em: <<https://www.istoedinheiro.com.br/contra-desperdicio-ong-propoe-reuso-de-lixo-textil-nova-iorquino>> Acesso em 08 dez. de 2020.
- CRADLE TO CRADLE. IDEIA CIRCULAR. Disponível em <<https://www.ideiacircular.com/o-que-e-cradle-to-cradle/>> Acesso em 11 de dez de 2020.
- CRADLE TO CRADLE: Remaking the Way We Make Things" por William McDonough e Michael Braungart" Fashion and Sustainability: Design for Change" por Kate Fletcher e Lynda Grose, 2012
- C&A. Instituto C&A. 2021. https://www.institutocea.org.br/CICLO_VIVO. Reciclar roupas velhas. 2021. Disponível em: <https://ciclovivo.com.br/inovacao/negocios/hm-loja-clientes-reciclar-roupas-velhas/> Acesso: 01/01/2022
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Compêndio de Estudos CONAB – v. 8 (2016-). Análise dos Custos de Produção do Algodão - Brasília: Conab, 2016- Disponível em< <https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/compendio-de-estudos-da-conab?start=20>> Acesso em 10/10/2022
- CONTINO, Joana; Fast Fashion, PUC Rio de Janeiro, 2016. Disponível em <<https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/colecao.php?strSecao=resultado&nrSeq=25683@1>> Acesso 18.9.2022
- CRADLE TO CRADLE. Disponível em <https://c2ccertified.org/> Acesso 01/08/2022
- CRAVO, Christian. Lixão fashion. Disponível em <https://piaui.folha.uol.com.br/materia/lixao-fashion/> Christian Cravo, 2023, Revista Piauí. Acesso 01/06/2023
- CYCLON. On running. Disponível em < on-running.com> Acesso em 20/02/2020
- COSTA, Mila; ZANETI, Izabel Cristina. Revista Tecnologia sociedade.2022
- DAINESE- Renata Cilene. Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento aplicado ao estudo temporal do uso da terra e na comparação entre classificação não-supervisionada e análise visual 2001, Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciências Agrônômicas ABRAPA. Certificado e Selo ABR. Disponível em<<https://abrapa.com.br/certificados-e-selo-abr/>> Acesso em 20/06/2023.

- DE PAULA, Talita Botelho. SEGUNDA MÃO: REÚSO E RESIGNIFICAÇÃO DAS ROUPAS. Universidade Federal de Juiz de Fora. Acesso: <https://doi.org/10.34019/1981-2140.2018.17514>
- DELGADO, D. (2008). FAST FASHION: ESTRATÉGIA PARA CONQUISTA DO MERCADO GLOBALIZADO. *Moda Palavra e-periódico*, núm. 2, agosto-diciembre, pp. 3-10. Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.
- DESIRÉE, Taiara, O Meio Ambiente Sustentável da Moda no Brasil e no Mundo. Ed. Lumen JuriS. 2019
- DIAZ, F. (2020). A relevância de realizar estudos de longo prazo para entender e proteger o deserto do Atacama [The importance of conducting long-term studies to understand and protect the Atacama Desert]. *Revista Bioika*, Edição 6, outubro de 2020, ISSN: 2619-3191 (Online).
- DIMENSÃO AMBIENTAL, 2016, UFPR - Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design Eionet Report - <https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-ce/products/etc-ce-products/etc-ce-report-1-2022-microplastic-pollution-from-textile-consumption-in-europe>. Acesso em: 04/09/2023.
- DESABAMENTO EM BANGLADESH REVELA LADO OBSCURO DA INDÚSTRIA DE ROUPAS. BBC NEWS, 2013. Disponível em <https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2013/04/130428_bangladesh_tragedia_lado_obscuro> Acesso em 10 dez. de 2020.
- DESIRÉE, Taiara. O meio ambiente sustentável da moda no Brasil e no Mundo: O desenvolvimento sustentável e a responsabilidade social da indústria, mercado de moda brasileira e suas contribuições para mitigação de CO2 e enfrentamento das mudanças climáticas. Lumen Juris. Rio de Janeiro, 2019.
