

INTERFACES DA MODA

VOLUME 2

**PROPOSTAS PARA A
SUSTENTABILIDADE**

Organizadoras:

Francisca Dantas Mendes
Mariana Costa Laktim
Renata Mayumi Lopes Fujita

Edições EACH
2024

Interfaces da Moda:
Volume 2
Propostas para a Sustentabilidade

Organizadoras:
Francisca Dantas Mendes
Mariana Costa Laktim
Renata Mayumi Lopes Fujita

São Paulo
Edições EACH
2024

DOI: 10.11606/9786588503607



Esta obra é de acesso aberto. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e autoria e respeitando a Licença Creative Commons indicada.

2024 – Escola de Artes, Ciências e Humanidades/USP.

Rua Arlindo Bettio, 1000 – Vila Guaraciaba, Ermelino Matarazzo, São Paulo (SP), Brasil, 03828-000.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Reitor
Vice-Reitor

Prof. Dr. Carlos Gilberto Carlotti Junior
Profa. Dra. Maria Armanda do Nascimento Arruda

ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES

Diretor
Vice-Diretor

Prof. Dr. Ricardo Ricci Uvinha
Profa. Dra. Fabiana de Sant'Anna Evangelista

Conselho Editorial das Edições EACH

Prof. Dr. Jefferson A. Mello (Presidente -EACH/USP – Brasil)
Profa. Dra. Ana Paula Fracalanza (EACH/USP – Brasil)
Analúcia dos Santos V. Recine (EACH/USP – Brasil)
Profa. Dra. Anna Karenina A. Martins (EACH/USP – Brasil)
Profa. Dra. Clara Vasconcelos (Universidade do Porto – Portugal)
Prof. Dr. Daniel Hoffman (Rutgers University - EUA)
Profa. Dra. Flávia Mori Sarti (EACH/USP – Brasil)
Maria Fátima dos Santos (EACH/USP – Brasil)
Prof. Dr. Michel Riaudel (Sorbonne Université – França)
Profa. Dra. Rosely A. Liguori Imbernon (EACH/USP – Brasil)
Profa. Dra. Verónica Marcela Guridi (EACH/USP – Brasil)

Créditos da Publicação

Organização Francisca Dantas Mendes
Mariana Costa Laktim
Renata Mayumi Lopes Fujita

Diagramação gráfica Mariana Costa Laktim

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO
Universidade de São Paulo. Escola de Artes, Ciências e Humanidades. Biblioteca.
Maria Fátima dos Santos (CRB-8/6818)

Interfaces da moda / Organizadoras, Francisca Dantas Mendes, Mariana Costa Laktim, Renata Mayumi Lopes Fujita. – São Paulo : Edições EACH, 2024 v. 2

Conteúdo: v. 2. Propostas para a sustentabilidade
ISBN 978-65-88503-60-7 (v.2 ; recurso eletrônico)
DOI 10.11606/9786588503607 (v.2)

1. Moda – Aspectos socioambientais. 2. Tecnologia têxtil – Aspectos socioambientais – Pesquisa. 3. Indústria têxtil – Aspectos socioambientais – Pesquisa. 4. Sustentabilidade. I. Mendes, Francisca Dantas, org. II. Laktim, Mariana Costa, org. III. Fujita, Renata Mayumi Lopes, org. IV. Universidade de São Paulo. Escola de Artes, Ciências e Humanidades. Núcleo de Apoio à Pesquisa Sustentabilidade Têxtil e Moda. V. Título : Sustentabilidade. VI. Série.

CDD 22. ed. – 391

Como citar esta publicação no todo, segundo ABNT NBR 6023: 2018:
MENDES, F. D.; LAKTIM, M. C.; FUJITA, R. M. L. (org.). **Interfaces da moda**: volume 2: propostas para a sustentabilidade. São Paulo: Edições EACH, 2024. 1 ebook. DOI 10.11606/9786588503607.

Como citar o capítulo desta publicação, segundo ABNT NBR 6023: 2018:
SOBRENOME, Iniciais do(s) pré-nome(s); SOBRENOME, Iniciais do(s) pré-nome(s); SOBRENOME, Iniciais do(s) pré-nome(s). Título do capítulo. *In*: MENDES, F. D.; LAKTIM, M. C.; FUJITA, R. M. L. (org.). **Interfaces da moda**: volume 2: propostas para a sustentabilidade. São Paulo: Edições EACH, 2024. p. xx-yy. DOI 10.11606/9786588503607.

COMITÊ CIENTÍFICO

Dra. Araguacy Paixão Almeida Filgueiras - Universidade Federal do Ceará

Dr. Claudio Pereira de Sampaio - Universidade Estadual de Londrina

Dra. Cristiane Hengler Corrêa Bernardo - Universidade Estadual Paulista

Dra. Emanuele Biolo Magnus - Associação Pró-Ensino Superior em Novo Hamburgo

Dra. Fernanda Steffens - Universidade Federal de Santa Catarina

Dra. Francisca Dantas Medes - Universidade de São Paulo

Dra. Heloisa Nazaré dos Santos - Universidade do Estado de Minas Gerais

Dra. Jenny Sayaka Komatsu - SEIJUN Inovação e Sustentabilidade

Dr. João Paulo Pereira Marcicano - Universidade de São Paulo

Dra. Júlia Valle Noronha - Aalto University

Dra. Karin Vecchiatti - Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas

Dra. Laura Piccinini - Centro Universitário Senac

Dra. Lilyan Guimarães Berlim - Escola Superior de Propaganda e Marketing

Dra. Maria Silvia Barros de Held - Universidade de São Paulo

Dra. Mariana Costa Laktim - Università degli Studi di Napoli Federico II

Dra. Paula da Cruz Landim - Universidade Estadual Paulista

Dra. Regina Aparecida Sanches - Universidade de São Paulo

Dra. Renata Mayumi Lopes Fujita - Universidade de São Paulo

Dra. Rita de Castro Engler - Universidade do Estado de Minas Gerais

Dra. Sirlene Maria da Costa - Universidade de São Paulo

AGRADECIMENTO

À Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH-USP), expressamos nossa profunda gratidão por viabilizar a organização deste livro dedicado à Sustentabilidade e suas interfaces com o Universo da Moda.

Aos dedicados alunos e alunas dos cursos de bacharelado e mestrado da EACH-USP, bem como aos pesquisadores que integram o Núcleo de Apoio à Pesquisa e Inovação em Sustentabilidade no Setor Têxtil e na Moda (NAPI SUSTEXMODA), que não mediram esforços para nos apoiar. Este trabalho sem dúvida nenhuma é uma construção coletiva, nosso sincero reconhecimento.

Expressamos nossa gratidão aos professores e doutores que compõem o Comitê Científico, cuja cuidadosa avaliação e orientação foram cruciais para aprimorar os capítulos aqui publicados.

Agradecemos às Pró-reitorias de Pesquisa, de Cultura e Extensão, de Graduação e de Pós-graduação da Universidade de São Paulo, pelo apoio essencial fornecido ao desenvolvimento deste projeto.

Estendemos nosso reconhecimento ao CNPq e a todos que contribuíram para o sucesso deste projeto, ajudando a difundir conhecimentos essenciais para promover a sustentabilidade na indústria da moda.

Profa. Dra. Francisca Dantas Mendes

Dra. Mariana Costa Laktim

Dra. Renata Mayumi Lopes Fujita

Organizadoras

APRESENTAÇÃO: UMA PERSPECTIVA DAS PESQUISAS QUE COMPÕEM O LIVRO

Francisca Dantas Mendes
Fernanda Correa Bernardo
Mariana Costa Laktim
Renata Mayumi Lopes Fujita

No cenário contemporâneo em que muito se discute os 17 importantes Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis – ODS, nas pesquisas relacionadas a indústria da moda, a sustentabilidade emergiu como uma força motriz crucial, impulsionando a inovação e transformando os processos tradicionais. No âmbito deste contexto dinâmico, o livro “Interfaces da Moda Volume 2: Propostas para a Sustentabilidade” explora minuciosamente os avanços tecnológicos, processos inovadores, educação inclusiva e práticas digitais que moldam o futuro da moda sustentável.

Pesquisar sustentabilidade na moda é discutir economia, sociedade e meio ambiente ao mesmo tempo e no mesmo nível. Estudos esses, aqui apresentados, aplicáveis para que as propostas de vários ODS possam ser atingidas até 2030. Os ODS, propostos pela ONU em 2015, contou com a participação de 193 Estados membros, incluindo o Brasil. Vale destacar que este assunto vem sendo discutido há vários anos, sendo que a primeira vez foi em 1972, na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano – UNCHE em Estocolmo.

Este livro conta com a participação de pesquisas e estudos de 48 pesquisadores de 2 instituições de ensino superior nacionais e internacionais, empresas privadas e associações sem fins lucrativos. Resultando em 20 capítulos que discutem e apresentam assuntos diversificados com a interface da Moda na economia, sociedade e meio ambiente inspiradores possibilitando soluções para que as metas dos ODS sejam atingidas.

Maria Fernanda Sornas Viggiani, Fernanda Pelin Mion e Francisca Dantas Mendes exploram a flor de lótus em um contexto histórico e cultural, seu processo de extração, desenvolvimento de fibra, fiação, fabricação de produtos e marcas que utilizam esta matéria-prima em “Flor de Lótus: da extração da fibra têxtil ao produto final”.

Com a proposta de apresentar uma perspectiva histórica da prática de tingimento têxtil e identificar materiais que conferem solidez da cor no tecido, o capítulo “Tingimento natural têxtil: solidez dos corantes”, de autoria de Jaqueline Medeiros Padovan, investiga a utilização de corantes naturais como uma alternativa sustentável na indústria têxtil.

Em “Biopolímeros: uma alternativa sustentável para têxteis médicos”, as autoras Joyce Rezende dos Santos, Larissa Midori Yamaguti, Sirlene Maria da Costa e Silgia Aparecida realizam uma pesquisa teórica, na qual examinam os biopolímeros utilizados na área de têxteis médicos, explorando suas aplicações, suas vantagens e desvantagens em comparação aos polímeros sintéticos.

Já Maria Eugenia Ortega Miluzzi apresenta um material inovador, que emprega técnicas e matéria-prima brasileiras. Seu estudo congrega pesquisas teóricas sobre a implementação de tecnologias sociais na Amazônia, tecnologia têxtil e biopolímeros com pesquisa empírica no capítulo “O tecido Amazônico, biopolímeros de origem vegetal”.

A partir da identificação de lacunas na informação acerca dos impactos ambientais relacionados à produção e consumo de têxteis, em “Fontes Renováveis e Sustentabilidade na indústria têxtil”, as autoras Marisa Garcez Rodrigues Catarino, Andréia Peratelli Fonseca, Mariana Garcez Catarino e Júlia Baruque-Ramos objetivaram esclarecer os conceitos de fontes renováveis e reciclagem no contexto da indústria têxtil

Mariana Costa Laktim, Lais Kohan, Júlia Baruque-Ramos e Rita de Castro Engler investigam a natureza e destinos de resíduos têxteis, especialmente na tecelagem e malharia, revelando práticas que incluem reciclagem, reuso e incineração em “Gestão de resíduos têxtil: na indústria de tecelagem e malharia”.

No capítulo “Ecco Basics: um quebra-cabeça sustentável com o resíduo têxtil”, Mônica Lima da Rocha, Kathelyn Nunes da Silva Santos e Pablo Luís dos Santos Portela apresentam um estudo de caso do projeto Ecco Basics, que visa reduzir e reutilizar resíduos têxteis de forma sustentável e alinhada ao conceito de Lixo Zero.

Mediante uma pesquisa exploratória, Adriana Yumi Sato Duarte, Fernando Soares de Lima, Rayana Santiago de Queiróz e Regina Aparecida Sanches comparam processos de produção de vestuário esportivo, tomando como objeto de pesquisa a camiseta esportiva para avaliar as tecnologias e quantidade de sistemas empregados, assim como a sustentabilidade ambiental em “Tecnologia aplicada à malharia na produção de artigos esportivos”.

Partindo do conceito de Economia Circular, Regina Aparecida Sanches, Rafael Rocha e Adriana Yumi Sato Duarte apresentam em “Economia circular: reciclagem de aparas de confecções” uma pesquisa experimental realizada junto a confecções na cidade de Ibitinga, de-

monstrando o potencial para produzir materiais têxteis sustentáveis, utilizando poliéster reciclado e fibras virgens de algodão e viscose.

O uso potencial de subprodutos do cultivo de lúpulo como matéria-prima sustentável para têxteis em um sistema circular e de pequena escala é investigado por Eduarda Kayser de Azevedo Bastian em “The potential of discarded hop stems as a feedstock for textiles”, visando guiar e inspirar futuros projetos de pesquisa sobre o assunto.

Ressaltando a existência de uma lacuna em estudos acadêmicos sobre a moda e sustentabilidade na Índia, as autoras Aditi Agrawal e Archana Gandhi realizam uma revisão sistemática de literatura em com o intuito de avaliar como o conceito de sustentabilidade está sendo abordado na literatura sobre a indústria de design de moda indiana no capítulo “Exploring Sustainability in the Indian Fashion Designer Wear Industry”.

Em “Rendando Retalhos: Patrimônio imaterial e a sustentabilidade – novos olhares sobre moda”, Michele Dias Augusto e Jessica Serbeto Baldez de Souza apresentam o estudo de caso da oficina e recycling e criação sustentável de moda. O estudo buscou promover um pensamento eco consciente e valorizar o patrimônio cultural brasileiro, utilizando técnicas de renda para bordar peças com resíduos têxteis, enquanto experimentações e redesign de materiais foram empregados para evitar descartes inadequados.

Luisa Moraes Friaça Silva e Annelise Nani da Fonseca investigam o papel da digitalização na moda pós-Covid, como uma ferramenta para reduzir o desperdício em “Moda Pós-Covid: Digitalização como aliada na redução de resíduo”.

Em “Colonialismo de resíduos têxteis pós-consumo”, Lucilene Hi-

daka, Renata Mayumi Lopes Fujita e Francisca Dantas Mendes realizam uma pesquisa documental com o objetivo de compreender como o conceito de “Waste Colonialism” se manifesta na atualidade, a pesquisa revela como o sistema de resíduos têxteis doados por consumidores do Norte global aos países do Sul resulta em impactos negativos sociais, ambientais, econômicos e culturais

Os autores Aline Gabriel Freire e Mozarth Isnardo Gurgel de Araújo analisam, em “Educação para a sustentabilidade no ensino de moda no RN”, o impacto da Semana Fashion Revolution nos cursos de moda no Rio Grande do Norte (RN) durante a pandemia, visando promover a educação para a sustentabilidade.

Partindo do questionamento central “Como os cursos de moda em São Paulo abordam a sustentabilidade?”, Gabriela Yukari Tamashiro, Davi Mlaker da Silva e Heloisa Ramos dos Santos buscaram compreender se há abordagem da sustentabilidade nos cursos superiores da área de moda no estado de São Paulo em “Ensino de sustentabilidade nos cursos superiores de moda em SP”.

Com um foco em sustentabilidade na moda infantil, o capítulo “Sustentabilidade na moda infantil, através da educação” de autoria de Anna Christina Madrid propõe mudanças tanto na criação quanto no consumo, especialmente visando a educação das crianças. Destaca-se a necessidade de ações coletivas para efetivar transformações significativas no setor.

A indústria da moda enfrenta desafios ambientais, ressaltando o papel dos designers como agentes de mudança. Neste contexto, em “Absorvente Hafura: Impacto Social, Econômico e Ambiental”, as autoras Giovana Montosa Morais, Damaris Priscilla Rodrigues, Miriam Cris-

tina Fava Santos e Piera Consalter Paoliello apresentam os absorventes reutilizáveis produzidos pelo projeto Hafura e analisam o produto sob a perspectiva da sustentabilidade, das usuárias e das mulheres que o produzem.

Em “Geração Z – nativa digital e influenciadora da moda sustentável”, Lorena de Oliveira Ramos Delfino, Marianny Jessica de Brito Silva e Kaetana Alves Cerqueira visam entender como a Geração Z utiliza as redes sociais para promover e adotar a moda sustentável, preenchendo uma lacuna na pesquisa sobre o comportamento do consumidor nesse contexto.

As autoras Melinda Carvalho Alcantara e Marta Sorelia Felix de Castro investigam como a pressa e a produção em massa impactam a sociedade em “Design inclusivo partindo dos princípios do slow design”. O estudo explora o movimento slow, incluindo o design inclusivo, destacando um estudo de caso na Universidade Federal do Ceará que demonstra como essa abordagem atende às necessidades negligenciadas, refletindo os princípios do slow design.

Os estudos aqui apresentados exploram a sustentabilidade no âmbito da tecnologia de inovação, no campo da tecnologia de processo, no domínio da tecnologia digital, também discutem a importância da educação para a sustentabilidade na moda e investigam a inclusão na moda. A diversidade de contextos e abordagens contemplada demonstra o desenvolvimento e força das pesquisas na área de Têxtil e Moda. Podemos observar como as diferentes linhas investigativas configuram um fio condutor em uma trama de pesquisas multifacetadas, mas com preocupações e compromissos em comum.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
MENDES, F. D.; LAKTIM, M.C.; FUJITA, R. M. L.	
I - FLOR DE LÓTUS: DA EXTRAÇÃO DA FIBRA TÊXTIL AO PRODUTO FINAL	19
VIGGIANI, M. F. S.; MION, F. P.; MENDES, F. D.	
II - TINGIMENTO NATURAL TÊXTIL: SOLIDEZ DOS CORANTES	31
PADOVAN, J. M.	
III - BIOPOLÍMEROS: UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA TÊXTEIS MÉDICOS	43
SANTOS, J. R.; YAMAGUTI, L. M.; COSTA, S. M.; COSTA, S. A.	
IV - FONTES RENOVÁVEIS E SUSTENTABILIDADE NA INDÚSTRIA TÊXTIL	59
CATARINO, M. G. R.; FONSECA, A. P.; CATARINO, M. G.; BARUQUE-RAMOS, J.	
V - O TECIDO AMAZÔNICO, BIOPOLÍMEROS DE ORIGEM VEGETAL	75
MILUZZI, M. E. O.	
VI - GESTÃO DE RESÍDUOS TÊXTIL: NA INDÚSTRIA DE TECELAGEM E MALHARIA	85
LAKTIM; M. C.; KOHAN, L.; BARUQUE-RAMOS, J.; ENGLER, R. C.	
VII - ECONOMIA CIRCULAR: RECICLAGEM DE APARAS DE CONFECÇÕES	101
SANCHES, R. A.; ROCHA, R.; DUARTE, A. Y. S.	

VIII - THE POTENTIAL OF DISCARDED HOP STEMS AS A FEEDSTOCK FOR TEXTILES	113
BASTIAN, E. K. A.	
IX - ECCO BASICS: UM QUEBRA-CABEÇA SUSTENTÁVEL COM O RESÍDUO TÊXTIL	121
ROCHA, M. L.; SANTOS, K. N. S.; PORTELA, P. L. S.	
X - TECNOLOGIA APLICADA À MALHARIA NA PRODUÇÃO DE ARTIGOS ESPORTIVOS	133
DUARTE, A. Y. S.; DE LIMA, F. S.; DE QUEIRÓZ, R. S.; SANCHES, R. A.	
XI - EXPLORING SUSTAINABILITY IN THE INDIAN FASHION DESIGNER WEAR INDUSTRY	145
AGRAWAL, A.; GANDHI, A.	
XII - RENDANDO RETALHOS: PATRIMÔNIO IMATERIAL E A SUSTENTABILIDADE – NOVOS OLHARES SOBRE MODA	169
AUGUSTO, M. D.; SOUZA, J. S. B.	
XIII - MODA PÓS-COVID: DIGITALIZAÇÃO COMO ALIADA NA REDUÇÃO DE RESÍDUO	183
SILVA, L. M. F.; DA FONSECA; A. N.	
XIV - COLONIALISMO DE RESÍDUOS TÊXTEIS PÓS-CONSUMO	201
HIDAKA, L. M.; FUJITA, R. M. L.; MENDES, F. D.	

XV - EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE NO ENSINO DE MODA NO RN	217
FREIRE, A. G.; DE ARAÚJO, M. I. G.	
XVI - ENSINO DE SUSTENTABILIDADE NOS CURSOS SUPERIORES DE MODA EM SP	227
TAMASHIRO, G. Y.; DA SILVA, D. M.; DOS SANTOS, H. R.	
XVII - SUSTENTABILIDADE NA MODA INFANTIL, ATRAVÉS DA EDUCAÇÃO	239
MADRID, A. C.	
XIII - ABSORVENTE HAFURA: IMPACTO SOCIAL, ECONÔMICO E AMBIENTAL ...	251
MORAIS, G. M.; RODRIGUES, D.P.; SANTOS, M.C.F.; E PAOLIELLO, P. C.	
XIX - GERAÇÃO Z – NATIVA DIGITAL E INFLUENCIADORA DA MODA SUSTENTÁ- VEL	263
DELFINO, L.O.R.; SILVA, M.J.B.; CERQUEIRA, K. A.	
XX - DESIGN INCLUSIVO PARTINDO DOS PRINCÍPIOS DO SLOW DESIGN	275
CASTRO, M. S. F.; ALCANTARA, M. C.	

INTRODUÇÃO: UMA VISÃO DAS ORGANIZADORAS SOBRE OS TEMAS ABORDADOS NO LIVRO



Francisca Dantas Mendes

Profa. associada da EACH-USP e pesquisadora do Programa Ano Sabático do IEA-USP (2020). Concentra-se suas pesquisas nas áreas de desenvolvimento e processo produtivo na Manuf. do Vest. de Moda e Sustent. na Cadeia Têxtil e Indústria da moda. É líder do grupo de pesquisa “Moda na Cadeia Têxtil” e coordenadora do NAP-SUS-TEXMODA.

E-mail: franciscadm.tita@usp.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7487-7508>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5767250736806527>



Mariana Costa Laktim

Pós- doutoranda – UNINA – Itália (2024), Doutora em Design - UEMG (2023), Mestre em Ciências - Têxtil e Moda - USP (2018) e MBA em Marketing - FGV (2013). Graduada em Design de Moda - Universidade FUMEC (2008). Como designer, concentro-me no desenvolvimento de têxteis, especialmente os inteligentes, com uma forte ênfase na sustentabilidade.

E-mail: marilaktim@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3170-4663>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0743814322174336>



Renata Mayumi Lopes Fujita

Pós-doutoranda em Têxtil e Moda (EACH-USP) com pesquisa sobre processos criativos para o desenvolvimento de produtos de moda sustentáveis. Doutora em Design (2022) pela FAU-USP; Mestre em Têxtil e Moda (2017) pela EACH-USP; Especialista em Moda e Criação (2012) pela Faculdade Santa Marcelina (Lato Sensu) e Bacharel em Negócios da Moda pela Universidade Anhembi Morumbi (2010).

E-mail: mayumi.lfujita@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6481-0120>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3787041231178383>

A discussão acerca da Moda como um campo acadêmico e de saber, assim como sua interdisciplinaridade, emerge como um fenômeno reconhecido. Nos últimos anos, testemunhamos significativas pesquisas que se destacam por sua abrangência, permeando diversas áreas acadêmicas, e consolidam-se como investigações científicas essenciais, cuja disseminação se faz imperativa.

O Universo da Moda transcende a simples indústria de vestuário, incorporando a Cadeia Têxtil com seus intrincados processos produtivos e serviços, iniciando pelas fibras e finalizando na mão do consumidor. A Indústria da Moda, por sua vez, transcende o aspecto estético, adentrando a economia, o mercado, as pesquisas de tendências de moda, a comercialização e as mídias globais, atribuindo valores intangíveis de extrema relevância ao produto têxtil e de moda.

16 O Núcleo de Apoio à Pesquisa e Inovação em Sustentabilidade Têxtil e Moda (NAPI SUSTEXMODA), homologado em 2017 pela Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade de São Paulo, amalgamou pesquisas já em andamento há cerca de uma década, aliadas a novos projetos. Sua missão ultrapassa o âmbito acadêmico, objetivando investigar os efeitos na Economia, Sociedade e Meio Ambiente provocados pela Cadeia Têxtil e Indústria da Moda, difundindo os impactos positivos e buscando soluções aplicáveis e eficientes para os impactos negativos.

Entre as inúmeras atividades do NAPI SUSTEXMODA, destaca-se a disseminação de conhecimentos por meio de seminários, congressos e publicações. O livro “Interface da Moda” assume o propósito de explorar a interconexão da moda com diversas áreas de conhecimento, com ênfase na sustentabilidade.

A missão intrínseca deste compêndio consiste em viabilizar a disse-

nação, mediante uma abordagem acadêmica, de investigações provenientes de instituições acadêmicas tanto do Brasil quanto do exterior. Este empreendimento acolhe pesquisadores acadêmicos, docentes, discentes de níveis de pós-graduação (pós-doutorado, doutorado e mestrado), bem como profissionais, empresários e membros da sociedade civil imersos na abrangente esfera da Moda.

As temáticas abordadas englobam a análise da Moda enquanto objeto de ensino, pesquisa e extensão, visando a investigação dos impactos positivos e negativos da Moda no paradigma tríplice da Sustentabilidade, considerando as esferas Econômica, Social e Ambiental. Com uma abordagem abrangente que contempla desde as bases históricas e culturais até as mais recentes inovações tecnológicas e práticas sustentáveis, este compêndio reflete a diversidade e a complexidade intrínseca à Moda como fenômeno global. Acreditamos que as reflexões contidas nesta obra não apenas enriquecem o diálogo acadêmico, mas também influenciam positivamente as práticas e perspectivas na indústria da Moda, fomentando uma abordagem mais consciente, inclusiva e sustentável.

Exploramos uma ampla gama de tópicos que abordam as interseções complexas entre moda, tecnologia, sustentabilidade e inclusão. Ao unir esses elementos, oferecemos aos leitores um panorama abrangente e aprofundado das tendências atuais e futuras da moda sustentável.

Percebe-se os seguintes conteúdos: a investigação das teorias subjacentes e dos processos criativos inerentes à Moda; a apreciação da Moda em sua dimensão histórica, cultural e artística; a compreensão da Moda enquanto fenômeno comportamental, elemento de negócios e componente da economia; a avaliação dos processos produtivos, serviços e produtos no contexto da Moda; a investigação entre Moda, Tecnologia

Digital (IA) e Tecnologia de Inovação e Processo; a análise dos materiais empregados na indústria da Moda; a reflexão sobre a Diversidade na Moda.

Ficou evidente ao longo desta obra que a moda sustentável não é apenas uma tendência passageira, mas sim uma necessidade urgente em resposta aos desafios ambientais e sociais que enfrentamos. Da tecnologia de inovação à educação para a sustentabilidade, cada capítulo destaca tanto as oportunidades quanto os obstáculos que definem o caminho à frente. À medida que avançamos para o futuro, é imperativo que continuemos a investir em pesquisa, inovação e educação para promover práticas mais éticas e responsáveis na indústria da moda. Somente através de esforços colaborativos e uma abordagem holística podemos alcançar um futuro onde a moda seja verdadeiramente sustentável e inclusiva. Portanto, este livro não é apenas um ponto de partida, mas sim um convite para uma jornada contínua de reflexão, ação e transformação em direção a um setor da moda que não apenas valorize a criatividade e o estilo, mas também respeite o meio ambiente e promova a equidade social.

Ao destacar a interdisciplinaridade e a crescente relevância dessa área, o livro busca disseminar pesquisas consolidadas, proporcionando à sociedade civil uma plataforma para contribuir significativamente para a compreensão e avanço da Moda. Em conclusão, a presente obra “Interfaces da Moda Volume 2: Propostas para a Sustentabilidade”, resultante de pesquisas, principalmente realizadas durante o período da COVID-19, emerge como um veículo vital na promoção do conhecimento científico e acadêmico no campo da Moda.

I - FLOR DE LÓTUS: DA EXTRAÇÃO DA FIBRA TÊXTIL AO PRODUTO FINAL



Maria Fernanda Sornas Viggiani

Mestranda em Têxtil e Moda pela Universidade de São Paulo. Especialista em Direito da Moda pelo Unicesumar EAD (2020), em Moda: Produto e Comunicação pela Universidade Estadual de Londrina (2011) e em Gestão Empresarial pelo Centro Universitário de Maringá (2011). Possui Graduação em Moda pelo Centro Universitário de Maringá (2009). Atuou como docente, entre os anos de 2020 a 2023, no curso de Bacharelado em Moda na Faculdade do Interior Paulista..

E-mail: fernanda.sornas@usp.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9235-9851>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4582695898911667>



Fernanda Pelin Mion

Mestranda em Têxtil e Moda pela Universidade de São Paulo - USP. Prof. ^a/ Docente na Faculdade SENAI São Paulo - Campus Antoine Skaf (Sede). Especialista em Marketing pela Faculdade Maringá (2012). Bacharel em Moda pelo Centro Universitário de Maringá - UniCesumar (2009). Consultoria em Marketing Digital, Processo Produtivo, Desenvolvimento de Projetos de Pesquisa e Inovação na Área do Vestuário pelo Instituto SENAI - Francisco Matarazzo - SP.

E-mail: fernanda.mion@usp.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2436-3290>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5889648480626125>



Francisca Dantas Mendes

Profa. associada da EACH-USP e pesquisadora do Programa Ano Sabático do IEA-USP (2020). Concentra-se suas pesquisas nas áreas de desenvolvimento e processo produtivo na Manuf. do Vest. de Moda e Sustent. na Cadeia Têxtil e Industria da moda. É líder do grupo de pesquisa “Moda na Cadeia Têxtil” e coordenadora do NAP-SUS-TEXMODA.

E-mail: franciscadm.tita@usp.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7487-7508>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5767250736806527>

1. Introdução

A discussão sobre a sustentabilidade nas indústrias têxteis não é um tema atual, ao contrário, muito se discute sobre os resíduos têxteis que sua cadeia produtiva produz, os excessos de água nos beneficiamentos de peças, os tingimentos químicos que poluem os rios e os trabalhos análogos a escravidão que são descobertos. Apontar os problemas sustentáveis da moda é fácil, mas mostrar as soluções é algo que precisa ser estudado, pesquisado e evidenciado.

Constantes esforços em inovação na moda vêm acontecendo, principalmente no desenvolvimento de matérias-primas que sejam sustentáveis e ecológicas, uma vez que o papel das matérias-primas na fabricação de um produto ecologicamente correto é altamente inevitável quando o assunto é sustentabilidade, ainda mais quando os insumos ocupam uma proporção importante em relação aos outros elementos durante o ciclo de vida de um produto têxtil.

Desse modo, há uma urgente necessidade em fabricar um produto têxtil que resulte em recursos renováveis, como plantas e/ou árvores, sendo produzidos por processos de fabricação ecológicos, transportados e usados sob cargas ambientais pequenas e com fim da sua vida útil sem problemas adicionais ao meio ambiente (recicláveis e biodegradáveis em seu fim de vida).

Para abordar o problema de matéria-prima reciclável e biodegradável para moda, este artigo tem como propósito apresentar o tecido produzido por meio da fibra da flor de lótus, um processo milenar no Camboja e outros países orientais, que tem retomado sua produção em busca de uma moda mais sustentável. A metodologia para obtenção dos dados

pautou-se em pesquisa bibliográfica e documental, com base nos autores Gardetti [1] e Aishwariya e Thamima [2], além de artigos e livros, principalmente internacionais, pois foi encontrada uma lacuna em referenciais teóricos sobre o tema no Brasil.

O artigo foi dividido em três etapas, na primeira etapa é discutido o contexto histórico e religioso da Flor de Lótus, principalmente em países Orientais como Camboja, China e Tailândia. Em seguida será contextualizado o processo de desenvolvimento da fibra de lótus, desde sua extração e coleta do caule, passando pelo processo de tecelagem, e definindo suas propriedades. Por fim, serão apresentadas duas marcas internacionais que trabalham com o tecido de lótus, a Samatoa e a Loro Piana, apresentando os objetivos das marcas, o processo de produção do tecido e o produto finalizado.

2. Contexto Histórico e Religioso da Flor de Lótus

A flor de lótus (*Nelumbo nucifera*) também chamado de lótus indiano, lótus sagrado ou feijão da Índia é uma das duas espécies de plantas aquáticas da família *Nelumbonaceae* e pertence à ordem *Proteales* e ao gênero *Nelumbo*. É nativa da Ásia e Queensland, Austrália, geralmente cultivada em jardins aquáticos. Trata-se de um perene aquático, muito confundido com nenúfar, porém, ele tem uma estrutura totalmente diferente [1]. A Lótus é considerada uma planta muito espiritual entre várias religiões, principalmente no hinduísmo e no budismo, possuindo um apelo religioso devido a forma como se desenvolve, pois, ela cresce enquanto é cercada por lama embaixo d'água, fato que pode ser observado em muitas pinturas e obras de artes. Antigamente, acreditava-se que os monges

cambojanos usavam tecidos de lótus tingidos naturalmente como um símbolo de vida pacífica, pureza e divindade. Já o Budismo tem a flor de lótus como símbolo de pureza, sendo colocada no santuário para manter serenidade, fato que pode ser observado nas retratações de Buda sentado em uma flor de lótus gigante. Enquanto na tradição Hinduísta a mesma flor é exemplo de beleza divina e a abertura de suas pétalas representa o desenvolvimento da alma.

Muito popular na Tailândia e em Mianmar, os tecidos de flor de lótus são considerados luxuosos devido sua aparência semelhante a uma combinação de linha com seda. Em Mianmar, sua fibra têxtil é usada para criar um tecido especial para os monges budistas e túnicas para imagens de Buda, chamadas *Kya Thingahn* (túnica de lótus), pois, acredita-se que a flor de lótus tem poderes curativos e usar esse tecido também tem os mesmos efeitos. Considerada também a flor nacional da Índia e do Vietnã, a flor de lótus desempenhou um papel importante na história de muitas partes do mundo, como Egito, Tailândia e China.

2.1 Camboja

No Camboja os tecidos de lótus são feitos retirando-se os caules da planta de lótus do lago gigante de flores de lótus de Kamping Poy, próximo a Battambang. No país, o cultivo do lótus é durante todo o ano, para extrair e vender as sementes da flor. Tal atividade iniciou-se por volta de 1910, quando um Daw Sa Oo (*Madame Ovo de Lótus*), com o objetivo de ganhar mérito, se propôs a produzir um conjunto de túnicas para o abade altamente reverenciado de um mosteiro próximo, a partir das fibras do *padonma* local, planta de lótus-*kya*, que cresce de modo selvagem na parte rasa do lago.

Em equipes são realizados diversos experimentos de processos de preparação e extração de filamentos, tecendo um conjunto de mantos. Daw Kya Oo e seus amigos ao longo de suas vidas continuam a tecer com fios de lótus para fins meritórios em vez de comerciais, produzindo um ou dois conjuntos de mantos por ano para eminentes abades locais. Nenhum dos descendentes de Daw Kya Oos está atualmente envolvido na tecelagem, mas os descendentes de seus amigos continuaram a tradição. [2]

2.2 China

Na China, a flor de lótus tem uma longa história de plantio usada como coleção de valores ornamentais, comestíveis e medicinais. Também é considerada símbolo do sétimo mês (o verão) e de fertilidade: casais recém casados que esperam dar à luz a uma criança do sexo masculino comem alimentos enriquecidos com a semente de lótus. Suas sementes e rizoma são consumidos como alimentos, podendo ser consumidos crus, torrados ou moídos, as sementes fervidas se tornam um xarope e são usadas em diversas receitas de pastelarias e confeitarias. Bastante usada na medicina tradicional chinesa, diferentes partes da flor de lótus são usadas como antioxidantes, eliminador de radicais livres, anti-inflamatório e imunomodulador.

2.3 Egito Antigo

Na antiga religião egípcia, a flor de lótus tinha um significado importante de ressurreição, criação e pureza, sendo considerado um símbolo do sol, pelo fato de que ao anoitecer ela se fecha e fica submersa debaixo d'água, mas ao amanhecer sobe e reabre, tornando-se um símbolo

de renascimento e vida eterna, que é tema principal da religião egípcia. Historicamente o lótus foi retratado em diversas obras de artes, tumbas e templos egípcios, além de sua associação com diversas lendas e associação com a matemática, auxiliando na contagem de altos decretos.

O lótus entrelaçado e a planta do papiro eram utilizados para simbolizar a unificação do alto e do baixo Egito. O uso do simbolismo da lótus na região do Crescente Fértil e no Egito, durante o segundo milênio A.C, fez com que historiadores identificassem contatos culturais entre civilizações antigas do Rio Nilo e Crescente Fértil. Dessa maneira, a lótus é uma marca registrada na expressão religiosa no Egito faraônico e espalha-se pela maioria dos templos e mortuários locais de origem pré-cristã.

2.4 Tailândia

A lótus é a flor mais comum da Tailândia, tem representatividade significativa na literatura e religião, visto que o Budismo é a religião predominante. Além da predominância na arte tailandesa, arquitetura, em pinturas de murais, esculturas e variedade de cerimônias, assim como da decoração utilizando as flores em vasos e cultivando em lagoas e piscinas. Na Tailândia existem três nomes para esta flor: *Bua*, *Pathum* e *Ubon*, nomes estes que são constantemente usados para nomear pessoas, mosteiros, províncias, distritos e vilas.

3. Flor de Lótus e o processo de desenvolvimento da Fibra

Os autores Gardetti e Muthu [1] incursionam que os tecidos produzidos a partir da fibra da flor de lótus estão se destacando no setor têxtil, principalmente no setor de luxo, por ser um tecido de ótima qualidade, descritos como intermediários entre a seda e o linho, tendo como ca-

racterísticas resistência a manchas, à prova d'água, macio ao toque sem produção de rugas, além de ser um tecido altamente respirável. No entanto, trata-se ainda de um tecido explorado mais em países orientais, no Brasil ainda não há sua produção.

Nesse sentido, será apresentado em sequência: o processo de extração da fibra de lótus, a coleta do caule, o processo de tecelagem da fibra da flor de lótus, as propriedades dos tecidos e fatos sobre essa fibra que a torna importante para a sustentabilidade na moda.

3.1 Processo de extração da Fibra de Lótus

A floração da planta de lótus nos países asiáticos ocorre em climas tropicais quentes, sendo necessário de 5 a 6 horas de luz solar por dia em um período de 3 a 4 semanas à uma temperatura de 26° Celsius (80° Fahrenheit), porém no estado de quiescente estas flores são capazes de resistirem a baixas temperaturas de congelamento. [1]

A flor e suas folhas sobem em hastes de 0,61 m a 1,9 m de comprimento acima da superfície da água com nós de 15 a 46 cm de comprimento. Para obter hastes de comprimento ideal para extração da fibra, a colheita deve ocorrer no período das chuvas de junho a novembro, quando, por exemplo, o nível da água do lago está no ponto mais alto. Apenas uma semana antes do período de colheita da flor de lótus, o arroz estourado é espalhado na água e as oferendas são feitas para aplacar os espíritos da localidade, a fim de obter sua permissão e garantir uma boa colheita. Durante o dia da colheita, os catadores propiciam sua padroeira. Orações também são oferecidas ao Buda por uma colheita abundante. Aishwariya e Thamima [2] salientam que o tempo de produção da flor de lótus é longo e demorado, o que é considerado uma desvantagem.

Normalmente, o talo tem cerca de 20 a 30 fibras que serão enroladas como uma só e colocadas como meadas em uma estrutura de bambu que será preparada para empenhamento. Fios de até 40 metros podem ser confeccionados e armazenados em uma capa de plástico, que posteriormente será enrolada para a trama em bobinas de bambu. A tecelagem do tecido de lótus envolve o umedecimento frequente do tecido com água, pois a fibra de lótus deve ser mantida fria. Além disso, a produção de tecido em tear manual deve ser imediata e concluída em 24 horas para evitar quebras e danos às fibras.

3.2 Coleta do Caule

O caule considerado ideal para produção de fibra é o lótus rosa jovem, pois este possui folhas flutuando na água e não possui flor. A coleta do caule ocorre preferencialmente durante a estação chuvosa, vista como a estação de pico das plantas de lótus e rica em fibras, contudo, o caule de lótus pode ser coletado ao longo do ano todo. Grande parte dos coletores de caule prefere realizar a coleta pela manhã, pois podem desenvolver outras atividades menos cansativas durante o dia, além do fato da maioria ser realizado por mulheres jovens. [3]

Aishwariya e Thamima [2] ressaltam que depois de realizada a coleta dos caules é importante mergulhá-los em água para evitar que sequem, sendo submetidos a imersão em piscina de goma com fervura de hidróxido de sódio e métodos de branqueamento com peróxido de hidrogênio. As fibras serão retiradas do caule cerca de um dia depois de sua colheita nas águas do lago.

Após a coleta do caule, estes são tratados removendo os espinhos com casca de coco, em seguida é feito um corte com faca rasa em torno de

um feixe de 5 a 6 hastes que são rapidamente removidas e torcidas revelando cerca de 20 a 30 filamentos finos brancos, os quais são desenhados e enrolados em um único fio que é enrolado em uma placa (Figura 1). Dessa forma, são necessárias aproximadamente 25 mulheres fazendo linhas para manter um tecelão ocupado durante o dia [2].

Figura 1 - Filamentos finos da Flor de Lótus



Fonte: [2]

Após esse processo de torção, os fios são preparados para a tecelagem, colocando as meadas em uma estrutura de fiação de bambu e transferindo o fio para as bobinadeiras prontas para o processo de urdidura. Tomando cuidado para evitar qualquer emaranhamento, os fios de 100 metros de comprimento são então levantados dos postes de urdidura e enrolados em enormes sacos plásticos, enquanto o fio da trama é enrolado em pequenas bobinas de bambu [1].

A produção do fio de lótus é extremamente tedioso e trabalhoso, fato que o torna reconhecido pelo processo artesanal que requer tempo e consideração, sem desperdiçar um pedaço precioso desse material, são

necessárias 32.000 hastes de lótus para fazer apenas 1,09 metros de tecidos e aproximadamente 120.000 hastes para fazer uma roupa.

3.3 Processo da Tecelagem da Fibra de Lótus

O processo de tecelagem nos países orientais ocorre de junho a novembro, época em que o nível da água nos lagos é alto o suficiente para induzir a planta de lótus a gerar hastes longas suficientemente. Após o corte as fibras são retiradas dos caules e os fios são formados através do entrelaçamento de 5 a 6 fibras, as quais são enroladas em meadas e em seguida enroladas para urdidura e colocação em bobinas para então serem tecidas em um tear de piso tradicional, o Tai-Burmese, conforme mostra a Figura 2 [2].

Figura 2 - Tecelagem manual com o fio da Fibra de Lótus



Fonte: [1]

Quando os fios são preparados para a tecelagem em uma fiação de bambu e transferindo os fios para bobinadeiras prontas, deve-se tomar cui-

dado para evitar o emaranhamento, pois os fios podem chegar a 40 metros de comprimentos, os quais são levantados em postes de urdidura e enrolados em sacos plásticos, ao mesmo tempo em que os fios de trama são enrolados em pequenas bobinas. [2]

Utiliza-se uma têmpera para manter as ourelas retas enquanto a água umidece os fios durante o processo de tecelagem. Devido a origem aquática do tecido, as fibras de lótus precisam “permanecer frias” de acordo com os tecelões. O tecido é formado em lotes de 90 metros (100 jardas), quantidade que leva cerca de um mês e meio para ser concluída. O tingimento do tecido de lótus pode correr através de tintas químicas ou naturais.

Os autores Aishwariya e Thamima [2] apontam que “pesquisas recentes provaram que a extração da fibra de lótus por meio de irradiação de microondas é boa para o componente celulósico da fibra” (tradução nossa). Dessa maneira, conforme o tempo de tratamento aumenta o fator de branqueamento, a umidade retorna a ser melhor e torna a fibra mais fina, diminuindo as taxas de impurezas. Por meio desses estudos, a fibra de lótus mostrou ter componentes, propriedades e desempenho de fiações semelhantes aos da juta (fibra natural de celulose).

3.4 Propriedades dos tecidos da Flor de Lótus

Com certificação GOTS (*Global Organic Textile Standard*) os tecidos da flor de lótus tornaram-se os mais ecologicamente corretos do mundo devidos ao cultivo da planta em água lamacenta sem o uso de quaisquer produtos químicos, seja no cultivo como na produção. Sendo um tecido orgânico e biodegradável, os tecidos de lótus possuem boa respirabilidade e propriedade de resistência a rugas, sendo comparado ao linho e à

seda. Também possui em suas propriedades: resistência aos raios ultravioleta, boa absorção de umidade, permeabilidade ao ar, macio e confortável, absorve os radicais livres gerados pelo corpo, inibe a produção de gordura, resistentes a manchas. Além de todas essas propriedades sua fibra gera íon de oxigênio negativo, que é bom para o desenvolvimento do sistema imunológico do corpo. [2]

Aishwariya e Thamima [2] afirmam que os orientais acreditam que a fibra de lótus possui habilidades curativas, sendo assim, usar um tecido feito de fibra de lótus terá os mesmos efeitos. Dessa maneira, ao usar o tecido de lótus o usuário se sentirá calmo e pacífico, além das propriedades curativas, como dores de cabeça, doenças cardíacas, asma e problemas pulmonares.

A fibra de lótus é comparada com o algodão pela sua umidade, com o linho pela sua resistência à tração e melhor que a seda. Portanto, o tecido de lótus pode ser usado em têxteis técnicos, como médicos, automotivos e aeroespaciais.

3.5 Fibra de Lótus e a Sustentabilidade

No desenvolvimento de produtos têxteis, cada vez mais se torna importante a pesquisa de novas fibras naturais e a utilização das mesmas, em busca por processos de cunho mais sustentável, seja através do desenvolvimento e cultivo da matéria-prima, processo do desenvolvimento e construção da fibra, ou do produto final, neste artigo especificamente, citou-se a flor de lótus desde o seu cultivo, separação da fibra, extração, fiação e tecelagem da mesma.

O designer têxtil tem a função de identificar e estabelecer especificações que serão traçadas entre o designer de superfície e o processo do

desenvolvimento da fibra. Desta maneira, o design de superfície leva em consideração o produto ao qual se destina, auxiliando no processo de transformação e partindo de uma perspectiva de um consumo mais consciente, abordando a sustentabilidade por meio do desenvolvido de fibras têxteis, criando uma relação entre produtos, matéria-prima e indivíduos, agregando valores culturais e espirituais. Nessa premissa, Manzini e Vezzoli [4] afirmam que a escolha de recursos e processos de baixo impacto ambiental é um trabalho árduo para o designer:

O designer tem um papel relevante na escolha e aplicação dos materiais empregados em produtos de produção em série, mesmo sabendo que não vai estar envolvido com a origem ou com o fim destes materiais ao cessar o ciclo de vida dos produtos. [4]

O conceito de desenvolvimento sustentável aparece pela primeira vez em 1987, definido pela Comissão Mundial para o Ambiente pela ONU, sob direção de Gro Harlem Brundtland como “aquele que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de satisfazer suas próprias necessidades”. [5]

Nesta perspectiva da sustentabilidade, há uma valorização do produto, da matéria-prima e a preocupação com o meio ambiente, especificamente sobre o ciclo de vida do produto, considerando o produto desde a extração dos recursos necessários para a produção dos materiais que compõe o “nascimento do produto” até o “último tratamento” ou descarte desses mesmos materiais após o uso do produto. [4]

O produto visto como sistema é um ponto crucial para se compreender, estudar e analisar o seu ciclo de vida, o qual “é interpretado em relação aos fluxos - de matéria, energia e emissão – das atividades que o acompanham em toda a sua vida”. [4]

Neste contexto inclui-se que o tecido de flor de lótus é sustentável, pois trata-se de um artigo exclusivo de fibra orgânica e natural, considerando um tecido único, com características de fio macio e confortável para o uso, oferecendo propriedades especiais de respiração e anti-rugas. É um tecido orgânico para roupas de alta qualidade para a indústria têxtil. [1] A fibra da flor de lótus possui características únicas, que é a razão para afirmar que é a melhor fibra devido aos próprios fatos, o primeiro sendo que ele não usa produtos químicos tóxicos e pesticidas durante o seu cultivo. [2]

No desenvolvimento de produtos deve-se considerar diversas tecnologias de transformação e de beneficiamento dos materiais (alguns podem determinar emissões tóxicas e nocivas ao ambiente; outros, embora igualmente eficazes, podem não ser nocivos); assim como, é necessário considerar a etapa dos serviços de distribuição dos produtos, mesmo sendo ela a que causa menor dano ao ambiente. [4]

O aumento da consciência ambiental dos consumidores aponta sempre para critérios de projeto do tipo *Life Cycle Design*. Em outros termos, as considerações de redução de impacto durante o ciclo de vida completo de um produto serão cada vez mais importantes para a estratégia de competitividade empresarial. [4]

Para o desenvolvimento da fibra de lótus, de acordo com os dados, uma média de 30 kg de talo de flor de lótus é transformada em 250 metros de fio. Um quilo de planta de lótus é vendido por 10 centavos de *dólar* e os trabalhadores recebem US\$ 150 por mês, o que é um bom salário comparado ao rendimento da agricultura, já que a planta geralmente é fornecida pelos fazendeiros locais. Hong Kong, Japão, Europa e Estados Unidos da América têm um potencial de mercado muito forte para o

tecido de lótus. [2]

4. Flor de Lótus e o Luxo Sustentável: Produtos e Marcas

O tecido de lótus é considerado um artigo de luxo. Essa característica se define através do seu processo de produção, desde a extração até a execução do seu desenvolvimento, na qual demanda muito tempo. Os tecidos de lótus possuem um valor muito acima do mercado em relação às outras fibras para tecidos naturais convencionais que estão no mercado, como linho ou algodão. Nesse sentido, são poucas as empresas que produzem o tecido a partir da flor de lótus, no Brasil não foi encontrada nenhuma empresa que produza este tipo de tecido, dessa forma, neste trabalho serão apresentadas duas empresas, a Samatoa Lotus Textiles, que fica no Camboja, e a Loro Piana, localizada na Itália.

4.1 Samatoa Lotus Textiles

A marca Samatoa foi fundada em 2003, nas bases de um tecido sólido composto pelos melhores especialistas em bio-têxteis e moda ética. A Samatoa é uma empresa têxtil social com foco nos valores do comércio justo e desenvolvimento sustentável. Seu objetivo é criar uma alternativa viável para a indústria têxtil, através de tecidos mais ecológicos, inovadores e exclusivos. A Samatoa foi reconhecida em 2012 pelo Prêmio UNESCO de Excelência por seu tecido exclusivo de flores de lótus. [6]

A marca foi fundada pelo francês Awen Delaval, no centro de uma associação de promoção de comércio justo, que foi endurecido pela pobreza no Camboja. Ele teve a ideia de desenvolver têxteis naturais e trazê-los de volta à vida no Camboja. Seduzido pelos ensinamentos do Sutra de Lótus, ele criou um itinerário na mesma linha humanista. [6]

Em 2009, ele conheceu a arte das vestes feitas de fibras de lótus usadas pelos monges birmaneses durante uma celebração anual. Como designer de têxteis ecológicos, ele buscou esse ofício. Morando em Siem Reap, montou um laboratório em sua casa para encontrar o lótus perfeito para desenvolver o tecido de flor de lótus exclusivo, para tanto, Deleval fixou seus olhos em um lago de lótus espetacular de 15 hectares em Kamping Poy, logo soube que havia encontrado seu nirvana.

Radicado na cidade de Angkor, Awen Deleval é cercado por uma espiritualidade histórica. O lótus aparece como a pedra angular de seu projeto, oferecendo simbolismo, nobreza de alma, beleza e pureza. Desde a criação da sua empresa, há quinze anos, o fundador da Samatoa manteve-se firme em sua busca constante pela satisfação do cliente, concentrando-se na qualidade por meio dos métodos ambientais sustentáveis, além de respeitar as necessidades de seus funcionários e clientes.

A empresa no decorrer de uma década produziu experimentos utilizando mais de 10 fibras naturais locais (lótus, abacaxi, banana, nenúfar, romchek, sumaúma, papiro, palma, seda, coco, aguapé e folhas de arroz). Durante o desenvolvimento da pesquisa, também foi desenvolvido outra pesquisa com a equipe de fiandeiros, tecelões, costureiras e designers especializados. Os tecidos desenvolvidos por Samatoa são inovadores, com composição 100% ecológicos, fiados e tecidos à mão, seguindo os métodos tradicionais do Camboja. Fato que lhes proporciona características, texturas e propriedades únicas.

A produção Têxtil da fibra de lótus é incrivelmente sustentável ao meio ambiente, desde o seu plantio, cultivo, tração, fiação e tecelagem do tecido da flor de lótus, pois não consomem recursos poluentes. O processo de produção não precisa de óleo, eletricidade ou gás e não requer produtos químicos tóxicos. Não

há impacto ambiental em seu processo, logo, a flor de lótus e sua produção sustentável beneficiam a natureza e os humanos. [6]

4.1.2. Samatoa e o Tecido Lótus

Além das propriedades únicas da fibra de lótus, a mesma também é considerada por produzir um tecido eco-friendly, podendo ser o tecido mais ecológico do mundo. A prática e a arte de criar tecidos de lótus foram amplamente difundidas há milhares de anos no Camboja, porém depois foi esquecida, mas as aldeias remotas permitiram a Samatoa a trazer de voltar a prática desta rica habilidade, aproveitando inclusive seu valioso caule, que antigamente era deixado na água. Os tecidos da marca criam vida nas mãos de seus artesãos que possuem uma experiência incomparável.

No ano de 2012 a Samatoa submeteu um sarongue, produzido com suas fibras de lótus exclusivas, ao programa de artesanato da UNESCO, recebendo assim o selo de excelência. De acordo com a marca, este selo incentiva os artesãos a produzirem seus artesanatos com habilidades, padrões e temas tradicionais da região de modo inovador e sustentável, sendo este prêmio o reconhecimento do valioso trabalho feito pela marca e passou a receber a atenção de designers do mundo todo.

Há dois tipos de tecidos de lótus produzidos pela Samatoa: o tecido de lótus puro e o couro vegano de lótus. O tecido de lótus puro é uma microfibras natural com propriedades notáveis, como sua incrível resistência, maciez, leveza e anti-rugas. No tecido de lótus puro há o tecido arejado e o trançado, onde o arejado é recomendado para lenços (Figura 3) devido sua leveza e o trançado para jaquetas e vestidos pela sua resistência e maciez. Já o couro vegano de lótus, denominado *Lotus Vegan*

Leather Samples, é uma alternativa de couro orgânico e sem plástico, 100% biodegradável (Figura 4).

Figura 3 - Lenços de Lótus Puro



Figura 4 - Couro Vegano de Lótus



Fonte: [6]

4.2 Loro Piana

Fundada em 1924 por Pietro Loro Piana, a marca originou-se em Trivero, no norte da Itália. Em 1941, Franco, o sobrinho de seu fundador, assumiu o comando e a empresa começou a estabelecer a reputação como fornecedora de lã Premium e tecidos de caxemira para indústria de alta costura. Na década de 1970 a empresa passa a ser assumida por Sérgio e Pier Luigi Loro Pianna, os quais diversificam os produtos de luxo e desenvolvem um braço para o varejo internacional. A empresa tem como missão a busca pela excelência há seis gerações. [7]

A marca Loro Piana é a maior processadora de caxemira do mundo, orgulhando-se de obter as melhores e mais raras matérias-primas oferecidas no mundo, que inclui caxemira exclusiva de cabras do norte da China e da Mongólia, vicunha dos Andes e Nova Zelândia. Já a fibra da

flor de lótus vem de Mianmar. Sua qualidade incomparável se dá pelas tradições consagradas e tecnologia de ponta que oferecem aos seus clientes, pois todas as coleções são feitas na Itália seguindo os mais altos padrões de artesanato e excelência em indumentária.

Sempre investindo em inovação, a Loro Piana controla todas as etapas de produção, desde a coleta das fibras naturais até a entrega dos produtos acabados nas lojas. A empresa tem compromisso com a sustentabilidade por meio de suas fibras raras e exclusivas, resultando em programas de conservação de longo prazo para proteger os animais e seus *habitats*. Além de apoiar e incentivar a pesquisa e desenvolvimento contínuos com fornecedores desde a fonte.

No final de 2013 a marca ingressou no grupo LVMH (Moët Hennessy Louis Vuitton) com o objetivo de preservar seu patrimônio e perspectiva de concretização do seu significativo potencial futuro. De acordo com Pier Luigi Loro Piana [7] “A LVMH já provou que respeita e apoia as empresas familiares em seus valores, tradições e desejo de oferecer aos clientes um nível de qualidade incomparável” (tradução nossa), e complementa que as empresas compartilham de valores como família, artesanato e busca intransigente pela qualidade, autenticidade e inovação.

Atualmente, a Loro Piana conta com nove unidades de produção, 171 lojas em todo o mundo e produzem 5 milhões de metros de tecidos a cada ano. Com sua parceria com a LVMH a marca tem como prioridade estratégica o desenvolvimento sustentável, abordando de forma concreta a responsabilidade ética, bem como o papel distintivo na sociedade.

A fibra de lótus da marca Loro Piana tem como origem as águas místicas dos lagos de Mianmar até o Lago Inle, consideradas terras exóticas por serem intocadas, são símbolos da sacralidade. Ao amanhecer as flores

saem das águas, um antigo ritual que dá vigor aos caules sutis, tornando-se a fibra para tecer. Em 24 horas garantem a qualidade excepcional da fibra, que é recolhida manualmente seguindo a tradição local, de maio a outubro. O processo de tecelagem é totalmente artesanal com os caules sendo torcidos manualmente em uma superfície rígida, esse processo honroso é para preservado exclusivamente por mulheres (Figura 5), que tecem um limite de 50 metros de tecido por mês. De acordo com a Loro Piana [7] são necessárias 6.500 hastes para compor o comprimento necessário do tecido para fazer um blazer.

Figura 5 - Mulher tecendo a fibra de lótus



Fonte: [7]

No site da marca é possível visualizar um produto finalizado com o tecido de lótus, a alpargatas (Figura 6), que é costurada na parte superior da peça até sua sola, peça feita totalmente manual, com inserção da sola de borracha natural e o forro com couro de bezerro, inclusive no próprio site recomenda-se que para manutenção da peça sua limpeza seja feita

com um pano macio apenas.

Figura 6 - Alpargatas para caminha à beira mar



Fonte: [7]

De acordo com a marca, o produto foi disponibilizado apenas na cor cru, sua cor natural, com quantidade limitada de peças cortadas, as quais são embaladas em caixas especiais da Birmânia. Assim, a flor de lótus representa para a Loro Piana uma nova oportunidade de apoiar o mundo ameaçado de extinção, resgatando tradições de uma cultura local de Intha, tornando-se um meio para sustentar essa população e gerações futuras permitindo que esta arte sobreviva.

5. Conclusão

A flor de lótus é considerada um poderoso símbolo religioso e cultural associado à arte e à literatura de diversos países, inclusive os orientais como Camboja, China e Tailândia, tornando-se um elemento de luxo autêntico, com diversos significados, entre eles a pureza. Para a moda, a

flor de lótus tem se tornado o luxo sustentável, uma flor que é capaz de produzir matéria-prima têxtil totalmente sustentável e um produto reciclável e biodegradável, mantendo sua tradição de fabricação artesanal milenar e seu artesanato.

O tecido de lótus possui propriedades excepcionais para produção de diversos segmentos de vestuário, fazendo com que marcas como a Samatoa e a Loro Piana mantenham a tradição cultural de produzir suas fibras de flor de lótus, além de enaltecer a preocupação com os aspectos ambientais e sociais em amplo sentido, valorizando os aspectos religiosos da flor no oriente. No Brasil não há registro de produção de tecido a partir da flor de lótus, fato oportuno para o país explorar esta produção têxtil sustentável.

Referências bibliográficas

- [1] Gardetti M.A., Muthu S.S. (2015) The Lotus Flower Fiber and Sustainable Luxury. In: Gardetti M., Muthu S. (eds) **Handbook of Sustainable Luxury Textiles and Fashion**. Environmental Footprints and Eco-design of Products and Processes. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-287-633-1_1
- [2] AISHWARIYA and THAMIMA, S. and S. **Sustainable Textiles From Lotus**. Asian Textile Journal, Coimbatore, India, Vol.28, No.10, Pg. 56-59, out. de 2019.
- [3] MYINT, SAN e PHYO, T.,D. U. **Lotus Fiber Value Chain in Myanmar: A study conducted on behalf of the Regional Biotrade Project**. Helvetas, Vietnam, Número do Volume, Número do Fascículo, Páginas inicial-final, jan. de 2018.

[4] MANZIN, Ezio. Vazzoli, Carlos. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. Tradução de Astrid de Carvalho. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 2002, Pág 368.

[5] BRIAN, Edwards. **O guia básico para a sustentabilidade**. Barcelona: Gráficas 92, 2008.

[6] SAMATOA, Lotus Textiles. **The Most Spiritual Fabric in the worlds**. Cambodia. Disponível em: <https://samatoa.lotus-flower-fabric.com/about-us-and-the-lotus-flower-fabric/>. Acesso em: 03, jan de 2022.

[7] LVMH, Group. **Loro Piana**. Paris, France. Disponível em: <https://www.lvmh.com>. Acesso em: 03, jan de 2022.

II - TINGIMENTO NATURAL TÊXTIL: SOLIDEZ DOS CORANTES



Jaqueline Medeiros Padovan

Graduação em Design de Moda (2022 – Faculdades Integradas Espírito-Santenses – FAESA), responsável pela empresa JP Tingimento Natural, que oferece serviços e soluções sustentáveis para o tingimento têxtil, promove oficinas educativas e busca aprofundar a compreensão acerca dos corantes naturais (2022-2024).

E-mail: jptingimentonatural@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8756-3665>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8807533267143476>

1. Introdução

A prática de tingimento natural desperta muitas dúvidas acerca da solidez dos corantes encontrados na natureza. Ao longo dos séculos, os corantes resistentes aos agentes externos se tornaram grandes protagonistas da economia mundial e hoje são objeto de estudos que buscam compreender o seu funcionamento. Conhecer a fisiologia vegetal, mais especificamente os compostos fenólicos, auxilia na identificação dos componentes responsáveis pelos corantes resistentes, gerando autonomia para escolha do material tintorial com intuito de obter tingimentos satisfatórios e estimular a prática dessa atividade milenar. Até o desenvolvimento dos corantes sintéticos, na segunda metade do século XIX, os corantes naturais eram a única fonte de cor para têxteis, couro, cestaria e outros materiais. Das milhares de substâncias corantes naturais encontradas e submetidas a testes, muito poucas se tornaram significativas comercialmente [1].

Atualmente, são aplicados em pequenas quantidades por artistas, designers e artesãos, fomentando o mercado de recursos renováveis e contribuindo para o desenvolvimento econômico rural. Apesar de sua aplicação ser vista como uma resposta às preocupações com corantes sintéticos e poluição ambiental, esses corantes não competem comercialmente com os sintéticos, disponíveis em uma paleta mais ampla, com cores uniformes superiores e classificações facilitadas [2].

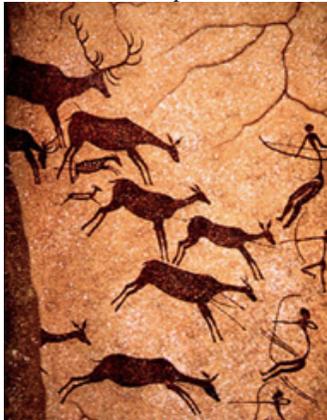
Esta pesquisa bibliográfica de caráter exploratório tem objetivo de contextualizar historicamente a prática de tingimento têxtil e identificar, a partir da investigação sobre as características fisiológicas dos corantes naturais, quais materiais tintoriais conferem solidez da cor no tecido.

Este tema exigiu um trabalho minucioso e possui caráter inovador, uma vez que existem poucos trabalhos acadêmicos no Brasil que abordam o estudo da fisiologia dos corantes naturais e sua aplicabilidade no design, tema que promove uma abordagem multidisciplinar e está em desenvolvimento.

2. Histórico

A manifestação gráfica do homem em fazer registros sobre superfícies vem desde o período paleolítico na pré-história e durante grande parte da existência da humanidade o uso de corantes naturais foi a única alternativa para atribuir cores a pinturas corporais, alimentos, tecidos, utensílios, armas e diferentes objetos e superfícies. Antes dos primeiros têxteis, nossos ancestrais faziam uso de pigmentos para decorar as paredes das cavernas que habitavam com grafismos (figura 1) [3] representando a sobrevivência e o poder, estabelecendo narrativa e ligação com os demais habitantes sobre os acontecimentos vividos [4].

Figura 1: Pintura rupestre de Altamira



Fonte: [3]

As fibras têxteis mais antigas encontradas datam de 24 mil anos atrás e eram feitas de materiais grosseiros como gramíneas, juncos e canas, utilizadas na criação de telas, cestos, redes de pesca, tapetes e cordas. Posteriormente, foram desenvolvidas técnicas para utilizar materiais naturais mais sofisticados como o linho, a juta e o pelo animal. [5].

Há pelo menos 5 mil anos, os têxteis feitos de fibras naturais, como o linho, o algodão, o cânhamo, a seda e a lã, passaram a receber cores extraídas de substâncias vegetais, minerais e animais. As substâncias corantes eram extraídas de flores, folhas, sementes, cascas, madeiras, raízes, cogumelos, líquens, insetos, entre outros [6]. Diversas evidências de trabalhos de tingimento bem desenvolvidos foram encontradas em sítios arqueológicos ao redor do mundo. Em Huaca Prieta, no Peru, foram encontrados tecidos com a coloração azul que datam de 5.800 anos atrás (figura 2). Testes de laboratório confirmam a presença de índigo, pigmento extraído das folhas de plantas com o mesmo nome. Esse artefato é a prova do uso de índigo natural mais antiga conhecida no mundo [7].

Figura 2: Registro mais antigo de índigo em têxtil encontrado em Huaca Prieta no

Peru



Fonte: [7]

Por muitos séculos o tingimento de substratos têxteis foi realizado a partir de métodos totalmente empíricos e a evolução do saber humano o tornou capaz de buscar novas descobertas e alternativas para desenvolver esse ofício. [8].

Antigos egípcios, fenícios e peruanos eram conhecidos por seu excelente tingimento, enquanto os tintureiros italianos estavam entre os melhores da época romana até o século XVI. Na Índia, os tintureiros eram supremos no tingimento de algodão e na China, eram especializados em tingimento da seda. Durante o primeiro milênio a.C., foram encontrados no mar mediterrâneo os moluscos *Murex trunculus* e *Murex brandaris* dos quais foi extraído o primeiro corante roxo, denominado púrpura de Tiro. Aquele mar protagonizou um evento importante na extração e comercialização do corante [2]. Utilizado há mais de 4 mil anos, o corante índigo, é o único corante azul conhecido desde os tempos remotos, considerado por alguns historiadores como o corante mais antigo do mundo. Uma das espécies mais antigas para a extração do corante, a planta nativa da Ásia *Indigofera tinctoria*, tornou-se muito cultivada, com as maiores plantações existentes na Índia durante o período da colonização pelo império britânico. Durante o século XIX, a produção de índigo era tão elevada que no ano de 1897 aproximadamente 1,7 milhões de hectares de solo indiano estavam plantados com a *Indigofera*, tornando a produção e comércio deste corante uma das grandes fontes de riqueza da colônia britânica [9].

Nativa da mata atlântica, a árvore pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) denominada pelos indígenas de ibirapitanga ou ibira, foi descrito por alguns estudiosos e nomeado por Lamarck, que a incluiu na sua *Encyclopédie Méthodique*. Desde 1500, quando os portugueses chegaram ao

Brasil, essa espécie foi extraída de forma predatória e comercializada a preços muito abaixo quando comparado com espécies de *Caesalpinieae* da região asiática. O cerne da árvore de pau-brasil era utilizado como corante de tecidos, couro, madeira, plumas, marfim, osso, papéis de parede, baralho, alimentos, manuscritos e rubricas de títulos, além de ser empregada também na cutelaria, marcenaria, marchetaria e fabricação de instrumentos musicais. [10].

Antes da chegada dos colonizadores no Brasil, os povos originários já possuíam conhecimento sobre os pigmentos minerais e corantes vegetais. Esses materiais eram utilizados em pinturas corporais e na coloração de fibras, utilizadas em redes e indumentárias. Ainda hoje, povos indígenas brasileiros usam corantes extraídos do fruto do jenipapo (*Genipa americana*) e das sementes de urucum (*Bixa orellana*) (figura 3) [11] para ornamentarem os corpos de acordo com a ocasião, como ritos de passagem, guerra, luto, cura de doenças e identificação de hierarquia [4].

33

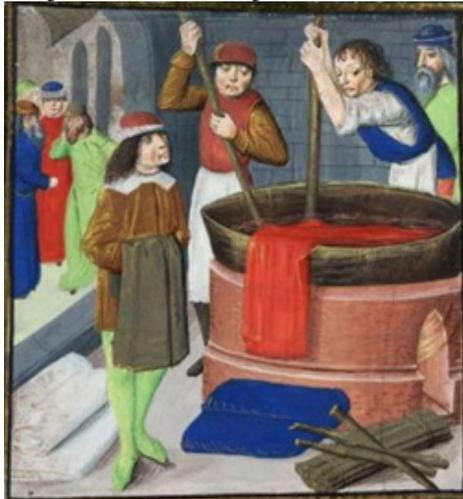
Figura 3: - Pintura corporal indígena em Cuiabá, Mato Grosso, Brasil



Fonte: [11]

Os processos necessários para colorir têxteis eram longos, complicados, cuidadosamente guardados por tintureiros e pouco mudou ao longo do tempo. Os tintureiros usavam grandes recipientes ou cubas para colorir comprimentos relativamente curtos de tecido e pequenas quantidades de fibra e fio. Tradicionalmente o material tintorial era extraído em um recipiente com água quente ou fria, onde era colocado o tecido a ser tingido, mantido em movimento até que a cor seja transferida (figura 4) [12]. O uso de mordentes para fixar o corante nas fibras têxteis, também era feito pelos primeiros tintureiros, que empregavam taninos de galhas, alúmen natural e amônia de urina para essa finalidade [6].

Figura 4: Homens tingindo tecidos, 1482



Fonte: [12]

A substâncias resistentes, que conferiam solidez da cor no tecido, atingiram um grande valor económico gerando fortunas de impérios, guerras, exploração predatória de recursos naturais e buscas por mais conhecimentos e estudos na área. Na segunda metade do século XIX, pesquisas

para uma melhor compreensão da química dos corantes naturais levaram ao desenvolvimento dos corantes sintéticos que por volta de 1900 substituíram em quase todas as aplicações os corantes naturais, até então principais itens comerciais ao longo da história [13].

Após a descoberta de Perkin, um jovem químico britânico que produziu em março de 1856 o primeiro corante sintético mais prático, eficiente e com a cor mais uniforme, que se passou a estudar e utilizar indiscriminadamente os corantes sintéticos têxteis. A partir do final do século XIX a utilização desses corantes no mercado têxtil, passou a abastecer o mercado mundial, possibilitando as produções em larga escala [14]. A criação do sistema fabril mecanizado proporcionou às novas indústrias têxteis substituírem a produção manufaturada com trabalho manual, pelo trabalho por máquinas e implicou na aceleração da produção de mercadorias, que passaram a ser produzidas em larga escala exigindo demandas cada vez mais altas por matéria-prima e mão de obra especializada. Os ingleses, que detinham uma sofisticada manufatura têxtil (com a máquina de fiar movida a vapor e o desenvolvimento de corantes sintéticos), aumentaram a capacidade de criar e tingir tecidos em escalas nunca vistas antes [15]. Outros desenvolvimentos do século XX aumentaram as taxas de produção, melhoraram a qualidade do corante e reduziram os custos [2].

A padronização e uniformização proporcionadas pelos corantes sintéticos, possibilitou que a indústria têxtil se tornasse uma das mais importantes na economia mundial, porém com um forte impacto ambiental e social negativos. Uma das indústrias que mais faz uso de produtos sintéticos e reconhecidamente poluidora da água potável mundial, libera enormes volumes de sintéticos complexos em muitas fases do proces-

samento têxtil. A etapa de tingimento, responsável pela maior parte de poluentes em todo o processo, causa uma enorme degradação do meio ambiente, trazendo prejuízos à saúde dos seres humanos e colocando em risco a qualidade da vida dos seres vivos na terra [16].

Os corantes naturais derivados da flora e fauna são mais seguros pois são biodegradáveis, apresentam baixa toxicidade e não possuem características carcinogênicas. Como a tendência em todo mundo está se direcionando no sentido da utilização de “commodities” ecologicamente amigáveis e biodegradáveis, a demanda por corantes naturais está aumentando dia a dia [17]. Além disso, o tingimento de produtos de design têxtil com corantes naturais é uma expressão cultural única e não pode ser comparado somente em termos de eficiência em relação à utilização de corantes sintéticos e industriais. Para colorir o tecido com corante natural é fundamental que a substância utilizada tenha potencial tintorial, contendo altas concentrações de princípios ativos que reagem com as moléculas do mordente e se fixam nas fibras do tecido, colorindo-o [18]. Apesar da aplicação de corantes naturais para o tingimento têxtil ter caído em desuso, o conhecimento sobre as plantas tintoriais permaneceu, permitindo o resgate de técnicas que estavam caindo no esquecimento [19]. Ao longo dos últimos anos, o tingimento natural de tecidos tem apresentado um ritmo de expansão acelerado, constituindo-se como uma atividade econômica com grande potencial de crescimento, inclusive como fonte geradora de emprego e renda para artistas, artesãos e designers [20].

3. Processos de tingimento natural

Tingimento é um termo geral que descreve muitos processos complexos nos quais a cor é adicionada na forma de uma solução de corantes sintéticos ou naturais a fibras, fios ou tecidos. Os corantes são produtos químicos orgânicos solúveis em água ou dispersíveis que produzem cores intensas e se ligam às fibras. Quando atingido por energia na forma de luz, o produto químico absorve, reflete ou transmite comprimentos de onda específicos da energia. Os comprimentos de onda e as concentrações da luz refletidas determinam a cor vista. Um corante natural é uma substância colorida, encontrada em animais, vegetais e minerais, que podem ser extraídas por processos bioquímicos ou físico-químicos. Esta substância tintorial, deve estar solúvel no meio líquido onde vai ser mergulhado o material têxtil. Muitos corantes de origem vegetal têm sido utilizados para tingir tecidos ao longo dos séculos, porém, poucas substâncias proporcionam solidez da cor, ou seja, são resistentes e apresentam estabilidade a fatores de degradação [2].

O tingimento geralmente é feito por imersão e movimentação do tecido em uma solução de corante diluída e aquecida em um banho ou cuba (figura 5) [21]. Exceto em alguns casos, o resultado desejado é uma cor uniforme ou nivelada. O tingimento inclui algumas etapas de preparação, como lavagem da fibra, mordentagem, extração do corante e etapas de pós-tratamento para melhorar a solidez ou alterar a sua cor [4].

Figura 5: Banho de tingimento em tacho de cobre



Fonte: [21]

Normalmente, o tecido a ser tingido é fervido em uma solução mordente antes do tingimento. Outras opções incluem adicionar o mordente ao banho de tingimento ou aplicar após o tingimento outro mordente capaz de modificar a cor [4]. O tecido úmido e mordentado é adicionado ao banho de tingimento, que é aquecido em fogo brando por aproximadamente uma hora. Depois que o banho de tingimento estiver frio, o têxtil é removido. Alguns tintureiros enxaguam antes de deixar o tecido secar. Outros tintureiros preferem secar o tecido por vários dias antes de enxaguar [2]. Mordentes são compostos químicos que se combinam com a fibra e o corante formando uma ponte química entre os dois. A garança, a cochonilha e outros corantes naturais comercialmente importantes são policromáticos, o que significa que produzem cores diferentes com diferentes mordentes. Mordentes comuns (figura 6) [22] são ácidos orgânicos fracos, como ácido tânico, e sais metálicos, incluindo alumínio de sulfato de potássio, sulfato ferroso e sulfato de cobre [23].

Figura 6: Mordentes: alumínio, cobre, estanho, ferro e creme tártaro



Fonte: [22]

Para a extração do corante, o material tintorial é coletado, embebido em água por várias horas e aquecido em fogo por aproximadamente uma hora ou mais para extrair o corante. O extrato é despejado em uma panela com água suficiente para atingir o volume do banho de tingimento desejado [6]. Paletas completas podem ser obtidas a partir da extração de corantes naturais que são divididos em dois grupos: os corantes adjetivos, também conhecidos como aditivos, têm sido usados há pelo menos 2 mil anos e necessitam de um mordente para auxiliar na fixação do corante na fibra e os corantes substantivos possuem mais afinidades com as fibras e ligam-se sem o uso de mordente, geralmente são ricos em tanino, um mordente natural [2]. A maioria dos corantes naturais é de origem vegetal extraídos de raízes, madeira, casca, bagas, líquens, folhas, flores, nozes e sementes, mas podem ser obtidos também de insetos, mariscos e compostos minerais. Uma das principais vantagens desses corantes é o fato de serem biodegradáveis, e de um modo geral, atóxicos, não carcinogênicos e, alguns deles, apresentam propriedades antimicrobianas e fitoterápicas [24].

4. Classificação dos corantes naturais e a importância do pH

A preocupação do século XVIII em classificar plantas, doenças, máquinas, curvas matemáticas e compilar dados em geral, explica os esforços para encontrar uma maneira de descrever e organizar os materiais tintoriais e os produtos químicos aplicados nos processos de tingimento e estamparia naturais. Praticantes de botânica, zoologia, mineralogia, químicos e artesãos, estiveram envolvidos em debates sobre a melhor forma de organizar o crescente número de materiais que chegavam às oficinas e laboratórios da Europa. A linguagem variava dentro de cada oficina, e quanto mais complexas as artes se tornavam, mais exigiam novos critérios de nomeação e classificação. Novas nomenclaturas, métodos e sistemas utilizados para classificar a natureza e as novas ciências emergentes, tiveram uma grande influência nas artes e ofícios, e em particular na arte do tingimento, que aproximou critérios de química, botânica e mineralogia ao mundo dos artesãos. No entanto, ao final do século XVIII, o número de corantes e produtos químicos conhecidos era tão alto que até mesmo os artesãos não sabiam como nomeá-los e classificá-los para seus próprios propósitos práticos [13].

Os materiais tintoriais naturais, contêm compostos fenólicos, produto de atividade biológica no metabolismo secundário e divididos em classes de fitoquímicos. O metabolismo secundário caracteriza-se pela biosíntese de moléculas com diversidade e complexidade estrutural, produção em pequena escala, distribuição restrita e especificidade, tendo papel adaptativo ao meio, defesa contra herbívoros e microrganismos, proteção contra raios UV, atração de polinizadores, atração de animais dispersores de sementes.

Os metabólitos secundários por serem fatores de interação entre organismos, frequentemente apresentam atividades biológicas interessantes, sendo de grande interesse para o estudo de substâncias oriundas de espécies vegetais. Muitos metabólitos são de grande importância na área farmacêutica, alimentícia, agrônômica e na indústria de perfumes [25]. Entre os fitoquímicos que possuem cor, existem os componentes instáveis, que proverão cores fugitivas e insatisfatórias, mas existem também aqueles estáveis, leves e rápidos, desejáveis no tingimento natural. É importante conhecer os compostos fenólicos para prever qual material vai tingir, porque ele tinge e quão estável ele será.

4.1 Taninos

Como metabólitos secundários, os taninos são compostos fenólicos de grande interesse econômico e ecológico. A palavra tanino, derivada do termo “tanante”, implica que o material vegetal participa da produção de couro a partir de peles de animais. Essa substância presente em inúmeros vegetais, desempenham papel de proteção, evitando o ataque de fungos, bactérias e parasitas.

A ligação entre taninos e proteínas ocorre, provavelmente, através de pontes de hidrogênio entre os grupos fenólicos dos taninos e determinados sítios das proteínas, emprestando uma duradoura estabilidade a estas substâncias. Segundo a estrutura química, os taninos são classificados em dois grupos: hidrolisáveis e condensados. Os taninos hidrolisáveis consistem em ésteres de ácidos gálicos e elágicos. Os taninos condensados ou proantocianidinas são polímeros, produtos do metabolismo do fenilpropanol.

As proantocianidinas, apresentam pigmentos avermelhados da classe

das antocianidinas e têm rica diversidade estrutural. A ocorrência destes compostos é comum em angiospermas e gimnospermas, principalmente em plantas lenhosas [26].

Os corantes ricos em tanino ligam-se particularmente bem às fibras naturais, pois essas possuem proteínas em sua composição. Por sua característica de estabilidade, esses corantes proporcionam cores saturadas e duradouras e quanto mais taninos presentes em um corante, maior será a solidez da cor, aumentando a resistência à luz e às lavagens. Esses compostos polifenólicos capazes de formar ligações complexas com metais e outras substâncias orgânicas como proteínas, alcalóides e carboidratos, são chamados também de bio mordentes e podem ser usados sozinhos ou em associação com outros mordentes, como o alúmen, um sal metálico [27].

38

4.2 Flavonóides

Responsáveis pelos mecanismos de atração e proteção contra os raios UV nas plantas, esses compostos solúveis em água são altamente instáveis, já que degradam e desbotam quando expostas a agentes externos. Porém alguns flavonóides quando combinados com um mordente, podem conferir solidez, sendo caracterizado como corante adjetivo.

Existem mais de cinco mil flavonóides naturais encontrados em diversas plantas e vegetais que são classificados de acordo com sua estrutura química e divididos em subgrupos: flavonas, flavonóis, antocianidinas, iso-flavonas, flavan-3,4-dióis e cumarinas. As flavonas e flavonóis amarelos são exemplos de corantes vegetais adjetivos, um deles muito popular, a quercetina amarela encontrada nas cascas da cebola, um corante estável quando associado com um mordente. Os vermelhos e laranjas derivados

dos flavonóides, como as antocianinas, são os corantes a serem evitados. Por serem fugitivos, com baixa solidez da cor e baixa estabilidade química e térmica, esses corantes mudam de aparência ao longo do tempo quando expostos à luz, temperatura e umidade. Essa classe muito instável de flavonóides está presente também na maioria das flores vermelhas, como o vermelho das papoulas ou o roxo do repolho roxo. As antocianinas encontradas em frutas, vegetais e seus derivados, apresentam diferentes variedades de laranjas. Existem mais de 500 variedades de antocianinas que produzem as cores vermelho, rosa, violeta e laranja. As antocianidinas e as antocianinas desbotam ao serem expostas a agentes externos, tornando-se cinzas muito inexpressivos, além de mudarem drasticamente de cor rapidamente com as mudanças de pH. Para esses vermelhos instáveis é recomendável apenas experimentos, já que a comercialização de fibras coloridas com esses corantes, como feijão preto ou repolho roxo, proporcionarão resultados insatisfatórios e darão má fama aos corantes naturais [27].

4.3 Antraquinonas

Responsáveis por uma ampla gama de tons de laranja, vermelho, roxo e rosa, as antraquinonas são geralmente encontradas em raízes e cascas em oposição aos flavonóides, que são extraídos principalmente das folhas, topos de plantas e cerne de árvores.

Os corantes naturais alizarina, pseudo purpurina e purpurina, pertencentes a classe de plantas da família Rubiaceae, como a garança, também possuem estrutura de antraquinona [28]. Madder, como também é chamada a garança, é provavelmente a antraquinona mais conhecida, seu corante é extraído das raízes secas da planta, muito cultivada na Europa,

Ásia e América do Sul, para a produção das cores vermelhas. A concentração de alizarina nas raízes da garança varia de acordo com a idade das raízes, quanto mais velha a raiz, mais alizarina contém [18]. O ruibarbo, também pertencente a classe de plantas da família Rubiaceae, tem seu corante de tonalidade amarela extraído da raiz da planta e é muito utilizado no tingimento de fibras de lã.

Corantes obtidos de insetos como a cochonilha, rica em ácido carmínico, um composto orgânico derivado da antraquinona, também pertencem a esta classe, assim como os insetos lac e quermes, representando corantes de origem animal.

Estes corantes apresentam alta resistência a lavagens, e foram amplamente utilizados em trabalhos de tingimento tradicionais dos séculos XVII e XVIII [27].

4.4 Naftoquinonas

Os corantes que têm estrutura de naftoquinona, presente na forma glicosídica, possuem tons de amarelos e marrons estáveis. Ao contrário dos flavonóides, não existem muitas espécies de plantas que contenham naftoquinona. As naftoquinonas poder ser divididas em lawsonia, responsável pelo corante henna e juglone, que ocorrem naturalmente nas folhas, raízes, cascas e frutos da família Juglandaceae, como a noqueira preta e a noz-pecã. Cascas de nozes pretas têm alta concentração de juglone e é usado como herbicida, corante para tecidos, tintas, alimentos e cosméticos. Todas as árvores contendo juglone são ótimas para tingimento natural e também para impressão botânica. As folhas de noqueira e noz-pecã têm muitos taninos, e suas estampas tendem a escurecer com o tempo. Tingir com materiais dessa classe de corante não requer o uso

de mordentes, mas quando combinados com alúmen, tons dourados são realçados. Quando combinado com cobre, os tons dourados se tornam mais escuros e o tratamento de pós-mordentagem com sulfato ferroso dará tons de marrom escuro a preto. Cascas de nozes pretas fermentadas com sulfato ferroso e goma arábica proporcionam uma ótima tinta resistente à luz [27].

4.5 Indigóides

As cores verde e azul naturais são bastante instáveis, mas é possível alcançar cores sólidas nesses tons utilizando plantas ricas em indigóides. A extração dessa molécula, encontrada em folhas de plantas índigo, exige um complexo processo químico, que proporciona cores vibrantes e resistentes. De todos os pigmentos, certamente esse é o mais complicado de usar, pois tanto a extração quanto a aplicação do pigmento, requerem conhecimento sobre o tema, experiência e compreensão sobre a prática [18].

Para extrair a indigotina é necessário transformar a molécula indican (um composto orgânico verde-claro presente nas folhas de plantas índigo) em indoxil e a seguir, em indigotina. O verde é formado pelos flavonóides que também estão presentes nas folhas frescas ou secas. Além das moléculas de indican, as folhas de plantas índigo também contêm indirubina, uma molécula roxa avermelhada, extraída usando água quente em folhas frescas ou secas, em um ambiente levemente alcalino [27]. Ao contrário de outros fito-pigmentos, para tingir com índigo, não é possível fazer o banho de tingimento extraindo-o em água. Essa substância é insolúvel em meio aquático e necessita de processos químicos de cuba ou tina (figura 7) [28] para colorir as fibras têxteis [29].

Figura 7: Tina de índigo para tingimento de azuis e verdes



Fonte:[28]

4.6 Carotenóides

Os carotenóides são pigmentos com coloração amarela, laranja e vermelha presentes em organismos fotossintéticos que conferem proteção às plantas contra os raios UV. As cores brilhantes de muitas frutas e vegetais são devido aos carotenóides. Encontrados em grande quantidade na cúrcuma e urucum, os carotenóides possuem estabilidade mediana, pois desbotam ao serem expostos à luz. Esses corantes lipossolúveis, necessitam de um meio alcalino para serem extraídos [27].

3.6 pH

Um pH é um sistema de medição da concentração de hidrônio em qualquer solução. As soluções ácidas têm um pH inferior a 7 e as soluções alcalinas têm um pH superior a 7, sendo neutro o pH 7. A faixa normal de pH é de 0 a 14 [30]. Não é uma regra geral, mas muitos corantes, principalmente as antocianinas, podem sofrer alterações de cor de acordo com o pH, sendo os vermelhos mais ácidos e os azuis mais básicos. Quanto maior a sensibilidade ao pH, menor a estabilidade do corante. Soluções ácidas como ácido acético, presente no vinagre e o ácido cítrico encontrado no limão, ou básicas como a decuada, o bicarbonato de sódio e o sabão em pó comum, podem alterar a cor de um tingimento. Entretanto,

corantes extremamente sensíveis ao pH não tem estabilidade da cor e não são boas opções para o tingimento natural têxtil [18].

5. Conclusão

Frente ao consenso de que necessitamos reduzir o consumo e buscar por produtos menos poluentes, precisamos também ressignificar a roupa nos tempos modernos. A preocupação acerca das questões ambientais tem crescido assim como o público que opta por consumir produtos com baixo impacto socioambiental e a aplicação das técnicas de tingimento natural têxtil tem se revelado uma ferramenta sustentável viável para a criação no design.

Tornar acessíveis informações sobre os corantes naturais, o tingimento têxtil e a sua história, podem auxiliar na escolha do material tintorial para tingir tecidos, otimizando os resultados.

Apesar de existirem muitos corantes resistentes, a grande maioria é instável e vai degradar-se ao ser exposto a fatores externos. Os principais fatores de degradação dos corantes naturais são: exposição à luz intensa, exposição a altas temperaturas, mudanças de pH, lavagem e oxidação.

Do ponto de vista da fisiologia vegetal, os fitoquímicos estáveis que proverão cores duradouras são: os taninos encontrados em cascas de romãs ou em cascas de árvores, as flavonas ou flavonóis amarelos, como os encontrados nas cascas da cebola, as antraquinonas presentes na garança ou madder, naftoquinonas como a henna e os indigóides, presentes nas plantas índigo. Já os corantes que devem ser evitados são aqueles ricos em fitoquímicos como as antocianinas e antocianidinas, presentes em repolhos-roxos, amoras, jabuticabas e flores de hibisco e os carotenói-

des, presentes na cúrcuma e nas sementes de urucum.

Compreender o funcionamento dos corantes naturais a partir da identificação de seus principais componentes fisiológicos permite o reconhecimento de materiais corantes que conferem solidez da cor no tecido e auxilia praticantes dessa atividade a terem maior domínio para obter resultados satisfatórios, criando padrões de qualidade fundamentais para encorajar a retomada dessa prática milenar de tingimento, menos poluente, com baixo risco à saúde e ao meio-ambiente.

Referências bibliográficas

- [1] DOGNINI, D. A.; LOPO, W. N.; PAZA, R. **O uso do eletrólito no tingimento de corantes naturais**. Revista química textil, 2018. N°132. ISSN 0102-8235
- [2] STEELE, V. **Encyclopedia of clothing and fashion** volume 1: academic dress to eyeglasses. Michigan: Thomson Gale, 2005. ISBN 0-684-31394-4
- [3] Domínio público. **Pintura rupestre de Altamira**. Altamira, Espanha.
- [4] DEAN, J. **Wild Color: the complete guide to make and using natural dyes**. London: Octopus, 2010. ISBN-10 0823058794 / ISBN-13 978-0823058792.
- [5] NAVARRO, R.M.S. **Análise de ensaios de lavagens em tecidos de poliéster com diferentes concentrações de sabão de uso doméstico**. 2007. Tese (Doutorado em Engenharia Química) - Universidade Estadual De Campinas, Campinas, São Paulo, 2007.
- [6] CHATAIGNIER, G. **Fio a fio: tecidos, moda e linguagem**. São Paulo: Estação das Letras, 2006. ISBN 9788560166008.
- [7] SPLITSTOSER, J. C.; DILLEHAY, T. D.; CLARO, A. **Early pre-hispanic use of índigo blue in Peru**. Science Advances, 2016. Vol 2. e1501623. doi: 10.1126/sciadv.1501623, 2016.
- [8] SALEM, V. **Tingimento têxtil: fibras, conceitos e tecnologias**. São Paulo: Blucher: Golden Tecnologia, 2010.
- [9] ARAÚJO, M.E.M. **Corantes naturais para têxteis – da Antiguidade aos tempos modernos**. Conservar Património - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2006.
- [10] MURALT, M. **A árvore que se tornou país**. Revista USP, São Paulo, 2006.
- [11] PAULSE, W. **Pintura corporal indígena em Cuiabá, Mato Grosso, Brasil**. Licenciada sob CC BY-NC-ND 2.0.
- [12] BRITISH LIBRARY ROYAL. **Wool dyers at work**, 1482. MS 15.E.iii, f. 269. England.
- [13] NIETO-GALAN, A. **Colouring textiles: A History of Natural Dye-stuffs in Industrial Europe**. Boston studies in the philosophy of science. SPRINGER SCIENCE BUSINESS MEDIA, B.V., 2001. ISBN 978-94-017-1081-7 (eBook) DOI 10.1007/978-94-017-1081-7
- [14] LUNA, S. V. S.; JÚNIOR, A. I. D. O.; SILVA, C. R. F. **Tingimentos naturais na fibra de bananeira: uma proposta sustentável para o artesanato do cariri cearense**. Ciência e Sustentabilidade: CES, Juazeiro do Norte, CE. 2005. Disponível em: <https://periodicos.ufca.edu.br/ojs/index.php/cienciasustentabilidade/article/view/198/198>. Acesso em: 08 mar. 2022.
- [15] ISENMANN, A. F. **Corantes**. 2. ed. Timóteo, 2014. ISBN 978-85-913050-6-3.
- [16] VERMA, A. K.; DASH, R. R.; BHUNIA, P. **A review on chemical coagulation / flocculation technologies for removal of colour from**

textile wastewaters. Journal of Environmental Management, v. 93, n. 1, p. 154–168, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.09.012>.

[17] ALI, S. HUSSAIN, T. NAWAZ, R. **Optimization of alkaline extraction of natural dye from Henna leaves and its dyeing on cotton by exhaust method.** Journal of Cleaner Production, 2009.

[18] DEKEL, S. **What makes a plant a dye plant?** Disponível em: <https://www.suzannedekel.com/post/what-makes-a-plant-a-dye-plant-part-1-flavonoids> Acesso em: 25 fev. 2022.

[19] PEZZOLO, D. B. **Tecidos:** história, tramas, tipos e usos. São Paulo: Senac, 2007. ISBN-10 8539613158 / ISBN-13 9788539613151.

[20] FILGUEIRAS, A. P. A. **Aspectos socioeconômicos do artesanato em comunidades rurais no Ceará:** o bordado de Itapajé–CE. 2005. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, 2005.

[21] Elaborado pela autora. **Banho de tingimento em tacho de cobre.** Vitória, Espírito Santo, 2021.

[22] George, W. **Mordants:** Alum, Copper, Tin, Iron and Cream of Tartar. Disponível em: <https://www.georgeweil.com/blog/mordants-for-natural-dyeing/> Acesso em: 05 mai. 2022.

[23] BEHAN, B. **Botanical inks:** plant-to-print dyes, techniques and projects. Quadrille Books, 2018. eISBN 978 1 78713 287 0

[24] VIANA, T. C. **Corantes naturais na indústria têxtil** como combinar experiências do passado com as demandas do futuro?. 2012. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Design) - Universidade do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte. Minas Gerais, 2012.

[25] OLIVEIRA, L.E.M. **Metabolismo secundário.** Temas em fisiologia vegetal. Setor Fisiologia Vegetal do Departamento de Biologia da Uni-

versidade Federal de Lavras. Disponível em: <http://www.ledson.ufla.br/metabolismo-secundario/>. Acesso em: 07 set. 2022.

[26] MONTEIRO, J.M.; ALBUQUERQUE, U.P.; ARAÚJO, E.L.; AMORIM, E.L.C.; **Taninos: uma abordagem da química à ecologia.** Quim. Nova, Vol. 28, No. 5, 892-896, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422005000500029>

[27] GUPTA, V. K. **Fundamentals of natural dyes and its application on textile substrates.** In: SAMANTA, A. K.; AWWAD, N. S.; ALGAR-Ni, H. M.; (ed.). **Chemistry and technology of natural and synthetic dyes and pigments.** IntechOpen, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5772/intechopen.89964>. ISBN 978-1-83968-758-7.

[28] Elaborado pela autora. **Tina de índigo para tingimento de azuis e verdes.** Vitória, Espírito Santo, 2021.

[29] Balfour-Paul, J. **Indigo: Egyptian mummies to blue jeans.** Ontario: Firefly Books Ltd., 2011. ISBN-13: 978-1-55407-989-6, ISBN-10: 1-55407-989-6.

[30] DUERR, S. **Natural Color:** vibrant plant dyes projects for your home and wardrobe. Berkeley: Watson-Guption Publications. 2016. ISBN 9781607749363.

III - BIOPOLÍMEROS: UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA TÊXTEIS MÉDICOS



Joyce Rezende dos Santos

Mestranda no Programa de Pós-graduação em Têxtil e Moda, na área de Materiais e Processos Têxteis, pela Escola de Artes, Ciências e Humanidades – USP. Graduada em Têxtil e Moda pela EACH/USP (2018 – 2021).

E-mail: joycerezende@alumni.usp.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3206-8408>

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/5751073220376349>



Larissa Midori Yamaguti

Mestranda no Programa de Pós-graduação em Têxtil e Moda, na área de Materiais e Processos Têxteis, pela Escola de Artes, Ciências e Humanidades – USP. Graduada em Têxtil e Moda pela EACH/USP (2018-2021).

E-mail: larissa.yamaguti@alumni.usp.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1600-8800>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/528951634362293>



Sirlene Maria da Costa

Professora associada da EACH/USP e orientadora no programa de pós-graduação do Curso de Têxtil e Moda. Graduada em Engenharia Industrial Química, mestrado e doutorado em Biotecnologia Industrial pela FAENQUIL atual Escola de Engenharia de Lorena EEL- USP. Pós-doutorado em Tecnologia Bioquímico Farmacêutica da FCF/USP.

E-mail: sirlene@usp.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0522-0611>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3653275277718256>



Silgia Aparecida da Costa

Professora Titular EACH/USP. Graduada em Engenharia Industrial Química pela Escola de Engenharia de Lorena EEL/USP. Mestrado em Biotecnologia Industrial pela EEL/USP. Doutorado em Engenharia Têxtil pela Universidade do Minho, Portugal. Pós-doutorado em Biomateriais no grupo de investigação 3B's.

E-mail: silgia@usp.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8331-538X>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8121489511788009>

1. Introdução

A indústria têxtil é precursora da revolução industrial e a produção têxtil está profundamente ligada à origem da humanidade [1][2]. Esta se faz presente em vários locais e contextos, pois além da necessidade humana de vestuário, a aplicação dos têxteis vai muito além disso, envolvendo ainda os chamados têxteis técnicos que podem ser categorizados e aplicados nas diversas áreas industriais como a indústria automobilística, aeroespacial, construção civil, geotêxteis, esportiva, médica, dentre outros [3][4]. Uma dessas áreas é a dos têxteis médicos, que combinam tecnologia têxtil e ciências médicas de forma a possibilitar diversas aplicações funcionais [5].

Em 2020 o mercado global de têxteis médicos arrecadou US\$24,70 bilhões e é esperado uma taxa anual de crescimento de 4,5% de 2021 a 2028, tendo tal demanda associada ao aumento da conscientização sobre melhores produtos e serviços de saúde, assim como pela busca por tratamentos e artigos médicos mais eficientes [6]. Em função da pandemia de COVID-19, essa busca e investimento em serviços de saúde cresceu ainda mais, especialmente no que se refere a equipamentos médicos e de proteção individual. O setor dos têxteis médicos, junto dos produtos de saúde e higiene somaram mais de 45% da receita global de 2020 [6]. Pensando neste constante avanço, considerar os materiais de base para a produção desses têxteis torna-se relevante, tanto em termos de aplicação, quanto de impactos ambientais. Sendo assim, os biopolímeros ou polímeros naturais têm sido significativamente utilizados no campo biomédico, se destacando por serem mais sustentáveis em relação aos polímeros sintéticos, além de apresentarem diversas propriedades

vantajosas como versatilidade, biocompatibilidade, biodegradabilidade, entre outras. Portanto, esse tema vem se tornando atraente no campo da pesquisa, como objeto de estudos que contribuam para o desenvolvimento de novos materiais tecnológicos [7][8][9].

O presente estudo objetivou desenvolver uma pesquisa teórica sobre os biopolímeros utilizados na área de têxteis médicos, suas principais aplicações, vantagens e desvantagens referentes a utilização destes comparados aos polímeros sintéticos. A pesquisa bibliográfica foi realizada por meio da leitura de livros, artigos e revistas especializadas.

2. Referencial Teórico

2.1. Têxteis técnicos

Os têxteis técnicos são um setor considerável na indústria têxtil, que vem ganhando cada vez mais importância e possui uma forte previsão de crescimento, além disso tem a inovação como uma de suas principais características. O valor de mercado global do setor foi estimado em US\$ 184,2 bilhões em 2020 e espera-se que este valor chegue a US\$ 250,6 bilhões em 2027 [10]. Eles podem ser desenvolvidos objetivando as mais variadas funções, podendo ser constituídos por fibras, fios, filamentos e tecidos em variados tipos de arranjos. De tal forma, busca-se assim entender como os elementos escolhidos interagem e se comportam em diferentes combinações e ambientes [11][12].

Têxteis técnicos são materiais desenvolvidos para utilização em áreas industriais, priorizando a funcionalidade acima da estética. Eles são desenvolvidos para desempenhar funções específicas de acordo com os requisitos da aplicação e possuem exigentes especificações de desempenho, uma vez que qualquer falha pode trazer sérios impactos [3]. Esses

têxteis podem fornecer soluções para diversos desafios sociais, agindo como facilitadores em setores industriais por meio de materiais alternativos, novas tecnologias, componentes funcionais e multifuncionais e substituição de materiais tradicionais para opções mais sustentáveis [13].

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Nãotecidos e Tecidos Técnicos (ABINT), os têxteis técnicos também exigem uma performance bem determinada, visando praticidade, segurança, economia e durabilidade definida [14]. Sendo então desenvolvidos para desempenhar funções ou aplicações finais específicas, podendo responder a requisitos técnicos com elevado desempenho em várias áreas (Quadro 1) [12].

Quadro 1. Classificação e aplicações dos Têxteis Técnicos

Área	Aplicações
Agrotech	Produtos têxteis para agricultura, silvicultura, horticultura e paisagismo
Buildtech	Produtos têxteis para construção de membrana, estruturas leves e sólidas, terraplenagem, engenharia hidráulica e construção de estradas
Clothtech	Inovações na fabricação de calçados e roupas
Geotech	Produtos na construção de estradas, engenharia civil e barragens e depósitos de resíduos de construção
Homotech	Inovações na fabricação de móveis, estofados, revestimentos para pisos e tapetes
Indutech	Produtos para engenharia mecânica e para as indústrias química e elétrica
Medtech	Inovações em produtos médicos e de higiene
Mobiltech	Têxteis para construção naval, aeroespacial, automotiva e ferroviária
Oeko-tex	Produtos para proteção ambiental, eliminação de resíduos e reciclagem
Packtech	Inovações em embalagem, cobertura e transporte
Protech	Inovações em proteção pessoal e patrimonial
Sportech	Inovações no mundo do esporte e lazer

Fonte: [13]

2.2. Têxteis médicos

Os materiais têxteis são caracterizados pelo uso de fibras, fios e filamentos compostos por diferentes matérias-primas, podendo ser tecidos planos, malhas ou nãotecidos. Um dos campos de aplicação possível destes materiais é na indústria de têxteis médicos, na qual são combinadas tecnologia têxtil e ciências médicas de forma a possibilitar diversas aplicações funcionais [5]. A versatilidade dos têxteis e a possibilidade de ajustar suas propriedades mecânicas os tornam ideais para uso interno e externo ao corpo [15].

Os têxteis usados na medicina representam uma das áreas que mais crescem dentro do setor dos têxteis técnicos. Tal crescimento ocorre graças ao avanço constante e às inovações presentes tanto nas tecnologias têxteis quanto nos procedimentos médicos. Atualmente, há uma grande variedade de produtos com diferentes propriedades que estão sendo estudados e aplicados nessa área [16]. O mercado de têxteis médicos vem crescendo consideravelmente devido a vários fatores como o envelhecimento da população e tratamentos relacionados às lesões, que podem ser causadas por acidentes de transporte, químicos, doenças, esportes, entre outros [5]. Além disso, o mercado global de têxteis médicos deverá atingir US\$ 23,3 bilhões até 2025, sendo a população geriátrica a principal responsável por tal crescimento [17].

Os têxteis médicos podem ser produzidos a partir de fios, tecidos planos, malhas, nãotecidos ou entrançados, permitindo uma diversa gama de aplicações. Sendo assim, o tipo de fibra utilizada varia de acordo com a aplicação desejada. Cada estrutura têxtil apresenta propriedades específicas direcionadas a determinados usos. Em geral, os produtos desta área necessitam de esterilização, sendo de natureza não cancerígena,

antialérgica, não tóxica, biocompatível. Além disso, também podem ser desejáveis características como alta resistência a ácidos e bases, resistência à microrganismos ou propriedades antimicrobianas, boa estabilidade dimensional, flexibilidade, ausência de contaminação e/ou impurezas, durabilidade, biodegradabilidade, entre outros, de acordo com a aplicação desejada [11][15][16]. Dessa forma, os têxteis médicos podem ser classificados por sua área de atuação, conforme o Quadro 2.

Quadro 2. Classificação dos Têxteis Médicos

Classificação	Aplicações
Não implantáveis	Aplicações externas ao corpo, podendo ou não fazer contato com a pele. Exemplos: curativos, gazes, emplastos, etc.
Implantáveis	Utilizados para realizar reparos no corpo Exemplos: suturas para fechamento de feridas, enxertos vasculares, ligamentos artificiais para cirurgias de substituição
Extracorporais	Órgãos mecânicos Exemplos: rim e fígado artificiais, pulmões mecânicos
Proteção e higiene	Produtos normalmente utilizados em centros cirúrgicos ou enfermarias para higiene, cuidado e segurança Exemplos: roupas cirúrgicas, aventais, máscara, cortinas cirúrgicas, entre outros

Fonte: [4][16][18]

Os tipos de fibras usadas nas áreas médica e cirúrgica podem ser classificados de acordo com sua origem. Uma grande variedade de produtos e aplicações específicas requerem as características presentes em fibras sintéticas. Alguns exemplos desse grupo são o poliéster, a poliamida, álcool polivinílico, poliuretano – ureia (PUR), polipropiolactona (PPL), policaprolactona (PCL), politetrafluoretileno (PTFE), entre outros. Enquanto os polímeros naturais contam com fibras como celulósica

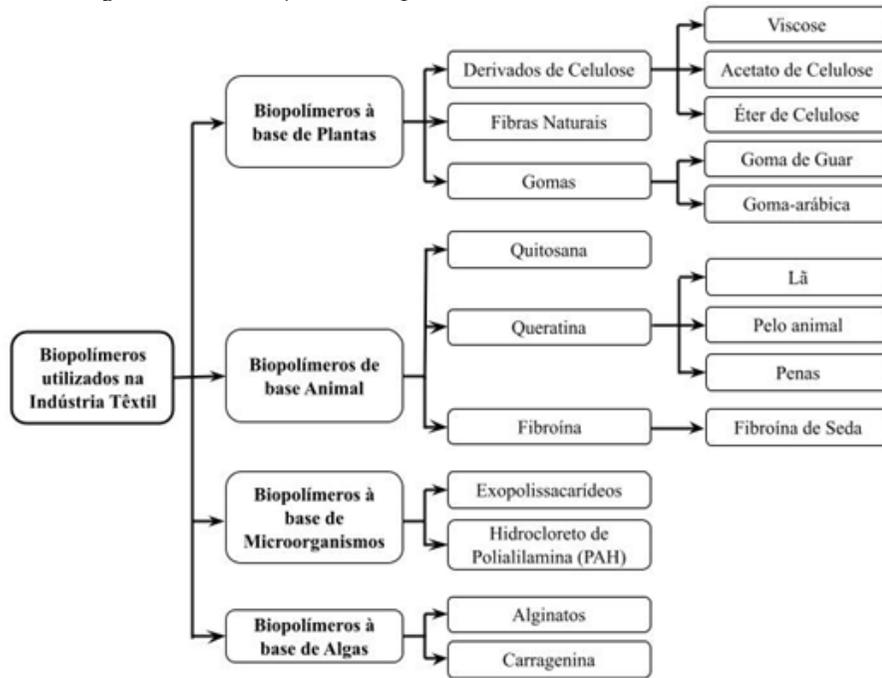
regenerada, alginato, quitosana, proteínas biológicas (colágeno, categu-te, ácido ferúlico), quitina, ácido poliláctico (PLA), ácido poliglicólico (PGA), entre outros [16].

2.3. Biopolímeros

Polímeros naturais ou biopolímeros são definidos como polímeros compostos ou obtidos de monômeros produzidos por organismos vivos, e vêm sendo utilizados na área têxtil como alternativas sustentáveis às fibras sintéticas [19]. Esses podem ser definidos como macromoléculas isoladas de fontes naturais, polímeros produzidos por organismos vivos e derivados de sistemas microbianos, extratos de plantas ou sintetizados quimicamente a partir de sistemas biológicos básicos. Os exemplos mais comuns são polissacarídeos, proteínas e poliésteres derivados de plantas e animais. Sendo assim, os polímeros naturais apresentam certas vantagens em comparação com os polímeros sintéticos, tais como baixa citotoxicidade, excelente biocompatibilidade, estruturas bem definidas e mais complexas, degradabilidade e renovabilidade [20][21].

Devido à grande variedade de biopolímeros existentes (Figura 1), estes são amplamente utilizados na indústria têxtil para diferentes fins. Podem ser utilizados como agentes de ligação (quitosana) e de nivelamento (éter de celulose), modificadores de viscosidade (alginato), agentes espessantes no processo de tingimento (carragenina), em acabamentos antibacterianos, antiestáticos e desodorantes, como matéria-prima para a fabricação de tecidos ou nãotecidos e em diversas áreas dos têxteis técnicos [19].

Figura 1. Classificação dos biopolímeros utilizados na indústria têxtil



Fonte: [19]

Em comparação com as fibras à base de petróleo, as fibras têxteis derivadas de biopolímeros possuem baixas propriedades mecânicas e são de processamento e preparação complexos, uma vez que as propriedades físico-químicas de um mesmo biopolímero dependem da fonte e das condições de cultivo. Por outro lado, estas fibras são mais sustentáveis, e podem ser utilizadas diretamente como matéria-prima, além de possibilitarem numerosas aplicações [19].

A alta demanda e consumo de fibras sintéticas, ou seja, fibras à base de petróleo, resulta em vários problemas ambientais e econômicos. A elevada emissão de carbono, o uso de recursos não renováveis e a perma-

nência de resíduos na natureza são problemas associados a estas fibras, o que justifica a crescente mudança para opções sustentáveis [19]. Na indústria têxtil, a demanda mundial por biopolímeros em 2018 era de 11% da demanda total, e estima-se que este valor chegue a 21% até 2023 [22]. Os biopolímeros têm sido desenvolvidos para diversos usos como materiais médicos, embalagens, cosméticos, aditivos alimentares, tecidos para roupas, químicos para tratamentos de água, plásticos industriais, absorventes, biossensores, entre outros [20]. No campo dos têxteis médicos especificamente, os biopolímeros vêm sendo utilizados na fabricação de têxteis tecnológicos para curativos, na administração de medicamentos e na fabricação de biomateriais, visando em alguns casos o aproveitamento de suas propriedades terapêuticas, conforme apresentado no Quadro 3. Os biomateriais são definidos como qualquer substância ou combinação de substâncias não tóxicas que podem ser utilizadas como um todo ou como parte de um sistema para tratar, aumentar ou substituir qualquer tecido, órgão ou função do corpo [23]. Um fator essencial para os biomateriais é a biocompatibilidade, ou seja, a medida do quão compatível o material é com um sistema biológico e sua capacidade de responder apropriadamente em uma aplicação específica, minimizando reações alérgicas, inflamatórias ou tóxicas quando em contato com tecidos vivos ou fluidos orgânicos [24][25]. Portanto, os biopolímeros têm sido muito utilizados no campo biomédico, especialmente por conta das questões envolvendo sustentabilidade e biocompatibilidade, além de possuírem algumas características extremamente atraentes para essa área.

Quadro 3. Exemplos de biopolímeros estudados e aplicados na indústria dos têxteis médicos

Biopolímero	Fonte(s)	Propriedades e vantagens	Aplicações médicas	Referência
Alginato	Algas marinhas marrons do Filo <i>Phaeophyceae</i> ; Algumas bactérias do gênero <i>Azotobacter</i> e <i>Pseudomonas</i>	Hidrofilicidade, biocompatibilidade, biodegradabilidade, abundância, baixa toxicidade, baixo custo, gelificante, etc.	Hidrogéis, curativos, engenharia de tecidos	[26][27][28]
Agarose	Algas marinhas vermelhas do Filo <i>Rhodophyta</i>	Solubilidade, termossensibilidade, biocompatibilidade, biodegradabilidade, gelificante, não citotóxica etc.	Gel de eletroforese, sistemas de liberação de fármacos	[29][30]
Carragenina	Algas vermelhas do Filo <i>Rhodophyta</i>	Alta resistência, biocompatibilidade, viscoelasticidade, anti-tumor, anti-coagulante, anti-viral etc.	Sistemas de liberação de fármacos, engenharia de tecidos, tratamento de feridas	[31][32]
Celulose e derivados	Parede celular de plantas, algas, fungos ou bactérias	Depende da fonte, mas em geral: alta hidrofilicidade, biodegradabilidade, ampla capacidade de modificação química etc.	Esponjas de celulose, hidrogéis, curativos, membranas renais artificiais, tratamento de feridas, engenharia de tecidos	[33][34][35][36]
Amido	Plantas - cereais (ex.: milho) e tubérculos (ex.: batata). Animais (ex.: saliva)	Biodegradabilidade, higroscopicidade, sustentável, hidrofilicidade, viscosidade, gelificante, abundante, baixo custo, etc.	Engenharia de tecidos, suportes celulares; sistemas de liberação de fármacos etc.	[33][37]

Dextrano	Algumas bactérias láticas (ex.: <i>Leuconostoc mesenteroides</i> e <i>Streptococcus mutans</i>)	Solubilidade em água, biodegradabilidade, biocompatibilidade, disponibilidade, custo relativamente baixo, etc.	Engenharia de tecidos, curativos, cicatrização de feridas	[33]
Ácido Hialurônico	Algumas cepas bacterianas e naturalmente no corpo humano	Não imunogenicidade, biodegradabilidade, biocompatibilidade, capacidade de influenciar funções celulares, etc.	Áreas oftalmológica e odontológica; enchimentos dérmicos, reconstrução de tecidos moles, sistemas de liberação de fármacos, cicatrização de feridas	[38][39]
Fibroína de seda	Artrópodes (ex.: bicho da seda, aranhas, etc.)	Baixa toxicidade, biocompatibilidade, biodegradabilidade, notáveis características mecânicas, etc.	Engenharia de tecidos, próteses vasculares, implantes estruturais, suturas	[33]
Colágeno	Fontes animais	Ação antimicrobiana, antioxidante	Géis, esponjas, filmes, engenharia de tecidos, curativos, pele artificial, enxertos, substituição de válvulas cardíacas	[40][41]
	Fonte marinha	Maior rendimento, facilidade de coleta, biocompatibilidade, biodegradabilidade, bioadesão, baixa imunogenicidade, etc.		

Gelatina	Hidrólise parcial do colágeno	Gelificação, retenção de água, espumante, emulsificante, biocompatibilidade, biodegradabilidade, baixa imunogenicidade, bioadesão, etc.	Curativos e adesivos cirúrgicos ou bioadesivos	[42]
Polihidroxialcanoatos (PHAs)	Síntese de vários tipos de bactérias do domínio <i>Archaea</i>	Biodegradabilidade, biocompatibilidade, termossensíveis, não cancerígenos, baixo grau de porosidade superficial	Bioimplantes, engenharia de tecidos, sistemas de liberação de fármacos	[43][44]

2.4. Funcionalização de têxteis

Uma forma de aumentar o valor agregado dos materiais têxteis e ampliar as possibilidades de aplicações é por meio da associação dos têxteis com materiais que possibilitem a potencialização de algumas propriedades. A funcionalização de materiais têxteis ou desenvolvimento de têxteis inteligentes parte da necessidade de atividades funcionais, desde a busca por conforto, proteção, segurança, durabilidade e facilidade de manutenção até a possibilidade de aplicação em diversos setores industriais [45]. É possível alcançar as propriedades desejadas por meio do uso de fibras de alta tecnologia e fibras inteligentes ou por meio de técnicas para funcionalizar diretamente o substrato, transformando-os em tecidos tecnológicos [46][47]. Estes são capazes de sentir e reagir às mudanças no ambiente, atuando de maneira particular dependendo de sua classificação: passivos, ativos ou muito ativos [45][46]. Sendo

os passivos materiais que captam as condições e estímulos do ambiente externo e mantém suas características, funcionando como sensores; os ativos materiais que captam as condições e estímulos do ambiente externo e reagem a eles, funcionando como sensores e atuadores sobre um agente exterior; e, os muito ativos materiais que captam as condições e estímulos do ambiente externo, reagem e adaptam automaticamente suas funcionalidades a eles, modificando suas propriedades em relação ao estímulo exterior [45][46].

A funcionalização dos materiais têxteis podem ser realizadas na fibra, no tecido ou durante o acabamento, utilizando diversos métodos como dissolução, extrusão, efeito lótus, materiais com mudança de fase (PCM), polimerização, emulsão, nanocompósitos, enzimas, amaciantes, resinas, hidrogéis, microencapsulação, óxidos metálicos, nanopartículas, entre outros; obtendo assim diversas funcionalidades como amaciamento, resistência ao encolhimento, autolimpantes, superabsorventes, resistentes ao odor, repelência a insetos, antimicrobianos, hidrofóbicos, retardantes à chama, proteção ultravioleta, anti estáticos etc [47][48]. Em relação aos biopolímeros, é igualmente possível realizar técnicas de funcionalização visando potencializar as propriedades favoráveis, minimizar as características desvantajosas e adicionar novas propriedades. Os materiais responsivos a estímulos tornaram-se um meio potencial para uma gama de aplicações biomédicas, indo desde dispositivos cardiovasculares até sistemas de liberação de fármacos [49], conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4. Exemplos de funcionalização em biopolímeros para utilizações médicas

Aplicação	Biopolímeros e compostos	Propriedades advindas da funcionalização	Fonte
Pele	Alginato com nanopartículas de prata	Melhor capacidade de coagulação do sangue, propriedades antimicrobianas e anti-inflamatórias	[50]
	Quitosana e óxido de zinco	Melhores propriedades antibacterianas e de cicatrização de feridas	[51]
Ossos	Polihidroxibutirato (PHB) e compósitos de vidro bioativos nanoparticulados	Enrijecimento, boa citocompatibilidade e alto nível de bioatividade	[52]
	Ácido poli- γ -glutâmico e monólitos de hidroxiapatita	Melhorias na engenharia de tecido ósseo	[53]
Enxerto vascular	Celulose bacteriana e fibrina tratados com glutaraldeído	Integração sem degradação (vitalização)	[54]
	Celulose bacteriana com tripeptídeo RGD	Indução da endotelização e melhora da hemocompatibilidade	[55]
	Nanofios de ouro, nanopartículas de ouro e nanotubos de carbono incorporados em hidrogéis baseados em polissacarídeos	Melhor acoplamento elétrico entre células cardíacas adjacentes <i>in vitro</i>	[56]
Outros órgãos	Criogéis macroporosos de fibroína	Engenharia do tecido hepático	[57]
	Microcápsulas de alginato de cálcio e Polilisina	Produção de insulina	[58]
Stents	Hidróxido de magnésio e ácido polilático (PLA)	Menor grau de inflamação após reforço mecânico	[59]
Membrana barreira	Hialuronato de sódio e carboximetilcelulose	Reduz aderências durante a fase de cicatrização pós-operatória	[60]

Liberação de fármacos	Quitosana e nitrato de econazol	Tratamento de infecções	[61]
	Nanopartículas de quitosana com ácido hialurônico	Transporte de oxaliplatina a tumores colorretais	[62]
	Alginato e quitosana com antibióticos	Aumento do efeito antibacteriano em curativos	[63]
	Microesferas de alginato-quitosana carregadas com insulina	Melhor captação gastrointestinal	[64]
Transporte celular	Microesferas de colágeno	Apoio ao crescimento celular e a diferenciação de células progenitoras de oligodendrócitos e células-tronco derivadas de tecido adiposo	[65]
	Hidrogéis de gelatina enxertados com ácido ferúlico	Rápida neovascularização do tecido hospedeiro durante a cicatrização de feridas subcutâneas	[66]

3. Metodologia

Neste estudo desenvolveu-se um trabalho teórico utilizando a metodologia de pesquisa descritiva. Por meio da revisão bibliográfica foram abordados os biopolímeros existentes, bem como suas aplicações na área dos têxteis médicos. As buscas foram realizadas na base de dados como ScienceDirect e Scielo, utilizando combinações entre os termos “*biopolymers*”, “*biopolymer fibers*”, “*medical textiles*” e “*biopolymers from wastes*”.

4. Análise dos resultados

Por conta de suas propriedades atrativas e favoráveis, os biopolímeros se adequam particularmente bem em aplicações para têxteis médicos,

se fazendo presentes em curativos, gazes, hemostáticos, suturas, malhas cirúrgicas, regeneração e engenharia de tecidos, reparos vasculares e nervosos, sistemas de liberação de fármacos, entre outros [33][35][67]. Como apresentado, os biopolímeros consistem em materiais proteicos como colágeno, elastina, seda; polissacarídeos como celulose, quitosana, alginato etc. Apesar desses polímeros apresentarem algumas desvantagens no que diz respeito a suas propriedades, sua complexidade estrutural e seus grupos funcionais permitem modificações após os processos de fiação, além de funcionalizações para melhorias em suas propriedades, como as físicas e mecânicas [9][68]. Dessa forma, é possível citar alguns exemplos como a propensão ao ataque de fungos e bactérias relacionado aos biopolímeros, que pode ser solucionado pela funcionalização com aditivos antimicrobianos, tais como as nanopartículas de prata [69]. As propriedades do alginato dependem da quantidade de ácido α -L-gulurônico (blocos G) e ácido β -D-manurônico (blocos M) em sua estrutura, que variam conforme sua origem. Os blocos G são uma grande influência na propriedade de gelificação, sendo assim, na falta desses blocos é possível realizar misturas poliméricas ou funcionalizações com gelificantes como alternativas para correção desse fator [26][70][71]. A gelatina por sua vez, possui como desvantagem a baixa força adesiva, neste caso, as funcionalizações também são opções viáveis para esse impasse [72][73].

Para utilização na área médica, assim como outros materiais, os biopolímeros também podem ser associados a alguns tipos de problemas, tais como reações imunológicas após o implante, propensão a calcificação (deposição anormal de cálcio em um tecido corporal), propensão a biodeterioração, entre outros (Quadro 5) [33]. Apesar disso, deve-se

ressaltar que os avanços atuais na extração, purificação e caracterização de proteínas e polissacarídeos de diferentes fontes naturais fornecem soluções eficazes para algumas dessas desvantagens e contribuem para o desenvolvimento de uma diversidade de novas plataformas de biomateriais. Como o exemplo do colágeno, em que por conta dos problemas associados aos colágenos de fonte suína e bovina, estão sendo explorados os colágenos de fontes marinhas, trazendo alternativas favoráveis e de grande interesse [40][41][44].

Quadro 5. Vantagens e desvantagens de biopolímeros em aplicações médicas

Vantagens	Desvantagens
Biocompatibilidade	Podem provocar reações imunológicas
Não tóxicos, não provocam uma resposta de corpo estranho	Alta variabilidade natural de lote para lote
Possuem funcionalidades biológicas em níveis macroscópicos e moleculares	Estruturalmente mais complexos que materiais sintéticos
Biodegradáveis por meio de enzimas naturais	A manipulação tecnológica pode ser mais elaborada
A cinética de degradação pode ser ajustada por modificação, incluindo reticulação	Propensão para calcificação
Podem ser obtidos a um custo razoável	

Fonte: [33]

Os polímeros naturais apresentam ainda diversas vantagens em relação aos polímeros sintéticos, ou seja, aqueles provenientes da indústria petroquímica. Os polímeros sintéticos convencionais são resistentes à biodegradação e, por isso, os biopolímeros têm atraído grande atenção devido sua maior biodegradabilidade [74]. O tempo de degradação de alguns biopolímeros pode ser visto no Quadro 6.

Quadro 6. Tempo e mecanismo de degradação de biopolímeros

Biopolímero	Tempo de degradação	Mecanismo de degradação
Colágeno tipo I, II, III	12 horas	Enzimático: colagenase
Colágeno reticulado	> 6 semanas	Enzimático: colagenase
Alginato	Cerca de 80 dias	Hidrolítico: desintegração
Quitosana reticulada	> 20 semanas	Enzimático: quitosanase e lisozima
Filmes de ácido hialurônico	de 1 semana a 4 meses	Enzimático: hialuronidase

Fonte: [74]

52

Alguns polímeros naturais disponíveis comercialmente são relativamente caros, porém suas aplicações em campos biomédicos específicos justificam esse custo. Avanços na tecnologia para extração e processamento desses polímeros têm permitido uma expansão no que diz respeito a gama de aplicações e incorporações de polímeros naturais como biomateriais [33]. As nanofibras de biopolímeros, por exemplo, podem ser usadas nos têxteis médicos como filtros, curativos catalíticos e sistemas de liberação de fármacos, podendo também tratar danos à pele e substituir o tecido [8]. Tais fibras podem ser combinadas a outros materiais e processos para darem origem a biomateriais funcionais. Dessa forma, pesquisas futuras podem se concentrar na produção de mais biomateriais funcionais, combinando macromoléculas e estruturas supramoleculares para tratar doenças [8].

Faz-se possível também o uso dos resíduos industriais como reaproveitamento e fonte polimérica. Como por exemplo, a principal fonte de quitina consiste em conchas de crustáceos, como cascas de caranguejos e camarões, que correspondem à maior parte dos resíduos gerados pelas

indústrias de processamento de frutos do mar [75]. O mesmo raciocínio pode ser aplicado para resíduos agroindustriais para obtenção principalmente de celulose. Um exemplo disso é o setor de cana-de-açúcar, uma vez que o Brasil é o maior produtor [47]. De acordo com a análise correspondente a novembro/dezembro de 2021 apresentada pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a produção de cana de açúcar foi estimada em 654.527,8 mil toneladas [76]. E, segundo a Agência Embrapa de Informação Tecnológica (AGEITEC), são gerados aproximadamente 280 quilogramas de bagaço por tonelada de cana processada, sendo a produção de celulose uma das principais aplicações envolvendo o bagaço da cana [77]. De tal maneira, seria possível pensar no reaproveitamento desses resíduos para produção de celulose, proporcionando a utilização desta em biomateriais. Outro exemplo que pode ser citado é o uso do bagaço da maçã como uma fonte potencial para a produção de PHA, gerindo esse resíduo e o convertendo em um biopolímero sustentável [78]. Sendo assim, seria relevante considerar o reaproveitamento desses resíduos industriais, como um auxílio nas questões ambientais e reutilização do polímero como um material sustentável, contribuindo para uma economia circular.

5. Conclusão

Considerando as tendências atuais e perspectivas futuras, a utilização dos biopolímeros nos têxteis médicos deve continuar a crescer. A alta emissão de carbono, o uso de recursos não renováveis e a permanência de resíduos na natureza são problemas associados às fibras sintéticas, o que justifica a substituição destas por opções mais sustentáveis no futuro.

Entretanto, faz-se ainda necessário estimular maiores pesquisas visando o desenvolvimento de novos têxteis médicos à base de biopolímeros que possibilitem uma boa relação entre proteção e custo-benefício.

6. Reconhecimento e agradecimentos

Agradecimentos especiais ao Laboratório de Pesquisas de Têxteis Técnicos (LPTT) da Escola de Artes e Ciências da Universidade de São Paulo EACH/USP, ao Programa Unificado de Bolsas (PUB) e ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC).

Referências bibliográficas

- [1] ALVES, P. A. **Tratamento eletroquímico e eletroquímico foto-assistido na degradação de efluentes da indústria têxtil**. 2010. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- [2] DUARTE, Adriana Yumi Sato; SANCHES, Regina Aparecida; DEDINI, Franco Giuseppe. **Assessment and technological forecasting in the textile industry: from first industrial revolution to the industry 4.0**. Strategic Design Research Journal, [S. L.], v. 11, n. 3, p. 193-202, 30 jul. 2018. UNISINOS - Universidade do Vale do Rio Dos Sinos.
- [3] ARAÚJO, DE M.; FANGUEIRO, R.; HONG, H. **Têxteis Técnicos: Materiais do Novo Milênio**, Ed. Williams, Lda, Ministério da Economia, vol.2, 167. 2001.
- [4] ELMOGAHZY, Yehia E. **Engineering Textiles: integrating the design and manufacture of textile products**. 2. ed. [S. L]: Elsevier, 2019. p. 462.

[5] SHIRVAN, Anahita Rohani; NOURI, Alireza. **Medical textiles**. In: UL-ISLAM, Shahid; BUTOLA, Bhupendra Singh (ed.). Advances in Functional and Protective Textiles: a volume in the textile institute book series. [S. L]: Woodhead Publishing, 2020. Cap. 13. p. 291-333.

[6] GRAND VIEW RESEARCH. **Medical Textiles Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product (Non-woven, Woven), By Application (Healthcare & Hygiene Products, Implantable Goods), By Region, And Segment Forecasts, 2021 - 2028**. 2021.

[7] KUMAR, Navneet; SRIVASTAVA, Vimal Chandra. **Glycerol as a Green Solvent in Organic Reactions**. In: INAMUDDIN; MOBIN, Rizwana; ASIRI, Abdullah M. (ed.). Industrial Applications of Green Solvents: v.54. ed. Roorkee: Materials Research Foundations, 2019. Cap. 9. p. 202-223.

[8] UDAYAKUMAR, Gowthama Prabu et al. **Biopolymers and composites: properties, characterization and their applications in food, medical and pharmaceutical industries**. Journal Of Environmental Chemical Engineering, [S.L.], v. 9, n. 4, ago. 2021.

[9] ZIA, K.M.; AKRAM, N.; TABASUM, S.; NOREEN, A.; AKBAR, M.U. **3 - Biopolymer: Structure and material for biomedical applications**. Processing Technology for Bio-Based Polymers. Elsevier, 2021.

[10] GRAND VIEW RESEARCH. **Technical Textile Market Size, Share & Trends Analysis Report By Manufacturing (Thermo-forming, 3D Weaving, 3D Knitting, Finishing Treatments, Hand-made Elements), By End Use, By Region, And Segment Forecasts, 2020 - 2027**. 2020.

[11] BYRNE, Chris. **1 - Technical textiles market – an overview**, Editor(s): A.R. Horrocks, S.C. Anand, In Woodhead Publishing Series in Textiles, Handbook of Technical Textiles, Woodhead Publishing. 2000.

p. 1-23.

[12] CORADI, Michaela. **Têxteis antimicrobianos produzidos pela modificação superficial de tecidos de algodão e imobilização de enzima pectinolítica**. 2018. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós Graduação em Engenharia Química, Florianópolis, 2018.

[13] MCCARTHY, B. J. **An overview of the technical textiles sector**. In: HORROCKS, A. Richard; ANAND, Subhash C. (ed.). Handbook of Technical Textiles: volume 1: technical textile processes. 2. ed. [S. L.]: Woodhead Publishing, 2016. Cap. 1. p. 1-20. (Woodhead Publishing Series in Textiles).

[14] ABINT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE NÃOTECIDOS E TÊXTEIS TÉCNICOS. **O que são os Têxteis Técnicos**. Brasil, 2021

[15] ROSSI, René M. et al. **Mechanical properties of medical textiles**. In: SCHWARTZ, Peter (ed.). Structure and Mechanics of Textile Fibre Assemblies: a volume in the textile institute book series. 2. ed. [S. L.]: Woodhead Publishing, 2019. Cap. 9. p. 301-340.

[16] QUEIROZ, Rayana Santiago de; DE OLIVEIRA, Gabriele Paula; SILVA, Patrícia Muniz dos Santos. **Manual de especificações para têxteis médicos**. São Paulo: IPT, 2017. 76p. (IPT. Publicação 3028).

[17] GRAND VIEW RESEARCH. **Medical Textiles Market Size Worth \$23.3 Billion By 2025 | CAGR: 4.9%**. 2019.

[18] RIGBY, A. J.; ANAND, S. C.; HORROCKS, A. R. **Textile Materials for Medical and Healthcare Applications**. Journal Of the Textile Institute, [S.L.], v. 88, n. 3, p. 83-93, jan. 1997.

[19] JAHANDIDEH, Arash; ASHKANI, Mojdeh; MOINI, Nasrin.

Biopolymers in textile industries. In: THOMAS, Sabu; GOP, Sreeraj; AMALRAJ, Augustine (ed.). Biopolymers and their Industrial Applications: from plant, animal, and marine sources, to functional products. [S. L.]: Elsevier, 2020. Cap. 8. p. 193-218.

[20] REBELO, R.; FERNANDES, M.; FANGUEIRO, R. **Biopolymers in Medical Implants: A Brief Review**, *Procedia Engineering*, v. 200. 2017. p. 236-243.

[21] ROMERO, M.; MACCIONE, M.A.; MATTEA, F.; STRUMIA, M. **The role of polymers in analytical medical applications**. A review. *Microchemical Journal*, v. 159. 2020.

[22] STATISTA (Estados Unidos). **Distribution of bio-based polymer demand worldwide in 2018 and 2023 by market segment**. 2019.

[23] VON RECUM, Andreas F.; LABERGE, Martine. **Educational goals for biomaterials science and engineering: Prospective view**. *Journal Of Applied Biomaterials*, [S. L.], v. 6, n. 2, p. 137-144, fev. 1995.

[24] CARRETERO, Agatha Cristine. **Desenvolvimento de fibras têxteis à base de polímeros naturais para aplicações médicas**. 2013. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Têxtil e Moda, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

[25] BORBA, Pedro Brito. **Síntese, caracterização e avaliação da biocompatibilidade de um hidrogel de fibroína para a regeneração cardíaca**. 2019. 75 f. Dissertação (Mestrado em Patologia Experimental) – Universidade Federal da Bahia. Instituto Gonçalo Moniz, Fundação Oswaldo Cruz, Salvador, 2019.

[26] EGE, Z. R.; UNAL, S.; GUNDUZ, O.; UZUN, M. **Alginate-based bionanocomposites in medical textiles**. Woodhead Publishing Series

in Biomaterials. Bionanocomposites in Tissue Engineering and Regenerative Medicine. Woodhead Publishing. 2021. p. 377-398

[27] WANG, M.; CHEN, L.; ZHANG, Z. **Potential applications of alginate oligosaccharides for biomedicine – A mini review**. Carbohydrate Polymers. Vol. 271. 2021.

[28] ZHANG, Miao; ZHAO, Xia. **Alginate hydrogel dressings for advanced wound management**. International Journal of Biological Macromolecules, v. 162. 2020 . p. 1414-1428.

[29] PANDEY, S. P.; SHUKLA, T.; DHOTE, V. K.; MISHRA, D. K.; MAHESHWARI, R.; TEKADE, R.K. **Chapter 4 - Use of Polymers in Controlled Release of Active Agents**. Advances in Pharmaceutical Product Development and Research. Basic Fundamentals of Drug Delivery. Academic Press. 2019. p. 113-172.

[30] YAZDI, M.K.; TAGHIZADEH, A.; TAGHIZADEH, M.; STADLER, F.J.; FAROKHI, M.; MOTTAGHITALAB, F.; ZARRINTAI, P.; RAMSEY, J.D.; SEIDI, F.; SAEB, M.R.; MOZAFARI, M. **Agarose-based biomaterials for advanced drug delivery**. Journal of Controlled Release, v. 326. 2020. p. 523-543.

[31] JOY, R.; VIGNESHKUMAR, P.N.; JOHN, F.; GEORGE, J. **Chapter 9 - Hydrogels based on carrageenan**. Woodhead Publishing Series in Biomaterials. Plant and Algal Hydrogels for Drug Delivery and Regenerative Medicine. Woodhead Publishing. 2021. p. 293-325.

[32] SONG, R.; MAO, X.; TANG, S. **κ/β -Carrageenan oligosaccharides promoting polarization of LPS-activated macrophage and their potential in diabetes wound healing**. Materials Science and Engineering: C, v. 121. 2021.

[33] DAVIDENKO, Natalia; CAMERON, Ruth; BEST, Serena. **Natural**

Biopolymers for Biomedical Applications. Encyclopedia of Biomedical Engineering. Elsevier, 2019. p. 162-176.

[34] PARVULESCU, O.C.; ISOPENCU, G.; BUSUIOC, C.; RADUCANU, C.; MOCANU, A.; DELEANU, I.; STOICA-GUZUN, A. **Antimicrobial bacterial cellulose composites as textile materials**. The Textile Institute Book Series. Antimicrobial Textiles from Natural Resources. Woodhead Publishing. 2021. p. 513-556.

[35] THADEPALLI, Srivani. **Review of multifarious applications of polymers in medical and health care textiles**. Materials Today: Proceedings, 2021.

[36] TARRAHI, R.; KHATAEE, A.; KARIMI, A.; YOON, Y. **The latest achievements in plant cellulose-based biomaterials for tissue engineering focusing on skin repair**. Chemosphere, v. 288, Parte 2. 2022.

[37] ABDELLATIF, Faten H.H.; ABDELLATIF, Mohamed M. **Chapter 30 - Utilization of sustainable biopolymers in textile processing**. The Textile Institute Book Series. Green Chemistry for Sustainable Textiles. Woodhead Publishing, 2021.p. 453-469.

[38] AGARWAL, G.; AGIWAL, S.; SRIVASTAVA, A. **Hyaluronic acid containing scaffolds ameliorate stem cell function for tissue repair and regeneration**. International Journal of Biological Macromolecules, v. 165, part A, p. 388-401. 2020.

[39] DOVEDYTIS, M.; LIU, Z. J.; BARTLETT, S. **Hyaluronic acid and its biomedical applications: A review**. Engineered Regeneration. Vol. 1. 2020. p. 102-113.

[40] AHMED, M.; VERMA, A.K.; PATEL, R. **Collagen extraction and recent biological activities of collagen peptides derived from seafood waste: A review**. Sustainable Chemistry and Pharmacy, v. 18. 2020.

- [41] SIONKOWSKA, Alina. **Collagen blended with natural polymers: Recent advances and trends**. Progress in Polymer Science, v. 122. 2021.
- [42] AHMADY, A.; SAMAH, N.H.A. **A review: Gelatine as a bioadhesive material for medical and pharmaceutical applications**. International Journal of Pharmaceutics, v. 608. 2021.
- [43] ZHANG, J.; SHISHATSKAYA, E.I.; VOLOVA, T.G.; SILVA, L.F. da.; CHEN, G. **Polyhydroxyalkanoates (PHA) for therapeutic applications**. Materials Science and Engineering: C, v. 86. 2018. p. 144-150.
- [44] SHARMA, Vibhuti; SEHGAL, Rutika; GUPTA Reena. **Polyhydroxyalkanoate (PHA): Properties and Modifications**. Polymer, v. 212. 2021.
- [45] SOUZA, Flávio Avanci de; PACHECO, Noémia Maria Ribeiro de Almeida Carneiro. **Funcionalização de Materiais Têxteis**. Icônica, Apucarana, v. 1, n. 2, p.177-201 jan. 2016.
- [46] SÁNCHEZ, José Cegarra. **Têxteis inteligentes**. Química Têxtil, v. 4, n. 82, p.58-77, mar. 2006.
- [47] SILVA, D.L.G.; BATISTI, D.L.S.; FERREIRA, M.J.G.; MERLINI, F.B.; CAMARGO, R.B.; BARROS, B.C.B. **Cana-de-açúcar: Aspectos econômicos, sociais, ambientais, subprodutos e sustentabilidade**. Research, Society and Development, v. 10, n. 7, 2021.
- [48] PAUL, Roshan (ed.). **Functional Finishes for Textiles: improving comfort, performance and protection**. [S.L.]: Elsevier, 2015. 678 p. (A volume in Woodhead Publishing Series in Textiles).
- [49] ALTOMARE, Lina et al. **Biopolymer-based strategies in the design of smart medical devices and artificial organs**. The International journal of artificial organs, v. 41, n. 6, p. 337-359, 2018.
- [50] SEO, Song Yi et al. **Alginate-based composite sponge containing silver nanoparticles synthesized in situ**. Carbohydrate polymers, v. 90, n. 1, p. 109-115, 2012.
- [51] PATALE, Ramchandra L.; PATRAVALE, Vandana B. O, **N-carboxymethyl chitosan-zinc complex: A novel chitosan complex with enhanced antimicrobial activity**. Carbohydrate Polymers, v. 85, n. 1, p. 105-110, 2011.
- [52] MISRA, Superb K. et al. **Comparison of nanoscale and microscale bioactive glass on the properties of P (3HB)/Bioglass® composites**. Biomaterials, v. 29, n. 12, p. 1750-1761, 2008.
- [53] PARK, Sung-Bin et al. **Preparation of poly (γ -glutamic acid)/hydroxyapatite monolith via biomineralization for bone tissue engineering**. Journal of Biomaterials Science, Polymer Edition, v. 25, n. 17, p. 1875-1890. 2014.
- [54] BROWN, Elvie E.; LABORIE, Marie-Pierre G.; ZHANG, Jinwen. **Glutaraldehyde treatment of bacterial cellulose/fibrin composites: impact on morphology, tensile and viscoelastic properties**. Cellulose, v. 19, n. 1, p. 127-137. 2012.
- [55] ANDRADE, Fabia K. et al. **Studies on the hemocompatibility of bacterial cellulose**. Journal of biomedical materials research Part A, v. 98, n. 4, p. 554-566, 2011.
- [56] DVIR, Tal et al. **Nanowired three-dimensional cardiac patches**. Nature nanotechnology, v. 6, n. 11, p. 720-725, 2011.
- [57] KUNDU, Banani; KUNDU, S. C. **Bio-inspired fabrication of fibroin cryogels from the muga silkworm *Antheraea assamensis* for liver tissue engineering**. Biomedical Materials, v. 8, n. 5, p. 055003, 2013.
- [58] IM, F.; SUN, A.M. **Microencapsulated islets as bioartificial endo-**

crine pancreas. *Science*, 210 (4472). 1980. p. 908-910.

[59] KUM, Chang Hun et al. **Biodegradable poly (l-lactide) composites by oligolactide-grafted magnesium hydroxide for mechanical reinforcement and reduced inflammation.** *Journal of Materials Chemistry B*, v. 1, n. 21, p. 2764-2772. 2013.

[60] CHUANG, Yi-Chen et al. A novel technique to apply a Septrafilm (hyaluronate-carboxymethylcellulose) barrier following laparoscopic surgeries. *Fertility and sterility*, v. 90, n. 5, p. 1959-1963. 2008.

[61] MAHMOUD, Azza A. et al. **Chitosan/sulfobutylether- β -cyclodextrin nanoparticles as a potential approach for ocular drug delivery.** *International journal of pharmaceutics*, v. 413, n. 1-2, p. 229-236, 2011.

[62] JAIN, Anekant et al. Design and development of ligand-appended polysaccharidic nanoparticles for the delivery of oxaliplatin in colorectal cancer. *Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine*, v. 6, n. 1, p. 179-190, 2010.

[63] SHANMUGASUNDARAM, O. L.; GOWDA, RV Mahendra. **Development and characterization of bamboo gauze fabric coated with polymer and drug for wound healing.** *Fibers and Polymers*, v. 12, n. 1, p. 15-20, 2011.

[64] ZHANG, Yueling et al. **Preparation and evaluation of alginate-chitosan microspheres for oral delivery of insulin.** *European Journal of pharmaceutics and biopharmaceutics*, v. 77, n. 1, p. 11-19, 2011.

[65] YAO, Li; PHAN, Francis; LI, Yongchao. **Collagen microsphere serving as a cell carrier supports oligodendrocyte progenitor cell growth and differentiation for neurite myelination in vitro.** *Stem cell research & therapy*, v. 4, n. 5, p. 1-8, 2013.