- ESCRavidão NADA MODERNA COMO A MODA PODE AJUDAR A COMBATER O TRABALHO ESCRAVO. Carta capital. Janeiro de 2020 Disponível em <<https://www.cartacapital.com.br/blogs/fashion-revolution/escravidao-nada-moderna-como-a-moda-pode-ajudar-a-combater-o-trabalho-escravo/>> Acesso em 10 dez. de 2020.
- ECYCLE. FAST-FASHION: o que é, impactos e alternativas. <. Disponível em <<https://www.ecycle.com.br/fast-fashion/>> Acesso em 10/10/2020.
- E-CYCLE. Quais os impactos ambientais de uma camiseta de algodão?. Disponível em <https://www.ecycle.com.br/impactos-ambientais-camiseta-de-algodao/>. Acesso em 01/01/2021
- ECYCLE. Impactos ambientais da camisa de algodão. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/3833-impactos-ambientais-camiseta-de-algodao>. Acesso: 01/01/2022.
- EURECICLO, 2023. Disponível em <https://www.eureciclo.com.br>. Acesso 10/08/2023
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. (2017). A New Textile Economy: Redesigning Fashion's Future.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. (2022). A New Textile Economy: Circular Economy.
- EXAME. LIXÃO DA MODA? 40 MIL TONELADAS DE ROUPA SE ACUMULAM NO ATACAMA. 2021. Disponível em: <https://exame.com/pop/lixao-da-moda-40-toneladas-de-roupas-se-acumulam-no-deserto-do-atacama> Acesso: 08/01/2022.
- EARTHSCAN. Topolski, C. B., BUDKE, J., & GENGNAGEL, L. (n.d.). O trabalho de campo como metodologia para o ensino de Geografia: do ensino superior à

- educação básica [Fieldwork as a methodology for teaching Geography: from higher education to basic education]. 14º Encontro Nacional de Prática de Ensino de Geografia ENPEG.
- FLETCHER & GROSE. Moda & sustentabilidade: Design para mudança. Ed. Senac São Paulo 2019
- FLETCHER, K.; GROSE, L. Moda & Sustentabilidade - Design para mudança. São Paulo: Editora Senac, 2011.
- FLETCHER, Kate. "Sustainable Fashion and Textiles: Design Journeys" por 2014 :<https://ciclovivo.com.br/inovacao/negocios/hm-loja-clientes-reciclar-roupas-velhas/> A sustentabilidade está na moda - Indústria Verde (industriaverde.com.br). Acesso em 31/5/2023.
- FLETCHER, K. (2008). Sustainable Fashion and Textiles: Design Journeys. London.FASHION REVOLUTION FORUM- 2018. Disponível em https://www.fashionrevolution.org/wpcontent/uploads/2019/01/FR_forum_2018.pdf#page=37 . Acesso em 11 de dez de 2020.
- FABSCRAP ANNUAL REPORT, 2022. Disponível em: https://static1.squarespace.com/static/56aff2e3d51cd44dd1c364ee/t/6495da246d3d7b33dd164a14/1687542309802/FABSCRAP_ANNUALREPORT_2022_FINAL_LOWRES.pdf . Acesso: 01/08/2023
- FASHION REVOLUTION. (2018). Fashion Revolution Brasil: Transparência é Fashion. Disponível em: https://www.fashionrevolution.org/wp-content/uploads/2021/02/FR_BR2018_1ed.pdf. Acesso 01/08/2023
- FASHION REVOLUTION. (2020). Transparency beyond Tier One. Disponível em <<https://www.fashionrevolution.org/transparency-beyond-tier-one>> Acesso em 11 /12/.2020.