[66] PARK, Kyung Min; GERECHT, Sharon. **Hypoxia-inducible hydrogels.** *Nature communications*, v. 5, n. 1, p. 1-12. 2014.

[67] CHANG, Calvin; GINN, Brian; LIVINGSTON, Natalie K.; YAO, Zhicheng; SLAVIN, Benjamin; KING, Martin, W.; CHUNG, Sangwon; MAO, Hai-Quan. **Medical Fibers and Biotextiles.** *Biomaterials Science*. 4. ed. Academic Press, 2020. p. 575-600.

[68] TAIB, Mohamad Nurul Azman Mohammad. **2 - Biopolymers and sustainable biopolymer-based composites: fabrication, failure, and repairing.** Editor(s): Deepak Verma, Mohit Sharma, Kheng Lim Goh, Siddharth Jain, Himani Sharma. In *Woodhead Publishing Series in Composites Science and Engineering. Sustainable Biopolymer Composites*. Woodhead Publishing, 2022. p. 27-37.

[69] VINOD, A.; SANJAY, M.R.; SUCHART, S.; JYOTISHKUMAR, P. **Renewable and sustainable biobased materials: An assessment on biofibers, biofilms, biopolymers and biocomposites.** *Journal of Cleaner Production*. v. 258. 2020.

[70] GONZÁLEZ, A. C. H.; JURADO, L. T.; LORENZO, L. M. R. **Alginate hydrogels for bone tissue engineering, from injectables to bioprinting: A review.** *Carbohydrate Polymers*, v. 229. 2020.

[71] ZHANG, Miao; ZHAO, Xia. **Alginate hydrogel dressings for advanced wound management.** *International Journal of Biological Macromolecules*, v. 162. 2020 . p. 1414-1428.

[72] HOU, M.; WANG, X.; ZHANG, H.; YUE, O.; ZHENG, M.; LIU, X. **Development of a multifunctional injectable temperature-sensitive gelatin-based adhesive double-network hydrogel.** *Materials Science and Engineering: C*. 2021.

[73] HAN, K.; BAI, Q.; WU, W.; SUN, N.; CUI, N.; LU, T. **Gelatin-based**

adhesive hydrogel with self-healing, hemostasis, and electrical conductivity. *International Journal of Biological Macromolecules*, v. 183, p. 2142-2151. 2021.

[74] GOWTHAMAN, N. S. K. et al. **Advantages of biopolymers over synthetic polymers: social, economic, and environmental aspects**. In: THOMAS, Sabu; GOPI, Sreeraj; AMALRAJ, Augustine (ed.). *Biopolymers and their Industrial Applications: from plant, animal, and marine sources, to functional products*. [S. L.]: Elsevier, 2020. Cap. 15. p. 351-372.

[75] SEENUVASAN, M.; MALAR, C.G.; GROWTHER, L. **Production of a biopolymer film from biological wastes and its statistical analysis**. *Bioresource Technology Reports*, v. 13. 2021.

[76] CONAB. **Cana-de-açúcar - Análise Mensal - Novembro - Dezembro -2021**. 2021.

[77] AGEITEC. **Cana-de-açúcar**. 2021.

[78] LIU, H.; KUMAR, V.; JIA, L.; SARSAIVA, S.; KUMAR, D.; JUNEJA, A.; ZHANG, Z.; SINDHU, R.; BINOD, P.; BHATIA, S.K.; AWASTHI, M.K. **Biopolymer poly-hydroxyalkanoates (PHA) production from apple industrial waste residues: A review**. *Chemosphere*. v. 284. 2021.

IV - FONTES RENOVÁVEIS E SUSTENTABILIDADE NA INDÚSTRIA TÊXTIL



Marisa Garcez Rodrigues Catarino

Mestranda em Têxtil e Moda pela EACH-USP (2022- presente), graduada em Gestão Hospitalar e Serviços de Saúde pelo Centro Universitário Santo André - UNIA (2005) e pós-graduada em Gestão de Serviços pela Universidade Metodista de São Paulo (2008). Experiência em administração de saúde, gerenciando setores administrativos e direcionando profissionais. Professora de pós-graduação em Hotelaria Hospitalar, Humanização, Bioética e Qualidade no Atendimento. Participou de comissões de gestão de contratos e documentos de saúde em São Paulo, além de cursos em EAD e elaboração de vídeos.

E-mail: marisa.catarino1968@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7547-2297>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6237722035308428>



Andréia Peratelli Fonseca

Pós-graduação: Consultoria Empresarial (1999-2000 - Instituição Toledo de Ensino-Pte- SP), Graduação em Ciências Contábeis (1994-1997 - Instituição Toledo de Ensino-P.Pte - SP); Professora de Ensino Superior: Fatec Presidente Prudente e Fatec Adamantina (2017-até a presente data; Professora de Ensino Médio e Técnico: Etec Prof.

Adolpho Arruda Mello-P.Pte - SP - 2023 até a presente data).

E-mail: andreiaperatelli@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2266-0847>

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/3819586551986839>



Mariana Garcez Catarino

Mestranda em Têxtil e Moda - EACH-USP (2021- presente), Pós-graduada em Gestão Hospitalar (2019 - Instituto Cleber Leite), Graduação em Engenharia Mecânica (2018 - Anhanguera).

E-mail: maricatarino19@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1272-922>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4448696988721095>



Júlia Baruque-Ramos

Professora Associada da USP na Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EA-CH-USP). Graduação, mestrado e doutorado em Engenharia Química pela USP (1988, 1995 e 2000), graduação em Direito pela Faculdade de Direito da São Francisco da USP (1993) e livre-docência pela Escola de Artes, Ciências e Humanidades da USP (2011). Trabalhou previamente no Instituto Butantan e Rhodia Têxtil. Recebeu Menção Honrosa no Prêmio SUS de Ciência e Tecnologia em 2005.

E-mail: jbaruque@usp.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5538-0544>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7827852209292889>

1.Introdução

O problema que nos deparamos hoje com a indústria têxtil e seus consumidores é a pobre e pouca informação que se tem quanto aos impactos ambientais gerados pelos produtos que são consumidos [1].

O presente artigo tem como objetivo a esclarecimento entre os conceitos de fontes renováveis e reciclagem dentro da indústria têxtil, mostrando níveis emergentes da possibilidade de novas informações dependentes e independentes dentro deste cenário, tendo em vista fontes renováveis e alternativas para a indústria têxtil e a possibilidade de seguir caminhos com menos poluentes. A pesquisa foi realizada por meio de revisão de literatura, pela qual buscamos ressaltar a questão de se produzir com insumos alternativos.

Diante da busca do consumidor e dos colaboradores no mercado têxtil e de moda em geral que têm priorizado materiais alternativos com transparência e autenticidade, contribuindo com uma produção mais sustentável e com valor simbólico. Essa maneira que pensamos nos possibilita uma visão de um ambiente cujas criações sociais transformam os bens de consumo em um conceito de fontes renováveis e menos poluentes. São cada vez mais crescentes as solicitações a favor de benefícios para o meio ambiente como ações eco-friendly, ambientalmente responsáveis, eco-seguras, reciclagens e materiais verdes. Essas ações têm sido frequentemente usadas para descrever e promover produtos que, em princípio, têm impactos ambientais minimamente negativos. Esses termos têm sido usados em vários tipos de produtos e de muitas maneiras diferentes. No entanto, por algumas dessas atividades terem uma definição por vezes vaga, muitos produtos de responsabilidade ambiental

questionável geralmente acabam levando esses rótulos sem merecer.

Hoje nos deparamos com opções econômicas para encontrar matérias-primas recicláveis e renováveis com base em pesquisas científicas a fim de fornecer conforto ao toque de fibras naturais ao mesmo tempo em que apresentam desempenho, custo e características fáceis de cuidar dos sintéticos. A inovação se dá pelo discurso alinhado à sustentabilidade, incentivando o consumo suficiente e eficiente. Adotar uma abordagem natural é uma maneira de fabricar produtos ambientalmente responsáveis. A Associação Brasileira da Indústria Têxtil (ABIT) entende que o setor têxtil “é considerado um dos que melhor entende a legislação ambiental, porém isto ainda não é de conhecimento da sociedade, em parte devido à inexistência de informações mensuráveis” [2].

Essa observação à legislação pode ser entendida como o controle dos parâmetros de qualidade dos efluentes líquidos. O uso e a manutenção do produto afetam diretamente o

meio ambiente e, por essa razão, algumas ações realizadas pela sociedade configuram-se com uma alternativa eficaz, gerando resultados para o meio ambiente como, por exemplo, utilizar peças que são mais duráveis, produzidas com fibras mais fortes e de melhor qualidade. Essa estratégia, além de trazer economia financeira na compra, é considerada ambientalmente responsável, pois a sua substituição ocorre com menor frequência e, portanto, apresenta mínimo impacto negativo no ambiente quando as peças são descartadas em aterros [1], além de também evitar itens que exigem lavagem a seco. Com o consumo do mercado têxtil aumentando anualmente, é importante que as preocupações com os impactos ambientais associados com a produção, manutenção e descarte de têxteis cresçam na mesma proporção [3,4].

As principais preocupações relacionadas à produção dos têxteis estão relacionadas às questões de removibilidade da matéria-prima e toxicidade dos resíduos químicos do processo produtivo [5]. Além disso, o uso de recursos hídricos e energéticos também deve ser considerado, levando os fabricantes a revisarem e otimizarem o processo de produção. Podemos concluir que há necessidade de criação ou de aumento de regulamentos rigorosos pelos governos para garantir uma produção ambientalmente responsável.

A cadeia da indústria têxtil é composta pelos processos de pesquisa, design, desenvolvimento, fabricação e distribuição dos produtos, sendo que as energias elétrica e térmica são os tipos mais utilizados [6–8]. Como exemplo, é possível verificar que em uma tecelagem usa-se 50% de energia elétrica e 50% de energia térmica, enquanto um setor de acabamento com tingimento e secagem pode utilizar 75% do total da energia para gerar calor [9].

Dessa forma, o uso eficiente da energia pode ser obtido pela adoção da manufatura verde, método de fabricação que minimiza o desperdício e a poluição por meio de uma abordagem sustentável no design dos produtos e desenvolvimento dos processos. Busca-se, além de melhorar a qualidade do processo e, como consequência, a qualidade do produto, também a redução dos impactos ambientais da produção e distribuição da energia [8,10].

Nesse sentido, a criação de programas de certificação de produtos têxteis fez com que muitos produtos passassem a cumprir requisitos que diretamente mitigam os impactos ambientais relativos à produção [10,11].

2. Fontes Renováveis

Quando falamos de fontes renováveis estamos incitando as estratégias do setor têxtil para ampliar seu campo de atuação, mostrando ao consumidor final a oportunidade de ver e conviver com fontes alternativas sem agredir o meio ambiente e, assim, dar uma chance à melhoria contínua e necessária que precisamos para contribuir com os impactos ambientais positivos e à exploração da matéria-prima.

A celulose é um dos recursos de polímeros renováveis disponíveis para a humanidade, sendo estes biodegradáveis e biocompatíveis, permitindo que recentes avanços da tecnologia utilizem seus recursos de matérias-primas naturais para serem processadas em fibras sintéticas[12].

Como resultado desse processo, obtemos as fibras celulósicas regeneradas, que podem ser produzidas por dois processos: por derivação de celulose ou por dissolução. A viscose e o acetato de celulose são exemplos de processo de regeneração derivação e o liocel é um exemplo do processo por dissolução direta em N-óxido de N-metilmorfolina (NMMO) [13], conforme demonstrado na Figura 1.

A competição entre as fibras artificiais, induziu os produtores de Fibras Artificiais Celulósicas Regeneradas a elevar a qualidade de seus produtos. O resultado mais importante tem sido, provavelmente, o da elevação progressiva das propriedades da Viscose, embora também existam outros desenvolvimentos de grande importância.

As Fibras Regeneradas, em virtude do baixo custo, ainda ocupam cerca de 1/3 da produção e comercialização das fibras artificiais. O desenvolvimento do Polinósico. Com seu alto módulo a úmido e da Viscose de ligação cruzadas, com a elevação da resistência, poderão ajudar a man-

ter este aspecto de consumo deste grupo de fibras.

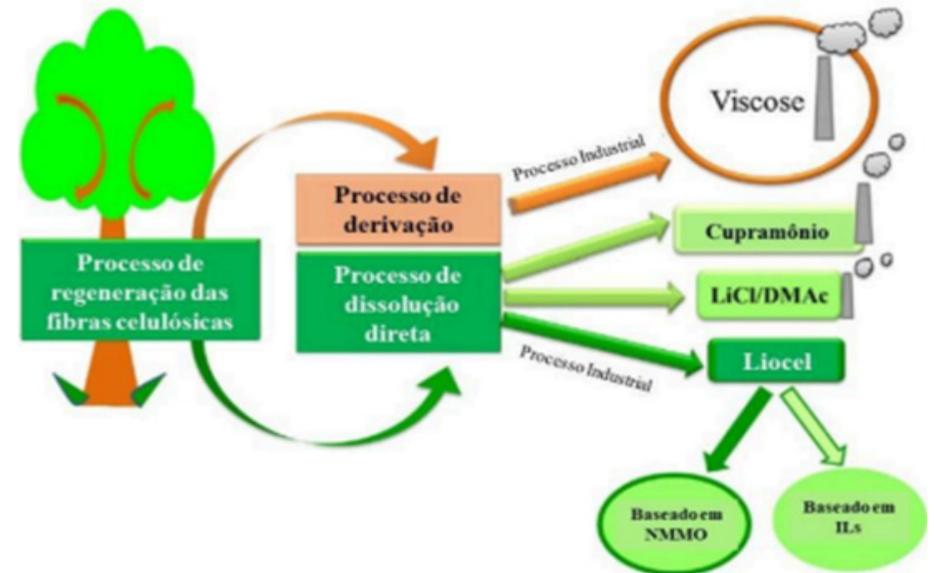
Os produtores de fibras naturais também têm se sentido estimulados a melhorar a qualidade de seus produtos. Muitos desses esforços estão concentrados através da ajuda de novas técnicas de acabamento na produção de tecidos que possuam uma rápida secagem, que não enruguem com facilidade, que não queimem, que mantenham uma boa estabilidade dimensional e que necessitem de atenções mínimas, tanto na utilização quanto na manutenção.

2.1. Rayon

O rayon foi a primeira fibra celulósica regenerada produzida; ele foi criado na Europa, em 1846, e produzido nos EUA, em 1911, pela *American Viscose Company*. Inicialmente, era chamado de “Seda Artificial”; em 1924, um comitê formado pelos EUA, o Departamento de Comércio e várias associações comerciais decidiram usar o nome rayon para “Seda Artificial” [14]. A fibra era chamada de *rayon* por uma de duas razões: por causa de seu brilho e sua estrutura, que é semelhante ao do algodão (*sun = ray* e *on = cotton*). O nome “viscose” foi derivado da palavra “viscosa”, que significa solução de fiação pegajosa a partir da qual o rayon foi fabricado [15].

O rayon era usado para roupas, acessórios e produtos de decoração, incluindo meias, suéteres, blusas, cortinas e colchas de cama. Os produtos de rayon eram duráveis, observado por seu conforto, suavidade, capacidade de absorção e baixo custo em comparação com a seda. O rayon era produzido por dois métodos (Figura 1): a viscose e a processos de cupramônio [16].

Figura 1 - Processo de regeneração da fibra celulose



Fonte: Adaptado de [13].

2.1.1. Viscose rayon

O nome Viscose foi derivado da palavra “viscosa”, que significa solução de fiação pegajosa a partir da qual o rayon foi fabricado. Assim, o derivado celulósico inovador recebeu o nome atual de “*viscose rayon*”. Ao contrário da maioria das fibras feitas pelo homem, o rayon não é sintético, pois é feito de polpa de madeira, matéria-prima natural à base de celulose. Portanto, o rayon de viscose não é definido como polímero de base sintética, mas como polímero de base natural [17]. Portanto, as propriedades do rayon de viscose são mais semelhantes às das fibras naturais de celulose, como algodão ou linho, do que às fibras sintéticas à base de petróleo, como nylon ou poliéster [15].

Características da viscose *rayon*:

Fios: não acumulam eletricidade estática; facilmente tinto em cores vivas, sendo usado como linha de bordado, chenille, cordão, fio novo.

Vestuário: tem um bom caimento, um dos motivos pelos quais é tão desejável como um tecido de vestuário. Assim, é popularmente utilizado na confecção de blusas, vestidos, sáris, jaquetas, lingerie, forros, chapalaria (chapéus), calças, camisas esportivas, roupas esportivas, ternos, gravatas, roupas de trabalho.

Tecidos: são as mais absorventes de todas as fibras de celulose. Por isso, o rayon absorve a transpiração e permite que se evapore da pele, tornando-se um excelente tecido de verão. Sua alta absorção se aplica igualmente aos corantes, permitindo cores lindas, profundas e ricas.

Têxteis domésticos: os tecidos feitos de viscose rayon têm estética semelhante à seda com caimento e toque excelentes, por isso são usados em colchas, cobertores, cortinas, lençóis, capas, toalhas de mesa e estofados.

Têxteis Industriais: por causa da sua alta tenacidade a viscose rayon é usada como reforço para produtos mecânicos de borracha (pneus, correias transportadoras e mangueiras), em aplicações nas indústrias aeroespacial, agrícola e têxtil, cordas trançadas, fitas. Também é usada para produtos de cirurgia médica, produtos não tecidos, cabos para pneus etc.

Outros: o rayon é uma matéria-prima importante na produção de fibra de carbono [18].

2.1.2. Rayon Cupramônio

As fibras cupramônio são fabricadas pela extrusão de uma solução de

celulose em hidróxido de cupramônio aquoso e tratamento com um ácido. Posteriormente, os filamentos obtidos são tratados com ácido sulfúrico diluído para a remoção dos sais de cobre [19]. O processo do rayon cupramônio não era econômico e caiu em desuso no final dos anos 1980. A marca mais conhecida que utilizava esse processo era a Bemberg, que encerrou a produção em 1975 [17]. No início, o rayon cupramônio era obtido apenas de linter de algodão, o qual é constituído por uma camada de fibras curtas que ficam aderidas à superfície das sementes de algodão, tornando a matéria-prima mais cara do que a polpa de madeira [20]. As polpas de madeira utilizadas, denominadas “polpas para dissolver”, são misturadas com a quantidade necessária de hidróxido de amônio, sulfato de cobre e hidróxido de sódio até se obter uma solução azul. Posteriormente, um teor de 9-10% de celulose é diluído e filtrado e a solução é extrudada através de um molde contendo orifícios de 0,8 mm de diâmetro e a água que acompanha o extrudado em seu caminho remove a maior parte da amônia e do cobre [21].

2.1.3. Poluição durante a fabricação

Os efeitos poluentes do dissulfeto de carbono, zinco e outros subprodutos do processo de produção do rayon viscose e cupramônio limitaram o volume de produção em 1996, embora o rayon seja feito de polpa de madeira, um recurso relativamente barato e renovável, o processamento requer alto consumo de água e energia [16].

A modernização das fábricas e processos é voltada para a redução no custo do produto, bem como a poluição, que também adicionou tecnologia sem zinco para reduzir a poluição. O equipamento doméstico de fiação-acabamento para a produção de fibras e fios foi aprimorado nos

últimos anos para criar um equipamento altamente eficiente e unificado e para garantir as condições higiênico-sanitárias exigidas [15].

2.2. Tencel

Com o nome genérico lyocel, o tencel é uma fibra celulósica regenerada assim como o rayon e feita de polpa de madeira. Foi introduzido pela primeira vez no início de 1990 e foi comercializado como um tipo de rayon sem negativo impacto ambiental [1]. A produção do tencel vem da polpa madeira, que é colhida de árvores que são cultivadas especificamente para este uso. Todos os solventes usados na produção de filamento tencel são então recuperados, purificados e reciclados. Por se tratar de um processo não químico sem emissão de resíduos poluentes, é a fibra que atualmente menos agride o meio ambiente, sendo classificada ecologicamente correta, ao contrário das outras fibras de celulose regeneradas [22].

Os tecidos de tencel são caracterizados pelo seu toque sedoso, caimento distinto e fluidez e podem ser usados na produção de roupas íntimas e vestuários, sendo uma excelente alternativa para substituir o algodão. O tencel também pode ser usado em têxteis técnicos, não tecidos e folhas devido à sua grande vantagem na adaptação, pois pode ser misturado com facilidade com outras fibras [23]. Embora seja comparada ao rayon, a produção de tencel apresenta menos impactos ambientais negativos, ainda é aparentemente considerada como uma nova fibra e a sua utilização é menor que a do rayon.

2.3 Fibra de Milho

Com reservas de petróleo limitadas, todas as indústrias, incluindo têx-

teis, são forçadas a procurar recursos alternativos. Para materiais têxteis, as plantas têm o potencial de atender a uma série de necessidades sociais como, por exemplo, as fibras têxteis feitas com sucesso a partir de fontes não tradicionais, como a dextrose extraída do milho. Este cereal está sendo usado como fonte de dextrose devido à sua abundância e baixo custo [24] como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 – Fibra de Milho



Fonte: [25]

Os tecidos feitos de fibra de milho parecem ter o conforto e o toque de fibras naturais, ao mesmo tempo que apresentam desempenho, custo e características fáceis de cuidar dos sintéticos [24,25].

2.4. CO₂

Atualmente, vários estados implementaram programas para fornecer guias de prevenção da poluição (Departamento de Recursos Naturais e Controle Ambiental de Delaware, 1996) ou fichas técnicas (Prevenção de Poluição para Lavagem a Seco / Úmida Cleaning Industry, 2003) e outros programas online para ajudar a indústria de lavagem a seco a

reduzir com sucesso a poluição [29]. O International Fabricare Institute também disponibilizou na web cursos como “Limpeza a seco e o meio ambiente” para fornecer recursos educacionais para lavanderias [30]. Até agora, as empresas em muitos estados implementaram esses programas de redução de resíduos. No entanto, a maioria dos estabelecimentos de lavagem a seco produz resíduos perigosos devido à natureza dos solventes usados no processo de limpeza. Tratar ou descartar esses resíduos constitui um custo significativo para o negócio. A solução fundamental para reduzir a poluição na lavagem a seco é o desenvolvimento de novos solventes. Por exemplo, o CO₂ líquido foi desenvolvido como um solvente alternativo ecológico para limpeza a seco [31] que não é apenas atóxico, mas também é muito melhor na análise ambiental de produtos de limpeza têxtil por causa de suas propriedades semelhantes a gás que podem penetrar em pequenas aberturas dos têxteis para levantar a sujeira.

É evidente que muitos esforços voluntários foram colocados em prática para mudar os impactos ambientais negativos da fabricação de têxteis. No entanto, ainda existem muitas áreas de tingimento e acabamento de têxteis que geram efluentes e apresentam questões a serem resolvidas. A responsabilidade e os desafios para as indústrias, no contexto do desenvolvimento sustentável, não se restringem apenas ao controle da poluição, mas incluem também novos compromissos, como produzir mais com menos, usar recursos com mais eficiência, adotar tecnologias para uma maior produtividade e menos poluição, minimizando a geração de resíduos e os impactos negativos sobre a saúde do homem e o meio ambiente, além da prioridade de uso de recursos renováveis sobre os não renováveis [32].

No Brasil, algumas indústrias têxteis vêm modernizando suas linhas de produção a fim de diminuir a emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) oriundas de seus processos. A Tavex Brasil S.A. e a Vicunha Têxtil S.A. são exemplos; contudo, tais dados fornecidos pelas empresas não se referem direta e especificamente aos artigos de vestuário, mas a alguns de seus processos industriais, conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1- Inovações das indústrias têxteis em relação à diminuição emissões de CO₂

Empresa	Inovação	Resultado
Tavex Brasil S.A.	Projeto de neutralização de resíduos industriais aproveitando o dióxido de carbono proveniente de suas caldeiras.	Eliminação do uso de ácido sulfúrico no tratamento dos efluentes e uma redução anual de 4,5% de emissões de CO ₂ das caldeiras.
Vicunha Têxtil S.A.	Substituição do diesel por casca de castanha de caju e bagaço de cana nas caldeiras.	Redução das emissões mensais do gás CO ₂ em 10 mil toneladas.

Fonte:[33].

3. Desenvolvimento Sustentável

A Teoria do Desenvolvimento Sustentável é relativamente recente. Os autores [34] separam a sua evolução em três principais fases: 1) o período inicial da Teoria, antes de 1972, que foi marcado pelas questões ecológicas e preservação de recursos naturais; 2) o período de modelagem da Teoria (1972-1987), que foi marcado pelo início das definições de Desenvolvimento Sustentável (DS) pela Conferência das Nações Unidas de Estocolmo em 1972 e pela definição do Relatório Brundtland 1987; 3) e pelo período após 1987 até hoje, onde o DS foi “transferido” de

um conceito para uma ação global pela primeira vez e foi marcado pela Conferência do Rio em 1992.

O termo desenvolvimento sustentável (DS) se popularizou após a publicação do Relatório Brundtland da Comissão Mundial do Desenvolvimento Sustentável. Segundo esse relatório desenvolvimento sustentável “é o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades” [35]. É um desenvolvimento que interliga políticas ambientais, processos econômicos e sociais. Essa definição do Relatório de Brundtland ainda é amplamente aceita, pois é o ponto de partida para os estudos sobre o desenvolvimento em escalas ecológicas, econômicas e de equidade. [36].

66 Apesar de o conceito apresentado acima, ter sido um início para preocupações com o DS, segundo [37], as empresas só começaram a ter uma ação pró-ativa, ao invés de reativa, quando foi publicado o livro “Mudando o Rumo – Uma Perspectiva Empresarial Global sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente”, em 1992. Que trouxe conceitos de ecoeficiência e perda de valor produtiva, onde o controle ambiental deixou de ser algo hostil [37] e passou a ser visto como uma vantagem competitiva estratégica [38]. Como resultado, muitas empresas começaram a integrar o DS em seus sistemas de planejamento, para tentarem alcançá-lo. Em 1994 [38] introduziu o modelo do “Triple Bottom Line” (TBL), que consiste nos fatores apontados no Relatório Brundtland: ambiental, econômico e social. Segundo o autor a sustentabilidade é o equilíbrio entre esses três pilares e apesar de muitas vezes haver a priorização de um deles, o DS deve ser ambientalmente correto, economicamente viável e socialmente justo [38]. [39], argumentam que os pilares econômico e so-

cial se relacionam com o ambiental, buscando crescimento econômico, levando em conta a missão de impactos positivos para a sociedade. Já o pilar econômico se relaciona com o ambiental através do crescimento econômico, proteção ambiental e soluções regenerativas por parte das empresas. E o pilar social se relaciona com o ambiental, buscando a equidade ecológica e um consumo mais sustentável [39].

Nesse sentido, o objetivo central do DS é que no processo de redução da pobreza e promoção do desenvolvimento econômico, as pessoas não devem sobreviver à custa de prejudicar o meio ambiente ecológico e devem aderir e implementar o conceito de DS [40]. Ou seja, o DS “objetiva o crescimento econômico sem agressão ambiental humana, tem uma visão de longo prazo em relação às gerações futuras, abrange o ambiental, o econômico e o social em equilíbrio mútuo, propõe mudança no comportamento da humanidade, por meio de estratégias que envolvem processos e práticas” [41].

O conceito de DS, assim como seus objetivos, evoluíram gradualmente de uma vaga definição conceitual e um fator único de uso sustentável, a uma ação global que contem uma sabedoria prática cada vez maior [34]. Um exemplo disso, é a “Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável”, que constitui uma iniciativa para promover um desenvolvimento mundial com base nos princípios da sustentabilidade. São 17 os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas para a Agenda 2030 e podem ser divididos em quatro aspectos: economia, sociedade, meio ambiente e governança [42]. Tratam de temas desde a erradicação da pobreza a parcerias para implementação dos objetivos da ODS , e pretendem gerar benefícios para todos e para o planeta conforme apresenta na Figura 3.

Figura 3: Os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)



Fonte: [43]

Uma empresa que vise o DS, foca-se em estratégias de negócios e atividades que atendam às suas necessidades e de suas partes interessadas hoje, enquanto sustenta e melhora os recursos humanos e naturais que serão necessários no futuro [45]. Dessa forma, [44] destaca que a sustentabilidade nas empresas, afeta as práticas sociais e ambientais dos negócios, de modo que as empresas funcionam como ferramenta dos empreendedores, enquanto o DS é importante para o cenário institucional da sociedade como um todo. O autor argumenta que o DS interliga questões do nosso bem-estar com nosso lugar no mundo natural e precisa contemplar os três pilares da sustentabilidade de forma que as empresas tenham responsabilidade social e ecoeficiência [44]. Nesse sentido, defendem que as empresas são um dos principais motores do desenvolvimento sustentável. Para os autores, só através de inovações, metas ambientais, criação de valor social e econômico, é que a sustentabilidade é alcançada, e, conseqüentemente, mu-

danças de mercado e da sociedade, acontecem de maneira substancial. Assim, a sustentabilidade é a meta, o parâmetro a ser alcançado, enquanto o DS é a estratégia definida para tal [41].

3.1 Sustentabilidade Ambiental

O objetivo desta dimensão é o bem-estar e a capacidade de manter a qualidade e diversidade do ecossistema e contribuir para elaboração de estratégias e oportunidades proativas em direção a um desenvolvimento sustentável [46]. Nas empresas, visa a preservação ambiental, através da identificação e exploração de oportunidades de negócios, podendo desenvolver produtos e serviços que não prejudiquem o meio ambiente. Isto é, a sustentabilidade ambiental procura a preservação e restauração para o funcionamento ecológico, de forma a equilibrar interesses ambientais e econômicos [47].

[37], argumenta que a dimensão ambiental considera o impacto negativo das atividades das empresas sobre os recursos naturais e o meio ambiente. Segundo o autor, as empresas precisam produzir mais (mais qualidade) e melhor (com menos poluição e recursos naturais), para então alcançarem uma verdadeira ecoeficiência [37]. Portanto, a gestão dos recursos naturais nos processos e atividades das empresas, é essencial para que estes, não produzam impacto negativo ao meio ambiente [48]. Está relacionada com as outras dimensões da sustentabilidade, uma vez que está ligada a sustentabilidade social, com preocupações éticas, através da ênfase de um ambiente ético de trabalho nas empresas e papéis éticos do consumidor [49]. E se relaciona com a dimensão econômica, através de práticas que podem afetar positivamente o desempenho econômico e o resultado financeiro das empresas [50].

Nesse sentido, a implementação desta dimensão está fortemente relacionada com a imagem da empresa. [51], argumentam que as empresas ao implementarem práticas da sustentabilidade ambiental, podem alcançar uma diferenciação competitiva, além de proporcionar uma melhor relação e gestão de seus stakeholders. Assim, é necessário que as empresas incluam em seus objetivos os cuidados com meio ambiente e com a contínua melhoria de sua reputação [37].

3.2 Sustentabilidade Econômica

[49], identificaram que é difícil identificar conceitos da dimensão econômica no contexto do Triple Bottom Line. Os autores argumentam que a qualidade está intimamente ligada ao preço e ao custo, o que significa que uma empresa não visa apenas o baixo custo e o preço ideal, mas também a melhoria da qualidade [49]. Assim, embora não haja um conceito que possa estimar diretamente essa dimensão, pelo enfoque do desenvolvimento sustentável, conceitos como preços e custos, bem como desempenho das demais dimensões podem ser considerados [49].

[52], argumentam que esta dimensão foca nas oportunidades e na utilização de recursos para que as empresas alcancem modelos de negócio duradouros e muitas vezes não se preocupam com as consequências que advém de sua exploração. Por outro lado, segundo [47], a sustentabilidade econômica está relacionada com a utilização dos recursos de forma rentável, pode ser definida como produção ou a extração de recursos naturais preservando os mesmos, para futuras produções. Também é através dela que as empresas proporcionam serviços para comunidade, possibilitando um melhor padrão de vida para a sociedade, por meio de suas atividades formais e informais [37].

Segundo [48], seu objetivo é a avaliação da geração de valor de curto e longo prazo e o seu bom relacionamento com acionistas e investidores. Onde seus processos criam oportunidades, tendo em vista os ganhos e os investimentos, sem deixar de considerar custos presentes e futuros [37]. Ou seja, é através da sustentabilidade econômica que as empresas incorporam seu desempenho econômico de longo prazo e planejam suas estratégias operacionais para continuarem em funcionamento. Essa dimensão, contribui então com o aumento da produção e das atividades desenvolvidas pelas empresas, sem prejudicar o meio ambiente e a sociedade, sendo essencial para desenvolvimento sustentável [58] e para a criação de valor ambiental e social futuro [37].

3.2 Sustentabilidade Social

A dimensão da sustentabilidade social é considerada fundamental para o desenvolvimento sustentável [56], é um conceito multidisciplinar que pode estar ligado a vários outros. Está focada no desenvolvimento de programas e processos que promovam a interação social e o enriquecimento cultural [57]. Diz respeito a como o indivíduo e a sociedade como um todo vivem e se desenvolvem, sem deixar de se preocupar com os limites com seus lugares no planeta [56]

[61], argumentam que a sustentabilidade social pode ser vista principalmente por três aspectos chave: capital humano, bem-estar e capital social. As autoras afirmam que o capital humano refere-se ao indivíduo, suas experiências e habilidades; enquanto o bem-estar está ligado ao estado físico e mental de se sentir bem e saudável; e o capital social, refere-se às organizações civis, movida pela confiança e facilidade de ação coletiva, e regulam as interações entre as pessoas e seus grupos sociais [61].

Nos quais, o contexto e as condições locais, influenciam diretamente, quais aspectos da sustentabilidade social serão mais relevantes [61].

Nesse sentido, a sustentabilidade social também pode desempenhar um papel essencial nos negócios, que têm influência no bem-estar dos seus colaboradores e partes interessadas, ou na sociedade como um todo [54]. Assim, esta dimensão está relacionada com uma maior equidade social, melhores níveis de qualidade de vida, relações solidárias e cooperativas, e abrange tanto o ambiente interno quanto o externo das empresas [37]. Nesse contexto, muitas vezes também está ligada a conceitos como ética, trabalho e fábricas ([49] e aborda temas como treinamento, educação e desenvolvimento de funcionários e da comunidade no geral [48].

[53], argumentam que a orientação interna da empresa é o principal fator para auxiliar nas práticas sociais da sustentabilidade. Pois ela impacta significativamente a gestão do risco social, através da validação da importância da ação social para proprietários e funcionários, onde as ações sociais precisam fazer parte da cultura corporativa e ter alta prioridade no dia a dia dos negócios [51].

A sustentabilidade social procura então, a mitigação dos riscos sociais, como a instabilidade de emprego e rendimento, o trabalho excessivo, salários baixos, e as más condições de trabalho em geral [55], podendo ser implementada através de ações que abrangem desde o desenvolvimento e qualificação de habilidades, até desigualdades como um todo [56]. E sempre, sem deixar que suas ações prejudiquem as gerações atuais e futuras de utilizarem os recursos sociais de forma saudável [57].

4. Práticas Sustentáveis na Indústria Têxtil

Em uma indústria tradicionalmente baseada na mudança e descartabilidade, as práticas sustentáveis de produção e consumo são frequentemente contestadas [58]. Entender essas práticas permite que as organizações alinhem suas estratégias e objetivos com os principais critérios associados à sustentabilidade [59]. Estudos mostram que as práticas sustentáveis das empresas têxteis variam tanto em seu nível de sustentabilidade, sendo maior ou menor [34], consoante o número de práticas adotadas [60], e a dimensão das empresas: se são pequenas médias ou grandes [49] e a sua localização: países desenvolvidos ou em desenvolvimento [49].

[51], argumentam que diversas empresas já procuram adotar a sustentabilidade em seus negócios, pois querem conseguir uma posição única no mercado e melhorar sua reputação. Uma vez que as práticas de sustentabilidade têm impacto positivo no desempenho financeiro das empresas [60], muitas também contribuem para a solução de problemas ambientais e sociais, ao mesmo tempo que permitem a obtenção de lucros. No entanto, segundo [62], a adoção de práticas sustentáveis nesta indústria, é papel de toda a sociedade. Segundo as autoras, as empresas precisam ser transparentes em suas ações, mas é necessário que governos e consumidores também sejam, para assim incentivar o desenvolvimento sustentável e mais ações serem realizadas [62].

Nesse sentido, outros fatores, como financiamento e educação, também são necessários para fomentar a sustentabilidade, onde os governos como os motores da mudança, devem fornecer padrões e facilitar o acesso de diferentes ferramentas e recursos para uma produção mais susten-

tável [44]. Desta forma será possível gerar o interesse dos consumidores na sustentabilidade e alcançar uma confiança mútua entre vendedores e compradores.

Neste contexto, como abordado anteriormente, as três dimensões da sustentabilidade se conectam e interagem entre si, assim uma prática sustentável pode ser relevante para mais de uma dimensão da sustentabilidade, devido a elas se complementarem. No entanto, para facilitar a compreensão e a análise deste estudo, as práticas serão apresentadas separadamente por cada dimensão da sustentabilidade e em acordo com temas relevantes identificados na Revisão da Literatura.

5. Pesquisa realizada

A pesquisa foi realizada por meio de revisão de literatura, pela qual buscamos ressaltar a questão de se produzir mais com menos insumos. Toda a fundamentação desta pesquisa busca mostrar opções e melhorias já desenvolvidas a fim de uma mudança no cenário que nos é apresentado dentro da indústria têxtil. Hoje nos deparamos com opções econômicas para encontrar matéria-prima recicláveis e renováveis com base em pesquisas científicas a fim de fornecer conforto ao toque de fibras naturais, ao mesmo tempo em que apresentam desempenho, custo e características fáceis de cuidar. A inovação se dá pelo discurso alinhado à sustentabilidade, incentivando o consumo suficiente e eficiente. Adotar uma abordagem natural é uma maneira de fabricar produtos ambientalmente responsáveis.

6. Análise e Conclusão

Foi possível identificar que alguns resultados dependem da grande maioria de consumidores em relação ao uso e à lavagem dos produtos. Ações tomadas por grande parte da sociedade ajudaria no processo de reciclagem dos têxteis como, por exemplo, evitar itens que exigem lavagem a seco, utilizar detergente que não contém alvejante de cloro, branqueador óptico, fosfato ou aditivos desnecessários, evitar lavagens frequentes ao usar peças que não mostram manchas facilmente, utilizar peças que são mais duráveis ou duradouras (por exemplo, fibras mais fortes e de melhor qualidade), as quais, além de economizar dinheiro, são ambientalmente responsáveis, uma vez que precisam ser substituídas com menos frequência e, portanto, podem reduzir o impacto negativo ao meio ambiente no descarte em aterro.

A doação desses itens seria outra forma sustentável de circulação dos têxteis. Essas decisões impactam diretamente na indústria para uma produção mais “verde” ou sustentável, sendo necessário que as informações sejam de fácil acesso e, com isso, aumentar a consciência da população para um consumo responsável.

Com o consumo do mercado têxtil aumentando anualmente, é importante que as preocupações com os impactos ambientais associados à produção, manutenção e descarte destes cresçam na mesma proporção. As principais preocupações relacionadas com a produção dos têxteis estão relacionadas às questões de renovação da matéria-prima e à toxicidade dos resíduos químicos do processo produtivo. Além disso, o uso de recursos hídricos e energéticos também deve ser considerado, levando os fabricantes a revisarem e otimizarem seus processos de produção.

No que diz respeito à manutenção dos têxteis, deve ser dada atenção especial aos produtos químicos utilizados nas lavagens, especialmente aos materiais que requerem lavagem a seco e, por fim, a reciclabilidade e a biodegradabilidade dos têxteis são os cuidados que estão associados ao descarte de materiais.

É importante também a necessidade de criação ou aumento de regulamentos rigorosos pelos governos para garantir uma produção ambientalmente responsável. Nesse sentido, a criação de programas de certificação de produtos têxteis fez com que muitos produtores passassem a cumprir requisitos que diretamente mitigam os impactos ambientais relativos à produção.

Assim, é essencial aos fabricantes de têxteis considerarem, durante o projeto de um novo produto, além das questões ambientais, a produção de fibras, os processos de fabricação dos produtos, bem como o que acontecerá com os têxteis durante e após o fim de suas vidas úteis.

7. Reconhecimento e agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro da CAPES (Coordenação Brasileira de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil - Código de Financiamento 001). Agradecemos a Deus pela orientação, aos nossos pais pelo incentivo e apoio incondicional, e aos mestres pela contribuição à nossa formação acadêmica e profissional. Reconhecemos especialmente o orientador Prof. Dib Karam Junior pelo incentivo no aprendizado e a Profa. Francisca Dantas Mendes pelos valiosos conselhos, ajuda e paciência.

Referências bibliográficas

- [1] CHEN, Hsiou-Lien; BURNS, Leslie Davis. **Environmental Analysis of Textile Products**. Clothing and Textiles Research Journal, [s. l.], v. 24, n. 3, p. 248–261, 2006.
- [2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO. Perfil do Setor. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>. Acesso em: 14 jun. 2020.
- [3] HASEEB, Muhammad et al. **Modelling the Non-Linear Energy Intensity Effect Based on a Quantile-on-Quantile Approach: The Case of Textiles Manufacturing in Asian Countries**. Energies, [s. l.], v. 13, n. 9, p. 2229, 2020.
- [4] SAYGILI, Ebru; SAYGILI, Arıkan Tarık; GÖREN YARGI, Seher. An analysis of sustainability disclosures of textile and apparel companies in turkey. **Tekstil ve konfeksiyon**, [s. l.], 2019.
- [5] GÜRSES, Ahmet; GÜNEŞ, Kübra; ŞAHİN, Elif. Chapter 6 - Environmentally sound textile wet processing. Em: IBRAHIM, Nabil; HUSSAIN, Chaudhery Mustansar (org.). **Green Chemistry for Sustainable Textiles**. [S. l.]: Woodhead Publishing, 2021. (The Textile Institute Book Series). p. 77–91. E-book. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323852043000087>.
- [6] QAISAR, Muhammad Hassan et al. Electrical Energy Management in Spinning Area of Textile Industry. Em: , 2021. 2021 4th **International Conference on Energy Conservation and Efficiency (ICECE)**. [S. l.]: IEEE, 2021. p. 1–6.
- [7] JAITIANG, Tassawan et al. **Energy conservation tracking of Thailand's energy and GHG mitigation plan: A case of Thailand's textile industry**. Energy Reports, [s. l.], v. 6, p. 467–473, 2020.
- [8] DURRU, Oguz et al. State policy of kazakhstan on implementing of renewable energy sources in textile industry companies. **International Journal of Energy Economics and Policy** [s. l.], v. 11, n. 3, p. 51–56, 2021.

[9] ÖZER, Betül; GÜVEN, Behçet. **Energy efficiency analyses in a Turkish fabric dyeing factory**. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*, [s. l.], v. 43, n. 7, p. 852–874, 2021.

[10] PRILLIA, Ayudia; RACHMAT, Haris; MULYANA, Tatang. **Cost Optimization on Energy Consumption of Punching Machine Based on Green Manufacturing Method at PT Buana Intan Gemilang**. *MATEC Web of Conferences*, [s. l.], v. 135, p. 00054, 2017.

[11] SONI, Archana; MITTAL, Arvind; KAPSHE, Manmohan. **Energy Intensity analysis of Indian manufacturing industries**. *Resource-Efficient Technologies*, [s. l.], v. 3, n. 3, p. 353–357, 2017. Disponível em: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2405653716302585>.

[12] GORJI, Mohsen; BAGHERZADEH, Roohollah. **Moisture management behaviors of high wicking fabrics composed of profiled Fibres**. *Indian Journal of Fibre & Textile Research*, [s. l.], v. 41, n. 3, p. 318–324, 2016.

[13] SAYYED, Anwar J.; DESHMUKH, Niteen A.; PINJARI, Dipak v. **A critical review of manufacturing processes used in regenerated cellulosic fibres: viscose, cellulose acetate, cuprammonium, LiCl/DMAc, ionic liquids, and NMMO based lyocell**. *Cellulose*, [s. l.], v. 26, n. 5, p. 2913–2940, 2019. [14] KEIST, Carmen Nicole. **Rayon and its impact on the fashion industry at its introduction, 1910-1924**. 2009. 1–101 f. Dissertação de Mestrado - Iowa State University, Ames, Iowa, 2009.

[15] SHAIKH, Tasnim; CHAUDHARI, Satyajeet; VARMA, Alpa. **Viscose Rayon: A Legendary Development in the Manmade Textile**. *International Journal of Engineering Research and Applications*, [s. l.], v. 2, n. 5, p. 675–680, 2012.

[16] KEIST, Carmen; KADOLPH, Sara; MARCKETTI, Sara B. **Rayon's Introduction to U.S. Consumers, 1911-1924**. *Journal of Family and*

Consumer Sciences, [s. l.], v. 104, n. 2, p. 45–47, 2012. [17] SINGH, Mukesh Kumar; SINGH, Annika. **Regenerated fibers**. Em: *Characterization of polymers and fibres*. [S. l.]: Elsevier, 2022. p. 113–132.

[18] SENTHIL KUMAR, Ponnusamy; SUGANYA, Subburaj. **Introduction to sustainable fibres and textiles**. Em: *Sustainable fibres and textiles*. [S. l.]: Elsevier, 2017. p. 1–18.

[19] WOODINGS, CALVIN. **A brief history of regenerated cellulosic fibres**. Em: *Regenerated cellulose fibres*. [S. l.]: Elsevier, 2001. p. 1–21.

[20] VALENCIA, Maria; VIVERO, Quetzalli; HERNÁNDEZ, Karen. **Fibras naturales y artificiales: Caracterización del Cupramonio**. [S. l.: s. n.], 2018.

[21] MANDAL, Sudipto. **Manufacturing Process of Cuprammonium Rayon**. [S. l.], 2012. Disponível em: <http://textilelibrary.weebly.com/cuprammonium-rayon-mfg-process.html>. Acesso em: 30 set. 2022. [22] LENZING LYOCCELL. **The new age fiber**. [S. l.], 2005. Disponível em: <http://www.lenzing.com/fibers/en/textiles/4180.jsp>. Acesso em: 30 set. 2022.

[23] KADOLPH, S. J. *Textiles*. 10. ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2007. [24] KAMBLI, Nishant; BASAK, Santanu; DESHMUKH, Rajendra. **Cornhusk fibers, its properties, and value addition**. Em: *Green chemistry for sustainable textiles*. [S. l.]: Elsevier, 2021. p. 471–480. [25] REIS, Yamê. **Empresa têxtil Texneo lança nova fibra feita de milho**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://respostas.sebrae.com.br/empresa-textil-texneo-lanca-nova-fibra-feita-de-milho/>. Acesso em: 30 set. 2022.

[26] SANDIN, Gustav; PETERS, Greg M. **Environmental impact of textile reuse and recycling – A review**. *Journal of Cleaner Production*, [s. l.], v. 184, p. 353–365, 2018.

[27] JANAINA, Alves Klein et al. **Textile sustainability: A Brazilian eti-**

quette issue. **Environmental Science & Policy**, [s. l.], v. 109, p. 125–130, 2020.

[28] KLÖPFER, Walter. Allocation rule for open-loop recycling in life cycle assessment. **The International Journal of Life Cycle Assessment** [s. l.], v. 1, n. 1, p. 27–31, 1996. [29] INDIANA DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT. **Why Practice Pollution Prevention?** [S. l.], 2021.

[30] NATIONAL CLOTHESLINE. **IFI begins making courses available on the Internet**. [S. l.], 1999. Disponível em: <http://users.aol.com/nclcd/9905.html>. Acesso em: 30 set. 2022.

[31] AFTER TWO YEARS OF CO₂, he's ready for more. **National Clothesline**. After two years of CO₂, he's ready for more. [S. l.], 2003. Disponível em: <https://natclo.com/>. Acesso em: 30 set. 2022. [32] PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo; AGUIAR, Alexandre; MOLER, Beatriz Rebolledo. **Gestão ambiental: a empresa e a sustentabilidade do seu desenvolvimento**. São Paulo: Ed. Plêiade, 1999. [33] NEULS, G. **Economia movida a CO₂**. São Paulo: Ed. Vox, 2012.

[34] Shi, L., Han, L., Yang, F., & Gao, L. (2019). **The Evolution of Sustainable Development Theory: Types, Goals, and Research Prospects**. *Sustainability (Switzerland)*, 11(24), 1– 16. <https://doi.org/10.3390/su11247158>

[35] WCED. World Commission On Environment And Development (1987). **Our common future**. Oxford University Press.

[36] Sneddon, C., Howarth, R. B., & Norgaard, R. B. (2006). **Sustainable development in a post-Brundtland world**. *Ecological Economics*, 57(2), 253–268. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.04.013>

[37] Almeida, F. (2002). **O Bom Negócio da Sustentabilidade (1ª edição ed.)**. Rio de Janeiro: Nova.

[38] Elkington, J. (1994). **Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development**. *California Management Review*, 36(2), 90-100. [39] Young, W., & Tilley, F. (2006). **Can businesses move beyond efficiency? The shift toward effectiveness and equity in the corporate sustainability debate**. *Business Strategy and the Environment*, 15(6), 402-415.

[40] Stafford-Smith, M., Griggs, D., Gaffney, O., Ullah, F., Reyers, B., Kanie, N., ... O'Connell, D. (2017). **Integration: the key to implementing the Sustainable Development Goals**. *Sustainability Science*, 12(6), 911–919. <https://doi.org/10.1007/s11625-016-0383-3> [41] Feil, A. A., & Schreiber, D. (2017). **Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados**. *Cadernos EBAPE.BR*, 15(3), 667–681. <https://doi.org/10.1590/1679-395157473>

[42] Lu, Yonglong; Nakicenovic, Nebojsa; Visbeck, Martin ; Stevance, A.-S. (2015). **Five Priorities for the UN SDGs**. *Nature*, 520(April 2015), 432–433.

[43] UNESCO. Comissão Nacional da Unesco (2021). Os 17 ODS. Disponível em: <https://unescoportugal.mne.gov.pt/pt/temas/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/os-17-ods>. Acesso em: 02.03.2024

[44] Parrish, B. (2008). Sustainability-Driven Entrepreneurship : A Literature Review Bradley D . Parrish No . 9. **Sustainability Research Institute**, (9).

[45] IISD. (1992). Business strategy for sustainable development: Leadership and accountability for the '90s.

[46] Gast, J., Gundolf, K., & Cesinger, B. (2017). **Doing business in a green way: A systematic review of the ecological sustainability entrepreneurship literature and future research directions**. *Journal of Clean-*

er Production, 147, 44–56 <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.065>

[47]Gibbes, C., Hopkins, A. L., Díaz, A. I., & Jimenez-Osornio, J. (2020). **Defining and measuring sustainability: a systematic review of studies in rural Latin America and the Caribbean.** *Environment, Development and Sustainability*, 22(1), 447–468. <https://doi.org/10.1007/s10668-018-0209-9>

[48]Delai, I., & Takahashi, S. (2008). **Uma Proposta De Modelo De Referência Para Mensuração Da Sustentabilidade Corporativa.** *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 2(1), 19–40. <https://doi.org/10.5773/rgsa.v2i1.59>

[49]Kim, D., & Kim, S. (2017). **Sustainable supply chain based on news articles and sustainability reports: Text mining with Leximancer and DICTION.** *Sustainability (Switzerland)*, 9(6). <https://doi.org/10.3390/su9061008>

74 [50]Mafini, C., & Muposhi, A. (2017). **The impact of green supply chain management in small to medium enterprises: Cross-sectional evidence.** *Journal of Transport and Supply Chain Management*, 11(February), 0–11. <https://doi.org/10.4102/jtscm.v11i0.270>

[51]Freise, M., & Seuring, S. (2015). **Social and environmental risk management in supply chains: a survey in the clothing industry.** *Logistics Research*, 8(1), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s12159-015-0121-8>

[52]Cohen, B., & Winn, M. I. (2007). **Market imperfections, opportunity and sustainable entrepreneurship.** *Journal of Business Venturing*, 22(1), 29–49. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2004.12.001>

[53]Köksal, D., Strähle, J., Müller, M., & Freise, M. (2017). **Social sustainable supply chain management in the textile and apparel industry-a literature review.** *Sustainability (Switzerland)*, 9(1), 1–32. <https://doi.org/10.3390/su9010100>

[54]Bebbington, J., Larrinaga, C. and Moneva, J.M. (2008), “**Corporate social reporting and reputation risk management**”, *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, Vol. 21 No. 3, pp. 337-361. <https://doi.org/10.1108/09513570810863932>

[55]Notten, P. (2020). **Sustainability and Circularity in the Textile Value Chain: Global Stocktaking.**

[56]Colantonio, A. (2009). **Social sustainability: a review and critique of traditional versus emerging themes and assessment methods.**

[57]Khan, R. (2016). **How frugal innovation promotes social sustainability.** *Sustainability (Switzerland)*, 8(10). <https://doi.org/10.3390/su8101034>

[58]Peirson-Smith, A., & Evans, S. (2017). **Fashioning Green Words and Eco Language: An Examination of the User Perception Gap for Fashion Brands Promoting Sustainable Practices.** *Fashion Practice*, 9(3),373–397. <https://doi.org/10.1080/17569370.2017.1366688>

[59]Kumar, P., Robins, A., & Apsimon, H. (2016). **What is sustainable fashion?** *Journal of Fashion Marketing and Management*, 327–331.

[60]Correia, J. M. F. (2020). **Transição das práticas de produção mais limpa para economia circular: survey por porte em indústrias têxteis localizadas no Brasil.**

[61]Weingaertner, C., & Moberg, Å. (2014). **Exploring social sustainability: Learning from perspectives on urban development and companies and products.** *Sustainable Development*, 22(2), 122–133. <https://doi.org/10.1002/sd.536>

[62]Nishimura, M. D. L., & Gontijo, L. A. (2017). **Vestuário Sustentável.** *Pensamento & realidade*, 32(2), 110.

V - O TECIDO AMAZÔNICO, BIOPOLÍMEROS DE ORIGEM VEGETAL



Maria Eugenia Ortega Miluzzi

Pós-graduação em Comunicação e Jornalismo de Moda - Universitat Pompeu Fabra (2007), Barcelona, Espanha. Graduação em Desenho de Moda - Faculdade Santa Marcelina (2000), São Paulo. Experiência na área de Comunicação, desenvolvimento de produto, criação e planejamento de coleções. Experiência nacional em grandes empresas, na indústria calçadista em Novo Hamburgo, Franca e São Paulo. Experiência internacional, diversas colaborações. Designer e artesã, ensino de arte e cultura em campos da joalheria, têxtil, calçadista e óptica. Matérias de design e sustentabilidade, arquitetura e urbanismo cursadas como aluna ouvinte na FAU USP (2013). Trabalhos publicados no Brasil e na Europa. Produtos selecionados e exibidos na Bienal de Design do Brasil, trabalho finalista da Bienal Ibero-Americana de Design, participação em semanas de moda, Minas Trend, SPFW, pesquisadora de tendências de comportamento e moda em importantes feiras nacionais e internacionais.

E-mail: maria_miluzzi@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4460-9147>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2176839765614971>

1. Introdução

Apresenta-se uma pesquisa sobre a produção de um material inédito. Foram obtidas informações de referências acadêmicas e trabalhos de implementação de tecnologia social em comunidades amazônicas e de tecnologia têxtil e de biopolímeros. Os resultados indicam que é possível obter um tecido emborrachado elástico com potencial de uso em diversas aplicações e um modelo de produção que pode ser adequado ao modelo de Indústria 4.0.

São experiências de mais de 20 anos de trabalho, especialmente no âmbito de design de produto, de uma pesquisa sobre materiais ecológicos e relatos de caso. A esses 20 anos de trabalho se somam, nos anos recentes, pesquisas sobre lâminas alternativas ao couro, como o doutorado de Carmen Hijosa [1], que originou a Piñatex, e o mestrado de Edilaine Garcia [2], que compara o tecido emborrachado industrial (obtido de monocultura de seringueiras no estado de São Paulo) e o artesanal (látex da Hevea brasiliensis de reservas extrativistas do Vale do Anari – Rondônia).

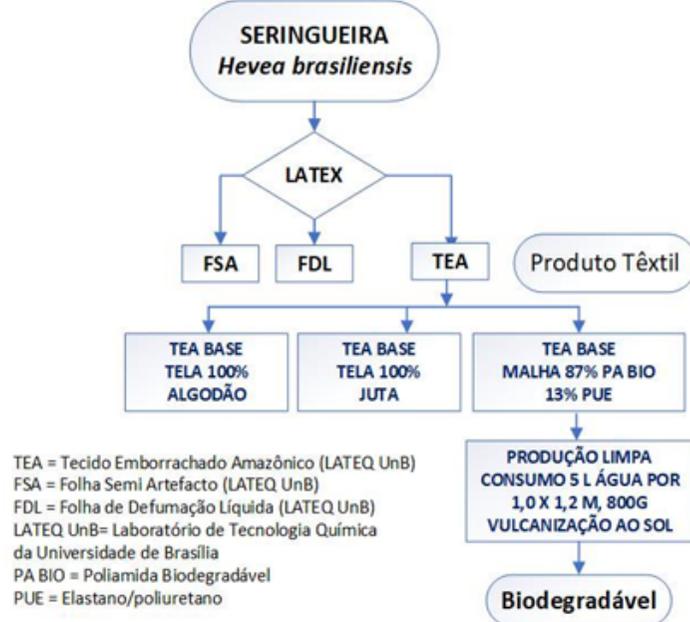
1.1 O que é o TEA

O tecido emborrachado amazônico, conhecido como TEA ou “saco encauchado”, é obtido pelos seringueiros em um processo tradicional, após banhar um saco de farinha no látex da seringueira para torná-lo impermeável. Já foram feitas diversas pesquisas para melhorar a durabilidade e qualidade do TEA, a fim de atender às exigências do mercado. As inovações tecnológicas geraram técnicas que permitem o extrativismo sustentável da borracha, eliminando intermediários, a insalubridade dos

métodos tradicionais e o consumo excessivo de água e de eletricidade. Além de integrar as famílias dos seringueiros ao processo, propiciando um aumento de renda, o assentamento humano preserva a floresta da qual depende para obter o recurso natural que utiliza como fonte de renda.

Até 2020 só se comercializavam TEAs de base de tecido plano (ver Figura 1), e sua aplicação se restringia à fabricação de acessórios, bolsas e carteiras, e à substituição do couro no vestuário. A base de construção têxtil do tipo malha amplia sua aplicação.

Figura 1 - Diagrama do TEA poliamida biodegradável



Fonte: elaborada pela autora.

A base de malha permite conforto tátil e elasticidade, sendo indicada para os segmentos hospitalar (por exemplo: artefatos pós-cirúrgicos); veterinário; moda praia; moda sustentável; acessórios para proteger de

chuva, energia eletroestática e respingos perigosos; e esportivo de alta performance.

De acordo com João Mendes, diretor da COOPFLORA, o tecido é lavado para tirar a goma, batido na máquina, e a água é descartada sem tratamento ou reuso. O único produto industrial usado é o sabão biodegradável; consome-se 1,5 L de látex por lâmina de algodão, e de 3 a 4 L de látex por lâmina de juta. As mantas obtidas do tecido 100% algodão pesam aproximadamente 800 g com dois banhos de látex, e 970g com 4 banhos, e usam de 1,5 a 2 L de látex por unidade. Considerando a lavagem, as lâminas de juta consomem 5 L de água e 3 a 4 L de látex, e o peso do produto é de 1.000 a 1.180 g. A medida dos laminados é de 1,0 x 1,2 m, tal como a moldura de madeira na qual são esticados, para serem banhados, defumados e secados ao sol (Figura 2). A base PLABIO é tecida na tecelagem Santa Constância, em São Paulo, e enviada em rolo para a cooperativa em Machadinho D'Oeste (2.614 km), onde passa pelo processo.

Figura 2 - Imagens da produção do tecido emborrachado na floresta até a confecção



Fonte: imagens 1 e 2 da COOPFLORA (RO); imagens 3 e 4 elaboradas pela autora.

O laminado TEA tem em sua composição o látex natural, extraído das seringueiras nativas, e um tecido de algodão convencional ou juta produzido na floresta amazônica, ambos de construção tipo tela. Após ser banhado em látex, o tecido é defumado em fogueiras de madeiras nativas, como o breu, e vulcanizado ao sol ou em estufas especiais dentro da floresta. É um material de boa qualidade, internacionalmente reconhecido como um produto ecológico inócuo. As amostras produzidas inovam na base têxtil, bio poliamida, que possibilita um ótimo aproveitamento para confecção.

2. Uma breve história do tecido emborrachado, o tecido da floresta

Durante a Conferência Eco-92 – cúpula mundial sobre meio ambiente –, a estilista Bia Saldanha e o empresário João Fortes tiveram o primeiro contato com um portador de um saco encauchado rústico vindo do Acre, e eles conseguiram visualizar sua aplicação em produtos inseridos no mercado. A grande aceitação do produto levou as instituições participantes do projeto a investir em seu aperfeiçoamento. Com o apoio do Instituto de Pesquisas Tecnológicas da Universidade de São Paulo (IPT-USP), foi desenvolvida uma técnica de vulcanização da borracha do látex que resolvia o problema do derretimento dessa matéria-prima. Apesar da Lei 4.888, vigente no Brasil desde 1965, que proíbe o uso de expressões como “couro sintético” ou “couro ecológico”, também se providenciou a patente desse tecido conhecido como couro vegetal, foi registrado com a marca comercial Treetap.

O próximo passo foi assegurar, entre as comunidades produtoras, um padrão de qualidade para o tecido da floresta. Realizaram-se diversas

oficinas de treinamento e capacitação, visando garantir uma produção mínima e a inserção comercial adequada do produto. Diversas organizações não governamentais (ONGs) e cooperativas surgiram, viabilizando a permanência do povo na floresta e incentivando o investimento dos recursos gerados pelos seringueiros para a melhoria da própria saúde básica e educação. O processo de aprimoramento e adaptação desse artesanato tradicional para o mercado internacional deu origem ao Projeto Couro Vegetal da Amazônia S/A, fundado em 1994 pelos mesmos empresários. Em 1994 um pedido de patente foi depositado por João Fortes (PI 9402908-3). Na década de 1990, o professor dr. de química tecnológica (IQ/UnB, de 1992 até o presente momento), Floriano Pastore, criou o Tecnologias de Borracha para a Amazônia (TECBOR), no âmbito do qual foram desenvolvidas a folha de defumação líquida (FDL), a Folha Semi-Artefato (FSA) e o tecido emborrachado da Amazônia (TEA), tecnologias implantadas e consolidadas na Amazônia.

3. A história e o contexto da borracha amazônica

A compreensão do tecido emborrachado amazônico está intrinsecamente ligada à história da borracha no Brasil. Para entendimento, há um resumo de fatos importantes no Quadro 1 a seguir:

Quadro 1 – Resumo cronológico da borracha amazônica

LOCALIDADE	ATIVIDADE	DATA
Peru, Brasil, Colômbia e Bolívia	A borracha, <i>caucho</i> , já era utilizada por indígenas latino-americanos em artefatos.	Anterior a 1500
Região central da floresta	O Ciclo da Borracha corresponde ao período da história brasileira em que a extração e comercialização de látex para produção da borracha foram atividades base da economia.	1879-1912
Pará	70.000 sementes coletadas na Flona do Tapajós, a 90 km da cidade de Santarém, enviadas para fora do país, transição da produção para Sudeste Asiático.	1910-1920
Amazônia Legal	Segundo ciclo da borracha revigorou-se por pouco tempo.	1942-1945
Rio de Janeiro e Boca do Acre	Eco-92 no Rio de Janeiro e logo o investimento de Bia Saldanha e João Fortes, debêntures no valor de 1 milhão de dólares representando 18% da empresa em ações da empresa Couro Vegetal da Amazônia S/A.	1992
Acre	Projetos Acre Design e Acre Látex Design Lab., missão empresarial do governo acreano, que esteve na Itália, em abril de 2012, e diversos institutos como o IED.	2012

Fonte: elaborado pela autora com informações extraídas de fontes diversas [3]

4. Materiais disponíveis alternativos ao couro

Fazendo um recorte têxtil e coureiro, enfrentamos diversos desafios, um deles é o crescimento das fibras sintéticas ao longo dos anos – ver Tabela 1. Em deterioração as fibras de origem vegetal renovável por sintéticas derivadas do petróleo.

Esse acontecimento, citado através da linha do tempo na Tabela 1, tem como objetivo complementar a informação científica de que no vestuário também são cada vez mais consumidas fibras termoplásticas e derivadas do petróleo, como o poliéster, o nylon® e o acrílico. Isso é um

problema grave em termos ambientais e de esgotamento de recursos do planeta.

Tabela 1– Materiais Disponíveis ao logo das décadas de 1930 até 2000

1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000
Couro	Couro	Couro	Couro	Couro	Couro	Couro	Couro
Borracha Não Vulcanizada	Borracha Não Vulcanizada	Borracha Não Vulcanizada	Borracha Não Vulcanizada	Borracha Não Vulcanizada	Borracha Não Vulcanizada	Borracha Não Vulcanizada	Borracha Não Vulcanizada
	Borracha Vulcanizada	Borracha Vulcanizada	Borracha Vulcanizada	Borracha Vulcanizada	Borracha Vulcanizada	Borracha Vulcanizada	Borracha Vulcanizada
			PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
				PU	PU	PU	PU
				Borracha Termoplástica	Borracha Termoplástica	Borracha Termoplástica	Borracha Termoplástica
				Poliuretano Termoplástico	Poliuretano Termoplástico	Poliuretano Termoplástico	Poliuretano Termoplástico
				EVA	EVA	EVA	EVA

Fonte: Assintecal.

Fonte: [4]

4.1 Laminado vegetal

Existem diversos laminados obtidos de micélios de fungos, de fibras de abacaxi, de cactos, de laranja, biopolímeros de descartes alimentares e agrícolas, mas estes necessitam da adição de componentes químicos não renováveis, o que faz com que tenham alto impacto e custo ambiental e sejam de difícil aquisição. E não são biodegradáveis.

“Todos os biopolímeros (...) têm funções hidrofílicas (...). Sua capacidade de fixar água com ligações de hidrogênio torna os materiais formados sensíveis à umidade, mas também os faz deteriorar-se facilmente.” [5] Segundo Luc Rigal, do Instituto Nacional Politécnico de Toulouse, alguns autores utilizam fibras com propriedades específicas: como usar fibras longas para melhorar a resistência mecânica, um polímero com amido pode ser usado para formar um material compósito moldável por injeção, como em Vegemat.

“A indústria de processamento de alimentos produz uma grande quanti-

dade de resíduos ricos em fibras, como talos de milho ou trigo, (...) seu alto teor de celulose poderia ser usado para desenvolver agro materiais, principalmente porque eles são baratos”.[5] Considero fundamental buscar o equilíbrio ecológico na forma de cultivo desses possíveis insumos inseridos em seus respectivos biomas.

O laminado amazônico poliamida bio vegetal apresenta uma alta resistência hidro biodegradável se comparado aos agros materiais, uma vez que uma das propriedades naturais da borracha é ser impermeável. Entrevistei alguns dos primeiros clientes da Treetap, que compraram bolsas com o tecido emborrachado e ainda estavam em bom estado passados mais de 20 anos. A impermeabilidade possibilita a aplicação do tecido para vestuário de abrigo e acessórios para diversos usos recreativos, de lazer e atividades ao ar livre, podendo ter um aspecto estético semelhante ao couro ou mais tecnológico dependendo da cor e acabamentos. A cor natural da borracha e as mantas que são defumadas ficam com aspecto que nos remetem a ideia de couro, já as mantas com corante na cor preta e com acabamento em óleo de silicone, por exemplo, resultam em um material com estética fetichista (látex) e tecnológica. Essa etapa específica da produção que é a de elaborar as cores finais dos tecidos, é um campo rico que merece atenção e há muita demanda para pesquisas envolvendo corantes vegetais, etc.

5. O descarte inadequado de resíduos têxteis e de couro

Muitos casos noticiados de má gestão de resíduos têxteis e da indústria do couro levam a debates calorosos na mídia e no meio acadêmico. Uma iniciativa do Sustex Moda foi criar um residômetro em 2017, que

registra 29.755 toneladas destinadas ao aterro sanitário na cidade de São Paulo [6]. Os dados da LOGA informam que diariamente 20 toneladas de roupas pós-consumo e 35 toneladas de resíduos têxteis são coletados por seus caminhões.

A incineração é uma outra via, mas emite gases poluentes e cancerígenos. Problemas na produção do couro envolvem o abandono de toneladas de material curtido com metais pesados e descarte de resíduos sólidos e lodos com altos teores de cromo, além de outros poluentes de solo e água, com consequências ambientais e para a saúde humana. No estado de São Paulo, os maiores problemas são os resíduos liberados ao longo da cadeia produtiva do couro; além de promover a destruição do ecossistema e a degradação do solo, também causam danos à saúde humana, tais como: rinite e sinusite crônica, atrofia da mucosa nasal, alterações na pele, danos ao estômago, fígado e rins, choque cardiovascular e câncer.

Estudos em andamento buscam soluções mais eficientes e ambientalmente mais corretas para a indústria do couro. Observa-se, porém, que eles não são economicamente viáveis, ou então encontram obstáculos em questões como logística, espaços para instalação dos tanques de armazenamento de água e, ainda, não há legislação específica para resíduos têxteis e de couro.

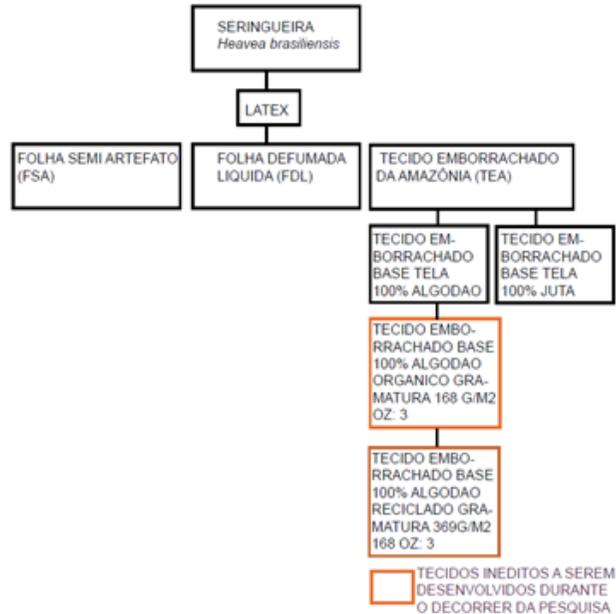
5.2 Deterioração dos tecidos

Nos laminados de poliuretano, alguns tipos de poliéster não são biodegradáveis e levam até 400 anos para se decompor na natureza, em oposição ao látex, de origem natural e cuja degradação leva entre 3 horas e 2 dias [7]. Segundo os seringueiros, a decomposição do laminado

poliamida bio vegetal/TEA PLA e dos TEAs demora menos de 3 anos.

6. Objetivos: desenvolvimento do TEA base PLA bio, pesquisa e execução

Figura 3 – Planejamento de Desenvolvimento de Produtos Têxteis



Fonte: elaborada pela autora.

Com a prática nos últimos 10 anos, percebemos que o processo de encauchar um tecido tem uma maior afinidade com fibras de origem vegetal. Banhos em bases sintéticas, compostas por poliéster e mistas, apresentam dificuldade de aderência e qualidade irregular. A Figura 3, ilustra as duas bases que são produzidos os tecidos, compostos por uma única fibra vegetal, que apresentam excelente qualidade.

7. Resultados da pesquisa

Consome-se 1,5 L de látex por lâmina de algodão, e de 3 a 4 L de látex por lâmina de juta. As mantas obtidas do tecido 100% algodão pesam 800 g com dois banhos de látex e 970 g com 4 banhos, e usam de 1,5 a 2 L de látex por unidade. Considerando a lavagem, as lâminas de juta consomem 5 L de água e de 3 a 4 L de látex, e o peso do produto é de 1.000 a 1.100 g. A medida dos laminados é de 1,0 × 1,2 m, tal como a moldura de madeira na qual são esticados para serem banhados, defumados e secados ao sol.