- FEBRATEX. (2021). Indústria da moda é a que gasta mais água a nível mundial depois da agricultura. < <https://fcm.com.br/noticias/industria-da-moda-e-a-que-mais-gasta-agua-a-nivel-mundial-depois-da-agricultura>> Acesso 11/09/2023
- FEBRATEX (2023) CLO3D: O Futuro da Moda, Inovação e Sustentabilidade. Disponível em< <https://www.febratexsummit.com.br/clo3d-o-futuro-da-moda-inovacao-e-sustentabilidade/>> Acesso 18/10/2023
- FELDNER-BUSZTIN, Emma. Blockchain: Unlocking Transparency And Traceability In The Fashion Supply Chain.2022; Interline. Disponível em <https://www.theinterline.com/2022/02/28/blockchain-unlocking-transparency-and-traceability-in-the-fashion-supply-chain> . Acesso 01/08/2023.
- GLOBAL SLAVERY INDEX. 2018. Disponível em < <http://abet-trabalho.org.br/the-global-slavery-index-2018/>> Acesso 20/12/2020
- GWILT, Alison. Moda sustentável, Um guia Prático. Editorial Gustavo Gili. 2014
- GRANSKOG, A; LAIZET, F; LOBIS, M. Biodiversity: The next frontier in sustainable fashion. McKinsey & Company, 2020. Disponível em: <<https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/biodiversity-the-next-frontier-in-sustainable-fashion>> Acesso em 04/12/2020.
- GRANSKOG, A., LAIZET, F., LOBIS, M., & SAWERS, C. (2020). Biodiversity: The next frontier in sustainable fashion. McKinsey.GRS - Global Recycle Standard – Disponível em Certifications (controlunion.com) 2023. 04/09/2023.
- GREENPEACE. Taking the shine off SHEIN: Hazardous chemicals in SHEIN. products break EU regulations, new report finds. 23/11/2022. Disponível em <https://www.greenpeace.org/international/press-release/56979/taking-the->

- shine-off-shein-hazardous-chemicals-in-shein-products-break-eu-regulations-new-report-finds/. Acesso em 01/08/2022
- GIACOMIN, A. M., GARCIA JR, J. B., SILVA-SANTOS, M. C., ZONATTI, W. F., & BARUQUE-RAMOS, J. (n.d.). GERAÇÃO MILLENNIALS: PERCEPÇÃO DA PEGADA DE CARBONO DA SEDA NA PRODUÇÃO DA INDÚSTRIA DE MODA [Millennials Generation: Perception of Carbon Footprint of Silk in Fashion Industry Production]. 6º Congresso Científico Têxtil e Moda UNIFEBE - Brusque. 04/09/2023.
- GUANIERI, Patrícia. Logística Reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental. Editora Clube dos autores. Recife, 2011.
- GURLIACCI, David. The Amount of Clothing and Food We Buy and Don't Use Is Enormous — and Likely More Than You Think. 2018. Disponível em: <https://darienite.com/the-amount-of-clothing-and-food-we-buy-and-dont-use-is-enormous-and-likely-more-than-you-think-36439> . Acesso 01/08/2023
- GWILT, Alison. Moda sustentável: Um guia prático, Editorial Gustavo Gili, SL, Barcelona, 2014.
- H&M. 2020. RECYCLING SYSTEM 'LOOP' HELPS H&M TRANSFORM UNWANTED GARMENTS INTO NEW FASHION FAVOURITES. Disponível em <Recycling System 'Loop' Helps H&M Transform Unwanted Garments into New Fashion Favourites (hm.com)> Acesso 01/08/2021
- HYPENESS. Como Gana se tornou o lixão de roupas de má qualidade dos países ricos. Disponível em <<https://www.hypeness.com.br/2021/10/como-gana-se-tornou-lixao-de-roupas-de-ma-qualidade-dos-paises-ricos/>> 04/09/2022.
- IMAT UVE. (2023). Hightech-yarns-from-old-clothes-exhibition. Disponível em: <https://www.imat-uve.de/en/newsroom/news/design-item/hightech-yarns-from-old-clothes-exhibition.html>. 04/09/2023.
- IMAT UVE. FROM OLD PANTS TO NEW SEATS. 2020. Disponível em <https://www.imat-uve.de/en/newsroom/press/item/from-old-pants-to-new-seats.html> Acesso: 01/03/2022
- Impactos ambientais do fast Fashion: o lixão têxtil internacional do Atacama – Chile
- INDÚSTRIA VERDE. 2022. Disponível em: <https://industriaverde.com.br/a-sustentabilidade-esta-na-moda/> Acesso em 02/05/2023
- ISO 14001 certificação. 2023. Disponível em <https://certificacaoiso.com.br/iso-14001-2/> Acesso em 01/08/2023.