1. A composição do TEA algodão: 69,13% látex/borracha amazônica, 30,86% algodão. A composição do TEA juta: 70,42% látex/borracha amazônica, 29,57% juta orgânica.

2. Gramatura TEA algodão é 810 g/m² e TEA juta é 1.183 g/m².

3. A gramatura da lâmina de PLA é 574 g/m².

As amostras analisadas foram medidas em centímetros e pesadas em suas respectivas bases. Esse trabalho foi realizado entre maio e outubro de 2022 em Machadinho d’Oeste – RO e Campinas – SP. Segue a Tabela 2, com os resultados de cálculo de gramatura.

Tabela 2 – Resultado dos cálculos de gramaturas de diferentes composições.

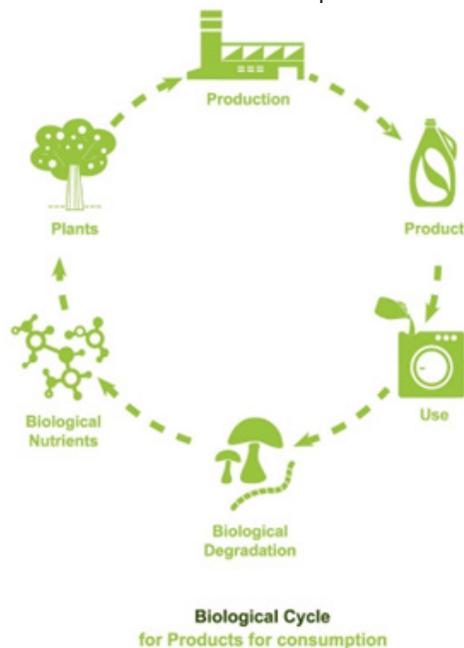
Material	Gramatura
TEA Juta	1.183 g/m ²
TEA Algodão	810 g/m ²
TEA bio poliamida	575 g/m ²

Fonte: elaborada pela autora.

8. Justificativa e considerações para trabalhos futuros

Da prática amazônica e da pesquisa científica surge um produto inovador: o tecido à base de malha compacta produzida com elastano e microfibra de nylon biodegradável proveniente da cana de açúcar. É uma proposta pioneira no mundo, que utiliza a tecnologia do TEA e busca o aprimoramento tecnológico local e a valorização do intercâmbio e colaboração dos designers de produto e engenheiros químicos, com técnica e matéria-prima brasileiras.

Figura 4 – Análise do Ciclo de vida de um produto de origem biológica



Fonte:[8]

Observando a ilustração acima do livro Cradle to Cradle, trazendo para o nosso contexto, a imagem da árvore (Plants) poderia ser representada por uma seringueira. A produção (Production) seria ilustrada não por

uma fábrica, mas sim uma pequena estufa, duas pessoas e árvores simbolizando a integração homem e natureza. O produto (Product) seria a lâmina de tecido emborrachado, o uso (Use) seria ilustrado por uma luva e uma capa de chuva e logo completaria o ciclo da mesma forma, se decompondo e retornando.

Uma boa notícia é que futuramente poderemos produzir, com os investimentos adequados, um laminado hipoalergênico e zero amônia [7], com taninos e pigmentos e acabamentos de origem vegetal. Há colaboradores potenciais, centros de pesquisas internacionais, empresas, eco designers e a indústria orientada 4.0. Coexistem diversos interesses das populações amazônicas, atração por atividades para obtenção de renda que são predatórias e ilegais... Nesses anos presenciei uma dificuldade de obter financiamento à pesquisa e acesso aos recursos destinados a programas de investimento na Amazônia (estados do Norte), distâncias aos centros de distribuição e logística, problemas de infraestrutura (falta de espaços adequados e equipamentos elétricos e de proteção individual). Um atrativo ao sucesso de beneficiamento de tecido é mostrar o constante aperfeiçoamento e ser uma possível fonte de renda para os seringueiros e suas famílias, especialmente a próxima geração, visto que quem domina a técnica do encauchado já está com idade avançada, e se faz necessário ministrar cursos para atrair os mais jovens.

Esta apresentação é apenas uma contribuição para situar e valorizar o potencial de material e desenvolvimento de design no Brasil; de desenvolvimento de produtos; e de autonomia de diversas cooperativas nos estados do Acre, Pará, Amazonas e Rondônia.

9. Agradecimentos

À prof.^a “Tita” Mendes pelo encorajamento e à comunidade docente da FAU e da EACH/USP por confiarem em meu trabalho de pesquisadora autônoma. À minha família; ao dr. Floriano Pastore Jr., do Laboratório de Química da UnB, por me encorajar na pesquisa; à profa. Rosenildes Guimarães, do Instituto de Estudos Integrados Cidadão da Amazônia; ao João Mendes, presidente da COOPFLORA, e aos cooperados pelo trabalho e respeito à sazonalidade do látex. Ao coletivo Transparência.me 2.0, um grupo de pesquisadores, empresários, estilistas e profissionais da comunicação de que participo desde 2018, hoje composto de 219 nomes.

Referências bibliográficas

- [1] HIJOSA, Carmen. **Piñatex, the design development of a new sustainable material**. 2015. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Royal College of Art, Universidade Pública de Londres, Londres, 2015.
- [2] GARCIA, Edilaine. **A aplicação do látex da *Hevea brasiliensis* em produtos têxteis sustentáveis, como material alternativo no design de moda**. 2012. Dissertação (Mestrado em Design de Moda) – Faculdade de Engenharia, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2012.
- [3] FIUZA, Guilherme. **Amazônia, 20. andar**, editora Record, 2008
- [4] ASSINTECAL - Associação Brasileira de Empresas de Componentes de Couro, Calçados e Artefatos (www.assintecal.org.br).
- [5] ROUILLY, Antoine and RIGAL, Luc (2002) **Agro-materials: a bibliographic review**. *Journal of Macromolecular Science, Part C: Polymer Reviews*, vol. 4

[6] SUSTEXMODA. Residômetro têxtil. In: SUSTEXMODA. São Paulo: USP, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/3Bx8Ehc>. Acesso em: 18 mar. 2022.

[7] PASTORE JR., Floriano. **Produção de látex sem alergênicos e zero amônia**. 2017. Tese (Doutorado em Química) – Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2017

[8] BRAUNGART, Michael e MCDONOUGH, William. **Cradle to cradle. Criar e reciclar ilimitadamente**. Gustavo Gili, Barcelona; 1ª edição, 2014.

Glossário

TEA, tecido emborrachado da Amazônia.

RESEX, reservas extrativistas da Amazônia.

PU, poliuretano. Polímero composto, maleável, mais leve em relação a borracha. Utilizado em calçados e vestuário, tem pontos negativos em relação ao desgaste por hidrólise e alta temperatura e quanto à poluição no processo de fabricação e descarte.

PA, poliamida é uma designação genérica para uma família de polímero químico sintético. Inventado pela DuPont em 1935, é um polímero termoplástico composto por monômeros de amida conectados por ligações peptídicas, podendo conter outros grupamentos. A primeira poliamida foi sintetizada na DuPont por um químico chamado Wallace Hume.

PLA, ácido poliláctico é um biopolímero fabricado a partir da dextrose extraída de materiais de fontes renováveis. É o bioplástico ou biopolímero mais popular no Brasil, comercializado como Green fiber e proveniente da cana de açúcar.

FDL, folha de defumação líquida.

FSA, folha Semi-Artefato. Folhas de aproximadamente 30 × 40 cm, feitas em calandra. O látex é colorido. Atualmente é um caso de sucesso na Flona do Tapajós, Pará e no Acre.

MFU, moldados da folha úmida.

LOGA, logística ambiental de São Paulo S/A, empresa especializada em coleta, transporte e destinação final dos resíduos domiciliares.

VULCANIZADO, relativo à vulcanização, reação química em geral catalisada pelo calor que permite a passagem de um composto de borracha do estado plástico (borracha crua) para o estado elástico (borracha vulcanizada).

VI. GESTÃO DE RESÍDUOS TÊXTIL: NA INDÚSTRIA DE TECELAGEM E MALHARIA



Mariana Costa Laktim

Pós-doutoranda – UNINA – Itália (2024), Doutora em Design - UEMG (2023), Mestre em Ciências - Têxtil e Moda - USP (2018) e MBA em Marketing - FGV (2013). Graduada em Design de Moda - Universidade FUMEC (2008). Como designer, concentro-me no desenvolvimento de têxteis, especialmente os inteligentes, com uma forte ênfase na sustentabilidade.

E-mail: marilaktim@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3170-4663>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0743814322174336>



Lais Kohan

Doutora em Ciências e Engenharia de Materiais, FZEA - USP, sob tema “Tecidos multicamadas e 3D de juta no reforço de compósitos de painéis cimentícios” (2024). Mestre em Ciências - Têxtil e Moda - USP (2020). Linha de Pesquisa do mestrado em Sustentabilidade em calçados: panorama brasileiro, materiais e contribuição de material para solado.

E-mail: laiskohan@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8274-0648>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4023405959608243>



Júlia Baruque-Ramos

Professora Associada da USP na Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EA-CH-USP). Graduação, mestrado e doutorado em Engenharia Química pela USP (1988, 1995 e 2000), graduação em Direito pela Faculdade de Direito da São Francisco da USP (1993) e livre-docência pela Escola de Artes, Ciências e Humanidades da USP (2011). Trabalhou previamente no Instituto Butantan e Rhodia Têxtil. Recebeu Menção Honrosa no Prêmio SUS de Ciência e Tecnologia em 2005.

E-mail: jbaruque@usp.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5538-0544>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7827852209292889>



Rita de Castro Engler

Engenharia Civil – UFMG (1985), mestre em Engenharia de Produção PUC/RJ (1988) e especialização (DEA) e Doutora em Engenharia de Produção e Gestão de Inovação Tecnológica - Ecole Centrale Paris (1993), pós-doutorado em Design na UEMG (1994), pós-doutorado em Design Social na Ryerson University (2014). Professora titular em Inovação na ED-UEMG, Coordenadora do CEDTec – UEMG laboratório membro das Redes DESIS e do LENS.

E-mail: rita.engler@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5707-2924>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1848076566428564>

1. Introdução

A produção de resíduos sólidos na indústria têxtil atinge seu ponto máximo nas etapas de tecelagem/malharia e no corte do vestuário, gerando pelos, buchas, retalhos e outros subprodutos. A persistente pandemia de COVID-19 impactou o setor, resultando em escassez de matérias-primas e interrupções na fabricação e entrega. Por outro lado, a crise acelerou a digitalização da indústria têxtil e impulsionou o comércio eletrônico (1). Este estudo foca nos resíduos da produção de tecidos, explorando maneiras de agregar valor à indústria têxtil brasileira.

A gestão inadequada de resíduos sólidos durante o processo produtivo da indústria têxtil é uma questão global. A falta de planejamento e o descarte incorreto são comuns, resultando em uma proporção alarmante de 15 a 20% de resíduos têxteis em relação ao tecido total. A resistência dos fabricantes em reconhecer isso como um problema é muitas vezes justificada pela incorporação do custo total do tecido no valor do produto final (2).

Os resíduos no processo de tecelagem abrangem tanto os provenientes dos fios como dos têxteis. Os resíduos de fio referem-se a fios rompidos ou sem utilidade. Já os resíduos de tecido manifestam-se como partículas macroscópicas eliminadas durante a fabricação. A gestão inadequada dos resíduos químicos no processo de tecelagem, incluindo corantes, alvejantes e agentes de acabamento, podem resultar em resíduos perigosos. As águas residuais geradas durante a tecelagem podem conter toxinas, impactando negativamente o meio ambiente se não forem tratadas de maneira adequada (3).

A indústria têxtil brasileira desempenha um papel vital, gerando 1,34

milhão de empregos diretos em 2022, com um impacto mais amplo considerando os empregos indiretos e o efeito renda. A participação significativa da mão de obra feminina e as 687 empresas no setor evidenciam sua relevância na sociedade e economia do país (4,5). A interrupção nas cadeias de abastecimento globais devido à pandemia resultou em escassez de matérias-primas, enquanto simultaneamente impulsionou a digitalização e o comércio eletrônico (6).

Este capítulo justifica-se pela necessidade de explorar medidas que agreguem valor aos resíduos da indústria têxtil, dado o papel significativo das indústrias brasileiras na produção de fibras, com ênfase na fibra de algodão. O setor de confecção, segundo a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e da Confecção (4), é o segundo maior empregador na indústria de transformação, apresentando relevância também na produção de fibras, especialmente a fibra de algodão.

O Brasil, um dos maiores produtores mundiais de algodão, destaca-se na produção agrícola, com mais de 65% do algodão produzido em Mato Grosso. No entanto, a produção global é liderada pela China, Índia e Estados Unidos. A busca por sustentabilidade na produção de algodão enfrenta desafios no Brasil, evidenciando a necessidade de conformidade com a lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010) (7).

Este estudo visa analisar os resíduos gerados na tecelagem e malharia no mercado brasileiro, identificando sua natureza, fase de geração e destinos. O objetivo principal é analisar os resíduos na tecelagem/malharia e identificar seus destinos. Utilizamos métodos de pesquisa, incluindo estudo bibliográfico e entrevistas exploratórias em duas empresas representativas: a tecelagem de grande porte Cedro Têxtil (Minas Gerais), fo-

cada em algodão, e a malharia – Empresa A, de médio porte (São Paulo), especializada em poliéster. Os dados coletados revelaram uma extensa diversidade de resíduos nessas empresas, cujos destinos compreendem práticas que incluem reciclagem, reuso, coprocessamento, incineração, descontaminação e deposição em aterro.

2. Referencial Teórico

O Relatório do Mercado Têxtil da Organização Mundial do Comércio (OMC, 2023) fornece dados do panorama internacional da indústria têxtil, com destaque para os custos de fabricação. A informação mais recente disponível, datada de 2021, revelou um notável avanço na produção global de têxteis e vestuário. Com um aumento de 4,4% em relação ao ano anterior, o valor total da indústria têxtil e de vestuário em 2021 alcançou a marca de 803 bilhões de dólares. A Ásia permanece como a principal região produtora de têxteis no mundo, sendo responsável por aproximadamente 60% de toda a produção têxtil (8,9).

O Brasil está entre os dez principais mercados globais da indústria têxtil, destacando-se como o segundo maior fornecedor de indigo e o terceiro maior produtor de malha. Além de ser autossuficiente na produção de algodão, o Brasil é uma referência global em moda praia, jeans e artigos para casa, contribuindo com a confecção de 9,8 bilhões de peças anualmente, das quais cerca de 5,5 bilhões são peças de vestuário (4).

Os estudos supracitados destacam a ascendente relevância da sustentabilidade na indústria têxtil e de vestuário. Diante dos impactos ambientais adversos e da necessidade de melhorar a responsabilidade social, muitas empresas e organizações estão adotando métodos e inovações

mais sustentáveis. Isso se reflete na demanda em ascensão por tecidos ecologicamente viáveis e economicamente sustentáveis, bem como na crescente aplicação de princípios de economia circular (10).

Paralelamente, a presente pesquisa evidencia a persistente influência da epidemia de COVID-19 na indústria têxtil. As cadeias de abastecimento globais foram significativamente impactadas, resultando em escassez de matérias-primas e interrupções na fabricação e distribuição. Segundo informes, a pandemia acelerou a transição da indústria têxtil para a digitalização e o comércio eletrônico (6). Além das repercussões negativas, a pandemia também impulsionou inovações, como materiais avançados e tecidos com propriedades antimicrobianas, autolimpantes e antibacterianas, visando limitar a disseminação de vírus(11). Portanto, é crucial manter um foco contínuo nessas tendências e desenvolvimentos, uma vez que a indústria continua a crescer, buscando adaptar-se a essas mudanças.

2.1 Processo de produção têxtil

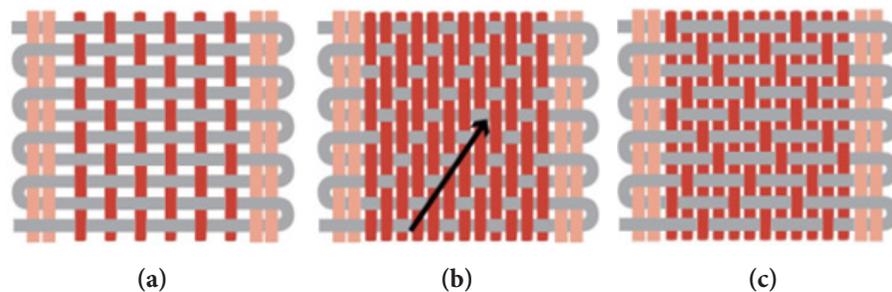
A fabricação de produtos finais na indústria têxtil requer um procedimento complexo e de vários estágios que começa com o cultivo de fibras naturais. A seguir alguns processos e operações essenciais na fabricação têxtil.

Produção de fibra: A produção de fibra envolve a transformação de fibras têxteis desordenadas em fios através da fiação, exigindo uma preparação específica para cada fibra. Diversas fibras, como poliéster, náilon, acrílico, algodão, lã, seda e cânhamo, podem ser utilizadas, sendo geradas por técnicas como cultivo, colheita, descaroçamento, fiação e extrusão (12–14).

Fio de fabricação de produção: Um fio contínuo é produzido girando várias fibras juntas. Numerosos processos de fiação, principalmente fiação de anel, fiação de extremidade aberta e fiação de jato de ar, podem ser empregados para conseguir isso. O processo de fiação para obtenção do fio pode ser feito com fuso rebatível ou com rodízios tradicionais (14). Tipos de fios dependem principalmente de seus maquinários para serem diferenciados.

Preparação de tecido: Para fabricar um tecido, os fios são tecidos ou tricotados juntos para construir o tecido. Ao tricotar sequencialmente ao longo de laços de fio, a tecelagem constitui o ato de tecer, entrelaçar fios de trama (transversal) e urdume (longitudinal) formando o tecido plano (13,15). O tecido plano consiste no entrelaçamento de fios de urdume e trama, com o mais simples sendo a tela. Os ligamentos evoluídos incluem sarja e cetim, conforme ilustrado na Figura 1.

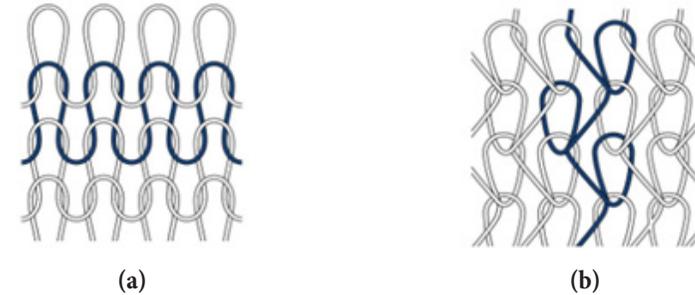
Figura 1 – Três principais ligamentos (a) Tela ou tafetá, (b) Sarja simples e (c) Cetim ou Raso.



Fonte: (16).

A malharia de trama é dividida em grupos de: malharia retilínea, malharia circular de grande diâmetro, de médio diâmetro e de pequeno diâmetro (15). Na malharia (Figura 2), a formação de laçadas e a conexão para constituir o tecido ocorrem de duas maneiras: malharia de trama e malharia de urdume (17).

Figura 2 – Duas maneiras de laçadas na malharia (a) Trama, (b) Urdume.



Fonte: (17)

Para que o tecido de malha chegue à confecção, são necessários processos como purga, alvejamento, mercerização e termofixação. Posteriormente, ocorre o tingimento, estamparia e, por fim, o acabamento final, que envolve processos físicos e/ou físico-químicos (12,15).

Beneficiamento têxtil e Acabamento: são cruciais para agregar valor ao produto final, melhorando o toque, a usabilidade e a estética do tecido. Diversos processos, como branqueamento, mercerização e calandragem, otimizam a aparência, funcionalidade e durabilidade durante o tingimento ou estampagem (12,18).

Tingimento e impressão: Depois que o tecido foi realmente produzido, ele pode ser tingido ou impresso para adicionar cor e padrão. Enquanto a impressão envolve a transferência de um desenho para a roupa usando tinta ou outros pigmentos, o tingimento requer a imersão do tecido em uma solução de corante (12,19).

O processamento têxtil, intensivo em produtos químicos, utiliza substâncias prejudiciais e não biodegradáveis, resultando em resíduos desafiadores de tratar. O descarte inadequado desses efluentes contribui para a degradação ambiental, exigindo tratamentos adicionais para abordar

suas propriedades antes do lançamento no meio ambiente (20).

Produção de roupas: o tecido é finalmente cortado e transformado em vestuário acabado, como roupa de cama, tolhas de banho, camisas, jeans e vestidos. Isso envolve uma série de habilidades, incluindo modelagem, corte e costura (18,21).

Na etapa final, os produtos podem chegar ao consumidor em forma de vestuário ou de artigos para o lar (cama, mesa, banho, decoração e limpeza). Além desses usos tradicionais, os tecidos também podem ser destinados ao uso industrial (filtros de algodão, componentes para o interior de automóveis, embalagens etc.). Segundo informações fornecidas pelo IEMI (5,22), os dados abrangem um conjunto de 333 empresas especializadas na produção de fibras e filamentos, as quais constituem fornecedores de matéria-prima para um total de 518 tecelagens e 627 malharias. Essas entidades, por sua vez, abastecem finalmente 22 mil indústrias de confecção, conforme detalhado na Tabela 1.

Tabela 1 – Números totais do segmento fibras/filamentos, tecelagem, malharia e de confecção.

Fiação	Tecelagem	Malharia	Confecção
333 empresas	518 empresas	627 empresas	22 mil empresas
64,6 mil funcionários	76,9 mil funcionários	45 mil funcionários	1,1 mil funcionários
1,16 milhões de toneladas de produção	1,2 milhões de toneladas de produção	481 milhões de toneladas de produção	7,9 bilhões de toneladas de produção
US\$ 23,6 bilhões em produção	US\$ 31,8 bilhões em produção	US\$ 16,5 bilhões em produção	US\$ 155,3 bilhões em produção

Fonte: autoria própria, dados obtidos IEMI (5).

Inovações para a sustentabilidade do processo produtivo da indústria têxtil também têm sido objeto de estudos científicos. A utilização de mé-

todos de tingimento e acabamento ecológicos, bem como têxteis sustentáveis, incluindo algodão orgânico e poliéster reciclado, contribuíram para reduzir os impactos ambientais adversos da indústria (20,23). Os processos de fabricação tornaram-se mais funcionais e menos dispendiosos como consequência dos avanços tecnológicos e de automação.

A organização não governamental Textile Exchange desempenha um papel essencial na promoção de práticas sustentáveis na indústria têxtil global. Seu website fornece materiais e ferramentas para orientar fabricantes, marcas e clientes na implementação de operações sustentáveis, abordando preocupações específicas da indústria, incluindo métodos de redução de resíduos. A iniciativa inclui programas de formação e certificação para fomentar práticas empresariais verdes (24). Avanços tecnológicos e automação transformam os processos de fabricação, tornando-os mais eficientes e acessíveis. A pesquisa concentra-se em estimular a reciclagem, reuso e descarte sustentável de resíduos têxteis, considerando a base da fibra e dados de produção no contexto brasileiro.

2.1.1 Fibra

A estrutura molecular das fibras desempenha um papel crucial na definição de suas propriedades distintas. São essas características-chave que possibilitam a manipulação das fibras para a criação de estruturas mais amplas, como os fios (25). Além disso, as fibras são frequentemente combinadas e unidas para conferir qualidades que individualmente não seriam alcançadas. Por exemplo, isso pode envolver a fusão de diferentes fibras para aprimorar a resistência, otimizar o desempenho do tecido, obter uma estética singular, melhorar a eficiência dos processos de fabricação e reduzir custos (26). No contexto nacional, o Brasil desempenha

um papel significativo na produção de fibras, conforme evidenciado na Tabela 2, que apresenta a produção em toneladas.

Tabela 2 – Brasil: Consumo Industrial de Fibras e Filamentos - 1970 a 2019.

ANO	NATURAIS						ARTIFICIAIS			SINTÉTICAS					TOTAL
	Algodão	Lã lavanda	Linho/Rami	Seda (fio)	Juta	TOTAL	Viscose	Acetato	TOTAL	Poliamida	Poliéster	Acrílico	Polipropileno	Total	GERAL
1970	291,3	13,8	23,0	0,10	76,7	404,9	42,0	8,6	50,6	28,7	22,5	- 8,7	1,6	61,5	517,0
1980	572,4	18,4	18,3	0,44	109,7	719,2	44,2	4,6	48,8	90,8	121,1	2 8,5	-	240,4	1.008,4
1990	730,0	18,0	16,4	0,33	29,7	794,4	38,4	3,4	41,8	65,6	112,6	2 0,4	73,0	271,6	1.107,8
2000	885,0	8,3	2,4	0,11	19,0	914,8	30,1	1,5	31,6	101,5	314,6	5 3,3	1 22,1	591,5	1.537,9
2010	1.015,0	5,5	1,60	0,09	19,0	1.041,20	23,84	8,4	32,2	96,7	455,97	31,9	126,0	710,6	1.784,0
2019	720,0	3,8	0,7	0,02	16,0	740,5	18,0	8,0	26,0	85,0	566,0	8,0	135	794,0	1.560,5

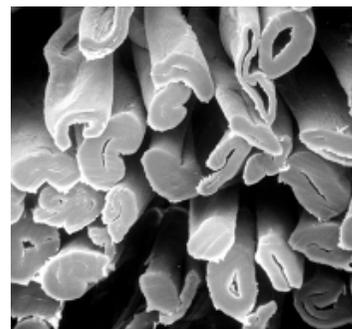
Fonte: Adaptada da ABIT (27).

Dentro da variedade de fibras apresentadas, a análise se concentrará na fibra de algodão, dada a sua proeminência no mercado têxtil.

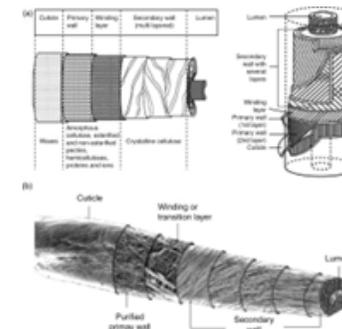
2.1.2 Algodão

As fibras naturais vegetais, exemplificadas pela fibra de algodão (Figura 3), são compostas principalmente por celulose, um polímero natural à base de glicose. Sua constituição envolve a agregação de moléculas de celulose em microfibrilas, que, por sua vez, formam fibrilas. Os principais componentes químicos incluem celulose, lignina, hemicelulose, pectina, substâncias solúveis em água e ceras (28,29).

Figura 3 – Fibra de algodão: (I) A aparência da fibra de algodão sob o MEV (microscópio eletrônico de varredura), a seção transversal da fibra de algodão é referida como tendo formato de rim; (II) - (a) Seção transversal de fibra de algodão. Componentes típicos em fibras de algodão maduras e secas e composições de cada camada. (b) Modelo morfológico de fibra de algodão.



(I)



(II)

Fontes: (I) (30) e (II) (31).

A resistência, absorção e capacidade de lavagem e tingimento do algodão também o tornam adaptável a uma gama considerável de produtos

têxteis. A resistência microbiana do algodão é baixa, queima fácil e rapidamente, pode ser fervido e esterilizado e não causa irritação cutânea ou outras alergias (32,33).

O algodão encontra-se entre as mais respeitáveis culturas de fibras do mundo. Segundo a Associação Brasileira dos Produtores de Algodão - ABRAPA (34), são em torno de 35 milhões de hectares de algodão plantados em todo o planeta, sendo que no Brasil são cerca de 1,55 milhões de hectares na safra de 2021/2020 com crescimento de 13,5%. A produção de pluma é projetada em 2,71 milhões de toneladas, um aumento de 16,5% para 2022.

Com o algodão como ênfase, existem várias maneiras de agregar valor aos biorresíduos têxteis, incluindo a fibra de algodão reciclada, por exemplo, que pode ser usada para criar têxteis adicionais, isolamento e outras aplicações. O lixo de algodão também é reciclado para produzir novos resíduos de algodão. A decomposição dos resíduos de algodão pode ser transformada em fertilizante orgânico durante a compostagem, que pode ser utilizado para fortificar o solo e aumentar o desenvolvimento das plantas. Os resíduos de algodão podem ser convertidos em bioenergia, como o biogás, que pode ser utilizado para produzir calor ou eletricidade. Upcycling são fragmentos de algodão que podem ser transformados em colchas de retalhos, tapetes e sacolas consideravelmente mais valiosos que o lixo original (35). Os resíduos químicos podem ser a extração de celulose de resíduos de algodão, e novos itens como papel, acetato e rayon podem ser fabricados. A reciclagem de resíduos têxteis, nomeadamente resíduos de algodão, para inventar grandes produtos de moda, como roupas e outros acessórios, é uma tendência crescente no negócio da moda. Os resíduos provenientes da indústria têxtil podem,

de facto, ser reduzidos, novos fluxos de receitas podem ser criados e práticas sustentáveis podem, de facto, ser encorajadas, acrescentando valor aos resíduos (36).

2.1.3 Poliéster

O poliéster é atualmente a fibra mais econômica produzida. Dentre as variedades de fibras de poliéster, destacam-se o Poliéster/Meryl® (microfibras de filamentos de poliéster e poliamida), Fibra Tergal-Algodão (fibra curta misturada com componentes de algodão), Fibra Tergal-Tech (voltada para aplicações não tecidas) e Fibra Tergal-Lofty (de alta performance utilizada em mantas de enchimento) (12,18). Devido à sua resistência e ao potencial significativo para avanços tecnológicos, o poliéster pode se aproximar, em semelhança, ao algodão.

O poliéster é a fibra mais consumida na indústria têxtil, representa aproximadamente 70% do consumo total. Ao entrar em contato com o corpo, o poliéster, devido à sua menor capacidade de absorção de transpiração, exibe uma propensão notável para reter a umidade adjacente à pele. Sua natureza hidrofóbica também contribui substancialmente para a geração acentuada de eletricidade estática, contrastando com as fibras naturais (37,38).

2.2 Impacto da Pandemia na indústria têxtil

A pandemia de COVID-19 resultou em sérias interrupções no fornecimento de uma ampla gama de matérias-primas, produtos intermediários e produtos acabados, especialmente nas cadeias de suprimentos globais (39). Diante dessa interrupção generalizada provocada pela pandemia do coronavírus COVID-19, alguns estudiosos propõem estratégias para

aprimorar a resiliência e a sustentabilidade do sistema (40).

A produção de roupas, predominantemente realizada em países de baixo custo, viu uma realocação motivada pelo aumento dos salários na China ao longo da última década. Essa mudança levou à transferência da produção para países como Índia, Paquistão, Vietnã e Bangladesh. As indústrias têxtil e de moda passaram a depender significativamente de economias em desenvolvimento para o abastecimento e a fabricação de baixo custo, tornando-as particularmente vulneráveis às interrupções mencionadas (41).

Durante a pandemia, a demanda por vestuário diminuiu consideravelmente, resultando em uma queda substancial na produção têxtil e de vestuário, o que, por sua vez, levou ao fechamento de fábricas e à demissão de trabalhadores (42). Adicionalmente, algumas fábricas continuaram suas operações durante os bloqueios sem garantir a segurança dos trabalhadores (43). Os varejistas de moda globais foram obrigados a demitir trabalhadores do setor, mas houve respostas variadas às crises externas e internas durante a pandemia (44).

A distribuição de vestuário foi particularmente afetada pela pandemia, impulsionando o rápido crescimento do comércio eletrônico. Consequentemente, algumas confecções reorganizaram suas estratégias de entrega para atender aos clientes online. A pandemia também interrompeu a produção e o fornecimento nas empresas de vestuário. Se os desafios persistirem, isso pode favorecer o deslocamento de mais produção de países de baixo custo para fábricas de costura locais ou regionais, permitindo a implementação da estratégia de 'Resposta Rápida'. Outras interrupções incluíram uma redução no número de pedidos para fábricas de costura, um aumento nos preços de materiais e embalagens,

custos de transporte elevados e, periodicamente, aumentos nos níveis de estoque como resposta às disrupções (40). Essas disrupções também geraram, em alguns casos, maior volatilidade nas relações entre os elos individuais das cadeias de suprimentos, indicando a possível próxima mudança estratégica.

2.3 Têxtil: consumo, resíduos e descartes

Os resíduos sólidos têxteis representam aproximadamente 20% do volume de matéria-prima empregada, sugerindo que apenas no processo de corte de peças de vestuário são geradas cerca de 423.978 toneladas de resíduos têxteis anualmente (45). Segundo o IEMI (5), a produção de têxteis no Brasil atingiu 9,1 kg/hab (quilos por habitante) em 2020, registrando um aumento de 7% em relação ao ano anterior. No entanto, o consumo foi de 11,7 kg/hab, indicando uma queda de 9% em comparação com 2019, o que levou à necessidade de suprir essa demanda interna por meio de importações.

O algodão, devido à sua resistência, capacidade de absorção e aptidão para lavagem e tingimento, adapta-se a uma ampla gama de produtos têxteis. Apesar de apresentar resistência microbiana baixa, ser inflamável e de fácil combustão, o algodão oferece a vantagem de poder ser fervido e esterilizado, além de não causar irritações cutâneas ou outras alergias (32,33).

A valorização dos fluxos de resíduos sólidos da indústria têxtil para recuperar fibras e resíduos têxteis, gerando produtos de valor agregado, tem ganhado atenção crescente nos últimos anos.

3. Objetivo

O presente estudo tem como propósito investigar de maneira abrangente os resíduos sólidos originados nas fases de tecelagem/malharia da indústria têxtil brasileira. A pesquisa se valeu de entrevistas exploratórias conduzidas em empresas do setor, com especial enfoque na tecelagem e malharia, visando identificar e categorizar os principais resíduos sólidos gerados. Adicionalmente, buscou-se avaliar as implicações da escassez de matérias-primas na produção e destinação desses resíduos, investigando práticas de destinação que englobam reciclagem, reuso, coprocessamento, incineração, descontaminação, aterro, entre outras alternativas. Por fim, o estudo visa propor estratégias sustentáveis com o intuito de agregar valor à indústria têxtil brasileira, considerando uma gestão eficiente dos resíduos sólidos.

4. Metodologia

O estudo bibliográfico foi realizado por meio de consultas à literatura científica, periódicos e referências relacionadas à tecelagem, fibras sintéticas, fibras naturais e resíduos têxteis. Os artigos selecionados foram obtidos de diversas fontes, como o banco de teses da USP (Universidade de São Paulo), SciELO, SCOPUS, Web of Science, Science Direct, MDPI, Emerald Insight e Springer Link. Esse processo resultou em uma amostra inicial abrangente, composta por 54 documentos que englobam artigos, teses, leis e normas.

A análise de conteúdo dos artigos de pesquisa proporcionou uma visão abrangente dos temas abordados na literatura relacionada à cadeia da moda têxtil e sustentabilidade dentro desse setor. Com base no núme-

ro de publicações mencionadas anteriormente, foram destacadas quatro principais áreas de conteúdo neste estudo, incluindo: Área 1, produção global de resíduos têxteis e o impacto da indústria têxtil no Brasil, juntamente com a aplicação da Lei de Políticas Nacional de Resíduos Sólidos; Área 2, processos da cadeia têxtil com foco na tecelagem e malharia, e as fibras mais comercializadas no planeta, como algodão e poliéster; Área 3, impacto da pandemia COVID-19 na indústria têxtil; e Área 4, resíduos sólidos têxteis, abordando volume, formas de descarte e reaproveitamento no contexto da economia circular.

As entrevistas foram realizadas em duas empresas especializadas em tecelagem, a Cedro Têxtil (Belo Horizonte) e a Empresa de Malharia A (São Paulo). Durante esses encontros, foram conduzidas entrevistas semiestruturadas com representantes dessas empresas. Importante ressaltar que, para cada entrevista, foram obtidas autorizações específicas para a divulgação das informações fornecidas, bem como para o uso de imagens, fotografias e os nomes dos entrevistados.

5. Análise e conclusão

O cenário atual revela avanços significativos nas soluções para o gerenciamento de resíduos têxteis no Brasil. Estudos recentes apontam para a participação de aproximadamente 20 empresas no país, as quais se dedicam à reciclagem de fibras pós-consumo. Essa prática é realizada por meio de processos mecânicos, como o aproveitamento de retalhos ou a regeneração de fibras químicas, como evidenciado por Amaral et al. (46). Na esfera da fiação, observa-se também o reaproveitamento de resíduos de fios, especialmente os brancos em 100% algodão, para a pro-

dução de estopas (47,48).

No que tange ao processo de tecelagem na indústria têxtil, dados concretos revelam que, para cada 100 kg de malha/tecido produzido, são consumidos, em média, 110,4 kg de fios. O desperdício nesse contexto é de 2,5 kg, enquanto um excesso de estoque de 7,5 kg é registrado. Esses desperdícios se materializam em sobras de fios e tecidos com defeitos (49). Os resíduos de produção, ao longo das diversas etapas da fabricação de têxteis e confecções, são catalogados na Tabela 3.

Tabela 3 – Resíduos de materiais da cadeia produtiva têxtil-confecção.

Indústria	Matéria-Prima	Desperdício de materiais
Fiação	Algodão e outras fibras naturais, fibras sintéticas	Fibras de algodão, fios danificados, cones inacabados.
Malharia / Tecelagem	Fios naturais e sintéticos	Fibras, sucata de fio, tecido cinza/inacabado.
Processamento úmido (beneficiamento)	Tecido cinza/inacabado	Tecido colorido rejeitado, excesso de tecido acabado.
Vestuário	Tecido acabado	Pedaços de corte de tecido (resíduos de corte), excesso de amostras de desenvolvimento e excesso de vestuário.

Fonte: Adaptada de Khairul Akter et al. (49).

A elaboração deste estudo foi motivada pela necessidade de aprofundar a compreensão dos resíduos têxteis originados no processo de entrelaçamento dos fios, abrangendo tecelagem e malharia, até a etapa de corte e costura para a obtenção do produto final. A revisão bibliográfica identificou uma lacuna nesse processo pouco explorado, sendo as entrevistas um pilar fundamental para a elaboração da pesquisa.

As entrevistas conduzidas junto às indústrias têxteis permitiram a identificação dos principais resíduos sólidos e seus destinos, apresentados de forma resumida na Tabela 4. A empresa Cedro Têxtil, reconhecida por

sua verticalização, incluindo fiação, tecelagem e acabamento, se destaca na implementação de soluções para o destino adequado dos resíduos. Em contrapartida, a Empresa A de malharia, de menor porte e especializada na fabricação de tecidos e acabamentos, prioriza o reuso (Tabela 4).

Tabela 4 – Resíduos de materiais da cadeia produtiva têxtil-confecção.

Empresa	Perfil	Produtos	Resíduos	Destino	Tipo
Cedro Têxtil	Porte grande, 4 filiais, cap. Prod. 168 milhões de metros.		Estopa crua e tinta, ferro, madeira, ourela.	Reciclagem	IIA
			Briquete/ Piolho	Ração Animal	II
			Zinabre (baterias), produtos químicos, embalagens.	Coprocesso e Incineração	IA
			Resíduo orgânico, cinza de caldeira	Aterro municipal	IIA
Empresa A	Porte médio, 2 filiais, prod. 800 mil metros/mês		Resíduo de fios	Reuso	IIA
			Ourelas e retalhos	Venda e Reuso	IIA

Fonte: Autoria própria, dados a partir das entrevistas realizadas.

A classificação dos tipos de resíduos, conforme a norma NBR 10.004 (Resíduos Sólidos - Classificação, 2004) (Tabela 4), destaca a Classe II – Resíduos Não-Perigosos (II-A – não inertes e II-B: biodegradabilidade, combustibilidade e solubilidade em água) (50). Essa análise revela que os resíduos extrapolam os limites dos materiais têxteis, adquirindo diversos destinos (Tabela 4). A pesquisa conclui que o porte da empresa pode influenciar nas decisões, como no caso da Cedro Têxtil, que adota práticas de reciclagem, enquanto a Empresa A comercializa e realiza reuso dos rejeitos.

Em termos de regulação nos últimos anos, sobre a mudança na legislação dos resíduos sólidos no Brasil, houve somente a implementação do Decreto n.º 11.043/2022, que previu um aumento progressivo da meta da recuperação apenas de embalagens, pelo sistema de logística reversa em 5% em cada marco temporal, até um total de 50% em 2040 (51).

Em conclusão, a análise abrangente dos resíduos têxteis nas indústrias de tecelagem e malharia no Brasil destaca a urgência da gestão sustentável desses materiais. A redução desses resíduos não apenas é uma necessidade ambiental crucial, mas também uma oportunidade para melhorias econômicas. A pandemia de COVID-19 trouxe desafios, mas também acelerou a adoção de práticas inovadoras na indústria têxtil.

A Cedro Têxtil, com 150 anos de atividades ininterruptas desde 1872, é uma líder na indústria têxtil brasileira, especializada em denim, brins e telas para Jeanswear e Workwear. Reconhecida nacional e internacionalmente, a empresa desempenha um papel significativo na moda e na produção de uniformes para segurança pessoal(52). Além disso, a Cedro Têxtil se destaca como exemplo positivo na gestão de resíduos, implementando eficazes práticas de economia circular. Seu compromisso com reuso, reciclagem e transformação de resíduos não apenas reduz o impacto ambiental, mas também impulsiona oportunidades de negócios e promove o desenvolvimento socioeconômico local.

Em suma, a valorização dos resíduos têxteis não só é viável, mas essencial para o futuro da indústria têxtil brasileira. A plena adoção de práticas de economia circular não apenas atende às exigências crescentes de sustentabilidade, mas também coloca as empresas em uma posição vantajosa, alinhando-as com as expectativas ambientais e sociais da sociedade contemporânea.

Os fabricantes têxteis podem adotar diversas práticas de decomposição de resíduos, como fios reciclados, otimização de processos para minimizar desperdícios e tratamento adequado de águas residuais. Constatou-se que os resíduos nos processos de tecelagem e malharia podem ser direcionados para reuso ou reciclagem, coprocessamento, incineração e até mesmo aterros, evidenciando a complexidade da gestão desses subprodutos na indústria têxtil.

Ainda falta atribuir a melhoria da gestão desses resíduos por meio de leis regionais que possam regulamentar a logística reversa e que exigem metas progressivas, como está sendo feito na logística reversa da embalagem. No caso da União Europeia, por exemplo, metas para logística reversa na indústria têxtil foram determinadas em 2020, para serem alcançados em prol da Sustentabilidade e Circularidade dos Têxteis para 2030; com ações alinhadas aos objetivos climáticos e ambientais e, também, de alcançar a neutralidade climática até 2050, além da busca da reversão na perda de biodiversidade, e obter ambiente sem substâncias tóxicas (53). Um passo importante que a União Europeia atribuiu foi o fato de considerarem que os produtores têxteis como responsáveis por seu produto que disponibilizam no mercado, ou seja, tudo que a empresa produz e vende, inclusive o produto de pós-consumo, que não é foco deste estudo (54).

Em resumo, a gestão sustentável dos resíduos têxteis nas indústrias brasileiras é crucial tanto ambiental quanto economicamente. A Cedro Têxtil destaca-se com práticas eficazes de economia circular, sendo líder no setor. A pandemia acelerou inovações na indústria, ressaltando a necessidade de adaptação. Entretanto, a legislação brasileira carece de regulamentações específicas, diferindo da União Europeia, que estabe-

leceu metas claras para logística reversa na indústria têxtil até 2030, impulsionando a sustentabilidade. A urgência de leis regionais é vital para avançar na gestão responsável de resíduos na indústria têxtil brasileira.

6. Reconhecimento e agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro da FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais), CAPES (Coordenação Brasileira de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), a indústria Cedro Têxtil e a Empresa A de Malharia.

Referências

1. Di Maria E, Bettiol M, Capestro M. How Italian Fashion Brands Beat COVID-19: Manufacturing, Sustainability, and Digitalization. Sustainability [Internet]. 5 de janeiro de 2023 [citado 1º de fevereiro de 2024];15(2):1038. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/2/1038>
2. Rissanen T. ZERO-WASTE FASHION DESIGN: a study at the intersection of cloth, fashion design and pattern cutting [Internet] [PhD thesis]. [Sydney]: University of Technology; 2013 [citado 5 de abril de 2023]. Disponível em: <file:///C:/Users/maril/Downloads/02whole.pdf>
3. Chowdhury NR, Chowdhury P, Paul SK. Sustainable practices and their antecedents in the apparel industry: A review. Curr Opin Green Sustain Chem. outubro de 2022;37:100674.
4. ABIT. ABIT - Associação Brasileira da Indústria Têxtil e Confecção. 2023 [citado 5 de abril de 2023]. p. 1–1 Perfil do Setor. Disponível em: <https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>

5. IEMI. Brasil Têxtil 2021 - Relatório Setorial da Indústria Têxtil Brasileira [Internet]. São Paulo; 2021 dez [citado 17 de abril de 2023]. Disponível em: <https://www.yumpu.com/xx/document/read/64962385/brasil-textil-2021-abit>
6. Ponce D. Structural Transformation Moving up Textile and Apparel Value Chains [Internet]. Guatemala; 2018 nov [citado 12 de abril de 2023]. Disponível em: https://www.wto.org/english/tratop_e/develop_e/a4t_e/5_guatemalapresentation_debora_ponce.pdf
7. Valente Pimentel F, Lima Sirlene Farias R. O Poder da Moda - Agenda de Competitividade da Indústria Têxtil e de Confecção Brasileira 2015 a 2018 [Internet]. São Paulo; 2018 [citado 12 de abril de 2023]. Disponível em: www.abit.org.br
8. FAO, ICAC. Measuring Sustainability in Cotton Farming Systems: Towards a Guidance Framework [Internet]. Roma; 2015 [citado 12 de abril de 2023]. Disponível em: www.fao.org/publications
9. Kovalchuk M. fibre2fashion.com. 2021 [citado 12 de abril de 2023]. p. 1–1 Smart glasses to boost fashion industry thanks to textile manufacturing. Disponível em: <https://www.fibre2fashion.com/industry-article/9026/global-textile-industry-poised-for-a-major-transformation>
10. Li & Fung B. Textile Today. 2022 [citado 12 de abril de 2023]. p. 1–1 An overview on global fiber and yarn market. Disponível em: <https://www.textiletoday.com.bd/an-overview-on-global-fiber-and-yarn-market/>
11. Seidu RK, Jiang S xiang, Tawiah B, Acquaye R, Howard EK. Review of effects of COVID-19 pandemic on the textile industry: challenges, material innovation and performance. Research Journal of Textile

and Apparel. 24 de janeiro de 2023;

12. Laktim MC. Cama, mesa e banho: desenvolvimento de materiais e processos têxteis, design e moda no Brasil (1976 - 2017) [Internet] [Master's Dissertation]. [São Paulo]: Universidade de São Paulo; 2018. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100133/tde-31102018-172203/>

13. Piccinini L. Um estudo do processo de desenvolvimento de produto no vestuário de moda na malharia retilínea no Brasil [Internet] [Tese de Mestrado]. [São Paulo]: Universidade de São Paulo; 2015. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100133/tde-23112015-170607/publico/CorrigidaLAURAPICCININI.pdf>

14. Duarte LO. Organic cotton network in Brazil addressing textile and clothing sector [Internet] [Dissertação]. [São Paulo]: Universidade de São Paulo; 2020. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100133/tde-29012021-171711/>

15. Laktim MC, Giacomini AM, Silva-Santos MC, Borelli C, Baruque-Ramos J. Cama, mesa e banho: setor e tipos de tear no Brasil. *Contexmod.net.br/index.php/quinto/article/view/784* [Internet]. 2017;5(1):11. Disponível em: <file:///C:/Users/Mariana Laktim/Downloads/784-2401-1-PB.pdf>

16. Costa M, Cuccato FC. Manual Técnico Têxtil e Vestuário - Nº 04 - Tecelagem [Internet]. 4º ed. Salvi PS, Barbosa E, Firmino MF, organizadores. São Paulo: Escola SENAI “Francisco Matarazzo” e Faculdade de Tecnologia SENAI “Antoine Skaf”; 2015. 24 p. Disponível em: https://issuu.com/senaitextilvestuario/docs/manual04_tecelagem

17. Costa M, Leite A da S, Garrafa L. Manual Técnico Têxtil e Vestuário - Nº 03 - Malharia [Internet]. 3º ed. Paulo Sérgio Salvi, Firmino

MF, Campideli A, Lima M, Campideli A, Abreu MJ de, organizadores. São Paulo: A cada edição do projeto SENAI MIX DESIGN, são apresentados manuais técnicos, desenvolvidos por profissionais da Escola SENAI Francisco Matarazzo, que complementam o caderno de tendências do setor de Vestuário e propõem uma melhor compreensão das etapas d; 2015. 24 p. Disponível em: https://issuu.com/senaitextilvestuario/docs/manual03_malharia/4

18. Pezzolo D. Tecidos: História, Tramas, Tipos e Usos [Internet]. Senac São Paulo, organizador. São Paulo; 2007 [citado 20 de junho de 2015]. 324 p. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&q=Tecidos++Hist%C3%B3ria%2C+Tramas%2C+tipos+e+usos+&btnG=&lr=#0>

19. Silva N da. O desenho da estamparia para roupa de cama: os grandes avanços decorrentes dos processos criativos aliados às novas tecnologias [Internet]. Universidade de São Paulo. Universidade de São Paulo; 2017. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100133/tde-05042018-160527/publico/Original_Nelson_Silva.pdf

20. Madhav S, Ahamad A, Singh P, Mishra PK. A review of textile industry: Wet processing, environmental impacts, and effluent treatment methods. *Environmental Quality Management*. 1º de março de 2018;27(3):31–41.

21. Laktim MC, de Castro Engler R, Fangueiro R, Peixoto JJ, Borelli C, Baruque-Ramos J. Homewear in Brazil: evolution from 1976 to present. *SN Appl Sci*. 2019;1(12).

22. IEMI. IEMI - Instituto de Estudos e Marketing Industrial. 2022 [citado 10 de abril de 2023]. p. 1–1 O Panorama Setorial da Indústria

Têxtil Brasileira. Disponível em: <https://www.iemi.com.br/brasil-textil-2022/>

23. Mishra A, Shukla A, Rana NP, Dwivedi YK. From “touch” to a “multisensory” experience: The impact of technology interface and product type on consumer responses. *Psychol Mark.* 2021;38(3):385–96.

24. Textile Exchange Group. <https://textileexchange.org/>. 2023 [citado 10 de abril de 2023]. p. 1–1 We’re helping the fashion, textile, and apparel industry to reconnect with the resources it uses. Disponível em: <https://textileexchange.org/about/>

25. Marinelli AL, Monteiro MR, Ambrósio JD, Branciforti MC, Kobayashi M, Nobre AD. Desenvolvimento de compósitos poliméricos com fibras vegetais naturais da biodiversidade: Uma contribuição para a sustentabilidade Amazônica. *Polimeros.* 2008;18(2):92–9.

98 26. Sinclair R. *Textiles and fashion: materials, design and technology* [Internet]. 1º ed. Sinclair R, organizador. Cambridge: Elsevier; 2014. 914 p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=GJlZAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=SINCLAIR,+R.+Textiles+and+Fashion:+Materials,+Design+and+Technologies.+Cambridge:+Woodhead+Publishing,+2014.+913+p.+&ots=DIJkCgygzy&sig=F7bGw59pvNbjQBCL5i9B4zyvPHk#v=onepage&q>

27. ABIT. Consumo Industrial de Fibras e Filamentos - 1970 a 2019 [Internet]. São Paulo; 2020 [citado 17 de abril de 2023]. Disponível em: <https://www.abit.org.br/uploads/arquivos/Consumo%20Industrial%20de%20Fibras%20e%20Filamentos%20-%201970%20a%202019.pdf>

28. Benini KCC de C. Desenvolvimento e caracterização de compósitos poliméricos reforçados com fibras lignocelulósicas: HIPS/fibras da casca de coco verde e bagaço de cana de açúcar. [Internet] [Dissertação

(Mestrado)]. Universidade Estadual Paulista; 2011. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/99334/benini_kccc_me_guara.pdf?sequence=1

29. Cattani IM, Baruque-Ramos J. Fibra de buriti (*Mauritia flexuosa* Mart.) e aplicações em produtos têxteis. 2º *Contexmod* [Internet]. 2014;1(2):15. Disponível em: <http://www.contexmod.net.br/index.php/segundo/article/view/54/85>

30. Goynes WR. Microscopic determination of cotton fiber maturity. *Microscopy and Microanalysis.* 2003;9(SUPPL. 2):1294–5.

31. Dochia M, Sirghie C, Kozłowski RM, Roskwitalski Z. Cotton fibres. *Woodhead Publishing Series in Textiles- Handbook of Natural Fibres* [Internet]. 1º de janeiro de 2012 [citado 18 de abril de 2023];1:11–23. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9781845696979500023>

32. Khadi BM, Santhy V, Yadav MS. Cotton: An Introduction. Em: *Biotechnology in Agriculture and Forestry* [Internet]. 2010. p. 1–14. Disponível em: http://elinks.dialog.com/servlet/LinkManager.StarLinksDirector?issn=0934-943X&vol=63&year=2009&lm=false&rel=v3&userid=158347&publ=openURL81029531102624352&au-last=Kriz&pf_id=1&app=DialogAPI1&db=DialogFile55&duid=20991415&atitle=BIOTECHNOLOGY+IN+AGRICULTURE

33. Sfiligoj M, Hribernik S, Stana K, Kree T. Plant Fibres for Textile and Technical Applications. Em: *Advances in Agrophysical Research* [Internet]. InTech; 2013. p. 13. Disponível em: <http://www.intechopen.com/books/advances-in-agrophysical-research/plant-fibres-for-textile-and-technical-applications>

34. ABRAPA. Relatório de Safra: Principais indicadores da tempo-

rada de algodão 2021 e 2022 [Internet]. Vol. 2021. Brasília/DF; 2021. Disponível em: https://www.abrapa.com.br/Paginas/Noticias_Abrapa.aspx?noticia=881

35. Wang Y, Liu C, Zhang X, Zeng S. Research on Sustainable Furniture Design Based on Waste Textiles Recycling. *Sustainability (Switzerland)* [Internet]. 1º de fevereiro de 2023 [citado 19 de abril de 2023];15(4). Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/4/3601>

36. Subramanian K, Sarkar MK, Wang H, Qin ZH, Chopra SS, Jin M, et al. An overview of cotton and polyester, and their blended waste textile valorisation to value-added products: A circular economy approach – research trends, opportunities and challenges. *Crit Rev Environ Sci Technol* [Internet]. 2 de novembro de 2022 [citado 13 de abril de 2023];52(21):3921–42. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10643389.2021.1966254>

37. El Messiry M, El Ouffy A, Issa M. Microcellulose particles for surface modification to enhance moisture management properties of polyester, and polyester/cotton blend fabrics. *Alexandria Engineering Journal* [Internet]. 2015;54(2):127–40. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aej.2015.03.001>

38. Zaman M, Liu H, Xiao H, Chibante F, Ni Y. Hydrophilic modification of polyester fabric by applying nanocrystalline cellulose containing surface finish. *Carbohydr Polym* [Internet]. 2013;91(2):560–7. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.carbpol.2012.08.070>

39. Xu Z, Elomri A, Kerbache L, El Omri A. Impacts of COVID-19 on Global Supply Chains: Facts and Perspectives. *IEEE Engineering Management Review* [Internet]. 1º de julho de 2020 [citado 18 de abril de 2023];48(3):153–66. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/>

document/9174793

40. Milewska B. The Impact of the COVID-19 Pandemic on Supply Chains in the Example of Polish Clothing Companies in the Context of Sustainable Development. *Sustainability (Switzerland)* [Internet]. 1º de fevereiro de 2022 [citado 18 de abril de 2023];14(3). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666412720300015>

41. Teodoro A, Rodriguez L. UNCTAD Transp. Trade Facil. Newsl. 2020 [citado 18 de abril de 2023]. p. 1–1 Textile and garment supply chains in times of COVID-19: challenges for developing countries. Disponível em: <https://unctad.org/news/textile-and-garment-supply-chains-times-covid-19-challenges-developing-countries>

42. Ahsan MF. Textile and Apparel Supply Chain during COVID 19: A Perspective from Bangladesh [Internet]. 2020. Disponível em: https://digitalcommons.uri.edu/tmd_major_papers

43. Sen S, Antara N, Sen S, Chowdhury S. The apparel workers are in the highest vulnerability due to COVID-19: a study on the Bangladesh Apparel Industry. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research* [Internet]. 2020 [citado 18 de abril de 2023];8(3):1–7. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3669298

44. Kim S, Woo H. Global fashion retailers' responses to external and internal crises during the COVID-19 pandemic. *Fashion and Textiles* [Internet]. 1º de dezembro de 2021 [citado 18 de abril de 2023];8(1). Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s40691-021-00260-x>

45. Faloppa MA. Proposta de procedimento de redução de resíduos têxteis no setor de corte em empresas de venda direta [Internet] [Tese de mestrado]. [São Paulo]: Universidade de São Paulo; 2019 [citado 18

de abril de 2023]. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100133/tde-29112018-164854/pt-br.php>

46. Amaral MC do, Zonatti WF, Silva KL da, Karam Junior D, Amato Neto J, Baruque-Ramos J. Industrial textile recycling and reuse in Brazil: case study and considerations concerning the circular economy. *Gestão & Produção*. 16 de abril de 2018;25(3):431–43.

47. Amaral MC do. Reaproveitamento e reciclagem têxtil no Brasil: ações e prospecto de triagem de resíduos para pequenos geradores [Internet] [Tese de mestrado]. [São Paulo]: Universidade de São Paulo; 2016. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100133/tde-11112016-104321/>

48. Zonatti WF. Estudo interdisciplinar entre reciclagem têxtil e o design: avaliação de compósitos produzidos com fibras de algodão [Internet] [Tese de mestrado]. [São Paulo]: Universidade de São Paulo; 2013 [citado 18 de abril de 2023]. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100133/tde-13032013-015305/pt-br.php>

49. Khairul Akter MM, Haq UN, Islam MM, Uddin MA. Textile-apparel manufacturing and material waste management in the circular economy: A conceptual model to achieve sustainable development goal (SDG) 12 for Bangladesh. *Cleaner Environmental Systems* [Internet]. 1º de março de 2022 [citado 19 de abril de 2023];4. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666789422000010>

50. ABNT NBR 10004. Resíduos sólidos – classificação. Associação Brasileira de Normas Técnicas, ICS 13.030.10 Brasil; nov 30, 2004 p. 1–77.

51. Presidência da República. Plano Nacional de Resíduos Sólidos - DECRETO Nº 11.043 [Internet]. planalto.gov.br, Nº 11.043 Bra-

sil: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d11043.htm#anexo; abr 13, 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d11043.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2011.043%2C%20DE%2013,vista%20o%20disposto%20no%20art.

52. Grupo Cedro. cedro.com.br. 2024 [citado 1º de fevereiro de 2024]. Quem Somos - Cedro. Disponível em: <https://cedro.com.br/quem-somos/>

53. Delara Burkhardt. Relatório sobre uma Estratégia da UE em prol da Sustentabilidade e Circularidade dos Têxteis [Internet]. 2023 maio [citado 1º de fevereiro de 2024]. Disponível em: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2023-0176_PT.html

54. Reike D, Hekkert MP, Negro SO. Understanding circular economy transitions: The case of circular textiles. *Bus Strategy Environ* [Internet]. 8 de março de 2023 [citado 1º de fevereiro de 2024];32(3):1032–58. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/bse.3114>

VII. ECONOMIA CIRCULAR: RECICLAGEM DE APARAS DE CONFECÇÕES



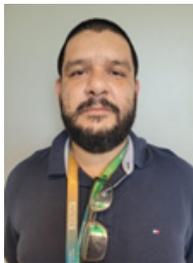
Regina Aparecida Sanches

Possui graduação em Engenharia Mecânica - FEI (1987), Mestrado (2001) e Doutorado (2006) em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas, livre docência pela Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (2011) e pós-doutorado em Design pela Universidade de Lisboa (2016). Professora do Curso de Bacharelado em Têxtil e Moda (USP) e pesquisadora da EACH (USP), do IEA (USP), CIAUD (Portugal) e do FA.RE Lab (Itália).

E-mail: regina.sanches@usp.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2489-8540>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5363947733511902>



Rafael Rocha

Graduado em Marketing, Técnico Têxtil (SENAI/CETIQT 1998), possui 20 anos de experiência em processos produtivos têxteis, com foco nas áreas de fiação, tecelagem e malharia. Atuou em implementações/auditorias de certificações de qualidade. Trabalhou 11 anos no segmento Têxtil automotivo com foco nas áreas de Qualidade e desenvolvimento. Atualmente pesquisador do Instituto Senai de Inovação Biossintéticos na plataforma Coordenação de Inovação em Fibras - SENAI CETIQT.

E-mail: RBrocha@cetiqt.senai.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0xxx-3xxx-4663>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/570393838386806527>



Adriana Yumi Sato Duarte

Possui graduação (2009) em Bacharelado em Têxtil e Moda pela Universidade de São Paulo, Mestrado (2013) e Doutorado (2017) em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas. Professora Assistente Doutora do Departamento de Design da Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design da Unesp, campus Bauru. Co-líder do Laboratório de Design Solidário (LABSol) e do grupo de pesquisas grava - Grupo de Pesquisas Poéticas em Artes Visuais da Unesp.

E-mail: ays.duarte@unesp.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4441-2691>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2850474849921610>

1. Introdução

Uma solução para a destinação das aparas de tecidos descartadas pelas empresas de confecção são os desfibrados têxteis. O processo é conhecido como reciclagem de tecidos. As fibras desfibradas são obtidas a partir do processamento dos materiais residuais e reinseridas na cadeia têxtil para a produção de novos tecidos sustentáveis.

A cadeia têxtil e de confecção brasileira é uma das mais importantes, extensas e complexas existentes, envolve diversos segmentos, inicia-se com a produção e beneficiamento das matérias-primas (fibras) e termina com a comercialização dos produtos finais, a interação de todos os elos é fundamental para sua organização. A cadeia possui mais de 200 anos de história, tem enorme importância econômica e social, emprega cerca de 1,7 milhão de pessoas em mais de 27 mil empresas em atividade [1, 2].

Os impactos ambientais provocados por essa cadeia produtiva estão presentes em todas as etapas do processo, desde a extração/produção das fibras até o descarte do produto final. Durante as etapas do processo produtivo dos produtos têxteis, observa-se o elevado consumo de água e de energia, o uso de produtos químicos tóxicos, o descarte de resíduos sólidos e a poluição dos efluentes [2, 3].

Os resíduos sólidos têxteis gerados durante o processo de fabricação (pré-consumo) estão presentes em todas as etapas do processo produtivo e de acordo com [4], somente no setor de confecções cerca 12% em média das matérias-primas utilizadas, em forma de aparas de tecidos, malhas e tecidos não tecidos, oriundas das etapas de corte e de costura, são descartadas como lixo.

Com o propósito de minimizar os impactos ambientais causados pelo descarte dos resíduos sólidos têxteis pelas confecções de Ibitinga, as aparas de tecido 100% poliéster foram desfibradas 100% poliéster e misturadas com fibras virgens de algodão BCI, de viscose e com fibras de poliéster reciclado. Em uma fiação piloto de anéis, foram fiados três fios mistos: 50% fibras desfibradas/50% algodão virgem BCI, 50% fibras desfibradas/50% viscose virgem e 50% fibras desfibradas/ 50% poliéster reciclado de garrafas PET. Para a produção dos tecidos de malha foi utilizada uma máquina circular de pequeno diâmetro. Os artigos fabricados mostraram que existe potencial para a produção de materiais têxteis a partir das aparas de tecidos descartadas pelas confecções de Ibitinga.

2. Contextualização da pesquisa

As indústrias da cadeia têxtil e de confecção podem ser divididas em três grandes elos: o segmento fornecedor das matérias-primas, as indústrias têxteis (fiação, tecelagem/malharia e beneficiamento têxtil) e as indústrias de bens acabados [2, 5]. A Figura 1 ilustra os principais elos dessa cadeia produtiva.

Figura 1 – Etapas do processo produtivo da cadeia têxtil e de confecções brasileira



Fonte: [33]

O primeiro elo é o da extração/produção das matérias-primas, o insumo básico da indústria têxtil é a fibra ou o filamento. No segundo elo en-

construam-se as etapas de fabricação dos fios, fabricação dos tecidos, das malhas e dos não tecidos e beneficiamento têxtil. A fiação produz o fio que será transformado em tecido plano pela tecelagem ou em tecido de malha pela malharia. Os tecidos não tecidos são constituídos por véu ou manta fibras ou de filamentos e consolidados por processos mecânicos, químicos ou térmicos. Após a fabricação dos tecidos, na fase de beneficiamento, serão realizados o tingimento e o acabamento final.

A indústria de confecção, pertencente ao último elo do processo produtivo, é composta pelos segmentos de vestuário e artigos confeccionados.

2.1 Principais matérias-primas utilizadas pelas confecções brasileiras

A produção mundial de fibras em 2018 foi de aproximadamente 107 milhões de toneladas, sendo 62,3% de fibras sintéticas, 31,5% de fibras naturais e 6,2% artificiais [6]. A produção brasileira de matérias-primas é liderada pela fibra de algodão, que é a fibra mais utilizada na indústria da moda nacional, representando cerca de 40% das fibras utilizadas na produção de moda feminina e 70% na masculina [7]. Dentre as fibras sintéticas, em 2018, a produção nacional de poliéster representou 68% do total fabricado [8]. A viscose, embora não seja produzida no Brasil, é a terceira fibra mais consumida pelas indústrias nacionais [6].

2.1.1 Algodão

A cotonicultura é uma das atividades agrícolas que mais utiliza produtos agroquímicos para o controle de doenças e pragas. No Brasil, o algodão é uma das culturas que mais consome agrotóxicos e pesticidas [9]. O uso de pesticidas possui alto potencial para afetar o meio ambiente e a saúde dos seres humanos, podendo contaminar as águas superficiais e subterrâneas, mortalidade de abelhas, intoxicação, aborto espontâneo e

câncer em seres humanos [10].

Por outro lado, o algodão que é plantado no Brasil se desenvolve na época das chuvas e a sua colheita é realizada no período de seca. A prática é denominada lavoura de sequeiro, sem irrigação artificial, com menor consumo de água e energia [11].

O Brasil tem investido na certificação BCI (Better Cotton Initiative), organização sem fins lucrativos fundada em 2005, que reúne todos os envolvidos da cadeia do algodão, desde os produtores até organizações da sociedade civil, cujo objetivo principal é garantir sustentabilidade para a cadeia algodoeira.

Os produtores brasileiros investem em rastreabilidade, relações justas de trabalho e certificação visando reduzir o impacto ambiental. O país é o maior produtor mundial de algodão certificado BCI, é responsável pela produção de aproximadamente 30% do volume total de algodão BCI produzido no mundo [6].

2.1.2 Poliéster virgem

O termo poliéster é utilizado para definir os materiais poliméricos que possuem grupos ésteres na principal cadeia macromolecular polimérica e não para os grupos ésteres que se localizam nas cadeias secundárias [2, 12]. A utilização do poliéster é bastante ampla, é usado na fabricação de recipientes, de garrafas, de filmes, de fibras e de filamentos têxteis, entre outras aplicações.

Dentre as fibras químicas, o polietileno tereftalado (PET) é o poliéster mais utilizado na produção dos fios têxteis, representando aproximadamente 65% das fibras têxteis manufaturadas consumidas mundialmente [2, 5].

A rota de produção mais comum do poliéster utilizado para a fabricação de produtos têxteis inicia-se com o refino de petróleo, para obtenção da nafta, que, entre outros produtos, geram as matérias-primas para a produção do para-xileno (P-xileno) e do eteno. Em seguida, esses químicos são transformados em ácido tereftálico e etilenoglicol, que são policondensados dando origem a uma resina termoplástica de poliéster, que será extrudada e estirada para a fabricação dos fios de poliéster [8]. Durante a produção do PET são emitidos compostos orgânicos voláteis, liberação de poluentes tóxicos nas águas subterrâneas e, quando comparado com a produção das fibras naturais, é consumida uma grande quantidade de energia [13]. Uma vantagem da fibra de poliéster é o fato de ser reciclável.

2.1.3 *Poliéster reciclado a partir de garrafas PET*

O volume de poliéster reciclado a partir de garrafas plásticas PET aumentou de 8%, em 2007, para 14%, em 2017. De acordo com [14], 51% da produção total de PET foram reciclados em 2016 e aproximadamente $\frac{1}{4}$ dessa produção foi destinada à indústria têxtil.

As principais etapas do processo de reciclagem das garrafas PET são: triagem, que tem como objetivo a separação do plástico dos outros materiais, como: vidro, metais, papéis, etc. Em seguida, as garrafas são lavadas para eliminação dos contaminantes maiores (pedras, tampas soltas, etc.) [2, 15].

Após a lavagem, as garrafas são colocadas em uma esteira de seleção, onde são separadas dos outros materiais, como, por exemplo, PVC, PP, PE e outros, e dos metais não ferrosos que não foram acusados pelo detector de metais. As garrafas são moídas na presença de água e de

produtos químicos para beneficiamento do material [2].

Após essa etapa, o material é moído novamente para obter a granulometria adequada. O material (flakes) é lavado, depois é seco e armazenado em silos, para posteriormente ser enviado à indústria de transformação. Na fiação o material é fundido e extrudado para ser transformado em fibras têxteis recicladas [2, 16].

2.1.4 *Viscose*

A viscose é uma fibra artificial produzida a partir da celulose. O processo de produção da celulose solúvel segue os mesmos processos químicos do processo kraft, utilizados na produção de celulose para papel [17]. A fabricação de viscose utiliza 77% da produção mundial de celulose solúvel. O processo de produção da celulose solúvel pode se tornar autossuficiente em energia, recuperada através do uso da biomassa da madeira (casca e galhos) [7].

O processo produtivo dos fios de viscose pode ser dividido em duas etapas: a primeira consiste na dissolução da celulose através da utilização de uma série de processos e transformações químicas, para transformá-la em um derivado solúvel, tendo como produto resultante o líquido viscose. Esta fase é chamada de fase de preparação da viscose [18].

A segunda etapa, denominada de fiação propriamente dita, consiste na transformação do líquido viscose em fibras ou filamentos contínuos, através da extrusão do líquido de um modo regular e contínuo, em um banho, contendo sais e ácido sulfúrico diluído, regenerando o derivado solúvel novamente em celulose. A segunda fase de fabricação da viscose se divide em outros dois subgrupos, de acordo com o tipo de material a ser produzido: fibras cortadas ou filamentos contínuos [19].

O aspecto mais questionado de seu processo produtivo é a utilização de produtos químicos que prejudicam a saúde dos seres humanos e do meio ambiente. Tanto a soda cáustica quanto o ácido sulfúrico são produtos químicos altamente corrosivos, perigosos ao ambiente de trabalho e que podem causar danos ao meio ambiente e o dissulfeto de carbono é altamente tóxico para os humanos, podendo levar a graves problemas de saúde, incluindo parkinsonismo, ataque cardíaco e derrame [20].

Outro aspecto ambiental relevante é a origem da madeira utilizada na produção da viscose, que pode estar relacionada aos impactos da mudança de uso da terra e ao risco de desmatamento. No Brasil, existem iniciativas, como Forest Stewardship Council® (FSC) e Canopy, que buscam atestar os fornecedores que utilizam adequadamente os recursos naturais e têm compromisso com a não exploração predatória das florestas [7].

2.2 Confeções da cidade de Ibitinga

Este estudo foi realizado na cidade de Ibitinga, Estado de São Paulo, podendo ser replicado em outros polos têxteis, de confecção e de calçados. O município está localizado na Região de Governo de Araraquara, região central do estado de São Paulo, possui 689 Km² de área territorial e aproximadamente de 61 mil habitantes [2, 22].