- IMAGE IE. This high street collection is making embellished partywear sustainable. Disponível em <https://www.image.ie/style/this-high-street-collection-is-making-embellished-partywear-sustainable-724881>. Acesso em 04/08/2023.
- INSTITUTO E. (n.d.). Sustainability strategy, concepts, and practices transformation from Brazil to the world. Disponível em: <http://institutoe.org.br/>. Acesso em: 04/09/2023.
- IPCC. (2019). Special Report on Climate Change and Land. Intergovernmental Panel on Climate Change.
- IPCC. Special Report: Global warming of 1.5 °C. Summary for Policymakers, 2018. Disponível em: Global Warming of 1.5 °C — (ipcc.ch). Acesso em: 10/12/2020.
- JUNG, Luíza. BRANDING Audaces. 2016. Tese de graduação. Curso de Design da Universidade Federal de Santa Catarina.
- JGP : Asset mangement, 2021. Disponível em https://esg.jgp.com.br/wp-content/uploads/2021/08/JGP-Carta-ESG_Moda_ago21.pdf Acesso em 01/01/2022 .

- KAPSALI, VERONIKA; DUNAMORE, P. Biomimetic principles in clothing technology. 2008. Disponível em < https://www.researchgate.net/publication/257007141_Biomimetic_principles_in_clothing_technology > Acesso em 10/9/2022.
- LEGNAIOLI, S. (2019). Slow Fashion: o poder do consumo consciente na era da fast fashion. <https://www.slowbeauty.com.br/blog/slow-fashion-o-poder-do-consumo-consciente-na-era-da-fast-fashion>
- LEATHER working group. Disponível em <https://www.leatherworkinggroup.com/our-impact/> Acesso em: 01/01/2021
- LIPOVETSKY, Gilles. O Império do efêmero – a moda e seus destinos na sociedade moderna. São Paulo: Companhia das letras, 1987.
- LIMA, B. L., CAMARGO, C. W., BARP, D. R. A., & RÜTHSCHILLING, E. A. (2017). Critérios para avaliação da sustentabilidade em marcas de moda. Design & Tecnologia, 14, UFRGS – UNIVERSIDADE FEDERAL RIO GRANDE DO SUL - PGDESIGN.
- MARTI, Dania. Sustainable Fashion, A Growing Trend. 2013. GB NEWS. Disponível em: <https://www.gbnews.ch/sustainable-fashion-a-growing-trend/> Acesso: 20/12/2020.
- MARTINS, Perez, Bruno, Pereira e Pinto. Gestão de Resíduos Têxteis: Custos e oportunidades. 11º colóquio de moda brasileiro, 2015.
- MARTINS, Suzana Barreto; SAMPAIO, Cláudio Pereira; MELLO, Nathalia Castilho..Moda e Sustentabilidade: Proposta de sistema produto-serviço para Setor de Vestuário -DOI: <https://doi.org/10.5433/2236-2207.2011v2n1p126>. Acesso em: 04/12/2022.
- MANZINI, Ezio. Design e Inovação social e sustentabilidade, Rio de Janeiro, E- papers serviços editoriais, 2008.
- MCKINSEY; BOF. The State of fashion. 2019. Disponível em: Acesso em: 04/12/2020.
- MCDONOUGH, W.; BRAUNGART, M. Applying the principles of green engineering to cradle to cradle design. Environmental Science Technology, 2004.
- MCKINSEY; BOF. The State of fashion. 2019. Disponível em: Acesso em: Acesso: 04/12/2020.
- MERCIAL, Elaine Regina Brito Maia. Avaliação do Impacto Ambiental na produção de artigos de malha de algodão. Tese de Doutorado de Engenharia Têxtil, Universidade do Minho, 2018. Acesso: <https://hdl.handle.net/1822/56805> em 31/05/2023.