Ibitinga foi a cidade escolhida por possuir um parque fabril verticalizado, que se inicia com o cultivo do algodão e termina com a comercialização dos artigos produzidos, passando pelas etapas de fiação, tecelagem, beneficiamento têxtil e confecção. Os principais produtos confeccionados são: artigos de cama, mesa e banho e em menor escala artigos para decoração, vestuário em geral dentre outros. A produção e o comércio

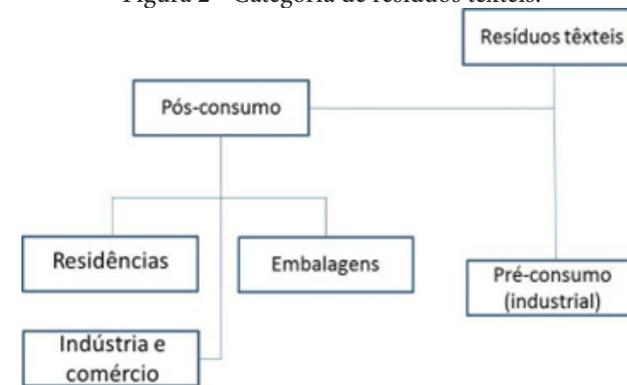
desses produtos são os principais responsáveis pelo desenvolvimento econômico local [2].

2.2.1 Resíduos sólidos têxteis

Os desperdícios e os resíduos são normalmente materiais que não são úteis ou são indesejados. Resíduo pode ser definido como sendo qualquer substância, material, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade. Os resíduos devem ser removidos pelos fabricantes, pois são responsáveis pela poluição ambiental e visual nas áreas por eles ocupadas.

De acordo com [2, 22], os resíduos têxteis são classificados em resíduos pré-consumo e resíduos pós-consumo. A Figura 2 mostra as principais fontes geradoras dos resíduos pré-consumo e pós-consumo.

Figura 2 - Categoria de resíduos têxteis.



Fonte: Adaptado de [3].

Os resíduos têxteis pré-consumo, são resíduos industriais em geral, gerados durante o processo produtivo das fibras, dos fios, dos tecidos e na confecção do produto final, antes dos têxteis chegarem ao consumidor final [23]. Exclui-se o reaproveitamento de materiais como retrabalho,

remoagem ou sucata gerada em um processo que pode ser recuperado dentro do mesmo processo que o gerou.

Os resíduos pós-consumo são os produtos/material que não podem mais ser usados para a finalidade pretendida, podem ser gerados por residências ou por empresas comerciais, industriais, e instalações institucionais em seu papel de usuário final do produto. As devoluções de materiais da cadeia de distribuição também estão incluídas nessa definição.

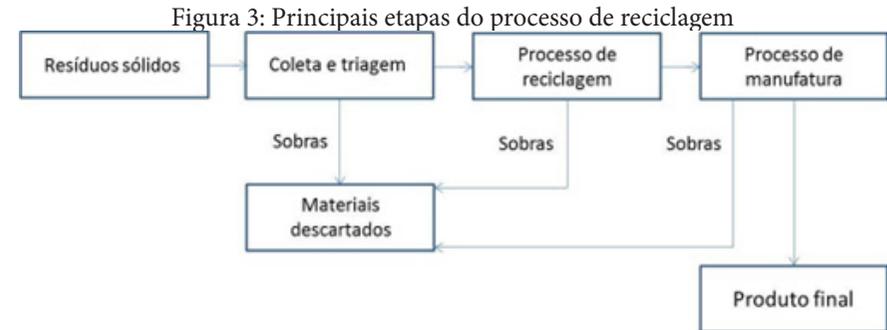
Os resíduos pós-consumo são classificados como gerados nas residências, como por exemplo itens de vestuários, acessórios, roupas de cama, mesa e banho, tapetes, dentre outros itens; embalagens em geral e itens gerados no comércio e indústria, como por exemplo: uniformes, têxteis industriais e de construção [2, 3].

Os resíduos sólidos têxteis descartados pela indústria de confecção brasileira, como: aparas de malhas, tecidos planos, tecidos não tecidos, linhas, fios e acessórios, são produzidos utilizando-se diferentes matérias-primas e processos produtivos [18]. Possuem grande potencial de reciclagem por se tratar de matéria-prima de qualidade, sem usos antecedentes e de acordo a norma ABNT 10.004/2004 esses resíduos são classificados pela Classe II A (materiais não perigosos e não inertes).

Segundo a ABIPET [2,24], 170 mil toneladas de resíduos têxteis são geradas pelas confecções por ano no Brasil, estima-se que pelo menos 40% (aproximadamente 70 mil ton) são reprocessadas por empresas recicladoras e 60% (aproximadamente 100 mil ton) são descartadas nos aterros sanitários, que já estão com suas capacidades comprometidas pelo excesso de resíduos sólidos a eles enviados. As etapas de corte e de costura são responsáveis pelo descarte, como lixo, de aproximadamente 12% das matérias-primas utilizadas, o descarte é feito em forma de aparas de te-

cidos, malhas e tecidos não tecidos [4].

A reciclagem de materiais é uma forma de aumentar a vida de um material. A reciclagem dos resíduos sólidos pode ser dividida em três etapas: coleta e triagem, seleção do processo de reciclagem e, se for necessário, a escolha de um processo de manufatura para transformar o material reciclado em um novo produto [6]. A Figura 3 mostra o processo de reciclagem simplificado.



Fonte: Adaptado de [22].

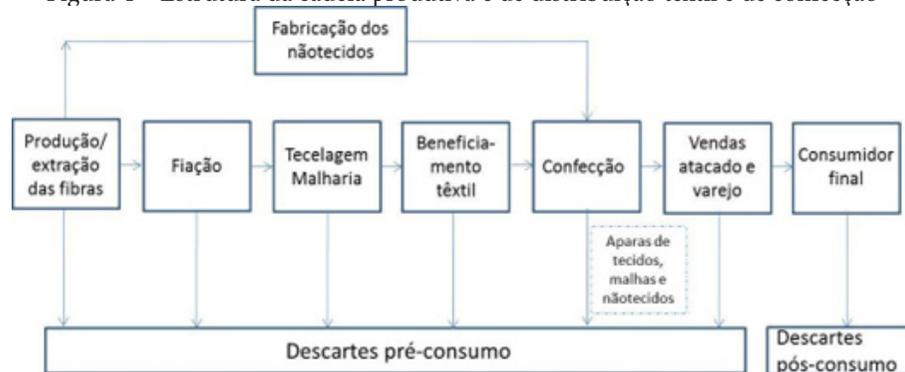
2.3 Modelos linear e circular

O modelo de produção e de consumo adotado pela cadeia têxtil e de confecções é o linear. Neste modelo às matérias-primas são retiradas na natureza e transformadas em produtos, os resíduos do processo produtivo, assim como os produtos finais após sua utilização pelos consumidores, são normalmente descartados em aterros sanitários. O modelo surgiu com a Revolução Industrial, foi bem-sucedido desde sua implantação, mas está sendo substituído, pois não recupera os resíduos gerados durante o processo de fabricação e após a vida útil do produto final [2, 25].

Atualmente, o modelo de produção linear adotado é inviável e ineficien-

te, provoca impactos negativos tanto nos seres humanos quanto no ambiente, como por exemplo: descarte inadequado dos resíduos, emissões de gases de efeito estufa, utilização de substâncias perigosas que afetam a saúde dos trabalhadores têxteis, dos usuários de artigos têxteis e a natureza, poluição, entre outros impactos ambientais e econômicos [2, 26]. De acordo com [2, 27], com o aumento demográfico e a implementação do modelo fast fashion, o modelo linear começou a revelar-se insustentável, devido grande quantidade de recursos naturais não renováveis utilizados, e que são consumidos a uma velocidade muito maior que a velocidade que o planeta consegue produzir novos recursos. A Figura 4 ilustra o modelo de produção linear da cadeia têxtil e de confecção brasileira.

Figura 4 – Estrutura da cadeia produtiva e de distribuição têxtil e de confecção



Fonte: [33].

De forma oposta ao modelo linear, o circular pode ser definido como um modelo econômico voltado para o uso eficiente de recursos por meio da minimização de resíduos, redução de exploração de recursos primários e ciclos fechados de produtos, peças do produto e materiais dentro dos limites da proteção ambiental e benefícios socioeconômicos [2, 28].

O processo produtivo do modelo de economia circular contempla a redução, a reutilização, a recuperação e a reciclagem dos materiais, formando um ciclo sustentável desde a produção até a reinserção da matéria-prima para a fabricação de um novo produto [2, 29]. Assim, “uma economia circular é restaurativa e regenerativa por princípio” [30]. Corrobora [32], ao afirmar que “a economia circular busca a otimização dos materiais, ampliando a vida útil dos produtos e ativos durante e após o seu uso, reduzindo o uso de insumos e recursos não renováveis e optando pela utilização de recursos renováveis e insumos de base biológica; propondo a maior circulação de resíduos e subprodutos através da reutilização, seja na mesma cadeia produtiva ou para o reaproveitamento em outras indústrias”.

A Figura 5 ilustra a estrutura da cadeia produtiva têxtil e de confecção brasileira (desenhado em linhas cheias) e a estrutura da cadeia produtiva circular proposta por esta por esta pesquisa (desenhado em linhas tracejadas).

Figura 5 – Estrutura produtiva linear e circular da cadeia têxtil e de confecções



Fonte: [33].

3. Pesquisa experimental

A rota de reciclagem escolhida foi o processo mecânico de desfibragem das aparas de tecidos, malhas e tecidos não tecidos. O método de reciclagem foi escolhido em função do tipo de material a ser reciclado e da aplicação final do produto a ser produzido [32]. A Figura 6 mostra as principais etapas da rota de reciclagem selecionada.

Figura 6 - Principais etapas do processo de desfibragem



Fonte: [33].

3.1 Processo de desfibragem das aparas descartadas

Primeiramente, foi realizada a triagem das aparas a serem desfibradas,

foram selecionadas somente aparas com composição 100% poliéster. Em seguida, as aparas de tecidos, de malhas e tecido não tecidos selecionadas foram cortadas, em uma máquina chamada cortadeira de tecidos, com o objetivo de uniformizar a matéria-prima. As aparas cortadas foram processadas por uma máquina chamada desfibradeira e transformadas em fibras desfibradas, que posteriormente serviram de matéria-prima para a fabricação do fio desfibrado. A Figura 7 ilustra os materiais obtidos em cada etapa do processo.

Figura 7: Principais etapas do processo de defibragem dos resíduos têxteis



Fonte: [18].

3.2 Processo de fiação

Foram produzidos fios mistos com três composições: 50% de fibras desfibradas e 50% fibras de algodão virgem BCI, 50% de fibras desfibradas e 50% fibras de viscose virgem e 50% fibras desfibradas e 50% fibras de poliéster reciclado. Os fios, com título nominal Nec 30/1 (19,7x1 tex), foram produzidos em fiação piloto de anel (convencional).

Na carda as fibras foram homogenizadas e orientadas em forma de manta. No passador/maçaroqueira o material processado pela carda foi paralelizado, estirado (afinado) e recebeu uma pequena torção. No filatório as fitas produzidas pelo passador/macaqueira foram estiras (afinadas) e torcidas para serem transformadas em fios. A Figura 8 mostra os materiais obtidos em cada etapa do processo de fiação.

Figura 8: Principais etapas do processo de fabricação dos fios reciclados

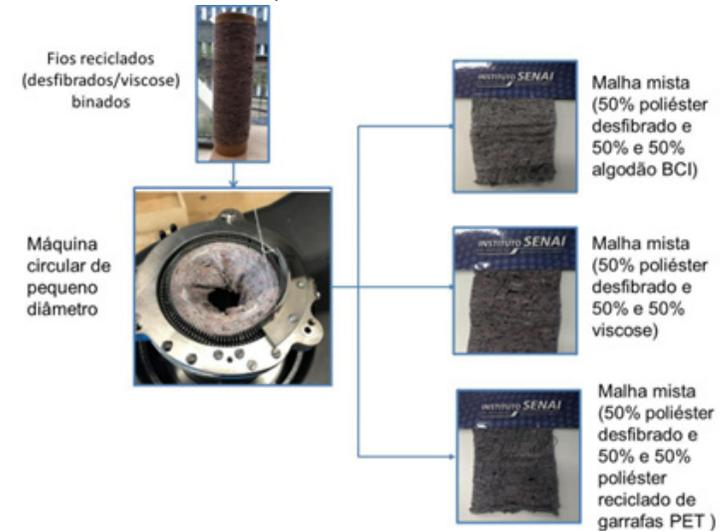


Fonte: [18].

3.3 Processo de fabricação dos tecidos de malha

Primeiramente os fios foram binados com o objeto de aumentar a resistência e a regularidade dos mesmos. Em seguida, os fios binados foram utilizados na fabricação dos tecidos de malha em máquina circular de pequeno diâmetro. A Figura 9 ilustra essa etapa do processo.

Figura 9: Processo de fabricação dos tecidos de malha com os fios reciclados



Fonte: [18].

4. Considerações finais

Apesar do Brasil possuir a quinta maior indústria têxtil do mundo o tema de economia circular nas empresas da cadeia têxtil e de confecção é pouco debatido no país e as poucas iniciativas de reciclagem de resíduos têxteis são realizadas de forma precária.

A reciclagem de resíduos têxteis pré-consumo não é uma tarefa simples, pois as empresas de confecção utilizam para a fabricação dos seus produtos, tecidos fabricados a partir de fibras várias matérias-primas, tanto de origem naturais quanto manufaturadas, sendo necessário, antes do processo de reciclagem, a realização de uma coleta seletiva, seguida da triagem e do armazenamento do material.

A rota de reciclagem escolhida mostrou-se viável para a produção dos

fios reciclados através da fiação de anéis e transformação dos fios em malhas, para serem posteriormente confeccionados os novos produtos como, artigos de vestuário, artigos para o lar, dentre outros.

As fibras desfiadas misturadas com as fibras de poliéster reciclado, algodão e viscose, possuem viabilidade técnica para serem usadas como matérias-primas na fabricação de fios e de tecidos sustentáveis. Os fios e tecidos produzidos possuem boa qualidade.

O processo de reciclagem escolhido, quando comparado com o modelo de produção linear, reduz o consumo de matérias-primas virgens, de energia, de água e a emissão de efluentes, pois, utilizam matérias-primas recicladas, o processo possui um menor número de etapas e como as aparas de tecidos são coloridas, durante o beneficiamento têxtil são eliminadas as operações de tingimento dos tecidos produzidos. Desta forma, serão produzidos fios coloridos prontos para serem transformados em tecido plano e de malha já tintos.

As pesquisas sobre a possibilidade de aplicação dos novos produtos fabricados com fios desfiados precisam ser aprofundadas, mas com base nos resultados preliminares é possível afirmar que este estudo contribuirá para minimizar o problema ambiental gerado pelo descarte indevido dos resíduos têxteis das confecções de Ibatinga e incrementará o crescimento econômico da região com o aumento do número de postos de trabalho e renda.

5. Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto SENAI de Inovação – Biossintéticos e Fibras (CETIQT) pela parceria para realizar em suas instalações a parte expe-

rimental desta pesquisa, ao Programa USP Municípios e ao Programa Santander Universidades que possibilitaram o desenvolvimento deste trabalho, contribuindo para o fortalecimento da pesquisa no meio acadêmico e industrial têxtil e de moda. Texto sucinto sobre a forma da pesquisa realizada e o objeto dessa pesquisa.

Referências

- [1] FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – FIESP. **Panorama da indústria de transformação brasileira**. São Paulo/SP. Disponível em: <https://www.fiesp.com.br>. Acesso em: 12 dez 2020.
- [2] DUARTE, ADRIANA; Sanches, Regina Aparecida. **Proposta de fabricação de cabedal de malha utilizando o modelo de economia circular**. Revista de Ensino em Artes, Moda e Design, v. 6, p. 1-23, 2022.
- [3] SHIRVANIMOGHADDAM, K.; MOTAMED, B.; RAMAKRISHNAC, S.; NAEBE, M. **Death by waste: Fashion and textile circular economy case**. Science of the Total Environment, v. 718. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137317>, 2020.
- [4] PEREIRA, G.; BERRETTA-HURTADO, A. L.; FURTAMI, A. H.; GOUVÊA, C. A.; RECOUVREUX, D. **Estudo comparativo entre o impacto ambiental resultante da fabricação de malha 100% algodão e com fios reciclados**. Revista Espacios. Vol.37, ed. 22, 2016.
- [5] INSTITUTO DE ESTUDOS E MARKETING INDUSTRIAL (IEMI). **Brasil têxtil: relatório setorial da indústria têxtil brasileira**. São Paulo: Free Press, 2020.
- [6] TEXTILE EXCHANGE. **Guide to Recycled Inputs**. Disponível em: <https://textileexchange.org/wp-content/uploads/2021/09/GRS-202-V1>.

0-Textile-Exchange-Guide-to-Recycled-Inputs.pdf, 2021. Acesso em: 20/12/2021.

[7] MODEFICA, FGVces, REGENERATE. **Fios da Moda: Perspectiva Sistêmica Para Circularidade**. São Paulo, 2020.

[8] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE FIBRAS ARTIFICIAIS E SINTÉTICA – ABRAFAS. **Fibras manufaturadas**. Disponível em: <http://www.abrafas.org.br/site/vitrine_noticias/index/materia/fibras-Manufaturadas/c/b6f>, 2020. Acesso em: 10 jan 2022.

[9] BOMBARDI, L. M. **Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia**. FFLCH-USP ed, São Paulo, 2017.

[10] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA – ABRASCO. **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. EPSJV, Exp ed. Rio de Janeiro, São Paulo: [s.n.], 2015.

[11] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE ALGODÃO (ABRAPA). **Better Cotton Initiative (BCI)**. Disponível em: <http://www.abrapa.com.br>, 2019. Acesso em: 12 jun 2022.

[12] DEOPURA, B. L. et al. **Polyester and polyamides**. In: KRISHNAN, P. S.; KULKARNI, S. T. Polyester resins. Cambridge: Woodhead Publishing Textiles, 2008.

[13] STONE, C., WINDSOR, F. M., MUNDAY, M., DURANCE, I. **Science of the Total Environment Natural or synthetic – how global trends in textile usage threaten freshwater environments**. Science of the Total Environment, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134689>, 2019.

[14] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PET – ABIPET. **O PET é o plástico número 1 em reciclagem**. Disponível em <http://www.abipet.com.br>, 2020. Acesso em: nov. 2021.

[15] VEZZÁ C.S.B.; COTAIT, P.L.A.: **Produção de fibras para produção de tecidos a partir da reciclagem de PET**. In: TecMec, EP/USP, São Paulo. Disponível em: www.poli.usp.br/d/pme2599/2006/Artigos/Art_TCC_054_2006.pdf, 2006.

[16] VALLE, M.C.G. et al., **Uma nova geração de fibras: um estudo sobre a busca pelo conforto e redução dos impactos ambientais**. Rev. Univ. Rural, Sér. Ciências Humanas. Seropédica, RJ, EDUR, v. 26, n. 1-2, 2004.

[17] VIDAL, A. C. F., O renascimento de um mercado: o setor de celulose solúvel. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 38, 2013.

[18] SANCHES, R.A.; Rafael ROCHA, R.; DUARTE, A.Y.S. **Proposal for Producing New Fabric Through the Use of Fabric Scraps Discarded by Ibitinga Clothing Manufacturers: A Brazilian Example of Circular Economy**. In: Daniel Raposo; João Neves; Ricardo Silva; Luísa Correia Castilho; Rui Dias. (Org.). Series in Design and Innovation. 1ed. Londres: Series in Design and Innovation, v. 1, p. 328-341, 2022.

[19] KADOLPH, S.J.; LANGFORD, A.L. **Textiles**. Ed. Prentice Hall. New Jersey, 2006.

[20] CHANGING MARKETS FOUNDATION, **Dirty Fashion – How pollution in the global textiles supply chain is making viscose toxic**. Disponível em: <https://www.changingmarkets.org>, 2017. Acesso em: 10 ago 2021.

[21] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Censo Demográfico 2021 – Cidades e Estados**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/ibitinga.html>. Acesso em março 2021.

[22] ECHEVERRIA, C. A.; HANDOKO, W.; PAHLEVANI, F.; SAHAJWALLA, V. **Cascading use of textile waste for the advancement of fi-**

bre reinforced composites for building applications. Journal of Cleaner Production, v. 208. P. 1524-1536, 2019.

[23] PATTI, A.; CICALA, G.; ACIERNO, D. **Eco-Sustainability of the Textile Production: Waste Recovery and Current Recycling in the Composites World.** Polymers. N.13, 134, 2021. <https://doi.org/10.3390/polym13010134>.

[24] LORENZETTI, L. **A importância do reaproveitamento de resíduos têxteis em São Paulo.** Disponível em: <https://www.tratamentodeagua.com.br/artigo/reaproveitamento-residuos-texteis-sp/>, 2018. Acesso em: 18 fev 2020.

[25] ANDREWS, D. **The circular economy, design thinking and education for sustainability.** Local Economy. v.30, p. 305-315, 2015.

[26] GONÇALVES, T. M.; BARROSO, A. F. F. **A economia circular como alternativa à economia linear.** Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/12561/2/EconomiaCircularAlternativa.pdf>, 2019. Acesso em: 09 out 2021.

[27] ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Rumo à economia circular: o racional de negócio para acelerar a transição.** Disponível em: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Rumo-a-economia-circular_Updated_08-12-15.pdf, 2015. Acesso em: 12 mar 2019.

[28] MORSELETTO, P. **Targets for a circular economy.** Resources, Conservation and Recycling. v. 153, p. 104553, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104553>.

[29] AVILA, A. P. S.; MACIEL, D. M. H.; SILVEIRA, I.; RECH, S. R. **Os Resíduos Têxteis Sólidos no Contexto de Abordagens Sustentáveis: Ciclo de Vida, Economia Circular e Upcycling.** MIX Sus-

tentável, [S.l.], v. 4, n. 3, p.17-24, 2018. Disponível em: <<http://www.nexos.ufsc.br/index.php/mixsusten-tavel>>. Acesso em: 20 jun 2020.

[30] ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **A new textiles economy: Redesigning fashion's future.** Disponível em: <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>, 2017. Acesso em: 25 ago 2021.

[31] LUZ, B. (Org.). **Economia circular Holanda: Brasil: da teoria à prática.** 1ª ed. Rio de Janeiro: Exchange 4 Change Brasil, 2017.

[32] SANDIN, G.; PETERS, G. M. **Environmental impact of textile reuse and recycling – A review.** Journal of Cleaner Production, v. 184, p. 353–365, 2018.

[33] SANCHES, R.A.; ROCHA, R.; DUARTE, A.Y.S. **Imagens dos arquivos pessoais dos autores.** Imagens não publicadas. São Paulo, 2022.

VIII. THE POTENTIAL OF DISCARDED HOP STEMS AS A FEEDSTOCK FOR TEXTILES



Eduarda Kayser de Azevedo Bastian

Mestrado em Moda e Sustentabilidade (2019 - 2021 - ArtEZ University of the Arts), Graduação em Design de Moda (Centro Universitário Ritter dos Reis - 2009 - 2013), Fundadora e Diretora Executiva Fibershed Brasil, Presidente do Comitê Têxtil da ANC - Associação Nacional do Cânhamo Industrial, Professora e Conteudista FIESC- Santa Catarina. Pesquisadora de fibras vegetais, com foco em pesquisas etnobotânicas.

E-mail: eduardabastian@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-3836-6977>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9467376781707235>

1. Introduction

The search for less harmful materials in the textile industry grows each day as the environment continues to suffer the consequences of a linear and non-regenerative model. Upstreams activities such as material production, preparation, and processing are responsible for around 70% of the fashion industry's emissions, and the use of recycled materials over virgin resources could help reduce these emissions [1]. A shift towards a circular economy for fashion could tackle the main problems of the industry related to pollution, biodiversity loss, and climate change [2]. In such a concept of circularity, existing products and materials are a better option than virgin resources, aiming to transform byproducts and residues that would normally become waste into precious feedstock [2]. In this context, this study aims to investigate the possible uses of byproducts from hop (*Humulus lupulus*) farming as a sustainable feedstock for textiles in a circular and small-scale system, as well as to guide and inspire future research projects related to the subject. As hop stems are normally considered waste by hop farmers and usually burned or land-filled after the harvest of the flower for beer production [3], the potential use of the cellulose-rich stem fibers of the plant could be of interest for a circular economy in textiles and other areas. The goal of this research was to investigate the possible use of discarded hop stems for textiles and other applications in a small-scale approach. Following an exploratory literature review on the use of hop fibers for textiles, a homemade experiment was performed in order to extract the fibers from the stems and study their applicability.

2. Theoretical Framework

2.1 *Humulus lupulus L.*

Humulus lupulus L. (common hop) is a perennial dioecious climbing plant native to Asia, Europe, and North America. The United States is currently the largest hop producer, followed by Germany, Czech Republic, and China [4]. Hop belongs to the same family (*Cannabaceae*) and genus of the hemp plant, which is an ancient fiber-producing plant. Both plants have very similar genetic characteristics, with the exception of some simple morphological differences [5]. Traditional hop cultivation can lead to a large amount of byproducts, given the fact that brewing and pharmaceutical industries are only interested in the female flowers, discarding the rest of the plant such as the leaves and stems that are usually burned or landfilled after the harvest [4]. Leaves and stems represent the majority of the biomass generated by hops, which is approximately 75% [4]. The cultivated hop female flowers contain lupulin glands, which consist of resins (alpha acids and beta acids) and essential oils responsible for imparting bitterness and flavor to beer, besides preservative qualities [6]. The vines of the plant (Figure 1) can reach heights between 5 and 12 meters long [7]. It has been observed that hop stems can be a rich source of vegetable fibers, due to their high cellulose content and long length [8]. Hop rootstock can be produced indefinitely, and the industry practice is to rotate plantings every 15-20 years [7].

Figure 1 - Climbing hop vines



Author's source (2020)

2.2 Agricultural byproducts as feedstock for textiles

In a circular economy - a much(-)needed system as a replacement for traditional linear textile production - the need for virgin resources is minimized, by increasing the use of existing products and materials [2]. Using agricultural waste as feedstock for textiles is one of the ways to adhere to this concept, besides also being connected to regenerative practices, seen as these residues are also considered renewable materials [2]. Agricultural byproducts are among the largest sources of cellulose in the world [8]. Sustainably managing these residues remains a challenge, leading most countries to opt for low-cost disposal methods such as mass burning, which can cause harmful environmental impacts [9].

Some of these residues have properties and structures that make them very well suited for uses such as composite, textile, pulp, and paper manufacture [8]. Many researchers have found agricultural byproducts to be alternatives to mainstream plant fibers, such as cotton, due to their similar qualities and properties. Using agricultural waste as feedstock for textiles could, besides solving the environmental issues involved with mass burning, result in an extra source of income for the farmers and provide the textile industry with a renewable source of feedstock [9].

2.3 Bast fiber extraction methods

Bast fibers, which are the fibers obtained from the outer layer (inner bark or phloem) of the stems/stalks of certain plants (ramie, hemp, jute, kenaf), must go through chemical, biological or mechanical processes in order to be separated from non-cellulosic materials such as pectin and lignin. Bast fibers can be extracted by retting or degumming methods (sometimes used as synonyms), mainly done via one or more of five techniques - dew retting, water retting, enzymatic degumming, mechanical degumming, and chemical degumming [10]. Other modern techniques include steam explosion, ultrasonic, and microwave degumming [11]. Water and dew retting are known to be very time consuming and labor-intensive methods, which leads the industry towards other degumming techniques. The mechanical method is usually done by stripping the outer bark of the plant stem, which can be done manually or using decortication machines [9]. However, this mechanical extraction is not sufficient to remove the natural binding material from the fibers, which is why it is sometimes combined with chemical (alkali) or enzymatic degumming methods. The latter is said to be the most environmentally

friendly option, as it avoids the use of harsh chemicals [10], and shows efficient removal of non-cellulosic substances without altering the cellulose content [11].

3. Research conducted

3.1 Literature review on hop fibers

Before the practical experiment, an exploratory literature review was carried out based on key-words search from Google Scholar and other open(-)access databases, including the search strings “hop fibers”, “hop biomass”, “hop textiles” and “agricultural by-products”. Other documents provided by the Krefeld Textile Museum in Germany and USDA NAL Special Collections were also taken into consideration for this research.

3.2 Fiber extraction experiment

The process of extracting hop fibers used in this experiment was based on usual extraction methods of bast fibers, such as ramie and kenaf, and adapted with easily accessible and safe products. The goal was to separate the bark (where the fibers are located) from the inner woody core, and then to clean the cellulosic fibers from impurities. Samples of discarded hop stems were collected from two Dutch producers, Hogenelst Hop (Zieuwent) and Hop voor Bier (Empe), after the annual harvest of the flower. The stems, usually 6 meters high, were set free from the wire that the plant climbs and then cut into smaller lengths in order to facilitate the handling of the plant. Afterward, the stems were placed into boiling water for approximately 45 minutes, after which the outer bark of the stem with the fibers could be easily peeled by hand from the inner woo-

VIII - THE POTENTIAL OF DISCARDED HOP STEMS

dy core (Figure 2). The bast fibers were still strongly held together by other compounds (Figure 3), and therefore had to be boiled again, this time in a weak alkali solution (1% baking soda), with the goal of delignifying the fibers and making them cleaner. The fibers were then thoroughly washed by hand several times, in order to get rid of the remaining impurities (Figure 4). After dried, the fibers were combed, carded (Figure 5), and prepared for manual spinning. The material was spun into a 2-ply yarn (Figure 6) at the spinning wheel by an experienced spinner. An attempt was made also with water retting the hop bines based on the retting process of other bast fibers, such as hemp and flax, which usually takes around 10-14 days. However, this method has proved to be inefficient in extracting a good amount of fibers from hop stems.

Figure 2 - Peeling the bark from the inner core



Figure 3 - Peeled bark before second boiling



Author's source (2020)

Figure 4 - Fibers after second boiling, before washing again to remove remaining impurities



Figure 5 - Carded hop fibers



Author's source (2020)

Figure 6 - Fibers after second boiling, before washing again to remove remaining impurities



Author's source (2020)

4. Analysis and conclusion

4.1 Written evidence of hop fibers being used for textiles

Several written documents mention the use of hop stems as a source of fibers for textile production in the past, as well as two physical samples from the 18th and 19th centuries, which can be found at the Nordic Museum in Stockholm (Figures 7 and 8) [12]. In the 18th and 19th centuries, a few attempts were made in Sweden to produce commercial hop fabrics. However, some authors point out that mostly due to its long retting period (the process used to separate the cellulose fiber from other components, such as lignin), it is believed that the manually extracted hop fibers were not a very commonly used material [12]. On the other hand, other authors indicate hop fibers were actually quite common as household textiles, and the reason it never reached commercial production levels is from its lower yield and its longer processing time - even if the fibers could be as fine as hemp and flax [13]. One of the oldest written evidence of hop fibers being extracted and used for textiles is a patent from 1878 (“Improvement in Processes for Disintegrating the Stalks of Hop”), by German researcher Isaac Nördlinger [14]. A more recent chemical experiment done with the hop plant (2009) shows that hop fibers have high cellulose content (~84%) and a long length that could allow them to be spun on the long staple spinning machinery [15]. The same study concludes that the fibers could also be cut into shorter lengths, carded, and spun in short fiber spinning systems (such as cotton). When compared to other plant fibers, hop fibers are coarser than hemp, flax, and cotton due to their higher amount of lignin and ash (1.9% - 8%) [15]. As with any other bast fiber, the composition and quality of

the fibers depend on the extraction method, variety, and maturity of the plant [15].

Figure 7 - Woman's upper garment made of hop and hemp fibers (Inv. No. NM.1314747)



Photo: Emma Fredriksson, Nordiska museet, Stockholm (2014)

Figure 8 - Fabric sample of woven hop fiber (bottom sample) and nettle fiber (upper sample)



Photo: Mats Landin, Nordiska museet, Stockholm (2014).

4.2 Homemade fiber extraction

The small-scale homemade experiment concluded that a good amount of fibers can be extracted from the stems using a simple combination of boiling water and baking soda. However, fiber yield is lower than other bast fibers such as hemp and flax and manual extraction is more labor intensive than other vegetable fibers. The process was established based on other bast fiber extraction methods, such as kenaf and ramie, and inspired by the 1878 patent: “Improvement in Processes for Disintegrating the Stalks of Hop”, by German researcher Isaac Nördlinger, as it was the most descriptive document found in extracting hop fibers [14]. Thoroughly washing the fibers proved to be an important step to provide cleaner material, as many impurities remain with the fibers after boiling. The fibers are considerably long (10 - 15cm), but decrease in length after combing. The branching aspect of hop bines has proven to be a possible issue with mechanically extracting the fibers, due to its breaking potential. The metal wire in which the hop bines climb onto also made it more difficult to handle the stem. Many factors contribute to fiber quality, such as the cultivar of the hop plant, the timing of harvest, the conditions of storage in which the plant remained before fiber extraction and changes in the extraction method (boiling time, washing). The spinner spun the carded fibers into a 2-ply twine, as seen in Figure 6. The handspun twine is suitable for weaving coarser fabrics, which could be useful for footwear, accessories, and heavier garments. The experiment proves that it is possible to produce hop textiles and yarns in a small-scale production, without the need of harmful chemicals and large industrial machinery. Water retting is also a possibility, but it requires a much longer amount of time and further testing. Seen as hop stems are normally discarded

as waste, hop fibers present themselves as an interesting and circular source of feedstock for textiles. More research should be done in order to obtain more versatile and cleaner fibers, to expand the applicability of the material. Different retting and degumming techniques should be tested, as well as different machinery such as small-scale decorticators used for ramie and flax to better optimize the process.

The woody core, which remained intact after the peeling of the bark, was collected and sent to IsoHemp in order to check the feasibility of using it as feedstock for a product similar to hempcrete (construction material made from hemp inner core) (Figure 9). The usefulness of the material still needs further research, as it was - in this case - a secondary application for the hop bines.

Figure 9 - Inner woody core from hop bines made into “hopcrete”, by IsoHemp



Photo: Dirk Van Impe, IsoHemp (2020).

4.3 Scaling it up

As shown by the findings of the literature research, hop fibers never reached commercial levels due to many reasons, including its (their) long processing time and higher amount of lignin and ash when compared to

other plant fibers. There are, however, recent publications such as “Spinning Future Threads: The Potential of Agricultural Residues as Textile Fibre Feedstock”, published by Laudes Foundation, that explores different ways of extracting cellulosic fibers from agricultural by-products. According to the publication, such residues can be processed into fibers in one of two ways: by mechanical fiber extraction, or by extracting cellulose pulp via artificial methods. Further research must be done in order to evaluate hop fibers extracted by one of those two methods as they each have particular requirements, such as yearly availability in tonnes by the country for cellulose pulp extraction and degree of polymerization for fiber extraction [9]. According to the findings in this research, hop stems could fit both of those processes, if more data is collected regarding the available amount around the world and more clarity on its degree of polymerization, seen as DP can vary depending on the source and treatment of the fiber [16]. Scaling up fiber extraction leads to higher energy consumption and the possibility of more environmental pollution. Therefore, one must consider all the pillars of sustainability before scaling up the extraction and processing of any natural resource. The results of this research leads to consider that the combination of mechanical stripping of the bark (with decorticator machines) followed by enzymatic degumming might be a possible way to scale up the production of hop fibers.

5. Recognition and thanks

I gratefully acknowledge the hop producers from Hogelnest Hop and Hop Voor Bier for donating the hop stems for the experiment and su-

pporting the project from the beginning, as well as ArtEZ University of the Arts and Wageningen University for the support. I also thank Provincie Gelderland and BankGiro Lotterij Fonds for the financial support as well as the other donors of the crowdfunding campaign that made this research possible.

Bibliographic references

- [1] McKinsey & Company. **Fashion on Climate: How The Fashion Industry Can Urgently Act to Reduce its Greenhouse Gas Emissions**. 2020. Available from: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/retail/our%20insights/fashion%20on%20climate/fashion-on-climate-full-report.pdf>
- [2] Ellen MacArthur Foundation. **Vision of a circular economy for fashion**. 2009. Available from: <https://emf.thirdlight.com/link/nbfff6ugh01m-y15u3p/@/preview/1?o> Access in: 11 jan. 2022.
- [3] Apaydin-Varol, E. *et al.* **Humulus lupulus As a Raw Material for Bio-oil Production via Slow Pyrolysis**. Grazi University Journal of Science, Austria, 2017, v. 30, n. 2, pp. 111-122.
- [4] Spósito, M. *et al.* **A cultura do lúpulo**. Série produtor rural, Piracicaba - SP, n. 68, 2019. Available from: https://www.esalq.usp.br/biblioteca/file/4098/download?token=h3Ea_cPL
- [5] Clarke, R., Merlin, M. **Cannabis: Evolution and Ethnobotany**. United States: University of California Press, 2013. 456 p.
- [6] Pavlovic, M. **Production Character of the EU Hop Industry**. Bulgarian Journal of Agricultural Science, v. 18, n. 2, 2012, pp. 233-239. DOI:
- [7] Gloser, V., Baláž, M., & Svoboda, P. **Analysis of anatomical and func-**

tional traits of xylem in *Humulus lupulus* L. stems. Plant, Soil and Environment, 2011, v. 57, n. 7, pp. 338–343. DOI: 10.17221/63/2011-PSE

[8] Reddy, N., Yiqi, Y. **Biofibers from agricultural byproducts for industrial applications.** Trends in Biotechnology, January 2005, v. 23, n. 1, pp. 22–27. DOI:10.1016/j.tibtech.2004.11.002

[9] Laudes Foundation. **Spinning Future Threads The Potential of Agricultural Residues as Textile Feedstock.** June 2021. Available at: https://laudes.h5mag.com/laudes/agri-waste_report_highlights/home/9656/agri_waste_report_2021_07_01.pdf Access in: 11 jan. 2022.

[10] Tahir, P. *et al.* **Retting Process of Some Bast Plant Fibres and Its Effect on Fibre Quality: A Review.** BioResources, 2011, v. 6, n. 4, pp. 5260-5281.

[11] Subash, M., Multhiah, P. **Eco-friendly degumming of natural fibers for textile applications: A comprehensive review.** Cleaner Engineering and Technology, v. 5, 2021. DOI: 10.1016/j.clet.2021.100304.

[12] Lukešová, H. *et al.* **Is It Hop? Identifying Hop Fibres in a European Historical Context.** Archaeometry, November 2018, v.16, n. 2, pp. 494-505. DOI: 10.1111/arcm.12437

[13] Skoglund, G. **Traditional manufacture of hemp and hop textiles: Why botany and agronomy matter.** Journal of Anthropology and Archaeology, June 2021, v. 9, n.1, pp. 1-16. DOI: 10.15640/jaa.v9n1a1

[14] Nordlinger, I. **Improvement in process of disintegrating the stalks of hops.** US209286A, 22 out. 1878. Available from: <https://patents.google.com/patent/US209286>

[15] Reddy, N., Yiqi, Y. **Properties of natural cellulose fibers from hop stems.** Carbohydrate Polymers, July 2009, v. 77, n. 4, pp. 898-902. DOI: 10.1016/j.carbpol.2009.03.013

[16] Angeles Blanco, M., *et al.* **Handbook of Nanomaterials for Industrial Application** – Chapter 5: Nanocellulose for Industrial Use: Cellulose Nanofibers (CNF), Cellulose Nanocrystals (CNC), and Bacterial Cellulose (BC). Elsevier, 2018, pp. 74-126, ISBN 9780128133514. DOI: 10.1016/B978-0-12-813351-4.00005-5

IX. ECCO BASICS: UM QUEBRA-CABEÇA SUSTENTÁVEL COM O RESÍDUO TÊXTIL



Mônica Lima da Rocha

Mestranda em Cultura e Sociedade na UFBA (2023). Especialista em Meio Ambiente e Sustentabilidade pela FGV (2021) e em Gestão de Projetos pela UCB (2023). Bacharel em Comunicação Social (2000) e Graduada em Design de Moda (2019). Pesquisadora no Grupo de Pesquisa Corpo e Movimento (UFRB/CNPq). Atualmente, Head de ESG na Movimento ESG (2022)..

E-mail: molirocha@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8148-4403>

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/1738082893435476>



Kathelyn Nunes da Silva Santos

Especialista em Meio Ambiente e Sustentabilidade na FGV (2023), Especialista em Gestão do Varejo Senac (2021), MBA em Gestão e Gerenciamento de Projetos pela UFRJ (2019), Bacharel em Geologia pela UFRJ (2017) e formação sanduíche pela University of Brighton (2015). Finalista no Prêmio

Shell Iniciativa Jovem com o Projeto Sem Sobra Soluções Sustentáveis (2021).

E-mail: Kathelynunes@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4365-9632>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8486327209663280>



Pablo Luís dos Santos Portela

Doutor em Artes Visuais na UFBA (2023), Mestre em Desenho, Cultura e Interatividade na UEFS (2015), Especialista em Design para Estamparia na UFES (2012), Graduado em Design e Gestão de Moda na UNIFACS (2009). Licenciando em Artes Visuais, Formação Pedagógica 2, na Faculdade UNIBF (2023). Docente nos Cursos de Design de Moda da FAINOR (2016-2019) e da UNIFACS (2020-2022). Pesquisador no Grupo de Pesquisa Corpo e Cultura (UFRB/CNPq).

E-mail: pabloporttella@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4787-578X>

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/7185823323973900>

1. Introdução

O presente artigo traz como objeto de investigação o estudo de caso do projeto Ecco Basics que foi desenvolvido por meio da parceria entre duas referências baianas em ascensão na temática sustentável: a Liga Transforma e a Ecoloy. A proposta do projeto é utilizar resíduos provenientes da indústria têxtil para a criação de novos tecidos, e distinta de outras iniciativas que recebem retalhos misturados em diferentes tamanhos e formas, a Ecoloy desenvolveu uma maneira de separar e qualificar os retalhos já na fonte inicial. Na mesa de corte eles são separados por cor e todos são transformados em quadrados de tamanho padrão, que irão compor novos rolos de tecido para produção de roupas e acessórios têxteis.

O interesse na pesquisa se deu a partir das Cofundadoras da startup Sem Sobra Soluções Sustentáveis, Mônica Rocha e Kathelyn Santos, finalistas no Programa Shell Iniciativa Jovem da edição de 2021 - iniciativa que apoia jovens empreendedores para desenvolver negócios sustentáveis, e do Professor Orientador Pablo Portela, que procuraram demonstrar iniciativas têxteis de cunho sustentável na capital baiana que podem ser replicadas em outras regiões do país.

A pesquisa busca responder como desenvolver novas soluções para a redução e reutilização do resíduo têxtil de maneira sustentável nas confecções, que evita o envio de matéria-prima de qualidade para os aterros ou lixões. Traz ainda uma opção anterior a reciclagem, uma vez que um tecido produzido deve ser utilizado em sua totalidade, e com isso se aproxima do conceito Zero Waste ou Lixo Zero, que tem como premissa maior o reaproveitamento máximo de todos os materiais, impedindo

uma reciclagem prematura – que implica no uso de outros recursos, ou ainda o descarte desses materiais.

2. Contexto atual do resíduo têxtil no Brasil e no mundo

O Brasil está entre os dez principais mercados mundiais da indústria têxtil, posicionado como o segundo fornecedor de índigo e o terceiro produtor de malha, segundo dados da ABIT - Associação Brasileira da Indústria Têxtil e Confecção [1]. O país ocupa ainda a quarta posição entre os produtores mundiais de vestuário e a quinta posição na produção de têxteis (fios e tecidos), sendo ainda autossuficiente na produção de algodão e referência mundial em moda praia, jeans e linha lar, produzindo cerca de 5,5 bilhões de peças de vestuário por ano [1].

De acordo com pesquisas estatísticas acerca do escoamento de materiais têxteis, o Brasil produz 170 mil toneladas de retalhos por ano, sendo grande parte gerada no Estado de São Paulo. Estima-se que 80% desse material destina-se aos lixões e aterros sanitários, um desperdício que poderia gerar renda e promover o estabelecimento de negócios sustentáveis [1]. Por outro lado, o setor reúne mais de 32 mil empresas, das quais mais de 89% são confecções de pequeno e médio portes, em todo o território nacional [2].

Existem duas formas principais para o reaproveitamento do resíduo têxtil: a reutilização e a reciclagem. A reutilização não inclui esse resíduo em um novo ciclo de produção, mas o reutiliza para outras finalidades, prolongando o seu ciclo de vida. A reutilização pode ser feita de forma artesanal ou industrial. O processo manual é simples e consiste na reutilização das sobras dos tecidos para fazer artesanatos, ecobags, col-

chas, tapetes, e inclusive roupas, além de uma infinidade de objetos que dependem exclusivamente das habilidades e da criatividade do artesão (SINDITÊXTIL-SP, 2013), porém a destinação artesanal não resolve o problema dos resíduos porque não pode ser feita em grande escala, considerando o descarte diário desse tipo de material nos aterros.

Já a reciclagem coloca o resíduo têxtil em um novo ciclo de produção, transformando-o em outro produto com nova utilidade. Esse processo evita o desperdício e reduz impactos ambientais, pois evita um novo ciclo de produção para extração de matérias-primas. Apesar dos números de reciclagem no Brasil estarem muito aquém do ideal, podemos afirmar que o país possui a tecnologia necessária para realizar a reciclagem através do processo mecânico de desfibragem ou do processo químico de regeneração de fibras têxteis.

O Brasil importou, em dados oficiais, mais de 223 mil toneladas de resíduos descartados desde janeiro de 2008, a um custo de US\$ 257,9 milhões. E neste mesmo período, deixou de ganhar cerca de US\$ 12 bilhões por não reciclar quase 80% dos resíduos sólidos gerados em solo nacional que são desperdiçados no lixo comum por falta de coleta seletiva ou iniciativas que façam a coleta deste material. As importações brasileiras de trapos e desperdícios (seda, lã, algodão, fibras artificiais e sintéticas) – por Estado e por país, indicam que existe um mercado de resíduos têxteis a ser mais bem compreendido e explorado internamente. Em 2015, o Brasil importou 8.941.986 kg líq. de retalhos e trapos têxteis a um custo de US\$ 5.848.422,00, preço free on board (FOB) – valor do produto sem o frete. Segundo a [1], 40% é processado por empresas de reciclagem, mas a maioria, 60% (cerca de 100 mil toneladas) são descartados nos aterros sanitários.

Apesar da grande produção de roupas em solo brasileiro e alto volume de descarte dos resíduos provenientes dessa atividade, o mercado brasileiro no segmento de reciclagem têxtil tem a necessidade de importar a utilizar os resíduos têxteis nacionais, disponíveis em abundância, por conta de uma série de problemas relacionados ao mau gerenciamento desse material, tais como: resíduos descartados com sujidades, mistura de diferentes matérias-primas, alto custo com mão-de-obra para realizar a separação, falta de estímulos fiscais e tributários para comercialização dos produtos desenvolvidos, logística de transporte, entre outros.

Nesse contexto, a gestão de resíduos têxteis é fundamental e faz-se necessária incluí-la no planejamento e desenvolvimento da cadeia produtiva do setor têxtil, porém essa ação não tem sido praticada a contento por essa indústria. Um projeto de design sem sobra visa maximizar o aproveitamento de toda matéria-prima de modo a agregar valor e aumentar o ciclo de vida do produto. Logo, o ecodesign consiste em projetar um produto - ou serviço - de modo a minimizar seus impactos sobre o meio ambiente e aplica-se a todas as fases da vida do produto: extração, produção, embalagem, distribuição, utilização, valorização, reciclagem, incineração, dentre outros [3].

O case da Ecco Basics perpassa por esse planejamento, gerenciamento e viabilidade da aplicação dos conceitos de sustentabilidade e ecodesign, ao considerar a importância da escalabilidade, podendo se tornar um modelo de negócio rentável e circular, o que também inclui a responsabilidade social, através da valorização dos profissionais do setor.

3. Ecco Basics

3.1. Liga Transforma

A Liga Transforma é startup soteropolitana que recicla lixo têxtil em design de moda. Um modelo de negócio baseado na Economia Circular, que repensa formas de produção, consumo e descarte de materiais, criando um segundo ciclo para resíduos. Tem como atividade captar lixo têxtil (retalhos de tecidos, tecidos com defeitos e/ou avarias) e peças usadas (upcycling), para reciclagem de resíduos e criação de novos produtos com foco no design sustentável, originando peças de beleza autoral, com informação de moda e valor social agregado. A partir disto, também visa incentivar práticas de impacto social e ações de qualificação profissional em prol do protagonismo de mulheres em vulnerabilidade e risco social. O projeto foi criado em 2018 pela Lourrani Baas, que é publicitária, estilista e ativista com a proposta de formar uma rede de fortalecimento e afirmação para mulheres. A Liga tem conquistado o seu espaço no Estado da Bahia, sendo vencedora do prêmio Fashion Futures da C&A na categoria Designer de Sustentável, em 2021 e só durante o segundo semestre desse mesmo ano recolheram mais de 1,5 toneladas de resíduos que impactaram mais de 150 famílias direta ou indiretamente.

3.2. Ecoloy

A Ecoloy, também de Salvador/BA, é uma startup spin-off da antiga Loygus for Exporte, e que surgiu para solucionar o desperdício exacerbado de matéria-prima da indústria têxtil e de confecções, reduzindo o impacto ambiental que esse tipo de indústria causa no planeta. A proposta incorpora uma nova tecnologia ao setor, a fim de otimizar o uso do

tecido, e transforma os resíduos sólidos gerados através da técnica de upcycling, agregando valor ao resíduo com o seu reuso de maneira criativa. Além disso, inclui em sua estrutura diversas ações de cunho social, tendo como prioridade o bem-estar coletivo.

A Ecoloy foi fundada por Loyola Neto, administrador de empresas e com mais de 25 anos de atuação no setor têxtil, e que desenvolveu a técnica tetris-ecoloy, que consiste no corte de quadrados de tamanho padrão que são incluídos na peça na mesa de corte em todos os locais onde haveria perda desse tecido na produção das peças. Nos três anos de atuação, vem aprimorando sua técnica através de projetos de incubação e aceleração como o Sebrae Habitat.

É importante destacar que a Ecoloy está localizada no Condomínio Bahia Têxtil, no bairro do Uruguai, em Salvador. O condomínio é fruto de uma parceria público-privada entre empresários, Prefeitura e Estado e reúne 22 galpões e mais de 20 empresas com objetivo de viabilizar o acesso a novas tecnologias no setor têxtil, uma vez que equipamentos de alta tecnologia podem ser compartilhados pelas confecções inseridas no local, além da capacitação de mão de obra de qualidade, que desde 2012 já gerou mais de 800 empregos diretos.

Nesse contexto, a Sem Sobra tem como objetivo oferecer capacitação sobre a gestão de resíduos têxteis e possui como premissa o embasamento técnico, e por isso, está sempre em busca de novas soluções e boas práticas já em aplicação no mercado. A Sem Sobra, na figura de suas fundadoras, se insere como uma ponte entre a prática desenvolvida pela Collab entre as duas empresas e o meio acadêmico a fim de fomentar, analisar e registrar a técnica desenvolvida como forma de incentivar sua implementação como uma das soluções apresentadas pelo setor têxtil e

de confecções no caminho para uma moda mais sustentável. A Ecco Basics surge então em 2022, resultado do encontro entre Lourraine Baas, Fundadora da Liga Transforma - que pesquisava iniciativas inovadoras no Brasil que utilizassem o detrito têxtil de forma ecologicamente responsável em produtos de moda, e Loyola Neto, Fundador da Ecoloy que desenvolveu em 2019 a tecnologia tetris-ecoloy, tornando viável e escalável a utilização de retalhos de tecidos para produção de novos produtos, como ecobags, camisetas, necessaire, bolsas, sacolas, entre outros. A Ecco Basics é então lançada como uma startup que desenvolve camisetas básicas confeccionadas exclusivamente com resíduos têxteis que une o olhar do Design sustentável desenvolvido pela Liga Transforma e a tecnologia batizada de método Tetris-Ecoloy da Ecoloy. Na primeira coleção foram utilizadas as sobras da produção de um pedido de 45.000 camisas do Camarote Salvador em 6 cores diferentes sendo totalizados 6 toneladas de tecidos. Foram usados 300 quilos para a produção do tecido por meio da tecnologia da Ecoloy.

Esta metodologia consiste no melhor aproveitamento têxtil desde o encaixe das modelagens até o seu corte, garantindo que desses resíduos gerados seja possível produzir novos tecidos, ou seja, há uma estratégia pensada e desenvolvida já na fonte de geração desses resíduos.

O resultado dessa primeira Collab foi lançada no dia 28 de abril de 2022, na EXPOSEBRAE, primeira edição da Bahia Expo & Negócios que aconteceu em Salvador, reuniu diversas empresas e profissionais da moda baiana como também do cenário nacional. Uma vez que falar de sustentabilidade também requer pensar os pilares social e econômico, estes também foram aspectos fundamentais para construção da Ecco Basics. Metade das camisetas produzidas na primeira coleção foram confeccio-

nadas pela Cooperativa Constelação das Artes, situada no bairro de São Caetano, que é composta por mulheres artesãs que fomentam o empoderamento de mulheres da periferia de Salvador. Oferecem tanto cursos e oficinas de costura, como uma oficina de estamparia manual, como a produção de outras artes, e dessa forma coletiva, geram renda para essa comunidade.

Outro tema muito importante e que vem sendo cada vez mais discutido no setor da moda é a diversidade como meio de inclusão. Como ativista na luta contra a gordofobia, Lorraine Bass produziu uma coleção com uma grade de tamanhos extensa que abrange do P até o XXG, contemplando assim, os mais diversos corpos encontrados na população baiana, e conseqüentemente, brasileira.

Diante do exposto acima, fica evidente que ações colaborativas entre empresas que compartilham propósitos, podem potencializar os resultados em projetos de sustentabilidade, e neste caso, permitir a escalabilidade do reaproveitamento do resíduo têxtil, unindo design e técnica. Essa iniciativa além de elevar o resíduo têxtil a sua verdadeira categoria de matéria-prima, resgata a importância do papel da moda como ferramenta de inclusão social e transformação.

3. Metodologia

O percurso teórico-metodológico e as análises se estruturaram em dados qualitativos e quantitativos com uma abordagem descritiva, baseados nos conceitos de moda sustentável, produção responsável, produção mais limpa, diversidade, responsabilidade social, ecodesign, lixo zero e economia circular e seus autores. A pesquisa foi descrita com base na

coleta de entrevista aos criadores do projeto, coleta de dados e levantamento de informações disponíveis em sites e publicações relacionadas ao projeto.

Segundo o Centro Nacional de Tecnologias Limpas, a grande maioria (80%) das empresas de confecção no Brasil são de micro, pequeno e médio portes, e o grande fator de competitividade que elas possuem está na redução dos custos de operação (CNTL, 2006). Quando se aplica o conceito de PML ou produção mais limpa em uma confecção, tem-se uma ferramenta global de eficiência que prevê: a redução do uso de matéria-prima através da implementação de tecnologias que visem a otimização no corte dos tecidos; redução de resíduos e das emissões – eliminando o desperdício e aumentando a produtividade; conscientização de funcionários no aspecto ambiental e redução de custos com penalidades e melhora na imagem da empresa diante da sociedade como um todo.

Os processos considerados “zero waste” quando se trata de modelagem, muitas vezes abordam uma modelagem que aproveita ao máximo todos os resíduos em uma peça específica, o que não seria exatamente a solução proposta aqui (Figura 1). Muitas vezes esse resíduo zero se traduz em uma roupa com detalhes desnecessários que tem como premissa utilizar todo o resíduo na peça que está sendo produzida, e não necessariamente aproveitando para criação de uma nova peça, o que aumentaria a produtividade e a redução de custos, uma vez que com um mesmo corte de tecido, seria possível produzir um número maior de peças de vestuário ou outro item feito desse material.

Figura 1 – Processo de Modelagem “zero waste”.



Fonte: [5].

Já a modelagem por subtração é realizada de tal maneira a pensar o produto retirando pequenas partes do tecido, e assim cada parte resultante dessa subtração será costurada a uma outra parte (Figura 2). Desta forma é possível reduzir o volume de resíduos consideravelmente, e ainda utilizar esse tecido resultante em detalhes nas peças, ou ainda produzir roupas inteiras com esses retalhos. Esse método se aproxima do que é realizado pela Liga Transforma, que recebe retalhos de diferentes marcas, tipologias e formatos e cria peças únicas através dessa junção. O desafio neste caso se dá pela eventual falta de organização desses retalhos e essas formas variadas nos cortes, pode dificultar o reaproveitamento – uma vez que é necessário encaixar pedaços muito diferentes.

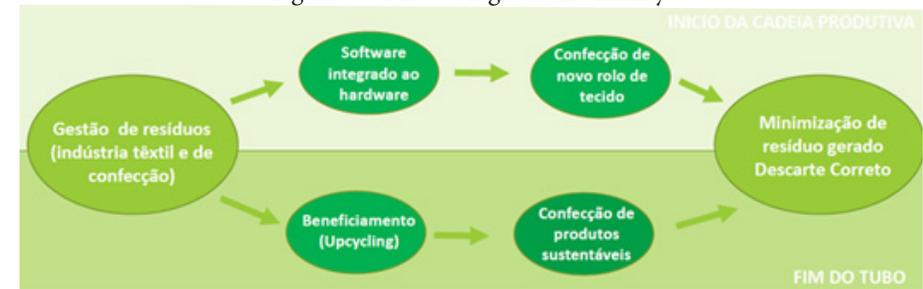
Figura 2 – Modelagem por subtração, técnica desenvolvida e aplicada pelo designer Julian Roberts.



Fonte: [5].

A técnica proposta por Loyola nomeada Tetris-Ecoloy (Figura 3) tem uma referência semelhante a modelagem de subtração, mas com a adição de uma etapa muito importante na fase do corte, que otimiza essa lógica de unir esses pedaços como um grande quebra-cabeça, mas reduzindo esse trabalho de montagem ao propor o recorte do tecido em quadrados que poderão ser facilmente conectados na etapa seguinte. O conceito cradle-to-cradle (C2C) ou “do berço ao berço” é aplicado em seu ciclo técnico, uma vez que propõe e permite uma gestão de recursos pela lógica circular de criação e reutilização, maximizando o uso desses materiais, que neste caso, são os tecidos produzidos pelas indústrias têxteis.

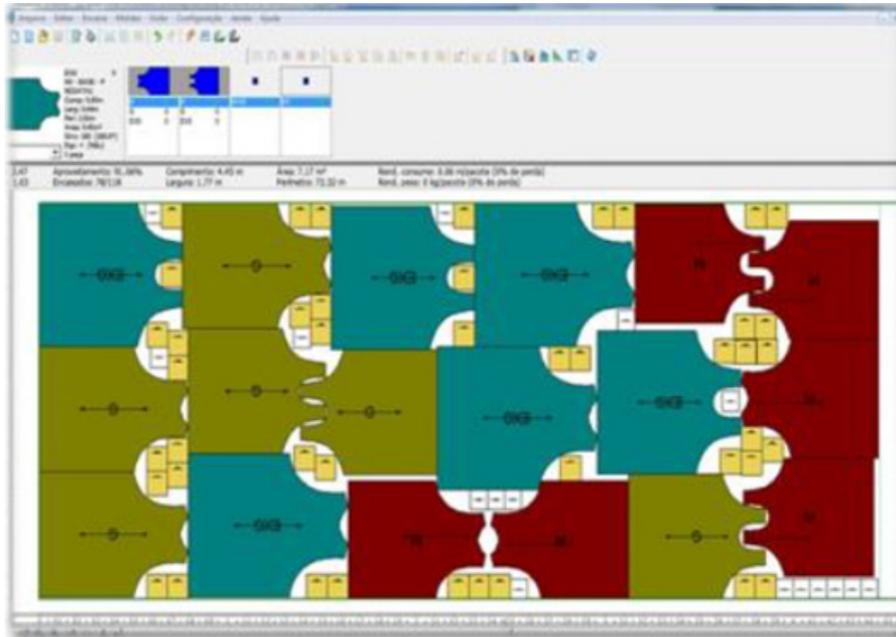
Figura 3 – Metodologia Tetris-Ecoloy.



Fonte: [6].

O desenho da peça é pensado desde o início, de modo a interferir no design do produto final tornando-o mais sustentável. É importante evidenciar o uso do CAD (Computer-Aided Design) um sistema utilizado para criar rascunhos e desenhar utilizando o computador. Estes softwares foram inicialmente criados para o design de máquinas industriais, mas, desde os anos 1970, começaram a difundir-se pelo mundo dos têxteis. A utilização deste tipo de software vai permitir uma redução de tempo, desperdício de matéria-prima e melhoria na qualidade do produto. Na Figura 4 a seguir, é possível observar os desenhos dos quadrados de dimensão 10cm x 10cm em todos os espaços vazios gerados pelo design da peça principal que será cortada para posterior montagem.

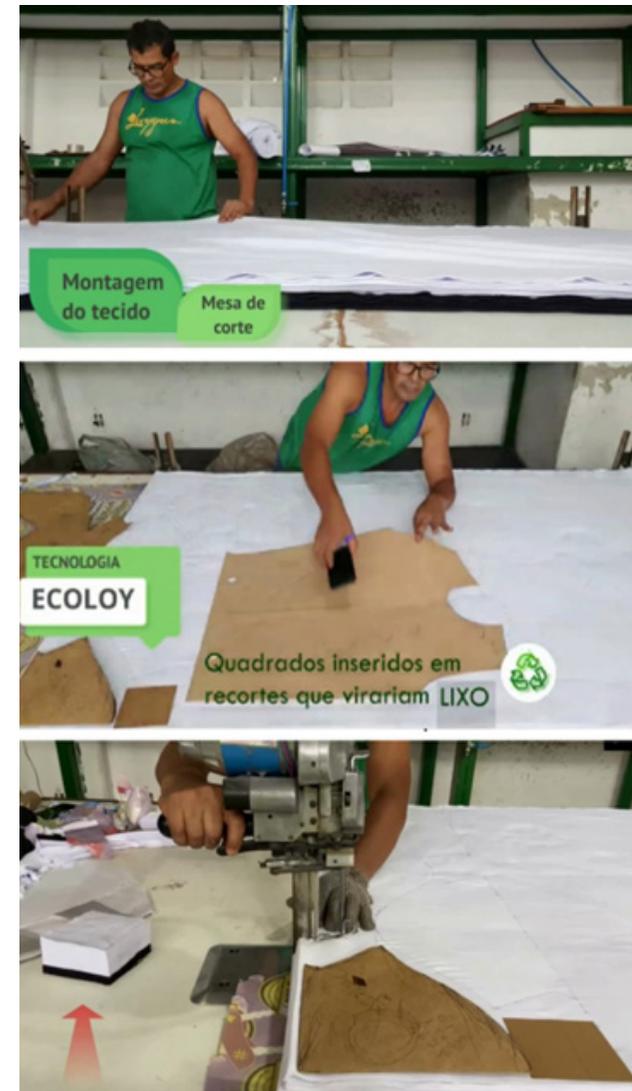
Figura 4 – Captura de tela de software tipo CAD demonstrando a inserção dos quadrados.



Fonte: [7].

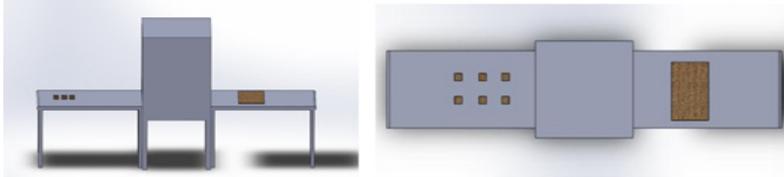
Na figura 5 podemos acompanhar como o processo foi desenvolvido, pensando nessa gestão dos resíduos da indústria têxtil e de confecção, a metodologia dos quadrados é associada a utilização do software especializado que irá distribuir os cortes de acordo com os espaços disponíveis. Na sequência os quadrados de 10cm x 10cm separados por cores, são costurados um por um para a confecção de um novo rolo de tecido que será utilizado na criação de novos produtos sustentáveis através do upcycling, fechando assim o ciclo de vida desse material. Vale ressaltar que os quadrados podem ter outra dimensão que vai depender do planejamento de corte das peças originárias, podendo ser maior, menor ou no formato retangular.

Figura 5 – Captura de tela de vídeo demonstrando etapa da mesa de corte.



Fonte: [8].

Figura 6 – Ilustra a transformação dos quadrados (tetris) na criação de um novo rolo de tecido.



Fonte: [9].

Figura 7 – Etapas de produção desde o corte até a montagem do rolo de tecido.



Fonte: [10].

A Figura 7 exemplifica todas as etapas citadas anteriormente:

- 1) corte do tecido com inserção dos quadrados 10x10cm,
- 2) separação dos quadrados por cores – e eventualmente outros formatos (sempre priorizando formas retangulares para facilitar a montagem do novo tecido),
- 3) costura dos retalhos pelas colaboradoras da cooperativa,

- 4) formação de chamadas “placas” em tamanhos 4 x 5 (em referência ao número de quadrados = 40m x 50cm e retirada de aparas de linha para acabamento e qualidade do novo tecido,
- 5) montagem da malha,
- 6) transformação em rolo para armazenamento.

E a Figura 8 mostra os resultados das camisetas confeccionadas.

Figura 8 – Camisetas confeccionadas com os resíduos reaproveitados.



Fonte: [11].

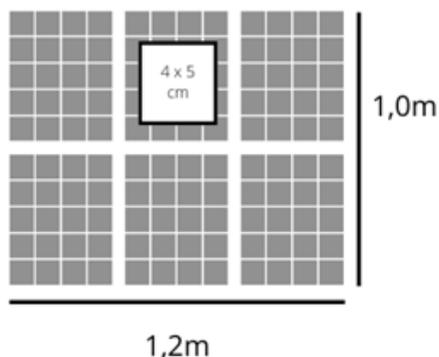
Para estimar o tempo de produção e prever a escalabilidade do processo, foi proposta a montagem por “placas” como mostrou a Figura 7 (primeira foto a esquerda da segunda fileira). As “placas” foram confeccionadas conforme a seguinte ordem:

- 3 placas maiores formadas por 6 placas de “4x5”
- 2 placas maiores formadas por 4 placas de “4x5”
- 1 placa maior formada por 8 placas de “4x5”

Essa produção é dividida da seguinte maneira: 1 costureira fica responsável pela produção das primeiras placas de “4x5” que vão sendo

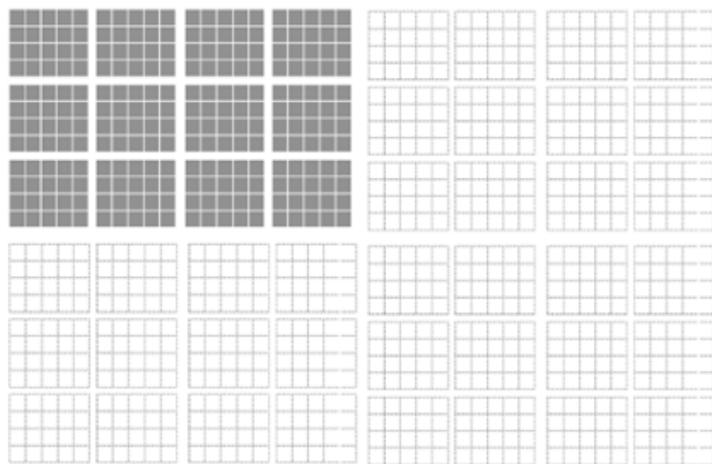
acumuladas, na sequência uma segunda costureira vai fazer a conexão dessas placas para formar as “placas maiores” resultantes da união desses blocos e para finalizar uma terceira costureira faz a conexão dessas placas maiores para formar o rolo de tecido que será criado (Figura 9).

Figura 9 – Exemplificação das placas maiores formadas pela placa “4x5”.



Fonte: [12].

Figura 10 – Montagem do rolo a partir da conexão das placas maiores.



Fonte: [13].

Na Figura 10 os quadrados em cinza representam as placas maiores formadas pela conexão dos itens menores e os quadrados pontilhados em branco representam as possibilidades de conexão desses blocos. É importante ressaltar que esse método permite a criação de malhas de tamanhos personalizáveis, uma vez que o padrão do mercado para muitos tecidos é de uma largura de 1,5 metros para tecidos como tricoline (uma categoria de algodão). Sendo assim, além do aspecto sustentável, a proposta também amplia as possibilidades de criação dos designers, proporcionando o acesso a malhas de variados tamanhos.

Outro dado importante é que a cada camiseta criada neste método, desviou cerca de 260g de resíduo têxtil dos aterros por unidade, o que nesta primeira coleção significou o desvio de mais de 12 quilos de resíduos em uma produção de menos de um mês com o suporte de 5 costureiras da Cooperativa Constelação das Artes. As peças foram produzidas em modelagens básicas como gola “O”, gola V e muscle tee, com o resíduo têxtil gerado por um camarote de Salvador no ano de 2020, e foram disponibilizadas nas cores rosa, preto, amarelo, azul e branco e modelos.

Na primeira coleção da Ecco Basics foram utilizados 300 quilos de resíduos têxteis. O custo de cada metro de tecido produzido com a tecnologia Tetris-Ecoloy é de R\$25,00. Em média com 4 pessoas trabalhando na fabricação é possível fazer 1 rolo de tecido por dia. O objetivo em produzir os rolos de tecido é aproveitar ao máximo essas sobras e devolver para a prateleira sem que seja necessário algum processo industrial mais sofisticado como a reciclagem e viabilizando a produção de diversas peças com esse novo tecido.

A Ecco Loy pretende dar um passo além nessa iniciativa e tem participado de editais para desenvolvimento de uma equipamento para o softwa-

re para que a startup venda o software e o hardware para as indústrias de confecções para que elas façam isso de forma escalável e contínua nas suas rotinas de produção.

4. Análise e conclusão

A proposta do projeto Ecco Basics extrapola uma prática possível, inovadora e escalável de Economia Circular na moda que utiliza o resíduo têxtil, desde o início do planejamento e desenvolvimento do produto, mas que tem no pilar social e econômico os fundamentos e a razão de existir da própria Ecco Basics.

Esse estudo de caso demonstrou que uma das melhores estratégias para a solução de problemas no segmento da moda é a colaboração entre as empresas do setor e a importância de repensar os processos de concepção dos produtos de moda. Atuando assim, numa prática que sustenta não somente os empreendimentos, mas a preservação de recursos materiais e financeiros e a valorização conjunta da mão de obra.

Fica também evidente que é possível empregar o ecodesign para o desenvolvimento de um produto de moda utilizando resíduos têxteis em grande escala e considerando um processo mais circular, em que a maximização da matéria prima é realmente levada a sério e onde os conceitos de produção mais limpa, lixo zero, produção responsável, são de fato praticados. O projeto Ecco Basics é a prova de que é possível desenvolver e implementar novos processos de produção no segmento da moda que essencialmente tem a Economia Circular como principal fundamento. Entretanto podemos afirmar que maior parte das empresas de confecções de moda ainda estão num nível inicial de maturidade em relação a práticas ESG, sendo também o segmento responsável por grande parte

do faturamento da cadeia têxtil, além de ser o maior gerador de resíduos têxteis, inerentes à própria atividade, por conta do desperdício de tecido na etapa de enfiar e corte (SINDITEXTILSP, 2013).

Vale ressaltar que o mercado da moda, assim como tantos outros, vem sofrendo forte pressão em relação a adoção de práticas ESG tanto pelo mercado financeiro como do próprio mercado consumidor que cada vez mais está atento a questões de sustentabilidade nessa indústria. Por isso, o primeiro passo para implementação de uma gestão de resíduos têxteis nas confecções é a mudança de mentalidade. Para resolver esse problema é preciso fomentar a educação ambiental nessas empresas e estimular o desenvolvimento de uma consciência sobre a necessidade de repensar seus processos a fim de buscar soluções mais ecoeficientes tanto do ponto de vista do meio ambiente como do social e econômico. O retalho deve ser considerado como matéria-prima e não lixo. A gestão ambiental deve, portanto, atuar em diversas frentes. Uma delas é a adoção de medidas que reduzam a produção de retalhos. Para isso, o primeiro passo é uma mudança de mentalidade. Cada retalho, na verdade, um dia foi comprado como matéria-prima, portanto aproveitá-los ao máximo possível é aumentar o retorno sobre investimento.

Essa redução do desperdício deve ser feita já no planejamento do corte, otimizando o aproveitamento dos tecidos e dos moldes. O ideal é que a perda não chegue a 10%. Por outro lado, o reaproveitamento precisa ser bem planejado. Há vários tipos de resíduos têxteis que podem contaminar esses retalhos tornando-os inúteis para o mercado comprador ou de difícil gestão ambiental. Separá-los e acondicioná-los da forma correta é fundamental.

Com a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), atra-

vés da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, os geradores passaram a ser responsáveis pelo destino correto de todos os resíduos que produzem. Dessa forma, as empresas precisam atentar para a correta destinação dos resíduos. Nesse contexto, empresas especializadas no tratamento de resíduos viram uma oportunidade de expandir seu negócio lucrando com a venda de retalhos, para serem transformados em matéria-prima para outros setores da indústria ou até mesmo para criar tecidos novos.

A negociação de retalhos geralmente é feita online, sendo a melhor opção para a empresa localizar bons geradores e tratadores de resíduos. Porém há poucas plataformas disponíveis para a escolha e nem sempre os critérios de qualidade do produto podem ser atestados e/ou garantidos pela plataforma que fornece esse marketplace.

5. Reconhecimento e agradecimentos

Gostaríamos de agradecer ao Loyola e a Lourrani Baas que confiaram em nós e compartilharam tantos dados, detalhes e a história desse lindo projeto.

Referências bibliográficas

[1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL (ABIT). **Perfil do Setor**. 2015 Disponível em: <http://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor#s-thash.orgPWKdub.dpuf>. Acesso em: 20 maio 2022.

[2] BRASIL. SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Moda Reversível**: um conceito que vai além da economia. Santa Catarina, 2016. 7 p. (Série projetos, programas e relatórios). Disponível em: <file:///D:/Design/9o%20SEMESTRE%20-%20TCC%20E%20ESTÁGIO/TCC/MODA%20REVERSÍVEL%20-%20ARTIGOS/Relatório%20>

[Moda%20Reversível%20-%20referências.pdf](#). Acesso em: 20 maio 2022.

[3] FLETCHER, K; GROSE, L. **Moda & Sustentabilidade**: design para mudança. São Paulo: Editora Senac, 2011.

[5] AUDACES. **Melhorias nos processos de modelagem, encaixe e risco para reduzir o desperdício de matéria prima e do lixo têxtil**. Disponível em: <https://audaces.com/melhorias-nos-processos-de-modelagem-encaixe-e-risco-para-reduzir-o-desperdicio-de-materia-prima-e-do-lixo-tex/>. Acesso em: 20 maio 2022.

[6] ACERVO. **Metodologia Tetris-Ecoloy**. Documento institucional disponibilizado pela Ecoloy. Acesso em: 15 out. 2022.

[7] ACERVO. **Captura de tela de software tipo CAD demonstrando a inserção dos quadrados**. Documento institucional disponibilizado pela Ecoloy. Acesso em: 15 out. 2022.

[8] ACERVO. **Captura de tela de vídeo demonstrando etapa da mesa de corte**. Vídeo institucional disponibilizado pela Ecoloy. Acesso em: 15 out. 2022.

[9] ACERVO. **Ilustra a transformação dos quadrados (tetris) na criação de um novo rolo de tecido**. Documento institucional disponibilizado pela Ecoloy. Acesso em: 15 out. 2022.

[10] ACERVO. **Etapas de produção desde o corte até a montagem do rolo de tecido**. Registro dos autores.

[11] ACERVO. **Camisetas confeccionadas com os resíduos reaproveitados**. Registro dos autores.

[12] ACERVO. **Exemplificação das placas maiores formadas pela placa “4x5”**. Documento institucional disponibilizado pela Ecoloy. Acesso em: 15 out. 2022.

[13] ACERVO. **Montagem do rolo a partir da conexão das placas maiores**. Documento institucional disponibilizado pela Ecoloy. Acesso em: 15 out. 2022.

X. TECNOLOGIA APLICADA À MALHARIA NA PRODUÇÃO DE ARTIGOS ESPORTIVOS



Adriana Yumi Sato Duarte

Possui graduação (2009) em Bacharelado em Têxtil e Moda pela Universidade de São Paulo, Mestrado (2013) e Doutorado (2017) em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas. Professora Assistente Doutora do Departamento de Design da Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design da Unesp, campus Bauru. Co-líder do Laboratório de Design Solidário (LABSol) e do grupo de pesquisas grAVA - Grupo de Pesquisas Poéticas em Artes Visuais da Unesp.

E-mail: ays.duarte@unesp.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4441-2691>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2850474849921610>



Fernando Soares de Lima

Licenciado em química pela Universidade de Mogi das Cruzes (2004), Mestre em Processos Industriais pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (2013) e Engenheiro de Produção Química pelas Faculdades Oswaldo Cruz (2017). Atualmente é responsável pelo Laboratório de Têxteis Técnicos e Produtos de Proteção e pelo Laboratório de Calçados e Produtos de Proteção do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

E-mail: nandosl@ipt.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0385-5958>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6360213698489441>



Rayana Santiago de Queiróz

Doutoranda em Engenharia Têxtil pela Universidade do Minho (Portugal), mestre (2013) e graduada (2009) pelo curso de Têxtil e Moda da Universidade de São Paulo. Desde 2012 é pesquisadora no Laboratório de Têxteis Técnicos e Produtos de Proteção do Instituto de Pesquisa Tecnológicas, tendo atuado especialmente nos seguintes temas: fibras têxteis vegetais, corantes naturais, conforto, caracterização e avaliação de desempenho de têxteis técnicos.

E-mail: rayanasq@ipt.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1148-5595>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6423421495115977>



Regina Aparecida Sanches

Possui graduação em Engenharia Mecânica - FEI (1987), Mestrado (2001) e Doutorado (2006) em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas, livre docência pela Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (2011) e pós-doutorado em Design pela Universidade de Lisboa (2016). Professora do Curso de Bacharelado em Têxtil e Moda (USP) e pesquisadora da EACH (USP), do IEA (USP), CIAUD (Portugal) e do FA.RE Lab (Itália).

E-mail: regina.sanches@usp.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2489-8540>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5363947733511902>

1. Introdução

Dentre os diferentes produtos têxteis, destacam-se os artigos esportivos, com grande representatividade na economia mundial e no desenvolvimento tecnológico. No ano de 2017, o faturamento do setor de varejo esportivo foi de US\$ 260 bilhões. Deste total, US\$ 82 bilhões representam vendas de material e equipamento esportivo. O mercado global evoluiu muito nas últimas décadas, principalmente a partir da década de 1980 com mudanças do estilo de vida da população e da profissionalização e divulgação do esporte [1].

A moda esportiva alia os conceitos de funcionalidade, conforto e segurança para atender as necessidades de desempenho de cada atleta em sua modalidade esportiva [2]. Devido à grande variedade de modalidades esportivas, os artigos têxteis são desenvolvidos de forma a favorecer o desempenho do praticante. Neste sentido, o processo de escolha das fibras utilizadas, da construção do fio, do método de produção do tecido, dos processos de confecção e acabamento são fundamentais para o sucesso do produto final [3].

Relativo à produção do artigo têxtil, utilizam-se com maior frequência as malhas, que possibilitam maior elasticidade e ajustamento ao corpo e proporcionam a liberdade de movimentos adequada à ergonomia do ser humano. A malha é caracterizada por laçadas que se ligam umas às outras, com pontos de ligação móveis, a partir de movimentos mecânicos de agulhas [4]. Diferentes tipos de máquinas, estruturas, pontos, fios e tamanhos de agulha podem ser usados para criar tecidos [5].

Neste contexto, o presente capítulo tem como objetivo comparar diferentes processos produtivos do setor de vestuário esportivo quanto aos

parâmetros de quantidade de sistemas envolvidos, tecnologia embarcada e sustentabilidade ambiental. Para tanto, o objeto de estudo selecionado para a pesquisa foi a camiseta esportiva.

A definição da camiseta esportiva como objeto de estudo foi baseada em pesquisas que apontam a caminhada como atividade física mais praticada pelos brasileiros [6,7]. A metodologia adotada neste capítulo tem caráter exploratório, envolve levantamento bibliográfico de publicações e pesquisa documental como fonte primária de informações.

Cabe destacar que esta pesquisa foi apresentada no II SUSTEXMODA [8].

2. Referencial Teórico

2.1 Cadeia têxtil e de confecção

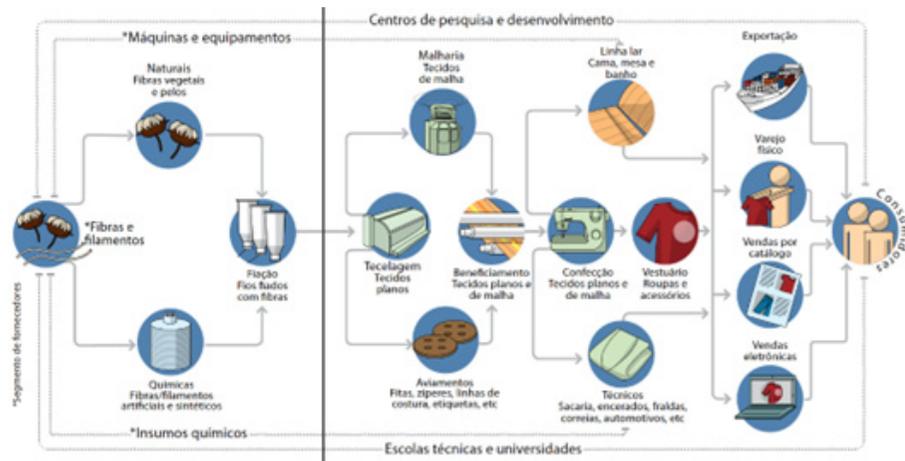
O setor têxtil desempenha um papel fundamental na promoção da industrialização, do comércio, do desenvolvimento e do valor social. Desenvolve rapidamente cadeias de valor globais, conectando produtores, varejistas e consumidores de todo o mundo. A cadeia têxtil e de confecção é uma das mais extensas e complexas existentes, envolvendo diversos segmentos industriais autônomos em uma lógica linear de produção cuja interação é fundamental para sua organização. Diferentemente de outras cadeias de valor agregado, ela inclui um grande número de etapas do processo, realizadas por diferentes unidades industriais sucessivas:

- I. produção de fibra;
- II. fiação;
- III. tecelagem/malharia;
- IV. beneficiamento;
- V. corte e costura;

- VI. merchandising;
- VII. vendas atacado/varejo;
- VIII. consumo;
- IX. descarte/reciclagem [9, 10,11].

A Figura 1 ilustra as principais etapas produtivas desta cadeia.

Figura 1: Cadeia Têxtil e de Confecção



Fonte: [12]

No ano de 2020 o total de exportações de têxteis e vestuário foi de US\$ 637 bilhões. China, União Europeia (UE) e Índia permaneceram entre os três maiores exportadores de têxteis do mundo em 2020. Juntos, esses três países representaram 65,8% das exportações mundiais de têxteis em 2020. Os Estados Unidos caíram uma posição e se classificaram como o quinto maior exportador têxtil do mundo em 2020. O Brasil é um importante produtor de têxteis e de artigos confeccionados, possui uma das maiores cadeias produtivas do Ocidente e é o 12º país que mais exporta têxteis no mundo. No ano de 2020, o setor produziu quase 2 milhões de toneladas de produtos têxteis no ano de 2020, com faturamento de R\$

161 bilhões, equivalente a 5% do valor total da produção industrial brasileira. Empregou cerca de 1.4 milhão de trabalhadores que corresponde a 19,8% do total de postos de trabalho alocados na produção industrial [13].

2.2 Artigos esportivos: materiais e processos produtivos

Artigos esportivos podem ser definidos como roupas e calçados funcionais voltados para o desempenho, projetados e usados durante a prática de esportes ou atividades recreativas. Isto é expandido para incluir roupas esportivas e design de calçados, inspirados no desempenho e na função, refletidos nas roupas usadas para moda e lazer [14].

A moda esportiva alia os conceitos de funcionalidade, conforto e segurança para atender as necessidades de desempenho de cada atleta em sua modalidade esportiva. Desde a década de 1990, o vestuário casual e de conforto prevaleceu como tendência de moda, sendo a atividade desportiva ou de lazer valorizada como parte de uma tendência de bem-estar [15].

Os artigos esportivos incluem roupas, calçados e acessórios usados tanto para atividades competitivas como para o lazer. Neste contexto, a indústria de roupas esportivas integrou-se à indústria de vestuário criando o termo em inglês “athleisure” que une o atleta ao lazer. A indústria de roupas esportivas abrange peças funcionais ou de desempenho, roupas esportivas e roupas de ginástica [16, 2].

Em linhas gerais, a criação de um vestuário esportivo deve-se pautar em:

- Apoiar os músculos e as zonas onde mais necessitam;
- Gerenciar umidade para evaporação da transpiração;
- Oferecer áreas de compressão em locais específicos para um me-

lhor gerenciamento da temperatura;

- Oferecer proteção ao corpo com tecidos com espessuras de acolchoamento para quando a atividade esportiva demandar;
- Oferecer ventilação para remover o calor de áreas específicas [17].

Diferentes funcionalidades podem ser aplicadas aos produtos têxteis em três momentos da fabricação: (1) na fibra, por meio de novas técnicas de produção; (2) no fio, a partir de novas estruturas; e (3) na estrutura, com modificações superficiais [18].

O tecido é parte fundamental para percepção de qualidade, conforto, aparência e desempenho por parte dos usuários [19]. Diferentes autores corroboram este princípio, seja ao indicar que se o tecido não atender aos requisitos e expectativas, todos os outros fatores como estéticos, econômicos/desempenho, fisiológico e social/psicológico podem se tornar sem importância [20], ou para confirmar que o tecido é o melhor preditor da qualidade percebida de vestuário [21, 15].

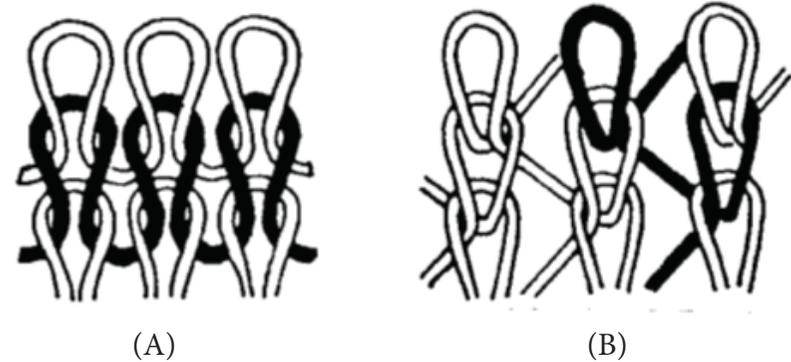
2.3 Tecnologia da malharia: processos e principais produtos

Houve uma mudança intrínseca no sportswear com uma evolução paralela na tecnologia utilizada. As roupas esportivas estão cada vez mais leves, respiráveis e melhorando a absorção, flexibilidade, caimento e resistência. Somado a isso, há um impulso contínuo para o melhor desempenho do usuário na atividade física. Ao invés de evolutiva, esta poderá ser uma mudança revolucionária na forma como o vestuário desportivo é usado e o que ele representa [14].

Quanto à produção do artigo têxtil esportivo, utilizam-se com maior frequência as malhas, que possibilitam maior elasticidade e ajustamento ao corpo e proporcionam a liberdade de movimentos adequada à er-

gonomia do ser humano [22, 5]. Dentro da malharia, existem duas maneiras dessas laçadas serem formadas e de se ligarem, formando o tecido. Esses dois processos são: a malharia de trama (Figura 2A) e a de urdume (Figura 2B).

Figura 2: Carreiras das malhas de trama (A) e urdume (B)



Fonte: [23]

Os artigos produzidos na malharia de trama podem ser obtidos a partir de um único fio que faz evoluções em diversas agulhas formando uma carreira de sucessivas laçadas que irão se entrelaçar com laçadas da carreira seguinte. Essas laçadas, de formato senoidal, sustentam-se entre si e são livres para se mover umas sobre as outras quando submetidas à tensão, tanto no sentido transversal como no longitudinal do artigo. Na malharia de urdume, o entrelaçamento das malhas ocorre no sentido longitudinal, a partir de um grupo de fios de urdume. As malhas que compõem uma carreira são formadas, simultaneamente, por fios diferentes [23, 24].

A malharia de trama é dividida em quatro grupos: malharia retilínea, malharia circular de grande diâmetro, de médio diâmetro (seamless) e de pequeno diâmetro. Suas características, artigos produzidos, fios e

maquinário estão resumidos na Tabela 1.

Tabela 1: Principais características da malharia de trama

Malharia de Trama	Artigos produzidos	Principais fios	Características do maquinário
Retilínea	tricô e malhas grossas	100% acrílico fixado ou misto acrílico/algodão (50%/50%), 100% acrílico high-bulk, fios fantasia	máquinas retilíneas (máquinas manuais, fully-fashion ou seamless)
Circular de pequeno diâmetro	meias finas (femininas), médias (social masculina) e grossas (sock e esportivas)	poliamida texturado à falsa torção, algodão, elastano ou elastodieno recoberto com poliamida	máquina monocilindro ou duplo cilindro
Circular de médio diâmetro	malhas médias para os segmentos underwear, sportswear, activewear, beachwear, medicalwear e zonas funcionais distintas	poliamida liso ou texturado, elastano ou recoberto por poliamida, algodão e poliéster	máquinas circulares especiais com dispositivos similares às de meias para produção de peças sem costura
Circular de grande diâmetro	produção de malhas médias e finas (t-shirts, lingerie, moda feminina, camisetas esportivas)	fios fiados de algodão e viscose ou misturas com ou sem elastano, fios sintéticos lisos, texturados a ar e texturados à falsa torção	máquina circular monofrontura ou dupla frontura com programação mecânica ou eletrônica

Fonte: [23, 24, 25]

A malharia de urdume é dividida em dois tipos: malharia Kettenstuhl e malharia Raschel. Suas características, artigos produzidos, fios e maquinário estão resumidos na Tabela 2.

Tabela 2: Principais características da malharia de urdume

Malharia de Urdume	Artigos produzidos	Principais fios	Características do maquinário
Kettenstuhl	artigos mais finos e/ou leves (lingeries, maiôs e collants)	filamentos contínuos (artificiais ou sintéticos) principalmente lisos, fios de elastano em conjunto com outros fios de filamentos de poliéster e, principalmente, de poliamida	Cada agulha é alimentada por um ou mais fios, a largura é fixada pelo número de fios do urdume em trabalho e as malhas que compõem uma carreira são formadas, simultaneamente, por fios diferentes
Raschel	artigos mais pesados e/ou mais desenhados (cortinas, toalhas de mesa, rendas, lingerie rendada)		

Fonte: [23, 24, 25]

O fio é a matéria-prima que alimenta as máquinas de malharia. A classificação de fios utilizados na fabricação das malhas varia conforme as combinações das fibras, seu comprimento, torções e título do fio e em função de suas propriedades físicas e funcionais obtêm-se as variações nas características e na qualidade dos produtos finais. Os diferentes tipos de fios utilizados na fabricação de malhas, juntamente com seus diversos modelos de equipamentos e técnicas de entrelaçamento produzem uma infinidade de tecidos [23].

3. Pesquisa realizada

3.1 Malharia convencional

A malharia circular convencional produz um tecido de malha contínua em formato tubular, em um processo utilizando apenas um fio, a depender do tipo de tecido e da máquina, alimentando todas as agulhas da máquina devido a sua evolução no sentido horizontal [26]. As máquinas mais comuns na malharia são os teares circulares de grande diâmetro,

conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3: Tear circular de grande diâmetro



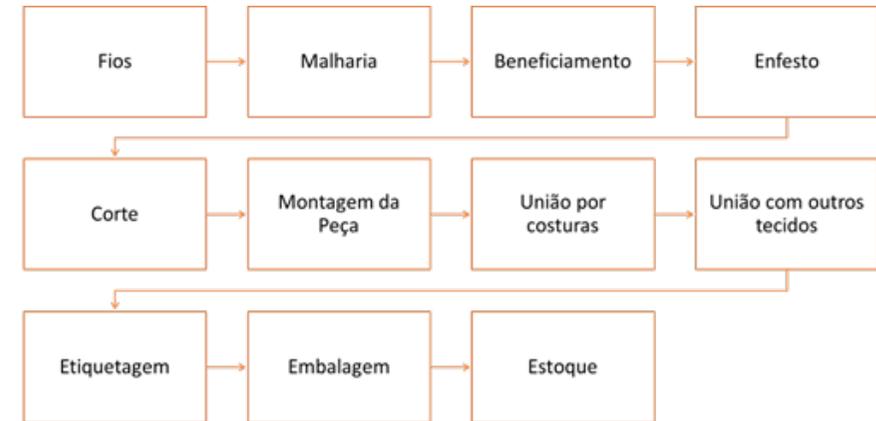
Fonte: [27]

A maior parte dos tecidos utilizados na confecção de camisetas para caminhada é fabricado em máquinas circulares de grande diâmetro. Por ser uma malharia de trama, seu processo de tecimento é realizado a partir do entrelaçamento das laçadas produzidas por cada sistema de alimentação da máquina. Esse equipamento funciona em alta velocidade, sendo econômico para produção em massa por conta da fabricação contínua do tecido [28].

Na malharia convencional, uma máquina de tricô circular tricota um tubo contínuo de tecido, que é posteriormente beneficiado, colocado em multicamadas em uma mesa de corte (enfesto) e cortado no padrão da peça desenhada (molde). O artigo é montado a partir das peças cortadas

com costuras, e enviado para a etapa de acabamento [28, 17]. O esquema apresentado na Figura 4 resume as etapas de produção da malharia convencional.

Figura 4: Fluxograma malharia convencional



Fonte: [29]

Essas máquinas produzem um tecido tubular contínuo, com diferentes características e em alto volume de produção. O desenvolvimento de um produto inicia com a escolha dos fios têxteis que são transformados em tecido de malha que, por sua vez, passa pela etapa de beneficiamento (tingimento e acabamento). O tecido beneficiado é cortado de acordo com o molde do artigo têxtil, sendo direcionado para a confecção (corte, costura, acabamento e revisão da peça), embalagem e estoque [30].

3.2 Malharia Seamless

Seamless, termo em inglês que significa “sem costuras”, refere-se a uma peça de vestuário de malha com estrutura tubular, feita em corpo único sem as costuras nas laterais que normalmente são encontradas em roupas tradicionais. Este sistema de produção é amplamente usado para

roupas íntimas, roupas esportivas, moda casual e têxteis técnicos [31]. A tecnologia reduz o tempo de trabalho ao criar peças de vestuário que são praticamente completas, reduz drasticamente a formação intensiva de mão-de-obra e perda de matéria-prima [32].

Esta tecnologia pode produzir diretamente artigos acabados ou semi-acabados, sem costuras laterais, e reduz a quantidade de processos de produção. Por eliminar o processo de corte e costura do tecido, há uma otimização do processo produtivo, tornando a produção muito mais rápida que a convencional [17], conforme ilustra a Figura 5.

Figura 5: Fluxograma malharia seamless

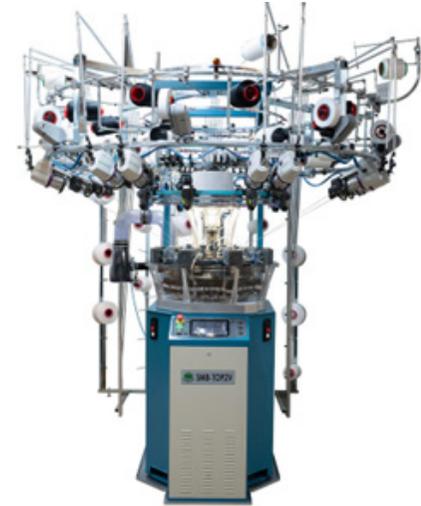


Fonte: [29]

Esta tecnologia surgiu década de 1980 para atender a necessidade de produção de peças que se moldavam ao corpo para proporcionar maior conforto ao usuário [31, 33].

Quanto ao maquinário, o tear seamless é composto por agulhas, guias-fios, atuadores, seletores que são comandados de forma eletrônica e por eletroválvulas pneumáticas. As peças prontas são retiradas da máquina por um sistema de sucção de ar, que as conduzem por um tubo fazendo-as cair diretamente em um cesto, conforme Figura 6 [32].

Figura 6: Tear seamless



Fonte: [33]

As principais características destes teares são:

- Seleção individual de agulhas: capacidade de programação eletrônica pelo designer de acordo com a peça a ser criada;
- Ajuste da formação dos pontos: possibilidade de diferentes laçadas e criação de áreas de malha em qualquer lugar da peça, incluindo orifícios alinhados diagonalmente e malhas extremamente pequenas;
- Produção de diferentes pontos (canelado, jacquard, piquet, riscas, renda, etc) bem como estruturas pré-modeladas como reforços, áreas de compressão, bolsos, golas e capuzes;
- Fabricação de tecidos dupla face usando dois fios diferentes, como fios de polipropileno na parte interna camada externa, que garante melhor proteção e manutenção da temperatura natural do corpo, e tecidos de algodão de fibra longa na parte externa, que mantêm a pele perfeitamente controlada pelo microclima, liberando a umida-

de do corpo e mantendo a pele seca, por exemplo [17].

4. Análises e conclusão

Há uma grande quantidade de etapas para a fabricação do tecido e confecção de camiseta esportiva no processo produtivo convencional. Se por um lado esta é a forma mais comum de produção, que fabrica tecidos e artigos com baixo custo, alta velocidade e em grande volume, por outro lado a demanda por mão-de-obra e gestão de resíduos sólidos são aspectos negativos deste sistema. A geração de resíduos é alta – entre 17% a 50% do total do material consumido - mesmo em peças de vestuário com partes pequenas, o que eleva os custos significativamente para os fabricantes das peças. Além disso, há um maior custo incorrido com mão-de-obra na montagem das peças e um prazo de entrega mais longo para a produção de vestuário [30].

Já a malharia seamless reduz o tempo de trabalho ao criar peças de vestuário que são praticamente completas, sendo necessárias nenhuma ou pouca costura. Esta tecnologia simplifica as etapas do processo produtivo com o objetivo de ganhar competitividade, reduzir custos, aumentar a produção e diminuir erros. A produção de artigos esportivos com uso desta tecnologia apresenta pontos fortes como:

- Otimização do processo produtivo: simplifica as etapas do processo produtivo com o objetivo de ganhar competitividade, reduzir custos, aumentar a produção e diminuir erros;
- Customização em massa: a tecnologia seamless diminui etapas do processo produtivo, reduzindo a produção a um único equipamento;
- Criação de diferentes produtos em um único processo: permite

que os fabricantes combinem técnicas de manuseio de têxteis, padronagem e mistura de pontos [34].

Especialmente para a roupa esportiva, a malharia seamless por demandar pouca ou nenhuma costura, proporcionar um melhor ajuste ao corpo e não precisar de botões, zíperes e ganchos, há uma maior sensação de conforto para o usuário. As peças produzidas a partir da malharia seamless proporcionam liberdade de movimento corporal [17, 31]. Quanto a produção, a malharia seamless apresenta vantagens como:

- Redução de custos: são necessários poucos ou nenhum processo(s) complementar(es) como máquina de costura;
- Redução de resíduos: o processo preparatório para a fabricação de peças seamless dispensa processos de enfiar, corte e montagem, o que demonstra a redução de desperdícios gerados nestas etapas com a redução de consumo de tecidos e outras matérias-primas. Além disso, reduz-se o consumo de fio na produção dos tecidos devido a um eficaz sistema de controle em máquina de computadorizada. Assim, há uma resposta rápida na produção de diferentes grades de tamanhos e padrões de pontos, proporcionando uma maior produtividade;
- Economia de tempo (menor prazo de entrega): produção just-in-time pela eliminação de diferentes processos de preparação para a fabricação, o que leva à redução do consumo de tempo. O tear seamless pode fazer todo o produto em poucos minutos e economizar até 40% do tecido original que pode ir como desperdício ou perda de corte no método convencional;
- Produção flexível: vários tipos de fios e pontos podem ser usados nos teares seamless para produzir artigos de vestuário [17,29].

Como limitações desta tecnologia, podem-se citar:

- Necessidade de mão-de-obra altamente qualificada para operar as máquinas [29];
- Peças de vestuário que podem ser feitas por métodos de corte e costura, porém nem sempre podem ser traduzidas com exatidão em uma roupa sem costura;
- Dificuldade de correção da peça, uma vez que o tear seamless produz peças inteiras;
- Qualquer defeito no tecido resulta na rejeição da peça;
- As peças parecem menores que o tamanho indicado e exigem apresentação de manequim em loja [17].

Em termos gerais, tanto na produção convencional quanto na seamless, percebe-se que o princípio de formação das malhas não mudou de forma significativa. Entretanto, grandes evoluções tecnológicas ocorreram no campo do desenvolvimento de elementos de máquinas, como novos tipos de agulhas, de equipamentos para efetuar a transferência das malhas de uma fronteira para outra, velocidade de produção e variação de pontos. Além disso, é notória a incorporação desta tecnologia para unir etapas do processo produtivo, como no caso da tecnologia seamless.

A produção de artigos esportivos utiliza com maior frequência as malhas. No processo produtivo convencional, há uma grande quantidade de etapas para a fabricação do tecido e confecção da peça. Por sua vez, a tecnologia sem costura reduz o tempo de trabalho ao criar peças de vestuário que são praticamente completas, sendo necessárias nenhuma ou pouca costura, produzindo diferentes modelos de produto em um único processo. Estas inovações estão tornando a produção têxtil mais eficiente, evitando o desperdício de recursos, além de eliminar a polui-

ção e preparar essa indústria para o futuro.

Referências bibliográficas

SPORTS VALUE. A competição global das marcas de material esportivo. Agosto, 2018. Disponível em: <https://www.sportsvalue.com.br/estudos/competicao-global-das-marcas-de-material-esportivo/>. Acesso em 05/05/2019.

HAYES, S.; JEFFREY, M.; MURRAY, R. The applicability of cluster theory to Canada's small and medium sized apparel companies. *Journal of Fashion Marketing and Management*, p. 8-26, 2011.

FILGUEIRAS, A.; FANGUEIRO, R.; RAPHAELLI, N. A importância de fibras e fios no design de têxteis destinados à prática desportiva. *Estudos em Design*, v. 15, n. 1, p.1-20, 2007.

LI, Y. *The Science of Clothing Comfort. A Critical Appreciation of Recent Development*. Manchester. UK: The Textile Institute, 2001.

ZHANG, X.; MA, P. Application of knitting structure textiles in medical areas. *Autex Research Journal*, v. 18, n. 2, p. 181-191, 2018.

BRASIL. *Vigitel Brasil 2017: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico*. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Diagnóstico Nacional do Esporte: a prática do esporte no Brasil*. 2013.

II SUSTEXMODA, Congresso Internacional Sustentabilidade Têxtil e Moda, durante os dias 9,10 e 11 de Novembro, realizado pelo NAP SUSTEXMODA da EACH USP, Na USP LESTE, São Paulo, Brasil 2020.

TUMPA, TASMIA JANNAT et al. Barriers to green supply chain man-

agement: An emerging economy context. *Journal of Cleaner Production*, v. 236, p. 117617, 2019.

MADEIRA, G.N. Superação das barreiras tecnológicas pelo setor têxtil segundo as premissas de Economia Circular. Porto, 2021.

WEBER, S., WEBER, O., HABIB, K., & DIAS, G. M. Textile waste in Ontario, Canada: Opportunities for reuse and recycling. *Resources, Conservation and Recycling*, 190, 106835, 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTEL E DE CONFECÇÃO – ABIT. Cartilha Indústria Têxtil e de Confecção Brasileira - Cenários, Desafios, Perspectivas e Demandas. 2013. Disponível em: <<http://abit-files.abit.org.br/site/publicacoes/cartilha.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2020.

142 DUARTE, Adriana Yumi Sato et al. Nuevos paradigmas de la moda sustentable: soluciones prácticas aplicadas em las ciudades de Bauru e Ibitinga (Brasil). *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, n. 191, 2023.

DHANAPALA, Sam. An overview of the sportswear market. *Materials and technology for sportswear and performance apparel*, p. 1-22, 2015.

KO, Eunju et al. Global marketing segmentation usefulness in the sportswear industry. *Journal of Business Research*, v. 65, n. 11, p. 1565-1575, 2012.

NAM, Changhyun; DONG, Huanjiao; LEE, Young-A. Factors influencing consumers' purchase intention of green sportswear. *Fashion and Textiles*, v. 4, n. 1, p. 1-17, 2017.

CRETU, V. Seamless technology on circular knitting machines. *Annals of the University of Oradea Fascicle of Textiles*, v. 15, n. 2, p. 47-52, 2014.

SOUTINHO, H. F. C. Vestuário desportivo – novos desenvolvimentos e

novas funcionalidades. Dissertação de Mestrado de Design e Marketing. DET/EE/UM. Universidade do Minho – PT, 2005.

WILFLING, J. et al. Consumer expectations and perception of clothing comfort in sports and exercise garments. *Research Journal of Textile and Apparel*, v. 26, n. 4, p. 293-309, 2022.

HINES, J.D., O'NEAL, G.S. "Underlying determinants of clothing quality: the consumers' perspective", *Clothing and Textiles Research Journal*, Vol. 13 No. 4, pp. 227-233, doi: 10.1177/0887302X9501300403. 1995.

IORE, A.M.; DAMHORST, M.L. "Intrinsic cues as predictors of perceived quality of apparel", *Journal of Consumer Satisfaction, Dissatisfaction and Complaining Behavior*, Vol. 5, pp. 168-178. 1992.

LIU, D. et al. On the role of material architecture in the mechanical behavior of knitted textiles. *International Journal of Solids and Structures*, v. 109, p. 101-111, 2017.

SANCHES, Regina Aparecida et al. Tecnologia da malharia: processos e principais produtos. *Modapalavra e-periódico*, v. 14, n. 32, p. 53-74, 2021.

KADOLPH, S. J.; LANGFORD, A. L. *Textiles*. 12th Ed. Prentice Hall, New Jersey, 2016.

SPENCER, D. J. *Knitting technology: a comprehensive handbook and practical guide*. 3rd. Ed. Cambridge, 2001.

SILVA, M. *Malharia – Bases de Fundamentação*. Natal. Universidade Federal do Rio Grande do Norte Centro de Tecnologia Departamento Têxtil. 2008.

SINTELLI. Circular knitting machine. Disponível em: <https://www.xdknitmachinery.com/circular-knitting-machines-an-ultimate-guide/>. Acesso 10 dez. 2023.

- KANAKARAJ, P.; RAMACHANDRAN, R. Evolution of Weft Knitted Fabric Design: Seamless Knitwear Production Technology. Review of International Geographical Education Online, v. 11, n. 7, 2021.
- DUARTE, A.Y.S et al. Evolução Tecnológica Na Produção De Artigos Esportivos: Da Produção Convencional À Indústria 4.0. In: Anais do XXVI SIMPEP 2020. Unesp, Bauru, 2020.
- NAWAZ, N.; NAYAK, R. Seamless garments. In: Garment Manufacturing Technology. Woodhead Publishing, 2015. p. 373-383.
- SAYER, K.; WILSON, J.; CHALLIS, S. Seamless knitwear-The design skills gap. The Design Journal, v. 9, n. 2, p. 39-51, 2006.
- MAGNUS, E. B.; BROEGA, A. C.; CATARINO, A. P. Tecnologia seamless: perspectivas futuras. In: Congresso do 9º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design 2010. 2010.
- SANTONI. Seamless knitting machine. Disponível em: <https://www.santoni.com/en/products/seamless/sm8-top2v>. Acesso 10 dez. 2023.
- TSAI, Wen-Hsien; JHONG, Shi-Yin. Production decision model with carbon tax for the knitted footwear industry under activity-based costing. Journal of Cleaner Production, v. 207, p. 1150-1162, 2019.

XI. EXPLORING SUSTAINABILITY IN THE INDIAN FASHION DESIGNER WEAR INDUSTRY



Aditi Agrawal

Ph.D. in Sustainable Supply Chain Management (2021 - Present), MA Fashion Retail Management (2017 - 2018), Bachelors in Fashion Technology (2012 - 2016).

E-mail: aditi.agrawal1@nift.ac.in

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1840-3962>



Archana Gandhi

Professor, National Institute of Fashion Technology New Delhi (1999 - Present). PhD Faculty of Management Studies, University of Delhi (2009-2012), Garment Manufacturing Technology National Institute of Fashion Technology (1991 - 1993).

E-mail: archana.gandhi@nift.ac.in

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0906-8402>

1. Introduction

The nature of Fashion in India is a lesser-explored subject, and the term fashion does not have a direct translation in Hindi or Urdu. Before the early twenty-first Century, there was a lack of literature that examined fashion outside of the West, unanimously classifying it as a Western invention and categorizing all other forms of non-western fashion as fixed or anti-fashion [1]. In the early 1990s, large-scale economic reforms were initiated by the Indian government, and the process of liberalization followed; by 2005, the Indian textile exports industry grew by 70%, while clothing exports grew by 58 per cent [2]. These reforms transformed the economy and the socio-cultural environment of Indian society. An emerging elite and the middle classes were created with new ideologies of modernity, more significant financial resources, enhanced social mobility, and an appreciable consumer appetite. Indian fashion industry started to adapt to support the fast-growing local market and transitioned from being mainly export-oriented to focusing on local consumers. Indigenous designers began to emerge and started creating a strong Indian design aesthetic. Extant literature primarily focuses on the first wave of designers that appeared in the latter half of the twentieth Century and are responsible for shaping the Indian fashion designer-wear Industry; fewer new-age designers from the twenty-first Century have been documented [1,3-6]. This review found documentation on approximately fifty designers from the Indian fashion designer-wear market. In sharp contrast to this, the Fashion Design Council of India (FDCI) has 389 designer members [1,7], and leading multi-designer retailers offer collections from over two thousand and three hundred designer-wear labels in

their physical and online stores [8-11]. This is an inconsistency between academic discourse and the everyday existence of fashion in India [1]. Fashion is among the least regulated and unsustainable global industries and notoriously lacks compliance [12]. The fashion industry is wasteful and the second-highest consumer of non-renewable resources globally [13]. The Industry needs to evolve into using sustainable materials and reduce the current scale and pace of output. It is essential to educate the designers of today and tomorrow to align themselves with this new paradigm of sustainable production and consumption [14]. In addition to the ecological needs, the sustainability sector also has commercial potential; currently generating \$1 billion annually, the United Nations Sustainable Development Goals forecast it will become a \$12 trillion a year industry by 2030 [15]. Artisans and crafts are essential to the Indian fashion industry [16]. Literature suggests that in India, handmade is often used synonymously with Sustainability [17], while ‘sustainability’ itself does not have an exact synonym in Hindi [18]. This suggests that the sustainability narrative is a Western concept [19,20] and requires adjustment in the context of the Indian fashion industry [18]. The facts mentioned above highlight the importance of the Indian fashion designer-wear Industry and the importance of studying Sustainability in this segment. The existing literature delivers contributions which appear to be limited. Only one of the publications acquired for this study provides a systematic review. Nand and Khanuja (2020) offer a descriptive study wherein they review 13 full-text articles and 18 research papers. Their objective is to understand the sustainable entrepreneurial business practices of Indian fashion entrepreneurs and draw a comparison with the global fashion industry. The authors do not specify the type of fashion

entrepreneurs being included in the scope of their study.

Additionally, the authors define Sustainability as eco-friendly and ethical, and an extension of financial Sustainability is needed to have a more holistic approach. The paper has not explicitly shared the inclusion and exclusion search criteria. The authors mention the use of the keyword “sustainable entrepreneurship”; however, Sustainability, as a concept, has several synonyms and is interchangeably used with many other terms, not including which can lead to the exclusion of relevant studies. The study’s conclusions are limited to waste management and upcycling practices by Indian fashion entrepreneurs and only rely on a limited number of documents. A more comprehensive review would be desirable to deliver a complete discussion on the nature of Sustainability in the Indian fashion designer-wear segment.

Fundamental Terminology

This section attempts to provide basic terminology before going further in the analysis. Fashion is defined as a notion of style change [1] that depends upon the time, place, and a system of interrelated institutions, including designers, groups of manufacturers, retailers, press, and consumers [22]. The nature of fashion in India is a lesser-explored subject [1]. The Indian fashion industry is one of the major growth markets of textiles and apparel globally [21]; it is an artisan-intensive industry known for its rich heritage, diversified culture, beautiful colours and textures. A designer is a business owner at the core of a network of capital, production, branding, design and management; they have a dedicated workshop, directly employ tailors, and often command a network of craftsmen [1,4]. An Indian designer is an Indian national who designs in India, possessing their designer label, which has a unique and

identifiable signature style [7]. Sustainability is defined as meeting the requirements of the present without compromising the needs of future generations [23,24]. It is “an ongoing process that draws on the interdependence of society, culture, economy and the environment” to provide a way for human and natural systems to co-exist in a balanced and non-destructive way [25,26]. The term ‘sustainability’ is interchangeably used with sustainable development, socio-ecological principles, green and ethical production [27-29], environmental activism, ecological balance [30], and durable products [31]. Sustainable Fashion is defined as apparel products produced with ethical conscience toward labour rights, safety, and working conditions and having a minimal detrimental impact on the environment [30,32,33]. Various terms fall under the purview of the concept of sustainable fashion, including organic, sustainable, green, slow, fair trade, and eco, among many more [34]. Each of these terms is a facet of sustainable fashion that attempts to correct certain perceived wrongs in the fashion industry, such as animal cruelty, environmental damage, and worker exploitation [35]. Slow fashion is defined as carrying an embodiment of craftsmanship, localism, a nature-friendly attitude, and the pursuit of exclusive value [36]. Triple Bottom Line (TBL) is a sustainability framework used as an auditing tool based on social, economic, and environmental criteria [15,37]. United Nations posits that sustainable development can be successfully achieved by striking a balance between the items of TBL [38]. Alternative phrases found in the literature for the same concept include “People, Planet, and Profit”, used by Shell Oil Company and “Folk, Work, and Place”, proposed by twentieth-century writer Patrick Geddes [24]. The reason for selecting the Triple Bottom Line (TBL) framework here is its maturity in the sustain-

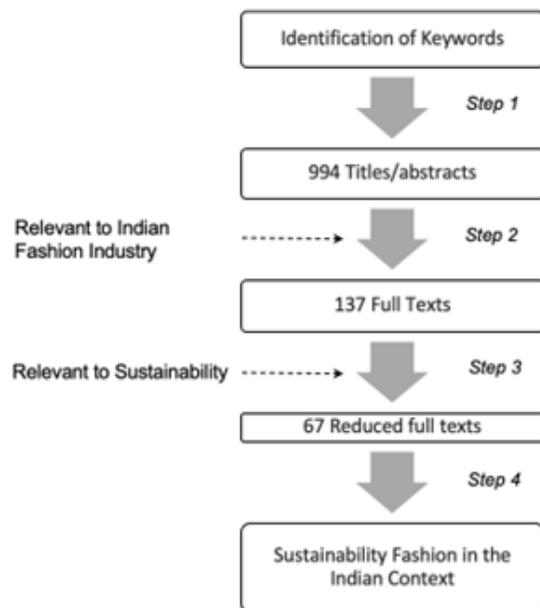
nability narrative. The idea is infused into platforms such as the Global Reporting Initiative (GRI), and Dow Jones Sustainability Indexes (DJSI); it strongly influences corporate accounting, strategy, and stakeholder management. The search engine Google reveals about 240 million entries concerned with the ‘triple bottom line’ topic as of 20th September 2022; today, around 2,500 businesses are certified as B Corps, all configured around the TBL concept. Many other frameworks followed TBL, including but not limited to bottom of the pyramid [39], Double and Quadruple Bottom Lines, Social Return on Investment, ESG framework (focusing on Environmental, Social and Governance factors), multiple capital models, Environmental profit and loss approach, Full Cost Accounting, Blended and Shared Value, Impact Investment, Net Positive, Boston Consulting Group’s Total Societal Impact framework, Biomimicry, Carbon Productivity, and Sharing and Circular Economies [15,40]. However, it is seen that progress across these different options has not been benchmarked based on their real-world impact [15,39]. In comparison, TBL remains a relevant concept in evaluating and improving Sustainability [41-45]. Hence this study uses the TBL approach to audit the literature on Sustainability in the Indian fashion designer-wear segment.

2. Theoretical Framework

The authors took a systematic approach to the literature analysis for this research to help minimize researcher bias regarding the inclusion or exclusion of studies [46]. The critical steps for a systematic review consist of planning, conducting the review, and reporting the findings [47]. This section describes the process of planning and conducting the review. The study employs a transparent four-step process shown in Figure 1.

The review’s planning stage consisted of preparing the proposal and developing the protocol for this review. The search included only peer-reviewed journal articles. Since the study of sustainable fashion in the Indian cultural context is a relatively new but rapidly growing area, this review was not limited to empirical studies. It also included conceptual and review papers, ensuring that the study did not discount research articles based on a particular methodology. This study excluded newspapers, textbooks (but includes book chapters) and unpublished papers since it was contemplated that relevant content that could have come from such excluded resources have been reviewed for the academic papers. The authors selected the Google Scholar database of peer-reviewed literature to perform the initial search of relevant articles.

Figure 1: Flow Chart of the Research Process



Source: Prepared by the Authors

The aim was to review all articles written for the Indian fashion designer wear industry in the sustainability domain. A combination of keywords was identified: “Indian” + “fashion designers”. The analysis focused on the most recent studies since this study aims to provide state-of-the-art results, tracking papers from 2016 to 2022. The carefully chosen keywords and the method of focusing on titles, abstracts, and keywords ensured that all relevant articles were included. Following keyword identification, Step 1 resulted in 994 research articles. The authors did not include “Sustainability” among the keywords because Sustainability is a multifaceted topic which includes many synonyms referring to the notion of “being sustainable”. The keywords and phrases that emerged under the umbrella of Sustainability in this review include green, slow fashion, cultural Sustainability, circularity, ethical, organic, recycle/up-cycle, eco, vegan, zero waste/waste management, “Post-fossil fuel”, and natural. The filtering process continued with Step 2. The initial list of 994 articles was reduced by checking the abstract and full text for relevance to the Indian Fashion designer wear industry. Subsequently, in Step 3, all the remaining papers were filtered according to their significance to Sustainability. The analysis was done by searching through each paper to decide if any themes related to environmental, social or cultural Sustainability existed [15,37]. In keeping with the cultural sustainability theme, all research articles about the Indian handloom and craft sector were selected and classified in a separate category for review. This ensured that the review did not miss any relevant information about Sustainability. The review process enabled the construction of a database of 67 research articles focused on Sustainability.

3. Analysis

3.1 General Overview of Publications by Year and Journal

The review shows that the identified 137 research articles relevant to the Indian Fashion Designer wear Industry across the study period between 2016 to 2022 are distributed as shown in Figure 2. The average number of articles published each year is approximately twenty-two point eight. Figure 3 represents the distribution of research articles focusing on Sustainability in the Indian fashion designer-wear industry. Research focusing on Sustainability in the Indian fashion designer wear industry is observed to witness an accelerated pace of publication from 2016 to 2022; this suggests that it is a growing research area. The average number of sustainability-associated research articles published annually is approximately eleven point two. The highest rate of publications focusing on Sustainability in the Indian fashion design industry is observed in the year 2020, in which seventeen papers were published; it is lowest in 2016, in which only four papers were published.

Regarding the distribution by sources of published literature, in Figure 4, we observe that 74 per cent of the research is in the form of journal publications, 15 per cent is in the form of book chapters, 7 per cent are conference papers, and 4 per cent come from Master's Thesis from various universities [48-52]. Upon further examination of distribution by research journals in Figure 5, the International Journal of Home Science emerges as the most significant source. The second-largest source is the International Journal in Management and Social Science, closely followed by the International Journal of Applied Home Science. The next largest source ties six different sources: Journal of International Consu-

mer Marketing, Journal of Heritage Management, Journal of Fashion Marketing and Management, Journal of Humanities and Social Science, International Journal of Applied Social Science, and International Journal of Applied Engineering Research. All other published research papers have distinct sources.

3.2 General Overview of Publications by Themes

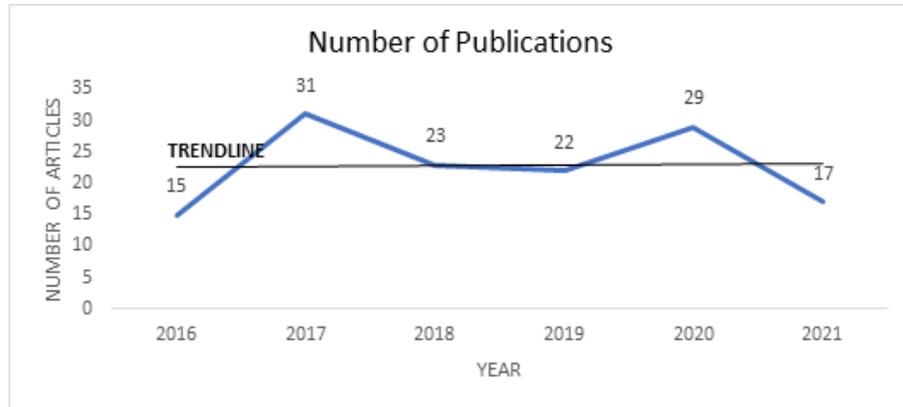
Figure 6 displays the distribution of the articles across different focus areas. The focus areas are segregated into Sustainability-related themes (45%), handloom and the craft sector (23%), and other miscellaneous topics. The articles discussing handloom and the craft sector exhibited a divide; in Figure 7, we see that 53 per cent of the articles possessed associations with Sustainability while 47 per cent did not have associations with Sustainability. They have been classified separately because their primary focus is not Sustainability, but it was found that associations were indirectly drawn to sustainability-related themes in 53% of the articles.

3.3 General Overview of Articles on Sustainability

3.3.1 Themes in Sustainability-related Research Articles

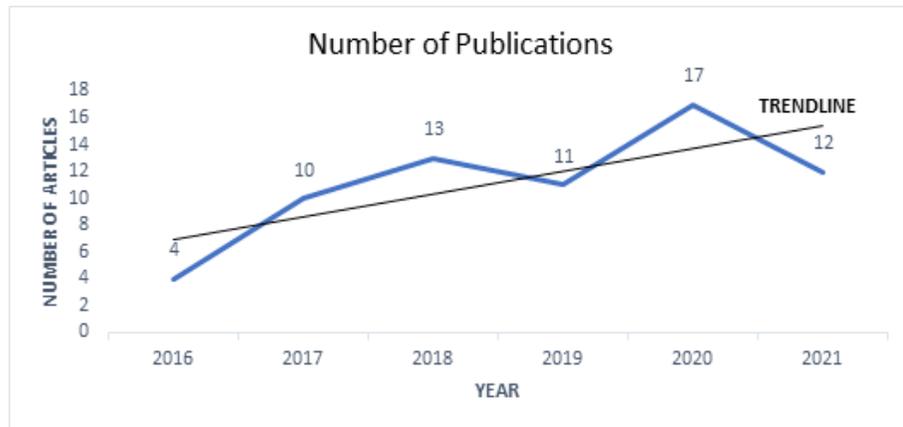
Craft and Handloom: Thirty-two Studies were reviewed on Indian crafts and handloom; out of these, 53 per cent (20) of the studies had sustainability-related themes. Craft has the potential to create products that are ecological, ethical, original, personal, customized, beautiful, different, and exclusive [53]. Practices in various craft clusters have been explored in literature.

Figure 2: Distribution of Research Articles Focusing on the Indian Fashion Designer



Source: Prepared by the Authors

Figure 3: Distribution of Research Articles on Sustainability in the Indian Fashion Designer Wear Industry

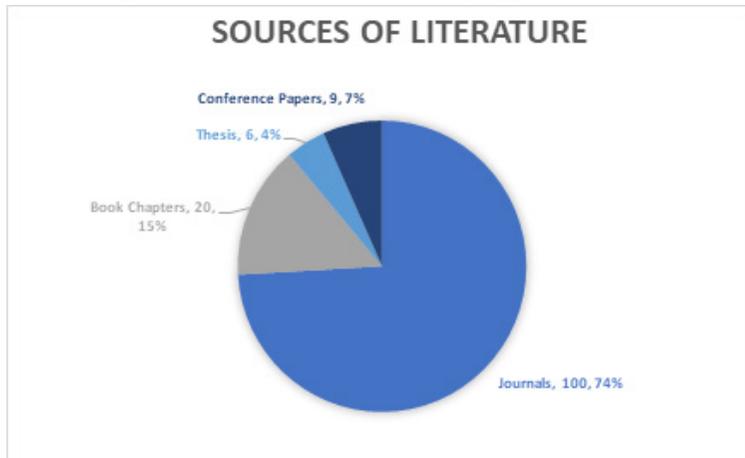


Source: Prepared by the Authors

dom enables gender equality and enriches awareness of health care and education [54], sustains rural livelihoods, helps with the prudent use of local resources [18], creates employment [57], and binds the local community together [61]. The transition from physical to digital retail has penetrated the handloom communities with support from government and NGO organizations [62,63]. However, protecting these crafts and communities from cheaper factory-made alternatives [55,56] is essential. Indian fashion designers are strong proponents of Indian crafts and handloom and increasingly associate their use with ecological considerations [64]. Designers wish to integrate craft textiles into the design process [51]. They engage in skill upgradation and training of handloom artisans to teach them about innovative product development techniques and revitalize the community [65]. Crafts also require the support of designers to enhance designs and keep these crafts relevant to changing market and consumer tastes [18,58,59]. Ethnographic studies reveal incongruities between designers' claims while attempting to support artisan communities and what artisans say for themselves [66]. All is not as good as the designers may claim, and artisans experience socio-economic distress leading to dissatisfaction when working with fashion designers [67].

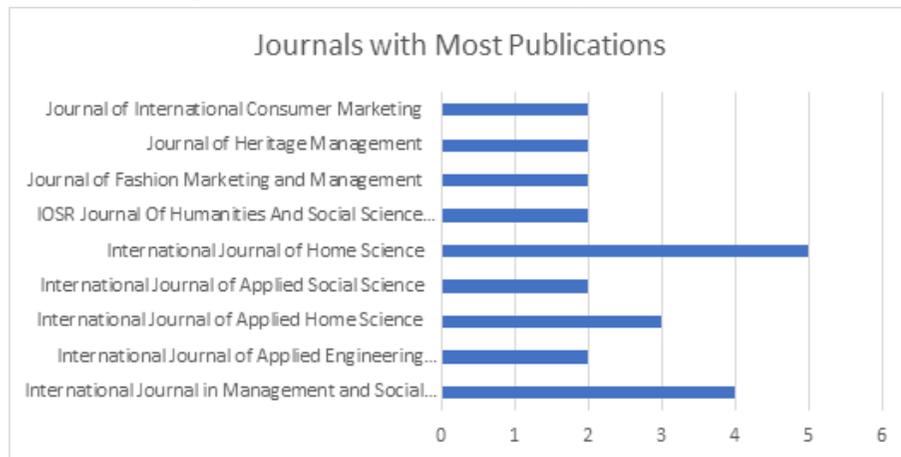
The social sustainability sub-theme is witnessed in the Kantha cluster [54], Phulkari craft [55], Kalamkari [56], the Handloom Cooperative of Odisha [57,58], Sujni [59], and the use of Khadi [60]. These studies discuss how craft empowers women by offering them economic free-

Figure 4: Overview of Literature by Types of Sources



Source: Prepared by the Authors

Figure 5: Research Journals with Multiple Publications

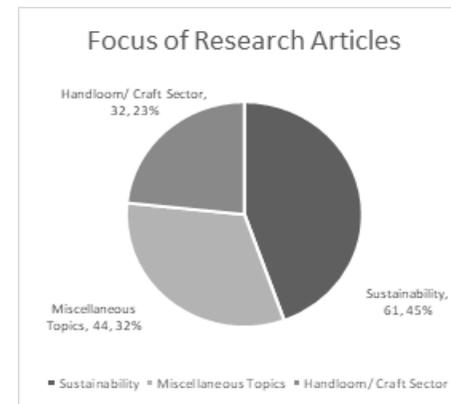


Source: Prepared by the Authors

Due to a lack of knowledge and direct contact with end consumers, artisans are unacquainted with the market conditions, latest techniques, fashion trends and designs; they live in adverse conditions and are paid

meagre wages for their work [68]. This highlights the fact that the welfare of artisans needs more attention [65] and that the artisans need to take charge of the design process and become entrepreneurs [68]. Clifford (2018a) emphasizes the need to stop viewing ‘artisan’ and ‘designer’ as two separate entities and proposes the ‘artisan-designer’, an expert that can marry their knowledge of the craft with their global knowledge to create trends and define modern tastes for craft fashion.

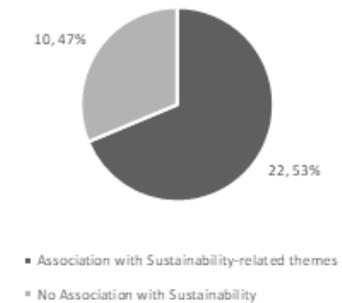
Figure 6: Focus of Published Research Articles



Source: Prepared by the Authors

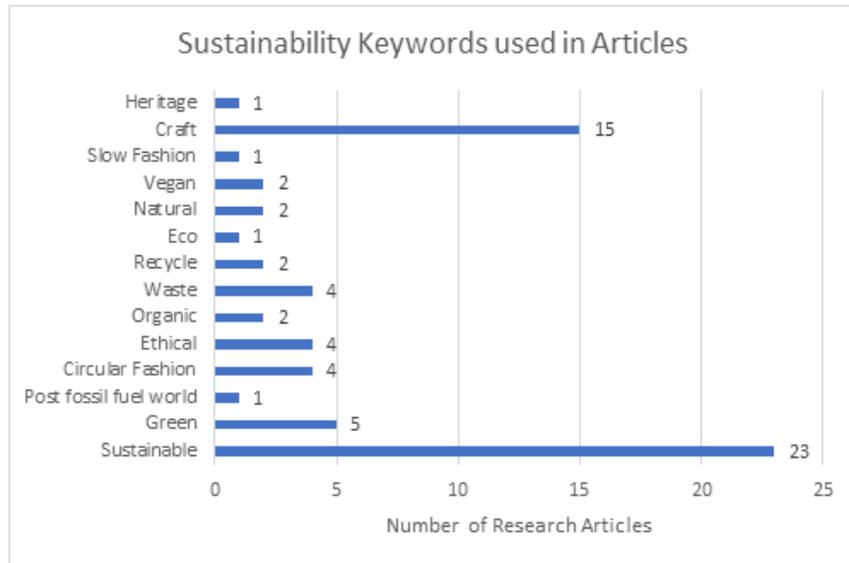
Figure 7: Research Articles on Craft Sector

Research Articles on Handloom/Craft Sector



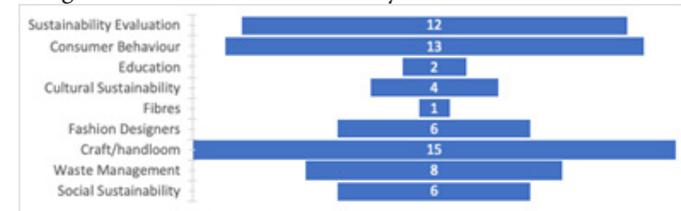
Source: Prepared by the Authors

Figure 8: Sustainability Keywords used in Articles



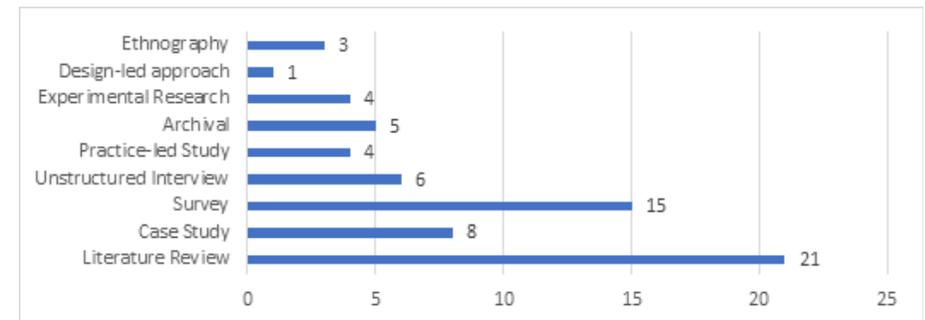
Source: Prepared by the Authors

Figure 9: Themes in Sustainability-related Research Articles



Source: Prepared by the Authors

Figure 10: Methodology in Sustainability-related Research Articles



Source: Prepared by the Authors

152

Womenweave founded by Sally Holkar in 2003 in Maheshwar, teaches weavers from different parts of India business, design, IT, and communication skills to enable them to start their businesses and generate more sustainable livelihoods in their respective regions [70]. With the artisan taking charge of the entrepreneurial processes, the sector can become free from undue exploitation and lead to encouraging results [53]. On a consumer-oriented theme, Sharma et al. (2019) discuss the need for craft design education to create consumer awareness. Communication about the handloom textile process and authenticity will educate consumers to make mindful choices and support authentic handloom textiles integral to slow fashion.

Fashion Designers: The research articles featuring fashion designers as a critical theme spoke about their gradual shift towards slow fashion, circular product strategies [72], adoption of eco-friendly natural dyes and mordanting agents, and use of handloom and sustainable textiles [73]. A study by Unnithan et al. (2018) discusses the case of Hashboosh.com. The study outlines how the company crowdsources designs from fashion designers and has customers vote for them on their website. Popular designs get developed into garments. This strategy creates a strong person-product attachment creating a sustained, feel-good relationship of the customer with the clothes, motivating them to hold on to them for a long time and reducing garment waste [75,76].

Consumer Behaviour: Studies reveal that Indian consumers gravitate towards 'no child labour' and 'no animal skin usage' in addition to fit and comfort cues to evaluate apparel products [28]. In addition to this, peer influence, organic/green apparel knowledge, and fair trade certification influenced their green apparel perceived benefits [77,78], and online communities and celebrities [79] influenced their purchase decisions. Willingness to pay, environmental concern, and personal norms influence Generation Z's purchase intention for recycled clothing [80]. However, there is limited research on youth purchase behaviour of organic clothing in India [81]. Psychological factors like meanings of consumption about personal and social identity and social factors like lifestyle and values and the role of person-product attachment is also crucial [82]. This has particular implications for apparel brands. They should promote products with an environment-friendly commitment [77]. Green apparel brands are becoming popular among Indian consumers, as many fashion designers use traditional fabrics and fibres to design fashion apparel [81,83,84]. Consumers of sustainable fashion can be broadly classified based on their buying behaviour and attitude into seven categories: Socio-Ecological consumers, Fashion Trendy consumers, Conservative consumers, Ecological consumers, Utilitarian consumers, Price Conscious consumers, and Slow Fashionistas [85]. Post-pandemic consumerism in India has shifted, and consumers have become more conscious about their purchases. They value money and have started thinking more ethically. Consumers are interested in knowing about the materials used and the impact of their buying on the environment and workers. Consumer attitudes are slowly shifting towards slow fashion; most of them are choosing to buy handloom apparel over branded appa-

rel [52].

Sustainable Fashion Design Strategies: The Earth Charter is an ethical framework to build a just and sustainable global society, and uses ecological integrity to base one of its principles. The principle states, "Adopt production, consumption, and reproduction patterns that safeguard Earth's regenerative capacities, human rights, and community wellbeing". The sub-principle recommends, "Reduce, reuse, and recycle" materials used in production and consumption systems to ensure the assimilation of residual waste by ecological systems [86]. We see this principle emerge in various sustainable design strategies proposed by researchers in this review. Munjal (2021) uses the United Nations Sustainable Development Goals and Sustainable Development Goals for Designers to create a Self-Sustainability Evaluation Toolkit (SSET). Various elements considered in the literature include design with less, carbon footprint monitoring, zero-waste approach, upcycling of products, design for social innovation, co-existing business and community, discussion around social issues through design practice, humanity-centred design, design for the afterlife, take-back programmes, single material products, easily separated components, identification of harmful impacts across the lifecycle, transparent practices, responsible supply chain, design to educate, aftercare information, public workshops, design with collaboration, cross-disciplinary design approach, build community amongst designers, collaborate to reach a wider audience, design for longevity, classic designs, repair programs, and use of high-quality materials [48,87], human resource management, sustainable innovation and entrepreneurship [21,88], effluent treatment, reuse and recycle of textile waste [88], and shift away from fossil fuels use clean energy sources like solar [89].

Gwilt (2012) uses the Life Cycle analysis framework to identify 25 sub-strategies under seven broad categories. These are developed by Nerurkar (2019) to propose 43 sub-strategies under the seven categories, namely, garment design, material selection, pattern making, garment construction, distribution, end of life, garment laundering and repair. The Ethical Fashion Forum (EEF) corroborates this model and suggests that ethical fashion is an approach to designing, sourcing, and manufacturing clothing; it maximizes benefits to people and communities while minimizing environmental impact. Further, the EEF emphasizes that the application and integration of the triple bottom line concept at the core of the business practices and policy throughout the organization are crucial [92].

154 Waste Management: Fabric leftovers and textile waste generated in garment production range from 25–40 per cent of the total fabric used. Experiments show that 50 per cent of that material can be upcycled into new garments, and for some types of leftover—mainly spreading loss and excess fabric—it can even be up to 80 per cent. Upcycling on the industrial level requires transparency to understand the waste in garment production and create designs that suit the production system [93]. Various international governments have implemented policies to encourage recycling [94]. Gupta and Khare (2017) discuss the Indian practice of collecting waste from urban homes to recycle it in rural clusters and the role of rural women in this supply chain. However, apart from focusing on converting textile waste into a usable product, it is also essential to understand demand and supply to optimize the number of products required [96] and ways to minimize production waste [97]. Fabric manipulation techniques can form an integral part of the fashion

design process and reduce cutting waste. Sharma (2021) takes reference from origami and translates folds from paper onto fabric to innovate the construction and wearability of garments. They found that by doing so, the garment moulded per the wearer's body leading to more effective fabric utilization and offering production and financial incentives. The concept of circularity also becomes visible in the discourse on waste management. The existing textile and apparel industry is held back by their use of a linear system. Waste from the take-make-waste linear system is utilized by the idea of a circular economy to create new products and valuable resources. Hence no longer-wanted textiles are collected, recycled, and used as new products [99]. Luxury companies are tapping into this concept of circularity by converting their waste into a functional form to become more sustainable. It is in their favour to do so as Sustainability today has the potential to become a source of competitive advantage for the company [100].

Social and Cultural Sustainability: Cultural Sustainability is the dominant narrative in the Indian context due to the prevalence of culturally embedded sustainability practices [49]. Manjrekar (2017) posits that resource assessment had been done for the entire country of India and that the idea of conservation of these resources was imbibed in the common people using some traditions, customs and beliefs. Beliefs and customs are directly linked with the built environment and landscape. The author quotes an example from the Indian national song 'Vande Mataram', which mentions the country's resourcefulness through the phrase "Sujalam Suphalam, Malayaja Sheetalam". Word-to-word translation of this phrase is given here - "Sujalam" means Ample potable water, "Sufalam" means Fertile Land. "Malayaj Sheetalam" refers to hilly, picturesque, fresh

and oxygen-rich air. Security and Sustainability become prime concerns after realizing the value of resources.

Another example includes “Shiva”, a prime deity featured in Hindu mythology. Also known as “Pashupathinath”, a word when fragmented becomes “Pashu” which means animals, “Pati” (plants), and “Nath” (owner or protector). “Kailasa” and Mansarovar Lake are a part of the Himalayas, which are considered the abode of “Pashupatinath”. Hence, mythology emphasizes land, plants, water, and animals and stresses the importance of protecting them. The people of Ancient India understood that if the life of settlement depended on some natural resource, the next generations would also need it in the same form and quality. Perhaps this would have been why natural resources and ecosystems have been regarded in many forms and terminologies [101]. Indian textile craftsmanship plays a role in sustaining livelihood and is a valuable source of knowledge for sustainable practices in the fashion industry [49]. Cultural and Social Sustainability involves caring for the production processes, the workers’ conditions, environmental issues and the material “history” of what one wears. Calefato (2017) defines this as the new luxury in fashion, creating a new ethical paradigm. However, the traditional Indian eco-friendly designs need to be updated by infusing innovative designs to keep them relevant with changing times [103].

Education: Under the education theme, Jain and Pratap (2018) propose a measurement scale for fashion institutes seeking to measure their students’ awareness of fashion ethics. This can help them identify the wanting areas and design their curriculum accordingly. Rissanen (2021) discusses the need to divest fashion design education from fossil fuels. Fossil fuels have enabled an illusion of endless choice in material and

colour, disconnected from time and place. In time the same level of availability and choice may become possible as research into biologically compatible materials and dyes expands. Still, it is unlikely to exist at the current scale or pace of output [14].

Fibres: Samanta et al. (2016) discuss natural fibres’ growing popularity due to their sustainable properties like bio-degradability, renewability, and carbon neutrality. In addition, they possess properties like high-moisture regain, soft feel, adequate to fair strength and look good after chemical treatment. They are increasingly used to make green, ethical, and sustainable eco-fashion. Naturally coloured cotton, organic cotton, organic wool, wild silk, flax, and hemp are crucial fibres used to make fashion more sustainable. Efforts have also been made in recent times for sustainable dyeing and value-added finishing of textiles using various plant/herbal extracts, bio-materials, bio-polymers and bio-molecules. Some of these include enzymes, natural dyes, bio-mordants, aromatic and medicinal plants, chitosan, aloe vera, neem, lignin, silk sericin, grape and mulberry fruit extract, citrus oil, lemon oil and Tulasi extract [105]. Ahimsa silk, peace silk, or vegan silk, has grown in demand in recent years. Involving silk production without killing the worms, it is a sustainable fabric that is a popular alternative to conventional mulberry silk [106]. The study by Sharma et al. (2019) confirms that the sewability parameters of Ahimsa silk fabrics are not compromised when compared with conventional silk fabric; hence Ahimsa silk or vegan silk is a viable alternative. The change in this raw material can make the silk industry more sustainable [106].