- MEASURING FASHION: Environmental Impact of the Global Apparel and Footwear Industries Study. Quantis, 2018. Disponível em < <https://refashion.fr/eco-design/sites/default/files/fichiers/Measuring%20Fashion%20Environmental%20Impact%20of%20the%20Global%20Apparel%20and%20Footwear%20Industries%20Study.pdf> > Acesso 28.07.2022
- MEIER et al, 2021 Disponível em - <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pol.20200814>. Acesso em 08/08/2022.
- MENDES JUNIOR, Biagio. Setor têxtil – Produção, comércio internacional e perspectivas para Brasil, Nordeste, Ceará e Pernambuco em 2021, Caderno setorial ETENE, setembro de 2021.
- MISOCZKY, M. C. Da abordagem de sistemas abertos à complexidade: algumas reflexões sobre seus limites para compreender processos de interação social, versão online ISSN 1679-395, 2003 <Disponível em

- <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-39512003000100002 > Acesso: 04/07/2020.
- MCKINSEY; BOF. The State of fashion. 2019. Disponível em: Acesso em: 12 dez de 2020
- MONTEIRO, Gilson. [gilson-roupas.pdf](#) (ufp.pt) A metalinguagem das roupas, por Gilson Monteiro.
- MONTEIRO, G. (1997). Metalinguagem das roupas. A metalinguagem das roupas. Artigo publicado na Biblioteca online de Ciências da Comunicação.
- MOREIRA, R. N., MARINHO, L. F. L., BARBOSA, F. L. S., & BIZARRIA, F. P. A. (n.d.). O Modelo de Produção Sustentável Upcycling: o Caso da Empresa TerraCycle [The model of Sustainable Upcycling: the Case of the company TerraCycle]. Revista eletrônica unicentro.2018. Disponível em <https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/4035>. Acesso em 01/01/2022.
- NIINIMÄKI et al, 2020. Disponível em <https://www.nature.com/articles/s43017-020-0039-9>. Acesso em 01/01/2023
- NOVA TECNOLOGIA DE RECILAGEM PARA ROUPAS. Disponível em <<https://www.stylourbano.com.br/nova-tecnologia-de-reciclagem-para-roupas-usadas-feitas-de-fibras-misturadas/>> Acesso em 10/12/2020.
- ON RUNNING SUBSCRIPTION SERVICE. Menshealth. 2020. Disponível em <<https://www.menshealth.com/technology-gear/a34014157/on-running-sneakers-cyclon-subscription-service/>> Acesso em 11 dez. de 2020.
- OEKO-TEX® STANDARD 100. Disponível em <https://www.oeko-tex.com/en/our-standards/oeko-tex-standard-100>. Acesso em 02/02/2023
- OLIVA, Rafaela. 2022. TCC UFRJ MACAÉ, ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. CONTRIBUIÇÕES DA INDÚSTRIA 4.0 PARA IMPLEMENTAÇÃO DE MODELOS DE NEGÓCIOS CIRCULARES NO SETOR FASHION: UM ESTUDO DE CASO DE UMA MARCA BRASILEIRA. Acesso: 04/07/2022.
- OLIVEIRA, C. (2019). Estratégias de sustentabilidade na moda: a percepção do consumidor. Pós-graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: [link do repositório]. Acesso: 01/07/2023.
- PUMA, 10 for 2025. 2020. Disponível em <<https://csga.ca/puma-10-for-2025/>> Acesso: 04/11/2020.
- PUMA, SUSTAINABILITY TARGETS. Disponível em <<https://about.puma.com/en/sustainability/our-targets>> Acesso: 04/07/2022.
- PAVAN DE SOUZA, G. (2020). Como a tecnologia na modelagem pode ajudar para inovação e velocidade de novas roupas e criação, gerenciamento, fichas técnicas e modelagem digital. Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi, Curso Superior de Tecnologia em Têxtil e Moda.
- PEREIRA, G., et al. (2016). Comparative study between environmental impact from 100% cotton fabric and recycled yarns fabric. Revista Espacios. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a16v37n22/16372226.html>. Acesso: 04/07/2022.