4. Discussion

This study provides a comprehensive review of research articles to obtain further insights into how Sustainability has been addressed in the Indian Fashion designer-wear industry literature. Various themes emerged that define Sustainability in the Indian context. These include Indian craft and handloom, consumer behaviour, sustainability evaluation frameworks for brands developed by different researchers, waste management and the concept of circularity, cultural and social Sustainability, sustainability initiatives by fashion designers, examination of ways the education industry needs to adapt to enable Sustainability in the fashion industry, and the various sustainable fibres and their use as alternatives to their conventional counterparts. The reviewed literature is contrasted against the established sustainability framework, The Triple Bottom Line [37]. This is done to assess which themes from the literature can be assessed using the TBL concept and which cannot, hence exposing themes in the Indian fashion landscape that have not been accounted for by the TBL framework. This assessment will also help expose gaps in the literary discourse on Sustainability in the Indian fashion designer-wear landscape. An examination from a social sustainability standpoint reveals that craft empowers women, enables gender equality, enriches awareness of health care and education, sustains rural livelihoods, helps with the prudent use of local resources, creates employment, and binds the local community together [18,49,54-61]. Indian fashion designers engage in skill upgradation and training of handloom artisans to revitalize the community [65]. The literature also emphasizes the need for artisans to become entrepreneurs to gain freedom from undue

exploitation [53, 65-70]. Indian consumers gravitate towards 'no child labour' cues to evaluate apparel products [28]. Sustainability analysis frameworks summarised here take several social issues into account, namely, co-existing business and community, discussion around social issues through design practice, humanity-centred design, design with collaboration and building community amongst designers, and human resource management [21,48, 76,87,88,102]. The role of rural women in the waste management supply chain is examined [95]. The social discourse is also complemented by the need to measure and manage fashion ethics amongst fashion students [14,104]. An examination from an environmental sustainability standpoint reveals that craft enables prudent use of local resources and produces ecological products [18,64,68]. Various sustainability evaluation frameworks have been reviewed; they take into account factors like ecological integrity, safeguarding Earth's regenerative capacities, reducing, reusing, recycling, and upcycling of materials and products, designing with less and for longevity, carbon footprint monitoring, zero-waste approach, effluent treatment and waste management, and the use of clean energy sources [21,48,86-100]. Indian consumers gravitate towards cues like no animal skin usage, sustainable materials, environmental concerns, and fair-trade certification to evaluate apparel products [28,52,77,78,80]. To cater to these consumers, Indian fashion designers are increasingly moving towards slow fashion and circular product strategies, the adoption of eco-friendly natural dyes and mordanting agents, and the use of handloom and sustainable textiles [73,74,76,107]. Rissanen et al. (2021) discuss the need to divest fashion design education from fossil fuels. Speaking about material selection, the use of vegan silk, natural, and organic fibres for properties

like bio-degradability, renewability, and carbon neutrality is encouraged; sustainable dyeing and value-added finishing of textiles using various plant/herbal extracts, bio-materials, bio-polymers and bio-molecules is recommended [71,105,106]. An examination from the economic sustainability standpoint reveals a dearth of literature on this topic. Few studies touch upon this theme. While it is suggested that craft empowers women by offering them economic freedom [54], artisans also experience socio-economic distress and are paid meagre wages [67,68]. There is a lack of literature to illuminate the economic gain to artisans from engaging with the fashion industry. The literature on consumer behaviour posits that consumers give preference to environmentally friendly products [28,77,78,80,81,108], it, however, does not explain the economic gain to brands from becoming sustainable. None of the sustainability evaluation frameworks reviewed address the economic sustainability theme. The literature on waste management emphasizes that more efficient fabric utilization helps minimize waste while reducing fabric costs [19,98]. The literature produced another aspect of Sustainability, Cultural Sustainability [49,101,103]. Indian crafts and handlooms are relevant to the cultural context in which they exist [18,49,54-61]. Indian mythology documents the emphasis on natural resources and the need to preserve them for future generations [101]. This is corroborated by other sources of literature that were not in the scope of this systematic review [18-20,109-114]. Elkington (2018) discusses the need for a recall of the triple bottom line system owing to its dated nature. In keeping with this position, we include Cultural Sustainability as the fourth pillar of sustainability analysis for the Indian Fashion designer wear industry.

5. Conclusions

This systematic review of the literature produces two key results. First, a research gap is identified in examining the economic Sustainability of the Indian fashion designer-wear industry. Second, Cultural Sustainability emerges as the fourth criterion for auditing sustainability.

Bibliographic references

- [1] Sandhu, A. (2014). *Indian Fashion: Tradition, Innovation, Style*. 10.5040/9781474232364.
- [2] Agrawal, A. and Gandhi, A. (2014). Liberalization of Textiles and Clothing Trade and Evolving Global and Indian Trade Scenario. *Int. Journal of Advance Research and Innovation*, 2(4), 755-762
- [3] Jay, P. (2015). *Fashion India*. London, England: Thames & Hudson
- [4] Kuldova, T. (2016). Fatalist Luxuries: Of Inequality, wasting and the anti-work ethic in India. *Cultural Politics*, 12(1). 10.1215/17432197-3436415
- [5] Rangnekar A. (2018, September). Anita Dongre: Global Desi. *Quest Journal of Management Research*, 9(1), 0976-2000.
- [6] Palit, S. (2020). Indigenous Practices and Activism: Challenging the Social Algorithm in India. *IFFTI Conference*
- [7] FDCI (2022, June 5). *About Us*. Retrieved from <https://www.fdc.org/about-us.html>
- [8] Pangin, I. S. (2016, July 5). *Ogaan Launches New Flagship Store and It's Beautiful*. *Times of India*. Retrieved from <https://timesofindia.indiatimes.com/life-style/fashion/buzz/ogaaan-flagship-store-launch-delhi/articleshow/52416562.cms>.
- [9] Ogaan (2022, July 5). *Designers*. Retrieved from <https://www.ogaaan.com/>

[all-ogaan-designers?redirect=menubar.](#)

[10] Crossley, I. (2022, July 5). *Pernia's Pop-Up Studio to Open New Multi-Brand Store In Ahmedabad*. *Fashion Network*. Retrieved from <https://in.fashionnetwork.com/news/Pernia-s-pop-up-studio-to-open-new-multi-brand-store-in-ahmedabad,1414395.html>.

[11] Indian Retailer (2022, July 5). *S&N by Shantnu Nikhil Expands Offline Presence, Opens store in Phoenix Palladium Mall Mumbai*. Retrieved from <https://www.indianretailer.com/news/s-n-by-shantnu-nikhil-expands-offline-presence-opens-store-in-phoenix-palladium-mall-mumbai.n13601/>.

[12] Cherny-Scanlon, X. & Agnes, K.(2016).Time for a Responsible Fashion Council?In S.S., Muthu & M.A., Gardetti (Eds.). *Green Fashion: Volume 2* (pp. 123-150). Singapore: Springer.

[13] Charpail, M. (2017, September 20). *What's wrong with the fashion industry? Sustain your Style*. Retrieved from <https://www.sustainyourstyle.org/en/whats-wrong-with-the-fashion-industry#anchor-environmental-impact>.

[14] Rissanen, T., Stauss, R. and Schreiber, F. (2021). Transitioning Fashion Design Education Towards Post-Fossil Fuel Worlds. *Digital Multilogue on Fashion Education*.

[15] Elkington, J. (2018). 25 Years Ago I Coined the Phrase “Triple Bottom Line.” Here’s Why it’s Time to Rethink it. *Harvard Business Review*.

[16] Nagrath, S. (2003). Encountering Orientalism in High Fashion: A Review of India Fashion Week 2002. *Fashion Theory*, 7, 361 - 376.

[17] The Voice of Fashion (2020, July 5). India Sustainability Report 2020 Science and Sentiment. Retrieved from <https://www.readkong.com/page/report-2020-science-and-sentiment-the-voice-of-fashion-5751422>.

[18] Sandhu, A. (2020). Fashioning Wellbeing Through Craft: A Case Study of Aneeth Arora’s Strategies for Sustainable Fashion and Decolonizing De-

sign. *Fashion Practice*, 12(2), 172-192, [10.1080/17569370.2020.1769362](https://doi.org/10.1080/17569370.2020.1769362)

[19] Wood, S. (2012). Sustaining Crafts And Livelihoods: Handmade In India.

[20] Mazzocchi, F. (2020). A Deeper Meaning Of Sustainability: Insights From Indigenous Knowledge. *The Anthropocene Review*, 7(1), 77–93.

[21] Nand, M., Khanuja, D. and Singh, R. (2020). A Systematic Literature Review For Better Understanding Of “Ecopreneurial Sustainable Practices In Indian And Global Fashion Industry. *International Journal of Management*.

[22] Kawamura, Y. and Eicher, J. B. (2005). *Fashionology: An Introduction to Fashion Studies (Dress, Body, Culture)*. Berg Publishers. Retrieved from <https://books.google.com/books?id=LUWTJWXZ2QQC>.

[23] United Nations Brundtland Commission (1987). *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*. Retrieved from <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>.

[24] Jacobs F. R. and Richard B C. (2018). Operations and Supply Chain Management (ed. Fifteenth). New York NY: McGraw-Hill Education.

[25] Conde Nast (2022, July 5). *The Sustainable Fashion Glossary*. Retrieved from <https://www.condenast.com/glossary/climate-emergency>.

[26] Moon, K.K.L., Chorong, Y., Chang, J.M.T. and Jimmy & Yeung, A.W. (2013). Product Design Scenarios For Energy Saving: A Case Study Of Fashion Apparel. *International Journal of Production Economics*, 146, 392–401. [10.1016/j.ijpe.2013.02.024](https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.02.024).

[27] Chu, A. and Rahman, O. (2012). Colour, Clothing, and the Concept of ‘Green’. *Colour Trend Analysis and Professionals’ Perspectives*, 3, 147-157.

[28] Rahman, O., Fung, B.C.M. and Kharb, D. (2021). Factors Influencing Consumer Choice: A Study Of Apparel And Sustainable Cues From Canadian And Indian Consumers’ Perspectives. *International Journal of Fashion Design, Technology and Education*, 14(2), 151-161, [10.1080/17543266.2021.1898681](https://doi.org/10.1080/17543266.2021.1898681)

- [29] Flower, G. (2009). Sustainable Appeal: The Slow Fashion Movement. *Alive: Canada's Natural Health & Wellness Magazine*, 324, 98-101.
- [30] Kutsenkova, Z. (2017). The Sustainable Future of the Modern Fashion Industry. [Honors Theses]. <https://doi.org/10.33015/dominican.edu/2017.HONORS.ST.02>
- [31] Hill, J. T. and Hyun, H. L. (2012). Young Generation Y Consumers' Perceptions Of Sustainability In Apparel Industry. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 16, 477-491
- [32] Shen, G., Richards, J., and Liu, F. (2013). Consumers' Awareness Of Sustainable Fashion. *Marketing Management Journal*, 134 -147.
- [33] Ozdamar E. Z. and Atik, D. (2015). Sustainable Markets: Motivating Factors, Barriers, and Remedies for Mobilization of Slow Fashion. *Journal of Macromarketing*, 35(1), 53–69.
- [34] Cervellon, M.C., and Wernerfelt, A.S. (2012). Knowledge Sharing Among Green Fashion Communities Online: Lessons For The Sustainable Supply Chain. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 16(2), 176-192.
- [35] Bin, S. (2014). Sustainable Fashion Supply Chain: Lessons from H&M. *Sustainability (2071-1050)*, 6(9), 6236. [10.3390/su6096236](https://doi.org/10.3390/su6096236)
- [36] Hong, J. and Chun, J. (2021). Analysis of Designer Brands Aiming for the Value of Slow Fashion – Focused on John Alexander Skelton and Geoffrey B. Small. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*. [10.5850/jksct.2021.45.1.136](https://doi.org/10.5850/jksct.2021.45.1.136)
- [37] Elkington, J. (1994). Towards the Sustainable Corporation: Win-Win-Win Business Strategies For Sustainable Development. *California Management Review*, 90-100.
- [38] Assembly, UNG World Summit Outcome: Resolution/Adopted by the General Assembly, 24th October 2005
- [39] Verwaal, E., Klein, M. and La Falce, J. (2021). Business Model Involvement, Adaptive Capacity, and the Triple Bottom Line at the Base of the Pyramid. *Journal of Business Ethics*.
- [40] Sridhar, K. and Jones, G. (2013). The Three Fundamental Criticisms of the Triple Bottom Line Approach: An empirical Study To Link Sustainability Reports In Companies Based In The Asia-Pacific Region And TBL Shortcomings. *Asian Journal of Business Ethics*, 2, 91–111. <https://doi.org/10.1007/s13520-012-0019-3>
- [41] Srivastava, A.K., Dixit, S. and Srivastava, A.A. (2022). Criticism of Triple Bottom Line: TBL (With Special Reference to Sustainability). *Corp Reputation Rev*, 25, 50–61.
- [42] Zaharia, R.M. and Zaharia, R. (2021). Triple Bottom Line. In: D., Crowther and S., Seifi, (Eds.). *The Palgrave Handbook of Corporate Social Responsibility*. Palgrave Macmillan, Cham
- [43] Liute, A. D. and Giacomo, M.R. (2021). The Environmental Performance of UK-Based B Corp Companies: An Analysis Based On The Triple Bottom Line Approach. *Bus Strateg Environ*
- [44] Thanh, N. V., and Nguyen T. K. L. (2022). A New Hybrid Triple Bottom Line Metrics and Fuzzy MCDM Model: Sustainable Supplier Selection in the Food-Processing Industry. *Axioms*, 11(2), 57. <https://doi.org/10.3390/axioms11020057>
- [45] Edeigba, J. and Arasanmi, C. (2022). An Empirical Analysis of SMES' Triple Bottom Line Practices. *Journal of Accounting & Organizational Change*, 18(2), 238-259.
- [46] J. Jesson, L. Matheson and F. M. Lacey (2011). Doing your Literature Review: Traditional And Systematic Techniques. In Sage.
- [47] Johnsen, T.E., Miemczyk, J. and Howard, M. (2006). *A systematic Literature*

ture Review of Sustainable Purchasing and Supply Research: Theoretical Perspectives And Opportunities for IMP-based Research. Ind. Mark. Manag. in press.

[48] Munjal, S. (2021). *Designing A Dynamic Sustainable System: 7 Strategies To Empower Fashion SMEs And Start-Ups.* [Master's thesis, Otago Polytechnic]. DiVA Portal.

[49] Schreiber, R. and Moisin, M. B. (2021). *Rebranding "Made in India" through Cultural Sustainability: Exploring and Expanding Indian Perspectives.* [Master's thesis, University of Borås, Faculty of Textiles, Engineering and Business].

[50] Manocha, R. (2020). Effect of Consumption-Context & Product Attributes On Social Value Perception Of Luxury Clothes For Indian Female Consumers. [Master's thesis, Sorbonne].

[51] Kapur, H. (2016). *Handmade Tales: Sustainable Fashion Through Craft Connections.* [Master of Design Thesis, Massey University Wellington New Zealand].

[52] Mallick, M. P. and Minda, I. (2020). Growing Consciousness of Slow Fashion in India. [Master's Thesis, iLEAD College, Kolkata Maulana Abul Kalam Azad University of Technology].

[53] Jain, E. (2019). *Crafting Development and Developing Craft: An Ongoing Dialogue.* In D., Pathak and A., Das (eds.). *Investigating Developmentalism.* Palgrave Macmillan, Cham.

[54] Biswas, S.(2018). *Kantha:The Sustainability Sutra.*Journal of Textile & Clothing Science.

[55] Gundev, G. K. and Karolia, A. (2018). Prevaling Status Of Phulkari: A Broad Perspective. *GARI International Journal of Multidisciplinary Research*, 4(6), 3-7.

[56] Divakala, M. and Muthian, V. (2017). Temple Cloth To Textile Craft: The Progression of Kalamkari (Vraatapani) of Srikalahasti. *Craft Research*, 8(1), 79-

99.

[57] Jena, B. M. (2018). Growth and Survival of Handicraft Sector of Odisha in 21st Century. *Splint International Journal of Professionals*, 5(3), 27-32.

[58] Aggarwal, M.(2020).Bringing Design Perspective in Handloom Cooperatives of Odisha:A Case Study.*IOSR Journal Of Humanities & Social Science.*25(3),Series 7, 10-17.

[59] Jha, B. (2019). Sujni Embroidery And Community Of Practice In Bihar. *International Association Of Societies Of Design Research Conference 2019 Design Revolutions.*

[60] Shakya, A. and Swami, C. (2021).Designing for Khadi Kurtis Inspired From Mughal Silhouettes For Contemporary Women Wear.*International Journal of Home Science.*7(2),1-7.

[61] Iyengar S. (2021). Reviving a Heritage in Peril: India's Endangered Traditions of Cotton and Wool. *Journal of Heritage Management*, 6(1), 25-39. 10.1177/24559296211008231

[62] Ranavaade, V.P. (2022). Sustainable Craft Design Systems for Handloom Weavers. *Textile* 20(3), 399-409, [10.1080/14759756.2021.1963623](https://doi.org/10.1080/14759756.2021.1963623)

[63] Ahmad, Y. and Anees, M. (2020). The Chikan Handicraft Industry Of Lucknow. *The International Journal Of Analytical And Experimental Modal Analysis*, 12(1), 1003-1016.

[64] Sangamithirai, K. (2020). Assessing the Effect Of Natural Dye For Printing On Silk. *Man-Made Textiles in India*, 48(8), 270-272.

[65] Singh, S. and Gupta, A.H. (2019). *Crafting Lives: Redefining Culture and Artisan Lives Through the Revival of Crafts in the State of Punjab, India.* In A., Majumdar, D., Gupta and S., Gupta (eds.). *Functional Textiles and Clothing.* Singapore: Springer.

[66] DeNicola, A. O. and Wilkinson-Weber, C. M. (2020). *Designs on Craft:*

Negotiating Artisanal Knowledge And Identity in India. In A.O. DeNicola and C.M. Wilkinson-Weber. *Critical Craft*. Routledge.

[67] Khatoun, S. and Iffat, A. (2021). AatmaNirbhar Bharat Abhiyan: A Tool To Revive Uttar Pradesh Handloom Sector. *Research Journal of Textile and Apparel*. <https://doi.org/10.1108/RJTA-05-2021-0061>

[68] Jain, M. (2018). Challenges for Sustainability in Textile Craft And Fashion Design. *International Journal of Applied Home Science*, 5(2), 489-496.

[69] Clifford, R. (2018a). Learning to Weave For The Luxury Indian And Global Fashion Industries: The Handloom School, Maheshwar. *Clothing Cultures*, 5(1), 111-130.

[70] Clifford, R. (2018b). Balancing Local Tradition And Global Influences: Design And Business Education For Traditional Artisans in Kachchh, India. *Textile Society of America Symposium Proceedings*, 1075. <https://digitalcommons.unl.edu/tsaconf/1075>

[71] Sharma, N., Jain, M. and Kashyap, R. (2019). Assessment of Seam Properties of Ahimsa Silk Union Fabrics. *International Journal Of Recent Technology And Engineering*, 8(4), 3059 - 3062. 10.35940/ijrte.D7917.118419

[72] Nerurkar, O. (2019). Sustainable Product Design For Fashion Apparel: A Preliminary Analysis Of Indian And Swedish Fashion Apparel Brands. *International Journal of Applied Engineering Research*, 14(4), 849-858.

[73] Banerjee, A. N., Kotnala, O. P. and Maulik, S. R. (2018). Dyeing of Eri Silk With Natural Dyes In Presence Of Natural Mordants. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 17(2), 396-399.

[74] Unnithan, D., Pathy, G. S., Prashar, S. and Ramanathan, H. (2018). Crowdsourced Fashion Designing Of Hashboosh.Com: The Sustainability Dilemma. *Emerald Emerging Markets Case Studies*, 8(2), 1-18. doi.org/10.1108/EEM-CS-06-2017-0117

[75] Niinimäki, K. and Armstrong, C. (2013). From Pleasure In Use To Preservation Of Meaningful Memories: A Closer Look At The Sustainability Of Clothing Via Longevity And Attachment. *Int. Journal of Fashion Design, Technology and Education*, 6, 190-199. 10.1080/17543266.2013.825737.

[76] Black S. (2008). *Eco-Chic: A Fashion Paradox* (1st ed.). London: Black Dog Publishing.

[77] Khare, A. (2020). Antecedents to Indian Consumers' Perception Of Green Apparel Benefits. *Research Journal of Textile and Apparel*, 24(1), 1-19. <https://doi.org/10.1108/RJTA-04-2019-0016>

[78] Khare, A., Sadachar, A. and Manchiraju, S. (2020). Investigating the Role of Knowledge, Materialism, Product Availability, and Involvement in Predicting the Organic Clothing Purchase Behavior of Consumers in the Indian Market. *Journal of Int. Consumer Marketing*.

[79] Khare, A. and Kautish, P. (2021). *Cosmopolitanism, Self-Identity, Online Communities And Green Apparel Perception*. *Marketing Intelligence & Planning*, 39(1), 91-108. <https://doi.org/10.1108/MIP-11-2019-0556>

[80] Chaturvedi, P., Kulshreshtha, K. and Tripathi, V. (2020). Investigating the Determinants Of Behavioral Intentions Of Generation Z For Recycled Clothing: An Evidence From A Developing Economy. *Young Consumers*, 21(4), 403-417.

[81] Khare, A. and Varshneya, G. (2017). Antecedents to Organic Cotton Clothing Purchase Behaviour: Study On Indian Youth. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 21(1), 51-69. <https://doi.org/10.1108/JFMM-03-2014-0021>

[82] Nerurkar, O. (2016). Designing Sustainable Fashion: Role Of Psychosocial Factors Of Fashion Consumption And The Challenges Of Design. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(15), 10.17485/ijst/2016/v9i15/91980

[83] Khare, A., and Sadachar, A. (2017). Green Apparel Buying Behaviour: A Study On Indian Youth. *International Journal of Consumer Studies*, 41(5), 558–569.

[84] Khare, A. (2019). Green Apparel Buying: Role of Past Behavior, Knowledge and Peer Influence in the Assessment of Green Apparel Perceived Benefits. *Journal of International Consumer Marketing*. [10.1080/08961530.2019.1635553](https://doi.org/10.1080/08961530.2019.1635553)

[85] Thelkar, V. (2018). A Study On Sustainable Clothing Market With Reference To Pune City. *International Journal of Engineering Technologies and Management Research*, 5(6), 66–79. <https://doi.org/10.29121/ijetmr.v5.i6.2018.246>

[86] Tryphena, R. and Aram, I. A. (2017). Recent Trends In Sustainable and Eco-Friendly Textile and Clothing Practices in India. *International Journal of Home Science*, 3(3), 328-332.

[87] Bajaj, R. (2020). A Study On Sustainable Fashion Initiatives In India. *Psychology and Education Journal*, 57(9), 3969-3982. <https://doi.org/10.17762/pae.v57i9.1614>

[88] Pandey, R., Sinha, M.K. and Dubey, A. (2020). Cellulosic Fibers from Lotus (Nelumbo Nucifera) Peduncle. *Journal of Natural Fibers*, 17(2), 298 – 309.

[89] Mishra, M. S. V. and Mittal, D. R. A. (2019). A Review Of Ethical And Sustainability Concerns Of Fast Fashion. In N. Malati and S. Bhatia (Eds.). *Achieving Business Excellence through Sustainability and Innovation*, 157-161.

[90] Gwilt, A. (2012). Integrating Sustainable Strategies In The Fashion Design Process: A Conceptual Model Of The Fashion Designer In Haute Couture.

[91] Nerurkar, O. (2019). Exploratory Analysis of Sustainable Product Design Strategies for Fashion Apparel: India vs Sweden. *Advanced Engineering Research & Applications*, 165-173.

[92] Jahdi, K.S., Poldner, K., Koehler, K. (2017). Ethical Fashion: An Exploratory Research. In: M. Aluchna, S. Idowu (eds.). *The Dynamics of Corporate Social*

Responsibility. CSR, Sustainability, Ethics & Governance. Springer, Cham.

[93] Aus, R., Moora, H., Vihma, M. (2021). Designing for Circular Fashion: Integrating Upcycling Into Conventional Garment Manufacturing Processes. *Fash Text* 8, 34.

[94] Pant, S. and Agarwal, A. (2017). Recycling in Fashion. *International Journal in Management and Social Science*, 5(2), 79-85.

[95] Gupta, V. and Khare, A. (2017). Value Creation in Post-Consumer Apparel Waste: A Study Of Urban-Rural Dynamics In India.

[96] Gupta, V., Arora, M. and Minhas, J. (2020). Innovating Opportunities for Fashion Brands by Using Textile Waste for Better Fashion. In P. Pandit, S. Ahmed, K. Singha and S. Shrivastava. *Recycling from Waste in Fashion and Textiles: A Sustainable and Circular Economic Approach*. Scrivener Publishing LLC. <https://doi.org/10.1002/9781119620532.ch5>

[97] Wahab, N. F. A. (2018). Using Fabric Manipulation As An Important Aspect Of Zero Waste Fashion Implementing Fashion Sustainability. *The International Design Journal*.

[98] Sharma, P. (2021). Zero Waste: Exploring Alternatives Through Folding. *LeNS Global Conference*.

[99] Rathinamoorthy, R. (2019). Circular Fashion. In S. S. Muthu. *Circular Economy in Textiles and Apparel: Processing, Manufacturing, and Design*. Woodhead Publishing.

[100] Hemantha, Y. (November, 2019). Determinants of Changing Status of Luxury Industry Towards Sustainability. *IOSR Journal of Business and Management (IOSR-JBM)*, 21(11), Series I. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3550946>

[101] Manjrekar, S. M. (2017). Study of Sustainability Practices Ingrained in Indian Culture. *5th International Conference on Civil, Architecture, Environment and Waste Management (CAEWM-17)*, 270 - 276. <https://doi.org/10.17758/>

[EAP.AE0317303](#)

[102] Calefato, P. (2017). Sustainable Luxury and Fashion: From Global Standardisation to Critical Customization. In M. Gardetti (eds.). *Sustainable Management of Luxury. Environmental Footprints and Eco-design of Products and Processes*. Singapore: Springer.

[103] Brahma, C., Saha, B. and Chakrabarti, D. (2021). A Study on Design Concept for Comfortability of Dokhona—For Sustainability of Bodo Traditional Wear and Culture. In A. Chakrabarti, R. Poovaiah, P. Bokil, and V. Kant (Eds.). *Design for Tomorrow – Volume 1*. ICoRD 2021. Smart Innovation, Systems and Technologies, 221. Singapore: Springer.

[104] Jain, R. and Pratap, R. W. (2018). Awareness Of Fashion Ethics Among Indian Fashion Design Students: An Exploratory Study. *International Conference on Engineering and Product Design Education*, 332-337.

[105] Samanta, K.K., Basak, S. and Chattopadhyay, S.K. (2016). Potential of Ligno-cellulosic and Protein Fibres in Sustainable Fashion. In S. Muthu and M. Gardetti (Eds.). *Sustainable Fibres for Fashion Industry. Environmental Footprints and Eco-design of Products and Processes*. Singapore: Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-10-0566-4_5

[106] Aishwariya, S. (January, 2020). Interesting Dimensions Of Vegan/Ahimsa Silk. *The Indian Textile Journal*, 108-112.

[107] Nerurkar, O. (2018). Circular Product Design Strategies used by Indian Fashion Designers. *International Journal of Applied Engineering Research*, 13(7), 4851-4854.

[108] Khare, A., Sadachar, A. and Chakraborty, S. (2022). Influence of Celebrities And Online Communities On Indian Consumers' Green Clothing Involvement and Purchase Behavior. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 26(4), 676 – 699.

[109] Jansen, A. (2019). Decolonising Fashion – Defying the White Man's Gaze. *VESTOJ*. Retrieved from <http://vestoj.com/decolonialising-fashion/>.

[110] Kuldova, T. (2020). The 'Ethical Sell' In The Indian Luxury Fashion Business. In *European Fashion*. Manchester, England: Manchester University Press. Retrieved 6th September, 2022, from <https://www.manchesterhive.com/view/9781526153647/9781526153647.000>

[111] Kuldova, T. (2017). Traversing Trade Fairs and Fashion Weeks: On Dependence and Disavowal in the Indian Fashion Industry. In H.H. Leivestad and A. Nyqvist (eds.). *Ethnographies of Conferences and Trade Fairs*. Palgrave Macmillan, Cham.

[112] Kuldova, T. (2017). Forcing 'Good' and the Legitimation of Informal Power. Philanthrocapitalism and Artistic Nationalism among the Indian Business Elites. *International Quarterly for Asian Studies*, 48(1-2). <https://doi.org/10.11588/iqas.2017.1-2.4073>

[113] Kuldova, T. (2016a). *Luxury Indian Fashion: A Social Critique*. Bloomsbury Publishing.

[114] Kuldova, T. (1 March 2016b). Fatalist Luxuries: Of Inequality, Wasting, and the Antiwork Ethic in India. *Cultural Politics*, 12(1), 110–129. <https://doi.org/10.1215/17432197-3436415>

[115] Yip, W.S. and To, S. (2021). A Critical Analysis Of Sustainable Micro-Manufacturing From The Perspective Of The Triple Bottom Line: A Social Network Analysis. *Environmental Impact Assessment Review*, 90, <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2021.106628>.

[116] Chauhan, N., Arya, N., Gill, P. and Rani, L.(2021).Study on Modification of Properties of Cotton Khadi Fabric by Commercial Softener Treatment.*The Pharma Innovation Journal*, 10(7), 89-91.

[117] Saha, I. and Mathew, D.J. (2021). Perceptions and Dynamics Affecting

Acceptance of 3D-Printed Bridal Lehenga in India. In A., Chakrabarti and M., Arora, (Eds.). *Industry 4.0 and Advanced Manufacturing. Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Singapore: Springer.

[118] Goswami, D., Rabha, B., and Veer, V. (2016). Muga Silk- The Golden Thread of Assam. In J. Purkayastha (Ed.). *Bioprospecting of Indigenous Bioresources of North-East India*. Singapore: Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-10-0620-3_17

[119] Mitra, S. (2021). Can South-South Cooperation provide a befitting solution towards Sustainable Development in the Post Pandemic Era? In H. Adam (Ed.). *Financing for Development 2030 Global Agenda and Post Covid19 Challenges*. Booksclinic Publishing.

[120] Tipnis A. and Singh M. (2021). Defining Industrial Heritage in the Indian Context. *Journal of Heritage Management*, 6(2), 120-139. 10.1177/24559296211045302

[121] Kalkreuter, B. (2020). Anyone's Heritage? Indian Fashion Design's Relationships with Craft between Local Guardianship and Valorization of Global Fashion. *Fashion Practice*, 12(2), 264-287, [10.1080/17569370.2020.1769361](https://doi.org/10.1080/17569370.2020.1769361)

[122] Pandit, P., Singha, K., Kumar, L., Shrivastava, S. and Yashraj, V. (2020). Business Paradigm Shifting: Opportunities in the 21st Century on Fashion From Recycling and Upcycling. In P. Pandit, S. Ahmed, K. Singha and S. Shrivastava. *Recycling from Waste in Fashion and Textiles: A Sustainable and Circular Economic Approach*. Scrivener Publishing.

[123] Rathinamoorthy, R. (2020). Sustainable Clothing Designs for Fashion: Design Strategies and Its Implementation Possibilities. In S. S. Muthu and M. A. Gardetti. *Sustainability in the Textile and Apparel Industries: Sustainable Textiles, Clothing Design and Repurposing*. Springer.

[124] Ahmed, M. (2020). The Pashmina Shawl: Continuity and Transforma-

tion from Ladakh to Kashmir North India. In A. Nakatani. *Fashionable Traditions: Asian Handmade Textiles in Motion*. Lexington Books.

[125] Pandit, P., Singha, K., Kumar, L., Shrivastava, S. and Yashraj, V. (2020). Solutions for Sustainable Fashion And Textile Industry. In P. Pandit, S. Ahmed, K. Singha and S. Shrivastava. *Recycling From Waste In Fashion And Textiles: A Sustainable And Circular Economic Approach*. Scrivener Publishing LLC. 10.1002/9781119620532.ch3

[126] Kaur, K. and Agrawal, A. (2019). Indian Saree: A Paradigm Of Global Fashion Influence. *International Journal of Home Science*, 5(2), 299-306.

[127] Kumari, T. and Singh, D.R. (2019). Khadi: A Sustainable Fabric. *International Journal of Applied Social Science*, 6(1), 239- 241.

[128] Sharma, K. (2019). The Orientalisation of the Sari Sartorial Praxis and Womanhood in Colonial and Post-Colonial India. *South Asia: Journal of South Asian Studies*, 42(2), 219-236.

[129] Saha, G., Roy, D. and Rani, H. (2019). A Spotlight on: Successful Strategies and Core Strengths of the Self Employed Women's Association: Learning Milestones Towards Building Sustainable Fashion Organizations. In A. Gwilt, A. Payne and E. A. Ruthschilling. *Global Perspectives On Sustainable Fashion*. Bloomsbury Publishing.

[130] Wani, K. A., Jangid, N. K. and Bhat, A. R. (2019). Impact of Textile Dyes on Public Health and the Environment. *IGI Global*.

[131] Pollin, R., Burns, J., Heintz, J. and Apparel, G. (2019). Eco-fashion, Sustainability and Ethics. In K. A. M. Spillman and A. Reilly (Eds.). *The Meanings of Dress*. Bloomsbury.

[132] Yadav, J. S. (2019). Role of Women Entrepreneurs in Development of Industries in India. *Research Chronicler*, 7(10), 25-31.

[133] Pashkevych, K. L., Khurana, K., Kolosnichenko, O. V., Krotova, T. F. and

- Veklich, A. M. (2019). Modern Directions Of Eco-Design In The Fashion Industry. *Art and Design*, 4(8), 9-20.
- [134] Patwa, N. and Seetharaman, A. (2019). Redesigning Fashion Industry: A Transformational Circular Approach. *Journal of Applied Business and Economics*, 21(8).
- [135] Gopalakrishnan, D. and Prakash, M. (2019). Perception of Sustainable Green Consumption Practices And Its Impact On Greener Lifestyles. In M. Parthiban, M. R. Srikrishnan, P. Kandhavadi (Eds.). *Green Apparels: A Sustainable Way of Apparel Manufacturing*. Woodhead Publishing India.
- [136] Kumar A. (2019). A race from the bottom? Lessons from a Workers' Struggle at a Bangalore Warehouse. *Competition & Change*, 23(4), 346-377. 10.1177/1024529418815640
- [137] Mayer, T. (2018). From Craft To Couture: Contemporary Indian Fashion In Historical Perspective, *South Asian Popular Culture*, 16(2-3), 183 – 198.
- [138] Sandhu, A. (2018). The Anti-Western Fashion Show: Redressing The Indian Catwalk. *About Performance*, 16, 85–105. Retrieved from <https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.190565101874198>
- [139] Hemanth, Y. (2018). Changing Perception of Luxury Branding in Indian Context. *International Journal of Research in Social Sciences*, 8(1), 372 - 377.
- [140] Sardana, D. (2018). What Facilitates Cultural Entrepreneurship?—A Study Of Indian Cultural Entrepreneurs. *The Journal of Creative Behavior*, 52(1), 35-51.
- [141] Syamwil, R. and Budiastuti, E. (2018). Items' Validity and Reliability Using Rasch Measurement Model for Factors that Influence Clothing Disposal Behaviour. *Indian Journal of Public Health Research and Development*, 9(11), 1344-1353.
- [142] Balaswaminathan, S. and Levy, T. E. (2018). Consuming Indianness: Anxieties about the Nation, Handicrafts, And Artisans In Contemporary India. In L. Lim and H. K. Lee (Eds.). *Routledge Handbook of Cultural and Creative Industries in Asia*. Routledge.
- [143] Chattopadhyay, S. N., Pan, N. C., Roy, A. N. and Samanta, K. K. (2020). Pre-treatment of Jute And Banana Fibre—Its Effect On Blended Yarn And Fabric. *Journal of Natural Fibers*, 17(1), 75-83, [10.1080/15440478.2018.1469450](https://doi.org/10.1080/15440478.2018.1469450)
- [144] Yashraj, V. and Tripathi, P. (2018). Emergence of Cultural and Fashion Uniqueness from Bihar (India) Rooted in Its Distinctive Regional Background. *American Journal of Art and Design*, 3(3), 26-32. 10.11648/j.ajad.20180303.11
- [145] Verma, S., and Mishra, N. (2018). Recognition and Marketing Opportunities of a “GI” Tag in Handloom Product: A Study of Banaras Brocades and Sarees. *Journal of Intellectual Property Rights*, 23, 101-110.
- [146] Jaiswal, K. and Bhadu, S. P. (2018). A Study of Changing Scenario of Entrepreneurial Opportunities for Women Entrepreneurs. *Int. Journal in Management & Social Science*, 6(2), 94-102.
- [147] Vasan, S., Pujar, S. R. and Gopalakrishnan, S. (2017). Awareness on Unisex Clothing Among Fashion Designers: A Study. *International Journal in Management and Social Science*, 5(2), 14-23.
- [148] Handa, J. (2017). Challenges Posing Emerging Fashion Designers. *International Journal in Management and Social Science*, 5(2), 86-90.
- [149] Jain, M. (2017). Glocal Fashion: Impact Of Globalization On Indian Garment and Textile Sector. *International Journal of Research in Commerce & Management*, 8(9), 31-34.
- [150] Jain, V. and Schultz, D. (2017). Structured Abstract: Discovering Relationships Between Indian Luxury Brands and Indian Consumers. In M. Stieler (eds.). *Creating Marketing Magic and Innovative Future Marketing Trends. Developments in Marketing Science: Proceedings of the Academy of Marketing*

Science. Springer, Cham.

[151] Gupta, S., Rastogi, D. and Mathur, R. (2018). Khadi: An Iconic Indian Cloth. *Internat. J. Appl. Home Sci.*, 5(1), 267-278.

[152] Ambre, P. P. and Lad, S. (2017). Khadi–Awareness and Promotion among Youth. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 4(7), 2149-2153.

[153] Kalkreuter, B. (2017). Looking Back for a Future of Fashion? Exploring Traditional Skills, Local Production and the Heritage of Craft in a Fashion Context. *International Fashion Conference Global Fashion 2016*.

[154] Nithyaprakash V., Nandhini R. and Santhiya, R. (2017). Investigation of South Indian Teen Gal Consumer Interpretation of Fashion Values. *J Textile Eng Fashion Technol* 3(2).

[155] Athirstam, J. and Manonmani, G. (2017). Today's Trendy Saree Blouse Preference Among The Age Group Of 25-50 Years Women In Virudhunagar Town. *International Journal of Home Science*, 3(3), 193-195.

[156] Khan, S. and Khan, B.M. (2017). Measuring Brand Equity Of Foreign Fashion Apparels In The Indian Market. *J. Global Business Advancement*, 10(1), 26–42.

[157] Liz M. (2017). Saris and Contemporary Indian Womanhood: How Middle-Class Women Navigate The Tradition/Modernity Split. *Contemporary South Asia*, 25(2), 167-181.

[158] Sharma, A. and Gandotra, V. (2017). Development of Screen Printed Silk Stoles Using Blue Pottery Motifs. *Contemporary Social Sciences*, 26(1), 99-109.

[159] Srivastava, M. (2017). Khadi : Exploration of Current Market Trend. *Internat. J. Appl. Home Sci.*, 4(7-8), 439-446.

[160] Atwal, G. and Bryson, D. (2017). Considerations on the Design of a Luxury Footprint for India. In W. Thieme (ed.). *Luxusmarkenmanagement*. Springer-

er Gabler, Wiesbaden.

[161] Sharma, S. & Gambhir, D. (2017).The 'BIBA' Woman of India:A Model for Women Economic Empowerment.*South Asian Journal of Business & Management Cases*,6(1),89-99.

[162] Pathak,S. & Munjal, M.(2017).Societal Perspective towards Women Entrepreneurs:An Eagle Eye's view. *Int. Journal of Research in Economics & Social Sciences*,7(10), 573-581.

[163] Khaire, M. (2017). *Culture and Commerce: The Value Of Entrepreneurship In Creative Industries*. Stanford University Press.

[164] Deepshikha, P. Y. and Nath, N. (2017). Smart Textile Trends and their Implications in Digitizing Craft Traditions. In T. Gupta, B. Mistry and B. S. Gupta (Eds.). *A Treatise on Recent Trends and Sustainability in Crafts & Design*. New Delhi: Excel India Publishers.

[165] Blanchet V.(2017). We make markets:Role of the Ethical Fashion Show in Categorizing Ethical Fashion. *Recherche et Applications en Marketing(English Edition)*,32(2), 26-45.

[166] Alexander, T. C.(2016).The Designer/Embroiderer Relationship:Comparison between Europe & India. *International Textile & Apparel Association Annual Conference Proceedings*,73(1).

[167] Turaga, J. (2016). Being Fashionable in the Globalization Era in India: Holy Writing On Garments. In M. A. Jansen and J. Craik (Eds.). *Modern Fashion Traditions: Negotiating Tradition and Modernity through Fashion*. Bloomsbury Publishing.

[168] Doddamani, H. I. (2016). Opportunities and Challenges For Entrepreneurship For Make In India: Textiles And Garments Industry. *TJGAJ*, 11(1).

[169] Kumar, N. R. and Kuppusamy, S. (2016). Wining Strategies of Powerloom Entrepreneurs – A Study on selected Powerloom Units at Tirupur Dis-

trict, Tamilnadu, India. *Asian Journal of Research in Social Sciences and Humanities*, 6(11), 882-890.

[170] Handa, J. (2020). Impact Of Social Media And Digitalization On The Growth Of Fashion Designers. *International Journal of Textile and Fashion Technology*.

[171] Arora, S. (2016). Effect of Printing On Physical Properties Of Muga Silk Fabric With Reactive And Acid Dyes. *International Journal of Home Science*, 2(3), 20-23.

[172] Venkatasamy, N. and Vadicherla, T. (2016). Ethnic Styles and Their Local Strengths. In M. Gardetti and S. Muthu (eds.). *Ethnic Fashion: Environmental Footprints and Eco-design of Products and Processes*. Singapore: Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-10-0765-1_6

[173] Gupta, A. H. and Mehta, S. (19-23 October, 2016). The Effect of Colonization and Globalization in the shaping of Phulkari: A Case Study of the Textiles of Punjab, India. Crosscurrents: Land, Labor, and the Port. *Textile Society of America's 15th Biennial Symposium*. Savannah. GA.

[174] Panneerselvam, R. G., Yuvaraj, D. and Rekha, V. B. (2020). Use of Indigenous Electronic Jacquard In Handloom For Weaving Fashionable Silk Sarees. *Dogo Rangsang Research Journal*, 10(7), 84 - 89.

[175] Walia, M. (2018). A Sustainable Movement through Slow Fashion: Khadi Cloth And Beyond. *International Conference on Apparel Textiles and Fashion Design*.

[176] Gupta, A. H. and Rana, S. (2020). Fusing Traditional Techniques: Sustaining And Reinventing Traditional Textiles. *All Indian Council for Technical Education Conference TIT&S Bhiwani 2020*.

[177] Dipika, V. (2018). Designing of Handloom Sarees with Fusion of Indian Traditional Designs. *IOSR Journal Of Humanities And Social Science (IOSR-*

JHSS), 23(3)11, 28-32.

[178] Palit, S. (2020). Indigenous Practices and Activism: Challenging the Social Algorithm in India. *IFFTI Conference 2020-Kent University US*. 10.1016/b978-0-08-044894-7.01387-7

[179] Sandhu, S. (2004). *Instant Karma. Asian American Youth*. Routledge.

[180] Parikh, K. (2020). The Visual Vocabulary of India: Design Practice since the Indus Valley Civilization. *IISUniv.J.A.*, 9(1), 123-130.

[181] Khakhlari, P. (2020). Silk Products And Marketing Strategy Of A Weaving Industry In Assam. *Humanities and Social Sciences*, 8, 91-101.

[182] Faisal, S. (2016). The Decline of Varanasi Silk Handloom Cottage Industry: A Case Study of Brocade Weaving Community in Varanasi. *Chitrolekha*.

[183] Aishwariya, S. (2019). Waste Management Issues in Textile Industry. *Int. Journal of Applied Social Science*.

[184] Aishwariya, S. (2019). Inclination towards Oeko Textiles. In R. Jayakumar. *Research Trends in Multidisciplinary Research Volume 3*. New Delhi: Aki-Nik Publications.

XII. RENDANDO RETALHOS: PATRIMÔNIO IMATERIAL E A SUSTENTABILIDADE – NOVOS OLHARES SOBRE MODA



Michele Dias Augusto

Doutoranda em Belas-Artes na FBAUL, investigadora bolseira FCT associada ao Museu Nacional do Teatro e da Dança de Portugal e ao CIEBA-ULisboa. Mestre em Artes Visuais pela UFRJ/Brasil em estudos de Imagem e Cultura, Graduação em Artes Cênicas - Indumentária pela UFRJ/Brasil. Atuou como docente de Moda na FAETEC - RJ/Brasil e de Artes Cênicas EBA UFRJ/Brasil. Membro associada Grafias da Cena (OISTAT/Brasil), Associação Portuguesa de Cenografia, APCEN (OISTAT/Portugal).

E-mail: micheledaugusto@gmail.com | micheleaugusto@edu.ulisboa.pt

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8857-7258>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7057705954413254>



Jessica Serbeto Baldez de Souza

Pós-graduanda em Tutoria e Educação a Distância pela UFMS/Brasil. Mestre em Design pela UFRJ/Brasil com estudos sobre modelagem plana por meio do método de Sophia Jobim. Graduação em Artes Cênicas - Indumentária pela UFRJ/Brasil e Técnica em Moda pela FAETEC - RJ/Brasil. Atua como docente de moda no SENAC SP/Brasil, é docente embaixadora do Fashion Revolution na cidade. Pesquisadora em moda, sustentabilidade, indumentária e conservação têxtil.

E-mail: jessica.serbeto@outlook.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7128-1872>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6588654429672277>

1. Introdução

A pesquisa apresentada no II SUSTEXMODA [1] analisou e exibiu os métodos e conceitos utilizados durante a realização da oficina “Rendando Retalhos: Oficina de recycling e criação sustentável de moda” [21]. O estudo exibiu o processo de desenvolvimento das estruturas basilares utilizadas durante a realização da oficina. No que tange ao processo criativo foram abordadas questões acerca do uso do patrimônio cultural por meio da inspiração em rendas, aliadas às práticas sustentáveis utilizando resíduos de tecidos que seriam descartados, observando os seguintes pilares: Ambiental, Econômico, Social e Cultural¹.

A metodologia aplicada à Oficina baseou-se na construção de um estudo de caso paradigmático [24, p. 98], buscando inovações, novos conceitos e princípios junto ao processo de formação de um pensamento sustentável, por meio do reaproveitamento de materiais que seriam descartados pela indústria aliados às práticas da cultura imaterial brasileira. Foram aplicados ainda os conceitos da pesquisa-ação, fundamentada na practice-based research com o trabalho da prática empírica da relevância [22], ao ser elaborado um processo de concept e criação, com a finalidade do desenvolvimento de um novo produto, mediante a produção das blusas como parte do processo de entendimento da aplicabilidade dos bordados desenvolvidos a partir dos refugos têxteis.

A organização metodológica do processo criativo estruturou-se de maneira conceitual-teórica e foi definida a partir do mapeamento da literatura da economia sustentável adjacente à aspectos do design aplicados

1 Conceitos determinados pela ONU, fonte: Nações Unidas/Brasil, disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>, acesso em: 20/09/2020.

ao setor da moda; pesquisas iconográficas e históricas relativas ao patrimônio cultural brasileiro como base para a construção do processo, que também serviram como norteadores do projeto.

Relativamente à proposta educacional da oficina, pretendeu-se elucidar aspectos materiais da condição do pensamento sustentável e o uso do patrimônio cultural como ferramenta de transformação de saberes. Apresentando conceitos e ferramentas para auxiliar designers a criarem suas estratégias projectuais sustentáveis e sociais, incentivando a produção criativa, autônoma, orientada por processos de experimentação a partir de protótipos, colaborando com setores diversos. A oficina visou ainda à valorização das práticas culturais, para demonstrar as maneiras de utilização do patrimônio imaterial da cultura brasileira, e destaque da Renda Renascença, como objeto de pesquisa e de inspiração.

Ao se falar de Renda Renascença, vale ressaltar que sua origem e nome estão relacionados ao período histórico/artístico do Renascimento, proveniente da Itália no século XVI. Segundo França [10, p.24], sua introdução no Brasil se deu por meio da colonização e, especificamente, nas escolas mantidas por freiras que ensinavam trabalhos manuais às alunas como atividades essenciais às prendas femininas.

A pesquisa se propôs a valorizar o trabalho manual feito pelas rendeiras no país, tendo como base de inspiração algumas técnicas de fabricação de renda para a criação de bordados em peças a partir da reutilização de resíduos de tecidos de pequenos tamanhos (menores que 30 cm). Segundo Pereira et al. [19, p.26], o ciclo de vida de um produto fabricado em malha tende a ser longo, podendo ser inutilizado antes do fim do seu tempo de vida físico devido a fatores visuais e mudanças de tendências de moda, tornando um problema quando ocorre o descarte indevido em

lixo comum. Algo semelhante acontece com resíduos gerados pelo setor de corte nas confecções, os chamados refugos [13] ou aparas de tecidos, pois na etapa de corte grande parte ainda desperdiçada e descartada.

A pesquisa analisou também o percurso da motivação do impulso criador da oficina até o resultado obtido pela construção das peças. Explícitando as necessidades criativas e as ideias norteadoras para o projeto, ainda examinando as experimentações e como estas se alimentaram das memórias na seleção e combinação de materiais em suas diversas formas de aplicabilidade junto às fontes de referências; no intuito de criar novas formas com base em padrões consolidados. A prática se fundamentou na padronagem da Renda Renascença e propôs um redesign de formas e materiais, com a finalidade de gerar uma nova função para estes resíduos, evitando o descarte indevido na natureza.

Pretendeu-se ainda elucidar a importância dos estudos de patrimônio cultural como ferramenta de pesquisa e de criação, por meio da exibição dos métodos e práticas de trabalho aplicadas durante o projeto. Foram expostas também nas etapas de realização as metodologias utilizadas durante o processo criativo da oficina, ressaltando os pontos mais relevantes em cada etapa da produção, como por exemplo, os conceitos e as diretrizes para o desenvolvimento do projeto. Abordou-se também a seleção dos materiais, a escolha do design da renda e a produção das peças por meio da análise e demonstração das formas de construção dos casos um e dois. A partir desses pontos de apoio, foi analisado o processo do design desenvolvido e o resultado fotográfico obtido ao final da pesquisa, observando aspectos como: composição visual do resultado alcançado; as maneiras de aproveitamento dos materiais; o aspecto plástico gerado e as camadas de significação encontradas durante a pesquisa. Desta

forma se constituiu o objetivo da produção da narrativa da oficina, uma aula gerada para designers e espectadores com etapas sistematizadas e ordenada nos processos de pesquisa, por meio do desenvolvimento projetual, delimitação dos materiais e até a formação de um produto final, mediante implicações teóricas durante o percurso das quais provocaram novas propostas e diversas possibilidades aos espectadores.

2. Referencial Teórico

Os pontos referenciais norteadores da oficina estão ligados ao desenvolvimento sustentável, à valorização das práticas culturais tradicionais pelas vias dos conhecimentos, pesquisas acerca do Patrimônio Cultural Imaterial como noção basilar de pesquisa, e as questões relativas ao design aplicado e seus métodos de trabalho de campo e das práticas de desenvolvimento de processos criativos voltados para a geração de produtos de design de moda com valores agregados a sua produção.

A estrutura projetual iniciou-se a partir da prática sustentável de reaproveitamento de subprodutos da indústria da moda, que apesar de existir uma lei que determina prevenção e a redução na geração de resíduos em geral, essa não considera os tecidos em específico [6], ocasionando a eliminação dos têxteis remanescentes de forma indevida por organizações. Vale ressaltar a título de complementação, que no ano de 2022, um projeto de lei que visa criar uma política de logística reversa exclusiva para resíduos têxteis foi encaminhado para a Câmara e ainda não foi aprovada; tal projeto consiste na coleta, reciclagem de têxteis após o uso pelo consumidor final e viabiliza soluções educativas a toda cadeia produtiva (fornecedores, distribuidores, lojistas, fabricantes, etc.) [20], pois, apro-

ximadamente 12% da matéria prima têxtil ainda é descartada de forma irregular em aterros causando grandes danos ao meio ambiente [19].

É importante salientar também que, de acordo com as regulamentações da Organização das Nações Unidas/ ONU [17] para ser sustentável deve-se obedecer aos seguintes pilares: ambiental, econômico, social e cultural, conforme prega a agenda dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS, criada pela ONU e que visa orientar, construir e implementar políticas públicas com impacto socioambiental até 2030.

No que tange ao pilar cultural da oficina, compreende Canclini [8] que, o sentido dos bens culturais é uma construção de campo, ou seja, das interações entre partes e possui um caráter aberto a interpretações, criando vínculos com quem interage com trabalhos artísticos. No caso do projeto em questão este vínculo estaria ligado à Renda Renascença, que sua origem “é apontada como sendo dos arredores da cidade italiana Veneza, surgida no século XVI” [10, p. 24] e que foi introduzida nas práticas cotidianas brasileiras, “especialmente, nas escolas mantidas por freiras que ensinavam trabalhos manuais às alunas como atividades essenciais às prendas femininas” [10], e a partir desta interação por meio do intercâmbio cultural, fundiu-se criando uma cultura de produção de renda também no Brasil.

Pode-se então perceber a relação entre as múltiplas possibilidades de construção de atividades e fazeres por meio dessas inter-relações culturais, uma vez que:

A cultura também se transforma e entre as possibilidades mais comuns de alteração estão os empréstimos de elementos culturais de outros grupos, que costumam ser conservados ou adaptados por meio de processos de integração, como intercâmbio, assimilação, transculturação e sincretismo. Tudo isso pode ser sintetizado no conceito de aculturação,

que não se deve confundir com apropriação cultural. No intercâmbio, por exemplo, membros de culturas distintas dividem traços culturais sem a presença crucial da dominação. Aculturação consiste na fusão de duas ou mais culturas diferentes a partir de um contato permanente que gera mudanças em seus padrões culturais. Embora seja uma espécie de troca recíproca, por vezes um grupo oferece mais do que recebe. Esse intercâmbio de elementos culturais é resultado da proximidade entre sociedades diferentes que, a partir de processos de interação, fundem-se e acabam dando origem a uma nova cultura [25, p.21].

Ainda sob um olhar cultural, o desenvolvimento da oficina de design de moda [propôs uma releitura aos padrões da Renda Renascença brasileira, pregando um novo sentido a subprodutos que em geral seriam descartados em produções de roupas, buscando vislumbrar a criação de algo valioso a partir das sobras têxteis, impulsionando a invenção de novos padrões de renda por meio da reutilização destes resíduos. Para tal ressalta-se a valorização do conceito do uso dos bens culturais imateriais [8], tendo como pensamento fundamental o valor dos saberes, habilidades e crenças de um povo; na intenção de ressaltar a grandeza do valor estético/ artístico e cultural produzido pelas rendeiras brasileiras [7]. E com isso a criação de uma composição de um repertório cultural, com a “hibridização” [8], porém, que mescla a memória coletiva e as novas necessidades sociais.

No que tange ao processo de criação artística, ele fora realizado com a utilização dos resíduos e das práticas culturais como pontos norteadores à estabelecer uma conexão com a sensibilidade do ato criador, “pela ação de criar, formar algo novo, tratando neste [...] ‘novo’, de novas coerências que se estabelecem para a mente humana, fenômenos relacionados de modo novo e compreendidos em termos novos” [18, p.9]; por meio do pensar no artesanato como um fator de inspiração e que agrega valores

sensíveis a novas criações.

Segundo Fayga Ostrower [18, p 12], a sensibilidade é uma porta de entrada das sensações, ela representa uma abertura constante ao mundo e nos liga de modo imediato ao acontecer em torno de nós, pois esta sensibilidade faz parte da esfera compassiva que nos conecta com o nosso entorno; sendo a recriação da renda por meio da reutilização de novos materiais uma nova abertura a esta sensibilidade. Todavia, a proposta não é a replicação da renda, mas a representação da reação que ela desencadeia no objetivo do produto, no sentido de dar forma a uma matéria com uma determinada finalidade, uma reflexão sobre o conceito de “dar forma a matéria com determinada intenção” conforme Cardoso. [in.: 11]

A oficina além de retratar e recriar um tecido novo, utilizou-se do registro da pesquisa visual, que permitiu “analisar conteúdos, gerar ideias, comunicar pontos de vista” [15] para que a investigação percorresse desde a coleta mais geral de dados, a busca de imagens afins de acordo com a temática e conceito idealizado; passando pela escolha de padrões e estilos pertinentes à intenção criativa, para ao fim analisar e registrar as referências que mais se adequem à proposta; com o levantamento de dados, a experimentação, prototipagem como processo investigador, o desenvolvimento das ideias e artefatos associados à significação de sua própria produção [12]. No sentido da construção da peça, as formas não precisavam ser uma transposição fiel do objeto observado, no caso a Renda Renascença e sua forma tradicional de produção, tendo em vista que foi uma representação, tal qual Gombrich [12, p. 94] define que “a representação não é, portanto, uma réplica, pois não precisa ser idêntica ao motivo [...]. Mas em certos casos, um pode representar o outro. Per-

tencem a mesma classe porque desencadeiam a mesma reação”.

O processo de design de moda envolve uma série de etapas dentro da indústria, tais como a confecção da peça-piloto, seleção de suprimentos, produção e distribuição. Essas operações são conhecidas como “cadeia de suprimentos”, e nela também se colocam em relevância preocupações éticas e relativas ao meio ambiente [13]. Desta forma, tratou-se neste trabalho realizado através da oficina, uma proposta sustentável de design enquanto representação social consciente dos impactos da produção da indústria da moda no meio ambiente [19], assim como no processo de apropriações, transformações e ajustes do objeto dado pelo movimento criativo, na ação da mão do criador [23], no que tange o desenvolvimento de um projeto de natureza estética e ética.

Para o desenvolvimento do bordado utilizou-se o conceito “unidade significativa” [5] que sintetiza o significado de valor cultural agregado ao valor sustentável, aliado ao que Barthes [5] define como o elo com o nosso passado, saberes e práticas culturais. Partindo do princípio de que esses bens culturais imateriais estão relacionados a saberes, habilidades, crenças, valor estético/artístico e cultural produzido pelas rendeiras brasileiras [4]. Criando peças a partir de uma composição, de um repertório cultural e que fomenta os hábitos de consumo sustentável, renovando e entrecruzando dados a partir da possibilidade de “hibridização” [8], combinando ao valor simbólico, e ao caráter vivo do patrimônio cultural junto a memória coletiva da prática da renda [14], com elementos modernos e de novas necessidades sociais.

Por fim, a oficina Rendando Retalhos além de ter como suporte fundamental a amplificação do valor artístico e cultural dos saberes/habilidades e a reutilização de resíduos têxteis, ele gerou um repertório mais

amplo de possibilidades ao mesclar as memórias coletivas oriundas das rendeiras brasileiras às novas necessidades sociais que vão além do fazer, pois todo o material de criação está disponível gratuitamente na plataforma de vídeos Youtube, com o objetivo de atravessar outras fronteiras e fomentar via oficina a ampliação do público a ser atingido. Desta forma, já no pilar econômico, a pesquisa permitiu o acesso a um material de conteúdo de construção de saberes e práticas, que possibilitou o intercâmbio de pessoas das mais variadas vertentes da criação adaptarem o conteúdo para suas vivências.

3. Pesquisa realizada - A oficina Rendando Retalhos

“Rendando Retalhos: oficina de *recycling* e criação sustentável” [21] foi realizada com fomento do Edital Cultura nas Redes da Secretaria de Cultura e Economia Criativa do RJ, teve por objetivo o desenvolvimento de projetos de pesquisa e ensino, na Linha de Ação: Linha 3 - Oficinas Culturais à distância, durante o ano de 2020.

O propósito da oficina foi demonstrar técnicas de reaproveitamento de materiais têxteis e criação de novas peças, por meio do design de reuso [13, p.141-142]. As aulas estrearam na plataforma de vídeo Youtube nos dias 11,12, e 13 de setembro e foram divididas em 3 aulas respectivas a cada data de exibição, além de uma live na rede social Instagram no dia 11 de outubro de 2020, às 19h, a fim de promover a interação com o maior número possível de pessoas interessadas [3].

A oficina objetivou incentivar a prática sustentável na remanufatura de refugo têxtil [13, p.142] por meio de aulas que apresentaram uma pesquisa de referência artística baseada na Renda Renascença brasileira e

o incentivo à criação de novos padrões de bordados a partir do processo de trabalho de um designer de moda. Além disso foram mostrados a projeção; execução das peças finais; moldes; a construção sustentável das bases e suas aplicações. Tendo como principal ponto de partida o uso de práticas culturais como instrumento de pesquisa para a criação de novos modos e usos de recursos no âmbito do desenvolvimento de produtos na cadeia produtiva da moda.

A proposta da atividade desenvolveu um design sustentável com base nos resíduos de confecção que seriam descartados, a partir da criação de um novo tecido com um método de aplicação de bordado livre, inspirado no patrimônio imaterial da cultura brasileira, nomeadamente as técnicas e formas da Renda Renascença como inspiração. Para tanto, utilizou-se a técnica de *upcycling* para o reaproveitamento de materiais. Segundo Alison Gwilt [13, p.146] o *upcycling* é um termo usado para descrever uma técnica de se aprimorar e agregar valor a um produto ou material que seria considerado lixo; e no caso da moda, a técnica pode ser aplicada tanto na remanufatura de um novo têxtil ou para a renovação de uma peça já existente.

O reaproveitamento de materiais e a transformação de subprodutos a um artefato em circulação novamente, foi o elemento basilar da estruturação conceitual da oficina, partindo do design pelo reuso e o desenvolvimento de propostas práticas de hábitos mais sustentáveis no processo de criação de vestuários. Além disso, o processo de fabricação de novos modelos de aplicações de superfície têxtil surgiu a partir do pensamento do “ciclo de vida” de uma roupa; que por meio da análise dos resíduos têxteis, foram considerados todos os impactos durante a criação das peças para que o projeto pudesse prolongar a vida útil destes subprodutos

e refugos têxteis [13, p.32].

Diferentemente de um projeto de moda convencional, no qual primeiro é realizado o croqui, a escolha dos materiais, a idealização da modelagem, construção da peça-piloto e por fim, o corte e costura da roupa; a produção da oficina partiu do princípio da matéria-prima existente. Contudo para a oficina determinou-se um processo criativo invertido, sendo observados inicialmente os materiais dispostos concomitantemente à confecção da pesquisa e criação das peças. Assim, para que um artefato fosse gerado, era necessário a análise dos resíduos têxteis de maneira a experimentar seu caimento, forma e/ou texturas, pois, o exame dos fragmentos que permitiu a criação de novas possibilidades, consequentemente de novos materiais têxteis. Foi necessário entender as alternativas criativas a partir destes fragmentos residuais para gerar produtos de valor agregado ao design. Isto posto, buscou-se o conceito do tear, tecer, unir pontos, juntar fios, criar padrões etc., para servirem de base de inspiração para o design aplicado, agregando ao conceito definido por Barthes [5], que um detalhe basta para transformar o semi-sentido, o fora-de-moda em Moda. Desta forma incluiu-se o pensamento de transformar as finas tiras dos retalhos em um resultado de uma peça ressignificada, ou seja, um *redesign* para esses materiais e uma nova função a esses resíduos.

Em suma, as atividades da oficina propuseram uma reflexão de desenvolvimento de grupos de trabalho através da conjunção e interação dos bens e das práticas culturais, imateriais e de memória social, de artistas e criadores, de indústrias, que, aliadas ao desenvolvimento sustentável poderiam gerar novas possibilidades socioeconômicas de uma determinada comunidade.

3.1 O método de pesquisa

Como sequência de definição da estrutura conceitual-teórica, o processo teve como método o mapeamento da literatura de economia sustentável; aspectos do design aplicados a este setor; e pesquisas iconográficas e históricas relativas ao patrimônio imaterial brasileiro como base para a construção da proposta.

No intuito de valorizar as práticas culturais e incentivar a sustentabilidade, foram desenvolvidos dois estudos de caso: 1) uma blusa produzida a partir de retalhos de malha com menos de 30 cm e um bordado localizado (Figura 3); 2) uma blusa construída a partir das aparas de uma saia em corte godê (anterior à oficina) que foi aplicado um bordado inteiro na frente da peça (Figura 5). Vale ressaltar que ambos bordados foram feitos totalmente à mão, por meio da criação de imagens com base no *rapport*² das rendas, produzindo e adaptando os fios e tramas, com a geração de padrões únicos.

Para o delineamento do tipo de proposição a ser utilizada, estipulou-se as seguintes sequências seleção da Renda Renascença como tópico basilar: a definição dos modelos de uso tamanho; tipo de formas e aplicação como delimitadores de fronteiras do estudo desenvolvido e melhor controle do grau de evolução dos resultados comportamentais dos materiais.

A configuração para o planejamento do caso se deu por meio da seleção das unidades e análise dos materiais acerca dos padrões a serem combinados. A partir da escolha dos meios e a coleta dos dados, dois tipos de

² Rapport é um termo francês que significa relação e é usado para denominar um desenho em repetição. Os elementos do design de uma estampa, sejam visuais ou táteis, criam uma representação com foco na unidade, na continuidade, no preenchimento e no ritmo para uma superfície, seja ela têxtil ou não. [2]

protótipos foram definidos: um mais orientado e delimitado (em área reduzida) e outro em área ampliada, mais livre de orientação formal; a fim de classificar dois tipos de controle na pesquisa, avaliando o comportamento dos materiais em ambos os casos.

A condução das peças-piloto foi realizada a partir do procedimento de aplicação direta da técnica desenvolvida durante o planejamento da oficina com base na visualidade da Renda Renascença. Enquanto a para a qualidade dos dados, foram analisados quais tipos de acabamento e costuras seriam necessárias para a aplicação e fixação dos refugos sobre a base, assim como a definição das larguras das tiras e materiais que seriam envolvidos.

Na fase de verificação da qualidade dos dados, foram desenvolvidas pequenas amostras durante os testes e através delas, realizados os ajustes necessários de ordenamento dos materiais e técnicas de aplicação.

Na etapa de coleta de dados iniciaram-se os registros das etapas para a elaboração da oficina e em seguida a observação dos dois casos, por meio da visualização dos impactos na área reduzida, ampliada e os limites que os materiais impunham durante o processo.

Vale ressaltar que a análise dos dados se constitui por meio da produção da narrativa da oficina. A aula foi concebida para designers e espectadores da oficina virtual e em sua construção pode ser delimitado os dados essenciais obtidos durante a experimentação orientada pelos padrões bases. Além disso, no percurso de elaboração da aula foi realizado também a construção do painel de elementos norteadores para a definição dos padrões e auxílio nas etapas de maneira sistematizada e ordenada do processo.

Ao fim da oficina foi possível delimitar uma síntese do processo com-

pilado na gravação do vídeo e em um relatório, do qual percorreu o caminho de elaboração de toda a estrutura; evoluindo desde a consciência ambiental e patrimonial, passando pelos processos empíricos de experimentação da fase de criação do design e delimitação dos materiais, até a formação do produto final, desenhando as implicações teóricas durante o percurso, das quais resultaram em novas propostas para serem reaplicadas e transformadas por outros designers.

Durante o processo do pensamento criativo, promoveu-se ajustes das formas – recorte das tiras, áreas cobertas por linhas ou tiras, caminhos dentro da padronagem a percorrer com os pedaços; apropriações de conceitos da prática artesanal a fim de transformar os retalhos ajustados dentro do tecido para “dar forma a matéria com determinada intenção” [11, p.13]. Primeiramente foram reunidos em um documento os dados da pesquisa dos referenciais estéticos e estruturais, tais como as formas e métodos de construção das mais variadas formas de rendas. Dentre elas, foram selecionadas algumas por meio do exame da maneira de fiar e as formas de unir as tiras ou juntar os fios, assim como os tipos de padrões e desenhos comumente utilizados pelas rendeiras, sendo estas dinâmicas, fatores relevantes para a seleção e o desenvolvimento do rapport. A disposição dessas iconografias fora associada a novas estruturas de tratamento de superfície do design de moda e de objetos artísticos, reunidas de modo a construir um corpus inspiracional, através da pesquisa visual coletada e condensada em um arquivo (Figura 1) que combinasse ideias, formas, experimentações materiais e técnicas elementais para o desenvolvimento das peças.

Figura 1: board de referências visuais e conceituais



Fonte: [26]

O processo de criação do design das peças de blusas com aplicação de bordados livres foram inspirados no modelo de construção da Renda Renascença a princípio na formatação do lacê (fita utilizada para a manufatura da peça), “o cadarço, também conhecido como lacê consiste num cordão de algodão de secção ovalada revestido de fios de viscose” [4, p. 27] e o movimento realizado por esta fita na superfície do padrão através do ajuste das formas, projetando caminhos dentro da padronagem e moldando as tiras dentro da configuração do desenho, transmitindo o efeito de áreas vazadas e linhas que se conectam. Para a execução de tal processo, o material foi recortado e ajustado ao caminho, por meio da observação dos padrões utilizados na referência, transformando pequenas tiras têxteis (refugos e retalhos) em prol da figura de referência; aplicando costuras e contornando algumas partes do desenho em linha, recriando novas padronagens e formatos com base no rapport original. Para tal projeto, a característica estética e visual do trabalho da Renda Renascença foi o fator determinante para a construção da textura desenvolvida nas duas peças de blusas, estas que possuíam bases de tecidos em

retalhos não aproveitados pela indústria.

Importante salientar ainda que a oficina visava transmitir uma ideia para que os espectadores pudessem explorar novos caminhos de inspiração, não se limitando apenas à Renda Renascença. Desta forma, as peças da oficina foram desenvolvidas recorrendo das seguintes bases para a nova configuração de renda: microtule e tule para a superfície da aplicação; como material das tiras do “lacê” e um linho de gramatura média e fina (Figura 2 e 4), podendo ser adaptado por quaisquer residual têxtil. Enquanto para as bases das blusas foram utilizados como materiais: retalhos de malha mesclada em fragmentos costurados com ponto zig-zague (caso 1), e retalhos de algodão com poliéster (azul) sobra de corte de uma modelagem em godê anterior à oficina (caso 2).

3.1.1 Caso 1 – Fragmento de base localizado

Os padrões e o design proposto foram obtidos através da seleção do rapport modelo, este que foi transportado para o microtule; as tiras alinhavadas e costuradas seguindo o movimento ondulado do padrão. Parte do bordado foi feito em costuras retas seguindo o desenho dos arabescos nas “áreas vazias” e os mesmos completados com as tiras nas “áreas cheias” (Figura 2). A escolha do padrão dependia da intenção, no caso 1 tratava-se de uma aplicação localizada, então optou-se por uma padronagem com a combinação de linhas e tiras mais delicadas.

A base da blusa do caso 1 (Figura 3) foi feita com o reaproveitamento de retalhos irregulares de malha de algodão e poliéster, unidos de forma aleatória a formar uma superfície têxtil nova e com tamanho suficiente para o corte do molde da blusa. Esta foi pensada para ser mais simplificada, com o objetivo de destacar o tratamento de superfície do tecido

criado, a textura da aplicação e o acabamento em viés que contornou toda a circunferência da peça.

Figura 2: construção do design do bordado caso 1



Fonte: [26]

Figura 3: Modelagem, estrutura base e aplicação do bordado caso 2



Fonte: [26]

3.1.2 Caso 2 - Fragmento de base peça inteira

O fragmento de base de Renda Renascença neste caso foi para a peça inteira, o padrão e o design proposto foram obtidos através da seleção do rapport modelo, este que foi transportado para o tule, as tiras alinhavadas e costuradas seguindo o movimento ondulado do padrão de forma mais aleatória. Parte do padrão foi feito em costuras retas seguindo parcialmente o desenho dos arabescos nas “áreas vazias” em tons de linha azul e branco e os mesmos completados com as tiras mais grossas e irregulares nas “áreas cheias” (Figura 4). A escolha do padrão dependia da intenção, no caso 2 tratava-se de uma aplicação de peça inteira, então optou-se por uma padronagem mais livre de combinação de linhas e tiras mais irregulares e grossas.

A base da blusa do caso 2 (Figura 5) foi feita com as aparas laterais de um corte godê de uma peça feita antes da oficina, em tecido de mescla de fio de poliéster e algodão, os retalhos foram estudados na moulage no manequim de tamanho 40 a fim de identificar o melhor posicionamento de acordo com a figura de inspiração contida na Figura 1, após esta análise foi desenvolvida a planificação da modelagem levando em consideração as medidas máximas de larguras e alturas a fim de melhor encaixe no retalho. Esta peça foi pensada para ser aberta nas laterais presa por botões e usada como sobreposição, e para estruturar a peça foi utilizado um acabamento em viés de gorgorão como contorno de toda a circunferência da blusa.

Figura 4: construção do design do bordado caso 2



Fonte: [26]

Figura 5: Modelagem, estrutura base e aplicação do bordado caso 2



Fonte: [26]

A pensar sobre os métodos desenvolvidos durante a elaboração criativa das peças deparou-se com uma sequência de processos que seguiram uma ordem de sentido em ambas produções: a aplicação de bordado livre inspirado no padrão da Renda Renascença.