- PEREIRA, T. Conscious consumption: a study on the behavior of brands and consumers in the face of environmental concerns that affect the Planet. Universidade Veiga de Almeida. (2022).
- PEREZ, IANA UILANA; SANTOS, AGUINALDO. LACUNAS DE PESQUISA EM DESIGN DE MODA PARA A SUSTENTABILIDADE EM SUA

- PÉREZ; Dios; MARTINEZ; Rey. Traceability of Ready-to-Wear Clothing through Blockchain Technology. MDPI Journal Sustainability. September 2020; Doi:10.3390/su12187491. Acesso: 04/07/2022.
- QOBILOV, RUSTAM. BBC NEWS.2015. A PLANTAÇÃO DE ALGODÃO QUE FEZ O MAR DE ARAL VIRAR DESERTO.Disponível em < A plantação de algodão que fez Mar de Aral virar deserto - BBC News Brasil> Acesso 04/07/2021
- SEGALLA, A. PLANT PROJECT. (2020). O PREÇO PARA SER MAIS SUSTENTÁVEL. <<https://plantproject.com.br/2020/05/o-preco-para-ser-mais-sustentavel/>> Acesso em 11/09/2023
- PRNS. Política Nacional de Resíduos Sólidos (lei federal de 12.305/2010) Disponível em <https://www.jusbrasil.com.br/doutrina/secao/politica-nacional-de-residuos-solidos-direito-ambiental-rasileiro/1250396190>. Acesso em 01/01/2022
- PROFISSÃO REPÓRTER: O MAIOR LIXÃO DE ROUPAS CLANDESTINO DO MUNDO NO ATACAMA. Globo. Disponível em<<https://g1.globo.com/profissao-reporter/noticia/2022/02/23/maior-lixao-de-roupas-clandestino-do-mundo-no-atacama-tem-apenas-6-funcionarios-para-fiscalizacao.ghhtml>> Acesso: 04/07/2022.
- PUMA, 10 for 2025. 2020. Disponível em <<https://csga.ca/puma-10-for-2025/>> Acesso: 04/07/2022.
- PAÚL, Fernanda, 2022. O gigantesco cemitério de roupa usada no deserto do atacama. Globo. <https://g1.globo.com/pop-arte/moda-e-beleza/noticia/2022/01/28/lixo-do-mundo-o-gigantesco-cemiterio-de-roupa-usada-no-deserto-do-atacama.ghhtml>. Acesso: 04/07/2022.
- PERMACULTURE EARTH CARE, PEOPLE CARE, FUTURE CARE.FASHION ORGANIC COTTON. Disponível em <https://www.permaculture.co.uk/articles/sustainable-fashion-organic-cotton.2020>Revista tecnologia e sociedade. ISSN 1984-3526. Acesso em Acesso: 04/07/2022.
- ROBIN, Libby; SÖRLIN, Sverker e WARDE, Paul – “The Future of Nature – Documents of Global Change”, Yale University Press, 2013
- SANTOS, Jacqueline. Inovações sustentáveis: Estudo de caso sobre as inovações sustentáveis na indústria da Moda. Economia, UFRJ, 2019.
- SANGRAN, Maria de la Caridad. O problema do plástico em *fast fashion* focado no caso do Deserto do Atacama (Chile) e como contribuir para sua erradicação ao proporcionar um novo produto ecoeficiente: painéis de isolamento térmico a partir de resíduos de tecidos. graduação em fundamento sde arquitetura. Chile. 2022.
- SCARANO, Fabio, Regenerantes de Gaia. Editora Dantes. Rio de Janeiro. 2021.
- STRASSBURG, Bernardo. Instituto Internacional para Sustentabilidade (IIS). Produção e consumo de alimentos aliadas a planejamento territorial inteligente podem frear a perda de biodiversidade e começar a regenerar o planeta até 2050. 2020. Disponível em: <<https://www.iis-rio.org/publicacoes/mudancas-na-producao-e-consumo-de-alimentos-aliadas-a-planejamento-territorial-inteligente-podem-frear-perda-de-biodiversidade-e-comecar-a-regenerar-o-planeta-ate-2050/>> Acesso em 10/ 12\ 2020.
- SALGADO, R. C. C. M., SALIBA, A. B., & Almeida, D. F. E. (n.d.). O descarte de roupas no Atacama, Chile, e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável: hipótese de solução do conflito ambiental [The disposal of clothes in Atacama, Chile, and the Sustainable Development Goals: a hypothesis for a solution to the environmental conflict]. Unisanta. Disponível em

- <https://periodicos.unisanta.br/index.php/lss/article/view/3557/2382>. Acesso: 04/07/2023.
- SANDRESCHI, Luiza. Modelo de negócio de moda vertente da economia circular. 2021. Curso de Tecnologia em Design de Moda da Universidade do Sul de Santa Catarina.
- SILVA, A.J (2022) Sustentabilidade ambiental nas práticas de gestão no fast fashion sob as lentes da difusão de inovação: O caso RENNEN. Fundação Getúlio Vargas (FGV) - PIBIC. São Paulo – SP. Disponível em <<https://periodicos.fgv.br/ric/article/view/86860>>. Acesso: 12/10/2023.
- SOUZA, G. (2020). Como a tecnologia na modelagem pode ajudar para inovação e velocidade de novas roupas e criação, gerenciamento, fichas técnicas e modelagem digital. Faculdade de Tecnologia de Americana, Americana. Disponível em <<https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/10472>>. Acesso: 04/07/2022.
- SOUZA, P. de M. (2006). A modelagem tridimensional como implemento do processo de desenvolvimento do produto de moda. UNESP Dissertação de Design FAAC. Disponível em <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/96266>. Acesso: 04/07/2022.
- SPARKS, H. (November 2021). Chilean desert is site of 39,000 pounds of scrapped clothing. NY POST. Disponível em < <https://nypost.com/2021/11/09/chilean-desert-site-of-39000-pounds-of-scrapped-clothing/>> Acesso 10/12/2021.
- SANTOS, Simone. Impacto ambiental causado pela indústria têxtil. Abepro. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1997_T6410.PD_ Acesso em 20/08/2023.
- SHEN, Jieru. Analyzing on the Going Global Marketing Strategy– Taking Shein as an Example-Advances in Economics, Business and Management Research, university of SOUTHERN California: volume 214 Proceedings of the 2022 International Conference on Creative Industry and Knowledge Economy (CIKE 2022 Atlantis Press 2022. Acesso em 20/08/2023.
- SILVA, Julio Cezar Augusto. Design para sustentabilidade: um guia para projetar soluções de baixo impacto. Blucher editora. São Paulo. 2021
- SIMON, Fernanda. Vogue. Algodão agroecológico e seus benefícios. 2020. Disponível em: <https://vogue.globo.com/Vogue-Gente/noticia/2020/02/o-algodao-agroecologico-e-seus-beneficios.html> Acesso 01/08/2023.
- SOU DE ALGODÃO. 2023. Disponível em <https://soudealgodao.com.br/> Acesso: 01/01/2023.
- THATTA, S., & POLISETTY, A. (2022). The Future Is Circular: A Case Study on MUD Jeans. FIIB Business Review, 11(2), 137–146. DOI: <https://doi.org/10.1177/2319714520950163>. Acesso em 20/08/2023.
- THE INTERLINE. Blockchain: Unlocking Transparency And Traceability In The Fashion Supply Chain. Disponível em <<https://www.theinterline.com/2022/02/28/blockchain-unlocking-transparency-and-traceability-in-the-fashion-supply-chain/>> Acesso em 20/04/2022
- THRED UP RESALE REPORT 2023. Disponível em <https://www.thredup.com/resale>. Acesso em 01/08/2023
- THRED UP. RESALE REPORT 2023. Disponível em <https://www.thredup.com/resale>> Acesso em 20/08/2023.
- Thred Up Resale Report 2020 and Textiles Market Situation Report 2019

- UNTOLD INSIDE SHEIN MACHINE. Disponível em <https://www.channel4.com/programmes/inside-the-shein-machine-untold>. Acesso em 10/08/2023.
- THE GFA MONITOR. Global Fashion Agenda. 2022. Disponível em file:///C:/Users/55219/Downloads/httpsglobalfashionagenda.org_wpcontent_uploads_2022_06_GFA-Monitor-2.pdf> Acesso em 27/03/2023.
- TEXTILE EXCHANGE. Disponível em <https://textileexchange.org/responsible-wool-standard/> Acesso 04/08/2023
- TRANSPARENCY BEYOND TIER ONE. Fashion Revolution. 2020. Disponível em <https://www.fashionrevolution.org/transparency-beyond-tier-one>> Acesso em 11 de dez de 2020.
- TRUE COST. Disponível em <https://www.dailymotion.com/video/x3aztjb>> Acesso em 11/09/2020.
- UN LAUNCHES DRIVE TO HIGHLIGHT ENVIRONMENTAL COST OF STAYING FASHIONABLE.UN NEWS. 2019. Disponível em: <https://news.un.org/en/story/2019/03/1035161#:~:text=But%20the%20fashion%20>. Acesso em 20/08/2023.
- UN ORG. Como as nações unidas apoiam os objetivos do desenvolvimento sustentável. (2021). Disponível em <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs> Acesso em: 11/09/2021
- VAVOLIZZA, Renata. Design Sustentável para Moda de Renata Vavolizza (2020) Appris Editora; 1ª edição (12 setembro 2020)
- WCED (United Nations World Commission on Environment and Development). Our common future: Report of the World Commission on Environment and Development. Acesso em 20/08/2023.
- WHY CLOTHES ARE SO HARD TO RECYCLE. BBC NEWS. 2020. Disponível em <https://www.bbc.com/future/article/20200710-why-clothes-are-so-hard-to-recycle>. Acesso em 20/08/2023.
- WWF. Conheça mais sobre a história das mudanças climáticas. Disponível em <Conheça mais sobre a história das mudanças climáticas | WWF Brasil> Acesso em 11/12/2020.
- WRAP UN NEWS. (2019). UN launches drive to highlight environmental cost of staying fashionable. Disponível em: <https://news.un.org/en/story/2019/03/1035161#:~:text=But%20the%20fashion%20industry%20is,polluting%20industry%20in%20the%20world.&text=As%20for%20carbon%20emissions%2C%20the,flights%20and%20maritime%20shipping%20combined>>. Acesso em 20/12/2020.
- WORLD BANK ORG. (2021). Disponível em < Pollution (worldbank.org)> Acesso 10/08/2021
- WEETMAN, C. (2019). Economia Circular: Conceitos e estratégias para fazer negócios de forma mais inteligente, sustentável e lucrativa. Tradução Afonso Celso da Cunha Serra. Autêntica Business, 1ª edição, São Paulo.
- WOOLRIDGE et al. Life cycle assessment for reuse/recycling of donated waste textiles compared to use of virgin material: An UK energy saving perspective. 2006. Disponível em: DOI:10.1016/j.resconrec.2005.06.006. Acesso em 20/08/2023.
- WRW Canada. (2021). Textile Waste Facts. Disponível em. Disponível em <https://wrwcanada.com/en/get-involved/resources/textiles-themedresources/textiles-waste-facts>>. Acesso em 20/08/2023.
- YAMAGUCHI, L. Y. M. (2022). Análise da economia política internacional do fast fashion: um estudo sobre o lixo têxtil no Deserto do Atacama no Chile. Universidade do Sul de Santa Catarina.

- ZONATTI, W. (2016). Geração de resíduos sólidos da indústria brasileira têxtil e de confecção: materiais e processos para reuso e reciclagem. USP, São Paulo.
- ZONATTI, W. F., Amaral, M. C., Gasi, F., Ramos, J. B., & Duleba, W. (2015). Waste Recycling in the Textile and Clothing Sector in Brazil: An Overview and Related Actions. *Sustentabilidade em Debate*, 6, 50-69.