A seguir a escolha e a definição da inspiração criativa – a estética e a visibilidade da Renda Renascença, fora levantado o questionamento diante da escolha dos materiais que poderiam ser utilizados para formar o falso lacê, observando a disposição dos tipos de fios e tramas que poderiam ser beneficiados - retalhos de produção (que seriam descartados). Além da realização do estudo das áreas vazadas e cheias, examinando quais linhas que se conectavam, tipos de costuras, entre variações de retas e zigue-zagues, nas camadas e sobreposições que poderiam ser obtidas, entre outros aspectos.

Para a escolha dos materiais – base transparente para abrigar o bordado, sendo este um tipo de trama resistente. Nesse caso, para a aplicação do bordado também foram explorados como fatores de relevância, o caráter translúcido da superfície base. E por fim o tipo de efeito pretendido visualmente a fim de simular a padronagem da renda, mesclando com estilos livres e de caráter mais contemporâneo.

Enquanto para a construção do molde da blusa, foi realizado novamente a escolha de um processo de baixo impacto; pois o potencial da modelagem surgiu como um processo de modelagem Zero Waste [16], sendo produzida a partir do reaproveitamento de uma superfície têxtil advinda de uma produção anterior.

Estabelecido pelo químico Paul Palmer, o Sistema Zero Waste surgiu ainda na década de 70, com o objetivo de disseminar críticas sobre a indústria moderna e seus resíduos. Na moda, a abordagem Zero Waste

foi aplicada apenas em 2008 pelos pesquisadores e designers: Timo Rissanen e Holly McQuillan. Para eles, uma roupa Zero Waste é uma peça desenhada e modelada de forma que todo os encaixes do molde utilizem todo o tecido, não gerando nenhum resíduo têxtil na fase de corte [16]. Ademais, segundo [13, p.77], durante o processo de “corte, costura e acabamento” (CMT, do inglês cut, make and trim), até 15% do tecido é desperdiçado devido às abordagens pouco criativas de modelagens, pois os métodos de criação de molde geram padrões em papel que são, quase sempre, difíceis de serem encaixados de modo eficaz dentro do espaço da largura e do comprimento do tecido - o que leva à perda de tecido (sobras) durante o processo de confecção [13]. Assim, o que seria essa “perda têxtil” que a autora diz no trecho anterior, foi utilizada para criar uma modelagem que coubesse no residual têxtil de outra confecção.

180

4. Análise e conclusão

A pesquisa considerou questões relativas ao impulso criador em “Rendando Retalhos: Oficina de *recycling* e criação sustentável de moda” [21] e a necessidade de uma abordagem sustentável associada ao olhar para práticas no design de moda com viés no resgate da cultura brasileira na produção de Rendas Renascença. Percorrendo a trajetória do processo criativo, desde o surgimento das ideias e seus entrelaces que aconteceram ao longo do percurso até a construção do conceito elaborado, partindo do princípio do uso dos resíduos coletados em confecções e o pensar em maneiras de aplicabilidade desses materiais em um objeto que contivesse o significado de valor agregado, a partir da inspiração no patrimônio imaterial das rendas e a possibilidade de utilizá-las como

base para novas formas de design. Ao analisar a produção das peças, considera-se os mecanismos de percepção e memória cultural que poderiam ser utilizados para a construção da linguagem visual proposta. Para a seleção das formas da modelagem e do tipo de desenho, seguiu-se um padrão conceitual que dialogou visualmente com a estética da referência de inspiração e que demonstrou o material em sua forma simples, por meio da criação de maneira livre com estruturas mais ou menos orientadas pelos desenhos do *rapport* e que também obtiveram o efeito mnemônico da renda na sensibilidade do design do artefato.

Além do impulso ao exame das novas abordagens que se pôde ter, visando a produção de uma moda mais sustentável e consciente, sinalizando aspectos do ver e do perceber, através do *rapport* das rendas e o que foi possível captar através da observação dos elementos contidos e do seu processo de construção. A fim de apresentar as possibilidades de aliar o uso dos resíduos têxteis, os subprodutos de confecções às práticas culturais, com o propósito de obter novos modos de criação e usos, cultivando uma reinvenção de artefatos a partir do que seria descartado pela indústria têxtil.

Por fim, obteve-se como resultado da análise do trabalho desenvolvido na oficina uma série de métodos e usos de materiais com base em novas propostas de aplicabilidade de resíduos, e as maneiras de agregar valor à utilização destas. Com o ato do *redesign* aplicado na construção das peças a partir destes subprodutos, se obteve um método de aproveitamento com base em elementos de criação orientados através da intenção de ampliar esta prática para quaisquer interessados em desenvolver suas próprias técnicas, a partir de suas experiências e saberes locais. Além disso, a disseminação da oficina pelas mídias sociais proporcionou tam-

bém a difusão desta nova proposta para o design de moda, uma vez que este era o objetivo do edital ao qual a oficina foi destinada.

5. Reconhecimento e agradecimentos

Este trabalho foi realizado com apoio da Secretaria de Cultura e Economia Criativa do Estado do Rio de Janeiro, através do Edital Cultura Presente nas Redes, em 2020. Agradecemos pela oportunidade de realização do projeto à Renata Marques pela colaboração essencial na elaboração da proposta, à Isaac Neves e Jessica Serbeto Baldez de Souza pela colaboração fotográfica. Ao II SUSTEXMODA, Congresso Internacional Sustentabilidade Têxtil e Moda, que nos permitiu o aprofundamento e contextualização de todo o processo criativo relativo à oficina. O trabalho de pesquisa atual é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto UIDB/04042/2020.

Referências

- [1] II SUSTEXMODA, **Congresso Internacional Sustentabilidade Têxtil e Moda**, durante os dias 4, 5 e 6 de novembro, realizado pelo NAP SUSTEXMODA da EACH USP, Na USP LESTE, São Paulo: Brasil 2020.
- [2] AUDACES. **O que é o Rapport?** Disponível em: <<https://audaces.com/pt-br/blog/o-que-e-o-rapport>>. Acesso em: 20 nov. 2023.
- [3] AUGUSTO, M. D. **Relatório técnico Rendando retalhos:** Oficina de recycling e criação sustentável de moda: Edital Cultura Presente nas Redes. Rio de Janeiro: Secretaria de Economia Criativa do Rio de Janeiro, 2020.

- [4] AMARAL, J. L. DO. **A Produção de Renda Irlandesa e seu Aprendizado em Campos dos Goytacazes/RJ.** masterThesis—[s.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/unirio/12496>>. Acesso em: 16 nov. 2023.

- [5] BARTHES, R. **Inéditos, vol. 3: Imagem e moda.** São Paulo: Martins Fontes, 2005.

- [6] BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Disponível em: <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos.html#:~:text=A%20Lei%20n%C2%BA%2012.305%2F10,manejo%20inadequado%20dos%20res%C3%ADduos%20s%C3%B3lidos>, acesso em: 1/10/2020.

- [7] BRAYNER, N. **Patrimônio cultural imaterial: para saber mais.** Brasília: IPHAN, 2007. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/cartilha_1__parasabermais_web.pdf, acesso em 03/09/2020.

- [8] CANCLINI, N. **Culturas híbridas: estratégias para entrar e sair da modernidade.** São Paulo: Edusp, 2008.

- [9] DE LUCA, M. Retalhos Feios. **Moda Limpa**, 2020. Disponível em: <https://modalimpa.com.br/retalhos-feios/>, acesso em 12/09/2020.

- [10] FRANÇA, E. **O olhar do designer sobre a renda renascença.** Monografia (TCC) – Universidade Federal de Pernambuco, Design, UFPE, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/31794>, acesso em: 3 set. 2020.

- [11] FLUSSER, V. **O mundo codificado: por uma filosofia do design e da comunicação.** São Paulo: Ubu, 2017.

- [12] GOMBRICH, E. H. **Arte e ilusão: um estudo da psicologia da representação pictórica.** São Paulo: Martins Fontes, 2007.

[13] GWILT, Alison. **Moda sustentável: um guia prático.** [tradução Márcia Longarço], 1 ed. São Paulo: Gustavo Gili, 2014.

[14] IPHAN. **Patrimônio imaterial: fortalecendo o Sistema Nacional / Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.** – Brasília: IPHAN, 2014. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000228561>, acesso em: 30 de agosto de 2020.

[15] LUPTON, E. **Intuição, ação, criação: Graphic Design Thinking.** (M. Bandarra, Trad.) São Paulo: G. Gili, 2013.

[16] MENDES, Francisca Dantas. **Design de roupas Zero Waste por meio da ferramenta CAD.** Anais do Congresso Internacional Negócios da Moda. São Paulo. Disponível em: <https://docplayer.com.br/64602406-Design-de-roupas-zero-waste-por-meio-da-ferramenta-cad.html> > Acesso em: 17 nov. 2023.

182 [17] **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável | As Nações Unidas no Brasil.** Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 16 nov. 2023.

[18] OSTROWER, F. **Criatividade e processos de criação**, 25.ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

[19] PEREIRA, Gislaíne de Souza; BERRETTA-HURTADO, Ana Lúcia; FUTAMI, André Hideto; GOUVÊA, Carlos Alberto Klimeck; RECOUVREUX, Derce de Oliveira Souza. Estudo comparativo entre o impacto ambiental resultante da fabricação de malha 100% algodão e com fios reciclados. **Revista Espacios**, [S. l.], v. 37, n. 22, p. 26, 30 jul. 2016. Disponível em: <http://www.revistaespacios.com/a16v37n22/16372226.html>. Acesso em: 11 out. 2020.

[20] **Projeto cria sistema nacional de logística reversa para resíduos têxteis - Notícias.** Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/>

855852-projeto-cria-sistema-nacional-de-logistica-reversa-para-residuos-texteis/>. Acesso em: 16 nov. 2023.

[21] **Rendando Retalhos: Oficina de recycling e criação sustentável de moda:** Edital Cultura Presente nas Redes. Rio de Janeiro, Secretaria de Economia Criativa do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLsorxUAXVIVKQ4Hbz4nv0lODoZI-qAze-V>

[22] SAIKALY, F. 2004. **Doctoral Research in Design: Towards the Designerly Way.** Ph.D. thesis, Politecnico di Milano. Disponível em: <http://niedderer.org/IASDR07SRS.pdf> > Acesso em: 23 fev. 2024.

[23] SALLES, C. A. **Gesto inacabado: processo de criação artística.** 5ª edição revista e ampliada. São Paulo: Intermeios, 2011.

[24] SANTOS, Aguinaldo dos. **Seleção do método de pesquisa: guia para pós-graduando em design e áreas afins / Aguinaldo dos Santos.** - Curitiba, PR :Insight, 2018.

[25] William, Rodney. **Apropriação cultural: Feminismos Plurais.** Coordenação de Djamilia Ribeiro. São Paulo: Pólen, 2019. 208 p.

[26] Fonte: elaborado pelos autores.

XIII. MODA PÓS-COVID: DIGITALIZAÇÃO COMO ALIADA NA REDUÇÃO DE RESÍDUO



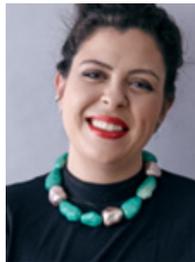
Luisa Moraes Friaça Silva

Mestrado em Artes, Cultura e Linguagens (2024-26 - Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF), Bacharelado em Artes Visuais (2021-2023 - UFJF), Bacharelado Interdisciplinar em Artes e Design (2018-2021 - UFJF).

E-mail: luisa.friaca@design.ufjf.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8550-3480>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0773019042892565>



Annelise Nani da Fonseca

Doutorado em Artes Visuais (2012 -15 - USP), Mestrado em Design (2009-11 - UAM), Graduação em Psicologia (2012-18 - CESUMA), Graduação em ARTES VISUAIS (2004-8 - CESUMA), Graduação em MODA (2004-08 - CESUMA).

E-mail: anne_nani@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3999-4730>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3680077368397791>

1. Introdução

Até o momento da redação deste artigo, o Brasil aproxima as 700 mil mortes de Covid-19 [1]. Nesta conjuntura, o mundo não apenas testemunhou uma perda de vidas devastadora, concomitante a isso sofreu os efeitos econômicos da pandemia, que acentuaram as perdas intensificando as dores da conjectura pandêmica. Com um total de 209 milhões de pessoas vivendo na pobreza até o final de 2020 somente na América Latina, oito milhões a mais que no ano anterior [2] e uma perda estimada na economia mundial entre 5,8 a 8,8 trilhões de dólares ([3], p.1) a economia, como previsto [3], foi indubitavelmente afetada. Este clima sombrio e incerto levou muitos a reconsiderar seus hábitos de consumo por necessidade ([4]) ou preocupação com o planeta [3]. Como tal, este artigo explora no que a indústria da moda tem investido para se manter de pé em meio à crise.

Na elaboração de um panorama da digitalização da moda durante e pós a pandemia SARS-CoV-2, foram lidos quatro artigos principais: “Moda Virtual: aceleração no processo de transformação digital devido à pandemia de COVID-19” [5], “O CAD 3D APLICADO NA VALIDAÇÃO DE PROTÓTIPOS NA INDÚSTRIA DO VESTUÁRIO” [6] e “Can digitization mitigate the economic damage of a pandemic? Evidence from SARS” [7]. Esta literatura oferece uma visão de como um processo interdisciplinar de inovação digital e criativa está impulsionando a moda no momento de incerteza, bem como as mudanças da base mundial de consumidores em resposta aos efeitos do surto. Além dos artigos centrais supracitados, outras peças foram lidas a fim de melhor informar conceitos e ideias mencionadas nelas, de modo a realizar uma análise

mais pormenorizada.

Os principais artigos são, em sua essência, otimistas quanto à direção que a moda está tomando, vendo a pandemia como um tempo de progresso tecnológico para a indústria e de reavaliação da relação de consumo para os compradores. Com o uso de software 3D em cada vez mais etapas de criação e comercialização do vestuário, a indústria está aumentando sua potência social e diminuindo o desperdício. Simultaneamente, a crise sócio-econômica induzida pelo surto da COVID-19 levou a uma mudança em direção a uma postura mais consciente do meio ambiente na compra de novos artigos. Tudo isso ocorre no contexto de uma grande alta no comércio eletrônico, à medida que a economia global se torna mais digital e seus clientes mais informados, o futuro parece levar a uma direção de produção e consumo de moda mais consciente à medida que avançamos nessa nova década ([3]; [8]; [9]; [4]).

184

Com os textos expostos acima apontando para a inovação, redução de desperdícios e uma nova abordagem do consumo de moda, este artigo destaca os passos que a indústria está dando para permanecer relevante durante a pandemia e além dela.

Sendo assim, o artigo se inicia com o intertítulo “3.1 CAD e a moda zero waste”, apresentando o processo de virtualização da indústria a partir da crescente relevância do Design Assistido por Computador (CAD) na projeção e prototipagem, bem como a ascensão da impressão 3D na própria produção enquanto tecnologias que reduzem o desperdício e extrema poluição dos primeiros estágios de criação, além de minimizar o tempo e os custos de produção. A partir disto, o segundo sub-tópico “3.2 A moda digital” busca elucidar como as ferramentas de escultura 3D digital introduzidas anteriormente ganharam protagonismo no

marketing de moda durante a pandemia, exacerbando um processo já em curso de inclusão de modelos virtuais em grandes campanhas.

Adiante, em “3.3 E-commerce, o efeito ‘catch-up’” o artigo traça a importância da digitalização em momentos de crise a partir da expansão do modelo de varejo online como resultado do isolamento social, que por sua vez, impulsionou o efeito supracitado, à medida que países em desenvolvimento vira-se compelidos a impulsionar suas indústrias virtuais e “alcançar” os países desenvolvidos. Este panorama, aliado de prognósticos advindos da pandemia SARS 2003 demonstra um claro vínculo entre o progresso da virtualização e a saúde da economia mundial, demonstrando o cenário no qual a virtualização da produção e marketing de moda se aplicam ao consumo. A seguir, ainda abordando o consumidor no intertítulo “3.4 Mitigando a crise: Menos é Mais” explora a ascensão de uma clientela com preocupação socioambiental elevada, tanto no varejo quanto na bolsa de valores, indicando a recompensa por empregar tecnologia em prol da sustentabilidade mesmo na era da fast fashion. Por fim, o artigo conclui em “3.5 HANIFA: uma passarela democrática” demonstrando a reunião dos fenômenos supracitados em um estudo de caso a partir da marca congoleza Hanifa em sua coleção Pink Label Congo, apontando como a moda digital pode ser um espaço de ativismo socioambiental, inovação e encontro com um público que, assim como a nova geração de designers, é racialmente diverso, politicamente ativo e (oni)presente online.

2. Referencial Teórico

O presente trabalho é oriundo de uma pesquisa documental qualitativa, a qual priorizou a análise de artigos publicados entre 2020 e 2021 a

respeito da digitalização das múltiplas facetas da moda durante e resultante da pandemia do Covid-19, especialmente no que tange a sustentabilidade, culminando em um breve estudo de caso. Sendo assim, quatro artigos em especiais se destacam como indispensáveis para a formação das ideias centrais ao artigo adiante: “Moda Virtual: aceleração no processo de transformação digital devido à pandemia de COVID-19” [5], “O CAD 3D APLICADO NA VALIDAÇÃO DE PROTÓTIPOS NA INDÚSTRIA DO VESTUÁRIO” [6] e “Can digitization mitigate the economic damage of a pandemic? Evidence from SARS” [7]. Esta e a subsequente bibliografia corroboram o panorama interdisciplinar da digitalização da moda e seu mercado durante e pós-pandemia.

O prognóstico colhido da literatura retrata o surto como um momento em que a indústria do vestuário foi forçada a reenquadrar sua perspectiva, inclinando-se para o futuro com seu uso ampliado da tecnologia em todos os seus setores e caminhando em direção a valores e atitudes mais conscientes do meio ambiente, indo de encontro com um mercado igualmente afetado pela catástrofe. Ao longo de tudo isso, a digitalização aparece nitidamente no centro do momentum gerado e da sua manutenção, facilitando e exacerbando o interesse e o acesso à moda na era da internet, ao mesmo tempo em que reduz o impacto ambiental de sua produção.

3. Pesquisa realizada

3.1 CAD e a moda *zero-waste*

No surgimento da escultura 3D no final dos anos 90 até o início dos anos 2000, o ceticismo quanto a ela era semelhante ao surgimento da fotografia, devido a sua percepção de “perda da conexão humana” ([10],

p. 18, tradução nossa) e falta de originalidade. No entanto, no contexto pós-pandemia em especial, foi lançado um convite à conscientização não apenas de seu potencial criativo, mas de sua capacidade de conectar os humanos, através de um nível de tatilidade visual até então inimaginável, permitindo que as pessoas experimentem o encanto de sentar-se na primeira fileira em um desfile de moda de vanguarda a partir do conforto de suas casas [5].

Embora as tecnologias de construção 3D tenham se originado para servir à engenharia de protótipos RPM (Rapid Prototyping and Manufacturing), com o advento da aplicação de software de design em computador, ou CAD (Computer Aided Design), de forma gratuita, que permite uma “intervenção artística inovadora” ([10], p. 7, tradução nossa), seu uso tomou um rumo distintamente artístico. Também graças a esta crescente acessibilidade, o CAD pode ser visto como uma ferramenta que une no processo criativo o fazer artístico e a experimentação do campo da arte com o planejamento de produto oriundo da administração e do marketing. Ou seja, atende a indústria desde a concepção do produto até a comercialização. [11].

Como tal, pode-se dizer que as particularidades da escultura digital são em grande parte intrínsecas à interdisciplinaridade da arte digital, “onde a solução de problemas técnicos e criativos se funde desde o início de uma ideia” ([10], p. 7, tradução nossa), criando um processo “[...] dentro dos limites conceituais e técnicos da escultura digital” ([10], p. 9, tradução nossa) que é comparativamente independente das restrições do meio material. Esta interseção de arte e engenharia “facilita o processo de fabricação artística” ([10], p. 15, tradução nossa), auxilia na exploração sem desperdício (ou “zero waste”) de design e modelagem, assim

como leva a explorações estéticas únicas que no contexto pandêmico protagonizam marcos na democratização da moda em um mundo socialmente-distante.

O uso do CAD na modelagem do setor têxtil já se consolidou na década passada, na qual já em 2011 “[...] 69% das empresas pesquisadas desenvolvem a modelagem com o uso da tecnologia computadorizada [...]” ([12] p. 12), percentual que alcançara a mais de 90% em grandes empresas. A tecnologia na década passada já reduzia o tempo de produção e o desperdício desde o croqui até a prototipagem, mesmo atuando com uma fração da agilidade que a tecnologia contemporânea proporciona em áreas como renderização (o processo de “refinamento” de um arquivo 3D bruto em imagem/vídeo realista, importante na hora de revisar o produto) e compartilhamento.

186 Atualmente na prototipagem, o CAD contribui com uma “redução de 30% de tempo consumido” ([5], p. 5), enquanto que, na criação essa redução de tempo também é verificada no momento de apresentar as ideias. Ou seja, “auxilia na percepção de ideias abstratas do projeto nas fases iniciais de desenvolvimento” ([5], p. 5) assim como facilita a comunicação da equipe devido a sua natureza digital [5]. Estas vantagens se unem para criar um processo de projeto inteligente no qual.

Muitas soluções de softwares de design 3D oferecem feedback em tempo real, incluindo informações sobre o preço de custo do produto, calculadas a partir do uso de matérias primas, e estimativa de tempo de produção. Isso permite que alterações sejam feitas imediatamente, testando e repetindo operações sem a necessidade da confecção de amostras físicas ([5], p. 6).

Ademais, o produto final pode ser:

vestid[o] e renderizad[o] em um avatar foto realista, com qualidades que

podem ser usadas na publicidade do produto, ou até mesmo substituir um produto físico em um catálogo de comércio eletrônico ([5], p. 6).

Perante o exposto é possível inferir que a moda é capaz de reduzir significativamente o desperdício que falhas e alterações na experimentação analógica implicariam, bem como de incorporar o marketing e comunicação digital facilmente em sua cadeia. Assim sendo, vale ressaltar que redução do desperdício é fundamental, pois a superprodução de vestimentas tem um grande impacto sobre o meio ambiente devido ao uso de produtos químicos tóxicos, bem como ao alto consumo de água e energia envolvido na produção de matérias-primas para as peças de vestuário [13]. Portanto, sabendo que:

[...] a maioria do impacto ambiental de um produto é decidida durante a fase de projeto, com a maioria decidida após apenas 20% da atividade de projeto ter sido realizada [14], p. 4, tradução nossa).

Neste sentido, torna-se particularmente relevante reduzir ao máximo o desperdício durante a fase de prototipagem com a ajuda de CAD e computação gráfica em geral. A empresa portuguesa de tecnologia PlatformE [15], por exemplo, graças a seu modus operandi inteiramente digital, é capaz de oferecer, além da criação de imagens e animações 3D hiper-realistas, a customização e produção sob demanda das peças criadas, eliminando a superprodução de sua cadeia. Este método, segundo o próprio site da instituição [15], reduz a pegada de carbono em 50% e corta os custos de lançamento em 80%. Tal performance se dá justamente a partir da eliminação de mockups e protótipos físicos não só na pré-produção, mas também no marketing e na integração com o comércio online, proporcionando uma experiência mais completa ao consumidor sem custos com, por exemplo, fotografia de produto e impressão de

material. Dentre a clientela da PlatformE se encontram marcas de luxo como Gucci e Fendi.

Em um escopo mais amplo, encontram-se marcas de sapatos esportivos como a Nike que, à frente de seus contemporâneos, está entre as primeiras a adotar a tecnologia da impressão 3D aliada ao CAD já em 2013 [11], acelerando seu processo de prototipagem a uma “velocidade anteriormente impossível” ([16], s.p., tradução nossa). Concomitante, a Adidas utiliza a impressão 3D não apenas para a prototipagem, mas para a fabricação propriamente dita, como visto no Adidas Futurecraft 4D [Figura 1, 17]., cuja sola é impressa em 3D e faz parte de um projeto que centraliza o compromisso da marca com a redução de seu impacto ambiental. O pôster [Figura 1, 17], veiculado no site Design Life Cycle em 2014, detalha todo o “ciclo de vida da produção” do produto (tradução nossa), a fim de melhor informar o cliente sobre as origens do que ele consome [18]. Tal infográfico elucida diversas instâncias do uso de material reciclado e energia reduzida e, em sua página no site, aponta a impressão 3D como processo redutor de desperdício com material e processamento avançado [18].

Figura 1– Ciclo de produção do Adidas Futurecraft 4D Shoes — Design Life-Cycle



Fonte: [17]

3.2 A moda digital

Em meio às restrições sanitárias estabelecidas para conter a disseminação do Covid-19 a indústria da moda em todos os seus segmentos, passou a maior parte de 2020 experimentando um movimento em direção ao espaço virtual, como Boldt e Amorim (2020) explicam:

[a] substituição das práticas físicas e manuais tradicionais por tecnológicas que promovam maior eficiência e sustentabilidade ambiental, processadas em ambiente virtual e de fácil comunicação/colaboração via internet. ([5], p. 1).

Esta abordagem pode ser vista no uso generalizado do CAD tanto no design quanto no showcase (desfiles, showrooms, editoriais e mostras em geral), trazendo o surgimento de uma nova estética digital e de um método de design de roupas com desperdício reduzido. Assim, a animação tem sido usada para preencher a lacuna deixada pelo distanciamento social no mundo dos desfiles de moda em 2020 por marcas como Ralph & Russo, Sunnei [Figura 2, 19] e Hanifa [5] [Figura 3, 20].

Ademais, tendo em mente a quantidade de capital e material necessário para visibilizar uma marca na era das revistas e outdoors, atualmente, o ambiente virtual reduz simultaneamente os custos e o impacto ambiental dos lançamentos. Além de estimular o crescimento de marcas social e ecologicamente responsáveis, principalmente de marcas independentes que não dispunham de capital para lançar seus produtos no contexto analógico.

Kühn (2009) afirmava que a arte digital 3D, na época nascente, criaria uma “estética digital” (tradução nossa). Essa nova “estética digital” no âmbito da moda emerge a partir da crescente dependência da tecnologia causada pelas diretrizes de distanciamento social. Neste clima, as marcas se apressaram em encontrar sua linguagem com suas exposições digitais, por meios de duas estratégias visuais distintas: a retomada dos velhos tempos e o olhar em direção ao futuro. Exemplos disso podem ser vistos, respectivamente no vídeo de lançamento da coleção primavera/verão 2021 marca italiana Sunnei [Figura 2, 19], uma animação em 3D mostrando “5 avatares diferentes dançando Macarena em um desfile virtual” ([5], p. 2) e a mostra via Instagram da congoleza Hanifa [Figura 3, 20], que apresenta uma animação de tecidos hiperealista, que veste corpos invisíveis a desfilarem pela passarela. Ambos foram publicados on-

line em 2020, respectivamente no Youtube e Instagram.

Figura 2 – Captura de tela via Youtube. Sunnei, Primavera/Verão 2021, publicado em 2020



Fonte: [2, 19]

Figura 3 – Imagem promocional de Hanifa, Pink Label Congo 2020.



Fonte: [3, 20]

O caso da Sunnei [Figura 2, 19] exemplifica a primeira estratégia, que apela á nostalgia por tempos pré-pandemia, evocando a diversão das festas e suas danças coletivas ao mostrar seus avatares animados dançando a Macarena em uma tentativa de parecer o mais carismática possível, ao apoiar-se em associações cartunescas e lúdicas vinculadas com a animação.

Já a congoleza Hanifa [Figura 3, 20] aposta no futurismo, deixando evidente a estética virtual não se preocupando em “vestir” os produtos, por meio de uma animação hiper-realista, em corpos humanos, chamando atenção ás proezas tecnológicas possíveis na nova era da moda. Essa estética, por sua vez, confronta simultaneamente o mundo sem seres humanos que o isolamento manifestou como também se entusiasma em viver um futuro no qual o mundo virtual pode ajudar a preencher lacunas. Este otimismo apela ás esperanças de um mundo pós-pandêmico. Ademais, vale notar que a utilização das formas de arte de escultura e animação 3D na moda não é de forma alguma uma novidade trazida pela pandemia. O uso de modelos digitais em 3D começava a fazer parte da divulgação de campanhas de moda datando até 2015, com a campanha “Série 4” da Louis Vuitton, que apresentou os personagens 3D do videogame Final Fantasy usando réplicas das peças da marca ([5], p. 4). Ademais, empresas como a portuguesa PlatformE, gigante da indústria da moda no que tange a sustentabilidade na integração do CAD em toda a cadeia de produção e marketing [15], vem tendo sucesso com esse modelo desde 2015, com marcas como Chanel e Gucci do conglomerado LVMH em seu portfólio.

Concomitante, “virtual influencers”, ou seja, modelos criadas digitalmente a partir de escultura digital que se tornam populares em redes

sociais como o Instagram ao ponto de estrelarem em campanhas de grandes marcas. Duas das influenciadoras virtuais mais populares são Lil Miquela e Shudu, ambas tendo participado de campanhas de moda pré-2020, respectivamente em um anúncio da Calvin Klein ao lado de Bella Hadid [Figura 4, 21] em 2019 e na campanha “Virtual Army” pré-outono 2018 da Balmain, inteiramente estrelada por modelos virtuais. Com isso em mente, se pode considerar o contexto brasileiro, no qual é possível observar uma tendência para o uso de recursos supracitados muito mais aplicados á representantes virtuais como Nat Natura da marca de cosméticos Natura e Lu do Magazine Luisa, do que na criação ou fomento de campanhas de moda. As avatares citadas tendem a personificar a marca e seus valores, como é exemplificado nas postagens da representante virtual da Natura, que posta “selfies” e se posiciona com frequência sobre tópicos feministas [Figura 5, 22] em uma clara mímese do público alvo da empresa. Sendo assim, enquanto Lil Miquela e Shudu, são agentes independentes que se vinculam a seus criadores acima de qualquer marca que venha a patrociná-las; as embaixadoras supracitadas são inteiramente vinculadas a uma marca (e, vale notar, nenhuma grande marca do vestuário se adaptou ao modelo).

Para tal, ambas as estratégias das modelos virtuais e embaixadoras virtuais das marcas são exemplos interessantes a serem explorados na era da moda digital. À medida que influenciadores virtuais são menos vulneráveis a falha humana e, logo, a controvérsia; e ainda mantém certo nível de autenticidade de persona inerente pelo fato de não serem exclusivas de uma marca em específico. Enquanto isso, avatares virtuais ajudam a reforçar uma identidade de marca coesa e reconhecível, personificando a empresa e seus valores a fim de estreitar laços com consumidores.

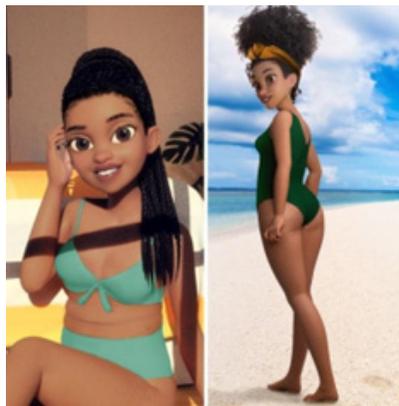
Ambos os exemplos além de economizar com cachês de profissionais impactam menos o ambiente por exigirem menos materiais impressos, envios de produtos e press kits.

Figura 4 – Lil Miquela com Bella Hadid na campanha “I Speak My Truth in #MyCalvins”



Fonte: [4, 21]

Figura 5 – “Selfies” publicadas “por” Nat Natura em “seu” twitter (@naturabrofficial)



Fonte: [5, 22]

O que é particularmente relevante é a forma como estas abordagens pré-estabelecidas tem o potencial de ganhar cada vez mais relevância

no contexto pós-pandêmico, no qual simultaneamente o CAD e outros softwares de efeitos em 3D cresceram em visibilidade e cada vez mais marcas exploram a ferramenta em seu marketing.

Sendo assim, cabe às marcas e moda nacionais explorar essa estratégia, especialmente como caminho interessante para a incorporação dos modelos 3D já utilizados na fase da prototipagem pela esmagadora maioria das empresas desde a década passada [12] com o mínimo de custo e desperdício. Para tanto, seja através de embaixadores virtuais como Nat Natura ou desfiles inteiramente digitais como o da marca congoleza Hanifa, os caminhos para integração do design digital 3D na cadeia da moda são múltiplos e fecundos.

3.3 E-commerce e o efeito “catch-up”

À medida que o distanciamento social da pandemia prejudicou indústrias ao redor do mundo, sendo a da moda uma das mais afetadas, e uma recessão se instaurou ([8]; [23]), o e-commerce, ou comércio eletrônico, ou seja, as transações comerciais feitas on-line, aumentaram, garantindo o dinamismo da economia mundial, atuando como principal elemento de sobrevivência no momento de isolamento e incerteza. A literatura sobre o crescimento do comércio eletrônico durante a pandemia mostra que ele não só se tornou a forma mais conveniente de se manter seguro, particularmente em períodos de restrição severa ([8]; [24]), mas aponta para um “efeito catch-up” em todo o mundo à medida que as nações em desenvolvimento aumentam suas indústrias virtuais para atender à nova demanda [24]. Tal nivelamento se mostra vital, uma vez que os dados mostram a importância da infraestrutura digital para manter a economia em movimento em uma conjectura de crise [7], reforçando a rele-

vância do movimento da indústria da moda em direção à virtualização em todos os seus setores.

Diante da crise financeira provocada pela pandemia de Covid-19 [7], juntamente com uma maior permanência em casa, os dados mostram que os consumidores “estão se movendo em direção a compras mais conscientes e locais, e estão abraçando formas digitais de se conectar com os outros durante este tempo de isolamento”. ([8], p. 77). Esta nova mentalidade vem em um momento em que a Internet se torna uma parte maior da rotina diária das pessoas e 52% dos consumidores relatam evitar fazer compras em lojas físicas e áreas lotadas [23], levando a um movimento em direção às compras on-line. Esta migração, bem como o declínio das ações do comércio tradicional (isto é, físico), levou a mercados anteriormente tradicionais “a se voltarem para o comércio via Internet, a fim de preservar o resto de suas ações e manter seu campo comercial e seu sucesso no mercado”. ([25], p. 2).

Neste clima, a indústria de compras online cresceu rapidamente em todo o mundo, com um lucro esperado de 6,5 trilhões de dólares até 2023 ([23], p. 1451). Mesmo com o Covid-19 atrasando o despacho e a cadeia de fornecimento, o setor continuou sendo visto como a alternativa mais conveniente [8] e “mais segura” para quem ficou em casa, e não mostra sinais de desaceleração [23]. Neste contexto, se observa varejistas tradicionais mudarem seus modelos de negócios para acompanhar a onda de digitalização. A marca de roupas Reserva, por exemplo, fechou suas lojas físicas e, com seus vendedores passando a trabalhar o canal Now [Figura 6, 27], “que utiliza inteligência artificial e conversa diretamente com clientes via SMS, WhatsApp, e-mail ou Facebook” ([26], s.p.) e viu sua renda atingir 90% de seu padrão pré-pandemia [26]. Ademais, fa-

cilitando a migração (ou simplesmente hibridização) de outras marcas, o e-outlet de luxo Ozllo teve um crescimento de 274% em sua receita atraindo marcas com modelos tradicionais (ou seja, não online) a anunciarem seus produtos no site. Com um aumento de 185% de parcerias com empresas e 10% com pessoas físicas, a loja também abraçou os pequenos empreendedores que emergiram na pandemia [26].

Figura 6 – Captura de tela do site da Reserva, corte nosso



Fonte: [6, 27]

Do mesmo modo, acompanhando a ascensão da nova “economia digital” ([28], p. 115) o poder do marketing com influencers é cada vez mais reconhecido, à medida que marcas como Ozllo dependem cada vez mais de influenciadores para impulsionar o tráfego na web e manter sua relevância ([28]). Assim, levando em conta que o marketing com influencers é “a chave para que as marcas se adaptem aos novos padrões de ‘consumo em casa’ que caracterizaram a pandemia” ([28], p. 121, tradução nossa), embora alguns setores do mundo influenciador (como os blogueiros de viagens) tenham sofrido grandes perdas durante a pandemia, os criadores de conteúdo de beleza e moda conseguiram manter as atividades através da publicidade para clientes de e-commerce [28]. Tal é o peso do comércio eletrônico no momento em que

Uma agência australiana de gerenciamento de marcas, Syletica, revelou que eles tiveram um aumento de 200% em ‘empresários e influencers querendo iniciar suas próprias grifes de roupa ativa’ (Zhou, 2020) durante a pandemia. ([28], p. 125, tradução nossa)

Ademais, a correlação do crescimento do comércio eletrônico e da Covid-19 é particularmente clara no artigo de Afonso e Boar (2021) “E-commerce in the pandemic and beyond”, no qual vemos um crescimento mais rápido em tempos de medidas de contenção mais rigorosas, tais como lockdowns [24]. Outro fator desta ascensão durante a pandemia é a forma como ela “promoveu um processo de ‘catch-up’ no crescimento do comércio eletrônico entre os países”. ([24], p. 2), ou seja, o processo de convergência no qual os países com níveis anteriormente mais baixos de comércio eletrônico têm experimentado as maiores taxas de crescimento. Como tal, nações em desenvolvimento estão caminhando para “alcançar” seus colegas desenvolvidos, com indústrias maiores e mais heterogêneas (ALFONSO; BOAR, 2021; [23]). Instrumental para este crescimento tem sido o alcance progressivamente maior da Internet de banda larga, que “permite aos cidadãos realizar [on-line] muitas tarefas diárias que antes exigiam contato físico” ([7], p. 2). Como visto nos estudos de Katz, Jung e Callorda (2020) sobre a pandemia de SARS 2003 como um prognóstico do impacto das tecnologias digitais em tempos de crise sanitária mundial, este efeito catch-up é bastante positivo na mitigação de perdas econômicas em momentos como este. Segundo eles, a infraestrutura digital avançada é um fator importante na resiliência econômica de um país em desastres como as pandemias. Isto ocorre a tal ponto que, em estudos da SARS, “um aumento de 10% na taxa de penetração da banda larga fixa está associado a um crescimento de 0,25% no PIB” ([7], p. 4), o que parece acontecer porque a Internet poderia permitir aos cidadãos trabalhar e fazer compras remotamente, bem como às indústrias manter suas operações fluindo, o que, por sua vez, mantém a economia em movimento ([7], p. 6).

Por fim, com a indicação de que este novo modelo vem para ficar [24] e o conhecimento de que a infraestrutura digital é vital para a segurança econômica em tempos de crise [7], a virtualização da moda parece ser o caminho certo não apenas na frente da sustentabilidade, mas também na frente monetária. Como tal, nas palavras de Elrhim, Mansour, Elsayed e Abdalla [25]: “é o momento certo para o comércio eletrônico salvar a economia mundial” ([25], p. 2).

3.4 Mitigando a crise: Menos é Mais

Em seu artigo sobre o impacto de crises mundiais, como guerras e pandemias na moda, Ferreira, Garcia e Bononi (2020) prevêm o seguinte para a moda pós Covid-19:

[...] é esperado que, com a aceleração de diversos processos ocorridos durante a pandemia, o consumo e a indústria da moda, que reflete o tempo, se tornem mais consciente de seus impactos nocivos e efetivem mudanças em sua postura, nos processos de produção, valorizando a transparência, a ética e a criatividade nos próximos tempos. ([9], p. 9).

O início desta nova direção para a moda pode ser visto nos intertítulos anteriores, com o crescimento do e-commerce, bem como o uso de CAD para inovar em showcases socialmente-distantes e eliminar o desperdício na linha de produção. Entretanto, esta seção se volta para o consumidor de moda e como a pandemia afetou seus hábitos de compra.

Em primeiro lugar, é preciso estabelecer que os eventos sociopolíticos impactam o modo de vida, a cultura e o estilo de um povo que, por sua vez, se refletem na moda [9]. Como tal,

Os consumidores adaptam suas atitudes de consumo de acordo com sua situação econômica (Shama, 1978) de maneira que afetam sua percepção do que significa consumir e do que constitui suas necessidades e o que é considerado luxo. ([4], p. 4).

Assim, quando confrontadas com a redução das oportunidades de sair de casa, bem como uma economia em queda e a diminuição de seu poder de compra, consumidores reduzem suas despesas de vestuário tanto por falta de incentivo, como para economizar dinheiro para necessidades e emergências em um clima incerto ([4]). Isto se manifesta nos brasileiros de classe média-alta, conforme Sameer e Sameer El Khatib (2020), tornando-se em direção a reutilização, reciclagem, artesanato e compras de segunda mão, bem como na substituição de doações pela venda de itens indesejados ([4], p. 11). Esta busca por canais alternativos através dos quais, participar da moda gera tendências menos esbanjadoras como o vintage e o faça-você-mesmo, assim como incentiva um consumo mais consciente.

Ademais, na medida em que a pandemia torna as desigualdades sociais mais acentuadas, também os desastres ambientais entraram em foco, especialmente em 2020, quando o mundo viveu um recorde de desastres naturais [3] e enquanto a Amazônia estava em chamas, o ministro do meio ambiente brasileiro sugeriu “ir passando a boiada e mudando todo o regramento” ([29], s.p.) sobre as leis ambientais enquanto as atenções estavam voltadas para a crise da Covid-19.

Assim, com as crises econômicas e ambientais em ebulição junto com o colapso do sistema de saúde “a ética de promover produtos de luxo e comportamentos de consumo sem fim dentro de um sistema de recursos finitos” ([3], p. 7) vêm sendo exponencialmente questionada, acelerando o movimento pré-existente em direção a economias mais circulares (isto é, sistemas com maior foco nos quatro Rs: reutilizar, reciclar, reparar e reduzir). Neste clima, como aponta Harsha Gangadharbatla (2021), as marcas “que se adaptam e ajustam suas estratégias a tais mudanças

são susceptíveis de se sair bem em um mundo pós-Covid-19”. ([3], p. 8, tradução nossa). Como tal, se observa que cada vez mais empresas assumem “o papel de ativistas” ([3], tradução nossa), não apenas na publicidade, mas também em suas práticas.

Por exemplo, Gigantes de luxo como Burberry e LVMH, que se empenharam em produzir equipamentos de proteção, deram o tipo de declaração explícita de compromisso crucial para manter a relevância “em tempos de crise precisamente porque são vistas como não essenciais” ([30], p. 258, tradução nossa). Este tipo de abordagem proativa é o que se pode esperar ver de marcas de moda, especialmente no âmbito da sustentabilidade, uma vez que a tecnologia CAD auxilia na redução do desperdício ao longo do processo e na propaganda ([13]; [5]; [3]).

Nem mesmo a gigante do fast fashion SHEIN, em teoria a antítese do presente argumento, escapou da cobrança pela redução de resíduos em seu modelo. A marca lançou, no dia dezessete de outubro deste ano (2022) seu programa de re-venda de peças sob a premissa de incentivar a circularidade de suas peças [31]. A iniciativa coincide com o lançamento do documentário “Untold: Inside the Shein Machine” que propõe expor as práticas hediondas da insígnia, que por sua vez segue constantes apelos pelo boicote da marca desde sua instauração. Mesmo considerando a discutível desonestidade da iniciativa vinda de uma corporação cujo *modus operandi* é inexoravelmente pautado na superprodução que o consumo cíclico propõe eliminar, a ação em si aponta de forma irrevogável para a potência da demanda do consumidor atual por responsabilidade ambiental.

Este interesse da indústria em uma abordagem “ativista” ambientalmente consciente pode ser visto no aumento substancial do “investimento

de impacto”, ou seja, o investimento em empresas sustentáveis, durante (e com consistência projetada pós) Covid-19 com “ações como Tesla (TSLA) a 300% este ano, NIO (NIO) a quase 950%, Workhorse Group (WKHS) a 700% e Power Plug (PLUG) a mais de 530% só [em 2020] (Kay 2020)” ([3], p. 11). Todas as marcas supracitadas são amplamente consideradas sustentáveis, sendo as três primeiras especializadas em carros elétricos e a última no desenvolvimento de sistemas de células de combustível de hidrogênio para substituir as baterias convencionais em equipamentos e veículos movidos a eletricidade. E como tal, graças à inovação e introspecção que tal momento de crise trouxe para dentro e para fora da indústria:

Presume-se que haverá menos espaço para coleções enormes, com processos acelerados, custos baixos de produção e mão de obra em condições análogas à escravidão ([9], p. 8).

194

Essa mudança no comportamento de consumo se mostra um divisor de águas para o engajamento de marcas ecologicamente responsáveis e do consumo local, a partir do momento que a rede as torna mais visíveis e acessíveis. Nesse contexto, o ambiente virtual consiste na via mais eficaz para aumentar a produtividade e visibilidade de marcas socialmente responsáveis com custo e impacto ambiental reduzidos.

3.5 HANIFA: uma passarela democrática

Dito isto, é possível observar que a crise além de gerar sofrimento, também estimula a inovação e criatividade justamente pela égide do processo criativo engajado o que pode ser visto na marca Hanifa. A coleção da marca mostra o poder da moda como uma ferramenta para elevar e chamar a atenção para causas políticas. Especificamente, as lutas do povo Congolês, à medida que o vídeo de apresentação da mostra chama

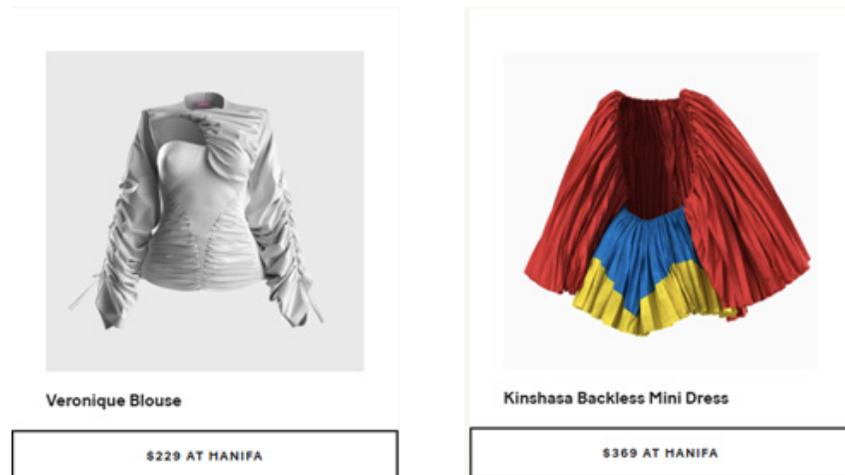
atenção para a problemática da mineração ilegal no país e seus impactos. Ademais, a designer Anifa Mvuemba também direciona o foco da coleção para a beleza da silhueta Congolesa, tanto pela costura tradicional da região quanto pelos corpos das mulheres africanas, bem representados mesmo em uma mostra de “modelos invisíveis”. Sendo assim, Mvuemba representa uma nova era de designers usando da tecnologia para fazer apelos não só estéticos, mas também políticos.

Em 2020, no auge do distanciamento social ocasionado pela pandemia de Covid-19, a marca Hanifa fez história ao transmitir o primeiro desfile de moda inteiramente digital em live na plataforma do Instagram [Figura 3] com a coleção Pink Label Congo. A mostra conta com uma animação de tecidos impecável vestindo as curvas de corpos invisíveis desfilando seis peças distintas. A ausência da fisionomia de modelos é particularmente interessante à medida que chama atenção para a proeza tecnológica empregada, forçando o espectador a considerar que o que está assistindo não se trata de uma simples filmagem. Justamente este olhar incisivo para o presente e o futuro foi o que fez o The New York Times designar os avatares invisíveis que protagonizam o show de Hanifa como “modelos fashion para o momento” ([32], tradução nossa), e demonstra o poder dos efeitos computacionais de não só impulsionar uma marca, situando-a em sua vanguarda, mas de definir uma era. Por isso a urgência em abraçar a potência estética da tecnologia 3D na moda, especialmente no contexto pós-pandemia.

Sendo assim, não é surpreendente que o desfile tenha “viralizado” quase imediatamente, com mais de dez mil visualizações simultâneas na transmissão ao vivo e quase um milhão espalhadas por diferentes reproduções na plataforma de vídeo Youtube, sem mencionar dos comentários

nas mídias sociais como Twitter. Concomitante, em entrevista à Teen Vogue, Anifa Mvuemba, a mulher por trás do revolucionário desfile, fala longamente sobre o uso da própria plataforma para efetuar mudanças, como forma de protesto e de representação, trazendo a experiência da moda para as massas, dizendo “[...] nós queríamos aparecer para nosso público onde elas aparecem para nós diariamente. Foi aí que o Instagram se tornou uma escolha óbvia.” ([33], s.p, tradução nossa). Esta perspectiva exemplifica a abordagem socialmente consciente que os otimistas da moda aspiram e que se prevê cada vez mais relevante para o mercado [3], principalmente frente a modelos de produção que escravizam pessoas [9].

Figura 7 e 8 – Imagens de produto da coleção Pink Label Congo, extraídas da Teen Vogue



Fonte: [33]

Com isto em mente, vale apontar que uso consciente da internet no lançamento da coleção não se ateuve apenas para a veiculação do mesmo, mas também para a plataforma de vendas que, com o link atrelado

à página do Instagram que transmitiu o evento, fez uso dos mesmos arquivos que estrelaram o desfile [Figuras 7 e 8, 33] para promover as peças em seu e-commerce (cuja página foi desativada, visto a data). Ao fazê-lo, a marca entrega ao consumidor maravilhado pelo desfile exatamente o que espera. Desde então, a aparição de manequins invisíveis tem sido parte consolidada de seu site de vendas, mesmo que simultânea à presença de modelos de carne e osso, reafirmando as escolhas estéticas que alçaram a marca sem deixar de demonstrar sua excelência no campo analógico. Sendo assim, mesmo em um contexto no qual a exploração da modelagem 3D na renderização de imagens de produto não é novidade para marcas e empresas adeptas à computação gráfica [15], o que Hanifa faz ao empregar as figuras virais no varejo é atrelar o impacto daquele primeiro desfile, para além da peça em si, ao valor de seus produtos.

Ademais, o protagonismo de uma mulher negra neste feito é relevante para discussões sobre novas perspectivas na moda além da representação de corpos considerados marginalizados, mas também suas mentes e pautas. Uma marca que faz questão de elevar a beleza da mulher africana e simultaneamente chamar atenção para os horrores sociais e ambientais da mineração ilegal no Congo, tendo em mente o uso de uma plataforma não tradicional para dialogar diretamente com um público majoritariamente racializado é algo significativo.

Portanto, é evidente que a digitalização da moda é vital para a democratização do acesso e sucesso na indústria da moda para toda uma geração que busca inovar de forma cada vez mais política, ambiental e socialmente consciente.

4. Análise e conclusão

Ainda que, pela novidade da produção digitalizada, mais pesquisas sejam necessárias para assegurar os impactos ambientais positivos da crescente virtualização da cadeia da moda concomitantemente com a expansão do e-commerce, o movimento em direção ao digital é inegável. O prognóstico de Katz, Jung e Callorda (2020) do impacto da digitalização em tempos de crise sanitária mundial, baseado na pandemia de SARS 2003, consiste em um efeito catch-up. Ou seja, o processo de emparelhamento tecnológico de países em desenvolvimento com países desenvolvidos a partir do fortalecimento e diversidade de uma indústria digital, permitindo ações como trabalho e compras remotas e movimentando a economia em meio a calamidade.

Levando em conta as impressionantes quantidades de poluição e resíduos gerados estritamente na fase de prototipagem da fabricação de moda, as capacidades comprovadas de design e gráficos auxiliados por computador (tanto nacional como internacionalmente), bem como a crescente relevância de uma presença digital em um mundo pós-pandêmico, o presente artigo aponta a digitalização da modelagem e prototipagem como uma via promissora através da qual se pode simultaneamente reduzir o desperdício e aperfeiçoar a criação, bem como a comercialização das peças. Em particular, nota-se o contexto da pandemia como um catalisador para que as nações emergentes alcancem as desenvolvidas, à medida que o mercado digital se torna cada vez mais ubíquo e retêm lucros astronômicos. Nesse contexto, o ambiente virtual se torna a via mais eficiente para aumentar a produtividade e visibilidade de marcas socialmente responsáveis com custo e impactos ambientais reduzidos.

No entanto, vale notar que o uso do CAD no âmbito da propaganda ainda é pouco explorado no setor têxtil brasileiro, especialmente em consonância com a expansão do e-commerce. Portanto, vale ressaltar a necessidade de pesquisas que analisem os efeitos ambientais desta conjectura, já que por um lado a integração do CAD reduz o desperdício na prototipagem e marketing ([5]; [15]; [18]); enquanto por outro, o e-commerce tem projeções altíssimas e exponenciais de crescimento [23], que, aliadas a promoção via redes sociais, arrisca condicionar um comportamento social consumista, podendo levar à superprodução.

Por fim, cabe salientar que esse panorama de superprodução e incentivo ao consumo desenfreado é oriundo do modelo operacional de empresas de fast fashion. Sendo assim é evidente a necessidade das marcas de moda adotarem as estratégias de consciência social e ambiental inclusive assegurar sua sobrevivência perante o fast fashion, justificando sua relevância e precificação em relação à concorrência superprodutora.

5. Reconhecimento e agradecimentos

As autoras desejam reconhecer o apoio da professora doutora Isabela Monken.

Referências bibliográficas

- [1] MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Painel de casos de doença pelo coronavírus 2019 (COVID-19) no Brasil pelo Ministério da Saúde**. Saude.gov.br. Disponível em: <<https://covid.saude.gov.br/>>. Acesso em: 25 out. 2022.
- [2] BRAVO, Paula. **Pandemia de Covid-19 causa pobreza sem precedentes na América Latina**. CNN Brasil. Disponível em: <https://>

www.cnnbrasil.com.br/internacional/2021/03/05/pandemia-de-covid-19-cao-pobreza-sem-precedentes-na-america-latina. Acesso em: 19 May 2021.

[3] GANGADHARBATLA, Harsha. **Covid-19 and Advertising: The Case for a Paradigm Shift**. Journal of Current Issues & Research in Advertising, v. 42, n. 1, p. 1–18, 2021.

[4] SAMEER, Ahmed; SAMEER EL KHATIB, Ahmed. **COVID-19 e o Anticonsumo: Uma Análise dos Efeitos da Pandemia na Indústria da Moda**. [s.l.: s.n.], 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/344929830_COVID-19_e_o_Anticonsumo_Uma_Analise_dos_Efeitos_da_Pandemia_na_Industria_da_Moda>. Acesso em: 17 dez. 2020.

[5] BOLDT, Rachel; AMORIM, Wadson. **Moda Virtual: aceleração no processo de transformação digital devido à pandemia de COVID-19**. [s.l.: s.n.], 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Rachel_Boldt/publication/344563317_Moda_Virtual_aceleracao_no_processo_de_transformacao_digital_devido_a_pandemia_de_COVID-19/links/5f805d1d299bf1b53e189564/Moda-Virtual-aceleracao-no-processo-de-transformacao-digital-devido-a-pandemia-de-COVID-19.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2020.

[6] PIRES, Gisely Andressa; MENEZES, Marizilda dos Santos. **O CAD 3D APLICADO NA VALIDAÇÃO DE PROTÓTIPOS NA INDÚSTRIA DO VESTUÁRIO**. Educação Gráfica, ISSN 2179-7374. V. 24, No. 2. Brasil, Bauru. Agosto de 2020. Pp. 330 – 346

[7] KATZ, R.; JUNG, J.; CALLORDA, F. **Can digitization mitigate the economic damage of a pandemic? Evidence from SARS**. Telecommunications Policy, 44(10), 102044. 2020. Disponível em: doi:10.1016/j.tel-

pol.2020.102044. Acesso em: 18 mar. 2021.

[8] WIEDERHOLD, Brenda K. **Purchasing in a Pandemic? Virtual Consumerism in 2021**. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*. Volume: 24 Issue 2: February 11, 2021. Disponível em: <https://www.liebertpub.com/doi/full/10.1089/cyber.2020.29206.editorial>. Acesso em 18 mar. 2021

[9] FERREIRA, N.; GARCIA, A.; BONONI, J.. **MODA E OS IMPACTOS CAUSADOS PELAS GUERRAS MUNDIAIS E A PANDEMIA DO COVID-19**. Encontro Científico de Pesquisa em Design de Moda (Passos para a Moda), Brasil, out. 2020. Disponível em: <https://passosparamoda.ifsuldeminas.edu.br/index.php/passosparamoda/2ecpdm-passosparaamoda/paper/view/55/40>. Data de acesso: 17 dez. 2020.

[10] KÜHN, Carol. Digital sculpture: **Conceptually motivated sculptural models through the application of three-dimensional computer-aided design and additive fabrication technologies**. Dissertação de doutorado em Tecnologia do Design: Central University of Technology, Free State. 2009. Disponível em: <http://ir.cut.ac.za/handle/11462/50>. Acesso em 23 fev. 2021.

[11] BOLISANI, Ettore; SCARSO, Enrico. Information technology management: a knowledge-based perspective. **Technovation**, v. 19, n. 4, p. 209–217, 1999.

[12] SILVEIRA, Icléia ; SILVA, Giorgio. Conhecimentos dos modelistas catarinenses e os softwares utilizados nos setores de modelagem do vestuário. **Modapalavra e-periódico**, Florianópolis, v. 4, n. 7, 2011. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/modapalavra/article/view/7909>. Acesso em: 25 out. 2022.

[13] STRÄHLE, Jochen; MÜLLER, Viola. **Key Aspects of Sustainability in Fashion Retail**. In: Green Fashion Retail, Springer, Singapura, 2017, p. 7–26.

[14] PAPACHRISTOU, Eurydice; BILALIS, N. 3D Virtual Prototyping Traces New Avenues for Fashion Design and Product Development: A Qualitative Study. **Journal of Textile Science & Engineering**, v. 07, p. 1–6, 2017.

[15] PLATFORME. **PlatformE - Your brand on demand**. Platforme.com. Disponível em: <<https://www.platforme.com/>>. Acesso em: 26 out. 2022.

[16] MAXEY, Kyle. **Nike and Adidas Use 3D Printing to Speed Up Prototyping by KyleMaxey**. Engineering.com. 2013. Disponível em: <https://www.engineering.com/story/nike-and-adidas-use-3d-printing-to-speed-up-prototyping>. Acesso em: 19 Mai. 2021.

[17] Adidas Futurecraft 4D Shoes — Design Life-Cycle. **Design Life-Cycle**. 2014. Disponível em: <<http://www.designlife-cycle.com/adidas-futurecraft-4d-shoes>>. Acesso em: 26 out. 2022.

[18] DESIGN LIFE-CYCLE. Adidas Futurecraft 4D Shoes — Design Life-Cycle. **Design Life-Cycle**. 2014. Disponível em: <<http://www.designlife-cycle.com/adidas-futurecraft-4d-shoes>>. Acesso em: 26 out. 2022.

[19] SUNNEI. **SUNNEI Canvas SPRING SUMMER 2021 PART I**. Captura de Tela. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=tYhGPb0GL5k>>. Acesso em: 25 out. 2022.

[20] SALAUDEEN, Aisha. **Fashion designer showcases the future of the runway with 3D models**. CNN. Disponível em: <<https://edition.cnn.com/2020/05/25/africa/3d-model-congo-fashion/index.html>>. Acesso em: 26 out. 2022.

[21] PINTEREST. **Calvin Klein**. Pinterest. Disponível em: <<https://br.pinterest.com/pin/779615385475283329/>>. Acesso em: 26 out. 2022.

[22] NATURA, Nat. O que é um corpo padrão? Já passou da hora da gente entender que os corpos são diversos. Existem pessoas gordas, baixas, pcds, magras [...]. Jul 20, 2021. Twitter: @naturabrofficial. Disponível em: <<https://twitter.com/naturabrofficial/status/1417609288227381251>>. Acesso em: 26 out. 2022.

[23] BHATTI, Anam, et al. **E-commerce trends during COVID-19 Pandemic**. International Journal of Future Generation Communication and Networking 13.2: 1449-1452. 2020. Disponível em: <https://lovacky.eu/ws/media-library/8291b8bb61d0458d9bec753432dc4842/qualitativepaper.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2021.

[24] ALFONSO, Viviana; BOAR, Codruta, et al. **“E-commerce in the pandemic and beyond.”** BIS Bulletin 36: 12. 2021. Disponível em: https://www.bis.org/publ/bisbull36_appendix.pdf. Acesso em: 18 mar. 2021.

[25] ELRHIM, Mansour Abd ; ELSAYED, Abdullah. **The Effect of COVID-19 Spread on the E-Commerce Market: The Case of the 5 Largest E-Commerce Companies in the World**. SSRN Electronic Journal, 2020. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3621166. Acesso em: 1 May 2021.

[26] DA REDAÇÃO. **5 empresas que ficaram mais digitais e competitivas no meio da pandemia**. Exame. Disponível em: <https://exame.com/tecnologia/5-empresas-que-ficaram-mais-digitais-e-competitivas-no-meio-da-pandemia/>. Acesso em: 19 May 2021.

[27] RESERVA. Usereserva.com. Captura de tela. Disponível em: <<https://www.usereserva.com/?msclkid=1a94783391dd10c095041b6a13a4de>>.

fb&utm_source=bing&utm_medium=cpc&utm_campaign=SCH_Reserva_Brand_Institucional&utm_term=reserva&utm_content=RSV_Exata>. Acesso em: 26 out. 2022.

[28] ABIDIN, Crystal; LEE, Jin; BARBETTA, Tommaso; et al. **Influencers and COVID-19: reviewing key issues in press coverage across Australia, China, Japan, and South Korea**. Media International Australia, v. 178, n. 1, p. 114–135, 2020. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1329878X20959838> Acesso em: 17 mai. 2021.

[29] GLOBO NEWS. **Ministro do Meio Ambiente defende passar “a boiada” e “mudar” regras enquanto atenção da mídia está voltada para a Covid-19**. G1. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/politica/noticia/2020/05/22/ministro-do-meio-ambiente-defende-passar-a-boiada-e-mudar-regramento-e-simplificar-normas.ghtml>. Acesso em: 19 mai. 2021.

[30] CANKURTARAN, Pinar ; BEVERLAND, Michael B. Using design thinking to respond to crises: B2B lessons from the 2020 COVID-19 pandemic. **Industrial Marketing Management**, v. 88, p. 255–260, 2020. Disponível em: <<https://research.tudelft.nl/en/publications/using-design-thinking-to-respond-to-crises-b2b-lessons-from-the-2>>. Acesso em: 26 out. 2022.

[31] SHOAIB, Maliha. **Shein’s new resale programme won’t make it any more sustainable**. Vogue Business. Disponível em: <<https://www.voguebusiness.com/sustainability/sheins-new-resale-programme-wont-make-it-any-more-sustainable#:~:text=Shein%20Exchange%20launched%20on%20Monday,to%20streamline%20the%20resale%20process.>>. Acesso em: 26 out. 2022.

[32] THE NEW YORK TIMES. **A Fashion Model For the Moment (Published 2020)**. The New York Times, 2020. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2020/07/08/style/hanifa-pink-congo-avatar.html>>. Acesso em: 25 out. 2022.

[33] ASIA MILIA WARE. **Hanifa’s 3D Digital Fashion Show Just Changed the Game**. Teen Vogue. Disponível em: <https://www.teenvogue.com/story/hanifa-3d-digital-fashion-show>. Acesso em: 30 Jan. 2021.

XIV. COLONIALISMO DE RESÍDUOS TÊXTEIS PÓS-CONSUMO



Lucilene Mizue Hidaka

Doutoranda em Design pela FAU/USP (CNPq). Mestra em Têxtil e Moda, pela EACH/USP (CAPES). Graduada em Design Gráfico pela FAAC/Unesp. Licenciada em Artes Visuais. Docente universitária e designer gráfico. Faz parte do Núcleo de Apoio à Pesquisa Sustentabilidade em Têxtil e Moda e Modata (Moda e Dataficação), ambos pela EACH/ USP. Realiza um trabalho de upcycling de calças jeans e alfaiataria pós-consumo. Principais temas de pesquisa: design, moda, sustentabilidade, upcycling, feminismos, hacktivismismo e mundo do trabalho. @hidaka_upcycling.

E-mail: lucihidaka@usp.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3381-1083>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3811101890511610>



Renata Mayumi Lopes Fujita

Pós-doutoranda em Têxtil e Moda (EACH-USP) com pesquisa sobre processos criativos para o desenvolvimento de produtos de moda sustentáveis. Doutora em Design (2022) pela FAU-USP; Mestre em Têxtil e Moda (2017) pela EACH-USP; Especialista em Moda e Criação (2012) pela Faculdade Santa Marcelina (Lato Sensu) e Bacharel em Negócios da Moda pela Universidade Anhembi Morumbi (2010).

E-mail: mayumi.lfujita@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6481-0120>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3787041231178383>



Francisca Dantas Mendes

Profa. associada da EACH-USP e pesquisadora do Programa Ano Sabático do IEA-USP (2020). Concentra-se suas pesquisas nas áreas de desenvolvimento e processo produtivo na Manuf. do Vest. de Moda e Sustent. na Cadeia Têxtil e Indústria da moda. É líder do grupo de pesquisa “Moda na Cadeia Têxtil” e coordenadora do NAP-SUS-TEXMODA.

E-mail: franciscadm.tita@usp.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7487-7508>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5767250736806527>

1. Introdução

Esta pesquisa faz parte da dissertação de mestrado “Mulheres entre costuras e resíduos têxteis: entrelaçamentos do cuidar e educar” [1] e foi apresentada no III Congresso Internacional de Sustentabilidade em Têxtil e Moda, no ano de 2022 [2].

O fast fashion é um sistema que visa a rapidez na produção, logística e distribuição de produtos, com o objetivo de obter o máximo de lucro. Traz consigo o pretexto de democratização do vestuário com preços mais acessíveis e coleções inspiradas nos principais desfiles de moda. Porém, esse sistema causa impactos sociais, ambientais, econômicos e culturais, muito maiores do que essa acessibilidade [3]. Destaca-se alguns dos impactos ambientais desse modelo: utilização predatória de recursos naturais e da terra (58% das fibras têxteis produzidas no mundo advém do petróleo); alto consumo de água; 20% da contaminação das águas por conta do intenso uso de produtos químicos na produção; alto volume de descarte de resíduos sólidos; utilização de sementes transgênicas, o que acarreta a perda da biodiversidade e o intenso uso de inseticidas; emissão de gás carbônico [4]. Em relação aos impactos sociais e econômicos: as péssimas condições de trabalho que incluem baixa remuneração das pessoas na linha de produção (as quais se encontram, muitas vezes, em situações análogas à escravidão) [4].

A indústria da moda produz cerca de 150 bilhões de roupas por ano, sem qualquer expectativa de diminuição [5]. O que acaba por culminar em uma quantidade imensa de resíduos têxteis descartados anualmente no mundo.

Com o fast fashion, o aumento da produção e do consumo, a acessibili-

dade de produtos a preços baixos e a rápida mudança de coleções, leva os consumidores à falta de apego emocional com as roupas, culminando no descarte ou em doações. O que esta pesquisa apresenta, é que o grande volume de peças de roupas doadas em países do Norte global, são muitas vezes lixo, já que não estão em condições de uso. Essas doações são exportadas e vendidas a determinados países do Sul global, alimentando um mercado de roupas de segunda mão. Isso posto, o objetivo deste capítulo é apresentar a pesquisa que busca compreender como ocorre o conceito de waste colonialism ou colonialismo de resíduos no campo da moda.

Para atender a esse objetivo, realizamos pesquisa bibliográfica que colabora para contextualizar os impactos ambientais, sociais, econômicos e culturais, causados pelos resíduos têxteis pós-consumo e discutir o conceito de waste colonialism. Por meio da pesquisa documental selecionamos e analisamos seis vídeos, caracterizados como videodocumentários e matérias jornalísticas, cujos temas correspondem à denúncia da transitoriedade característica do circuito percorrido pelos resíduos têxteis pós-consumo do Norte para o Sul global.

2. Referencial Teórico

Historicamente, as vestimentas se configuraram como marcadores de distinção social nos mais diversos contextos, possuindo significados e funções sociais bastante distintas. A roupa já foi considerada uma moeda de troca que valia mais que o próprio dinheiro, sendo muitas vezes registradas em testamentos. Itens de vestuário eram herdados entre os aristocratas durante o período da Renascença, pois essas peças representavam memória, poder e posse [6]. É importante mencionar que es-

tamos nos referindo àqueles que eram detentores de poder, dentro do contexto Europeu Ocidental. Entre os trabalhadores assalariados a situação era completamente diferente, na qual as vestimentas disponíveis eram muitas vezes, farrapos [7].

Conforme os têxteis foram perdendo seu valor econômico, a roupa também perdeu seu significado simbólico e passou a ser o objeto mais penhorado na Inglaterra e Itália [6]. Entre as décadas de 1860 e de 1960, período intitulado por Lipovetsky [8] como a “Moda de Cem Anos”, se consolidou uma lógica moderna do efêmero. A Alta Costura “monopoliza a inovação” e sua produção criativa acaba por inspirar as coleções da confecção industrial [8].

A Moda de Cem Anos difundiu o interesse pelas novidades, sendo a Alta Costura responsável por psicologizar a moda, fornecendo particularidades de personalidade, emoção e caráter pela roupa [8]. A Alta Costura também contribuiu para a “revolução comercial, sempre em curso, que consiste em estimular, em desculpabilizar a compra e o consumo através de estratégias de encenação publicitária, de superexposição dos produtos” [8, p. 111]. O valor atribuído à roupa foi se alterando principalmente a partir dos anos 1960 com o mercado americano *ready-to-wear*, e ou o francês *prêt-à-porter*, que tornou a roupa mais acessível ao público por ser produzida industrialmente. Nesse novo contexto, a maior disponibilidade de novos produtos com valor reduzido no mercado de moda favoreceu o consumo em detrimento à cultura do remendo ou reuso [9]. O *prêt-à-porter* se inspira em tendências do momento e, enquanto a roupa de confecção apresentava imperfeições na costura ou no acabamento, o *prêt-à-porter* une indústria e moda e, a partir dessa união, “coloca a novidade, o estilo, a estética na rua” [8]. A necessidade de novidades e o

prazer do consumismo tornaram-se premissas pelas classes mais populares que, anteriormente, não tinham acesso a essa forma de consumir o vestuário [8].

A partir dos anos 1990, com a moda rápida ou *fast fashion*, a roupa passou a ser facilmente descartável. Esse movimento, cada vez mais veloz, de produção, consumo, uso e descarte é decorrente dos preços baixos dos produtos, da facilidade de acesso às compras a crédito, do e-commerce, das transações instantâneas e da publicidade apelativa e invasiva que facilita e induz ao processo de compra [10].

O termo *fast fashion* foi mencionado pela primeira vez pelo jornal New York Times, para explicar o modelo de negócios da Zara [11], trata-se de um modelo de negócios praticado por grandes empresas de moda e de distribuição que visa o máximo lucro em menor tempo. Por essa razão, esse modelo de negócios inclui mudanças rápidas de coleção, cópias dos principais desfiles de moda do mundo, custos baixos de produção resultando em baixa qualidade nos produtos e obsolescência programada. O fundamento desse sistema é fazer com que os consumidores comprem sempre mais.

É importante frisarmos o porquê da utilização dos termos “Sul global” e “Norte global” neste trabalho. Os termos “países em desenvolvimento” ou “países subdesenvolvidos”, apesar de serem frequentemente empregados, se apresentam inadequados ao questionarmos quais são os critérios e sob quais perspectivas tais critérios foram empregados para definir o conceito de “desenvolvimento” no contexto de classificação de países [12]. O termo “Terceiro Mundo” também se apresenta impreciso no contexto desta pesquisa:

[...] porque as suas origens se baseavam na ideia do “Terceiro Estado”

(o povo) e era um termo escolhido pelas nações não alinhadas durante a Guerra Fria, mas muitos interpretaram este termo como implicando inferioridade em relação ao Primeiro Mundo (economias de mercado de alto rendimento) e ao Segundo Mundo (o que era a União Soviética e outras economias centralmente planejadas) [12, p. 13].

O termo Sul global, “faz referência a toda uma história de colonialismo, neoimperialismo e mudanças econômicas e sociais diferenciadas através das quais grandes desigualdades nos padrões de vida, a expectativa e o acesso aos recursos mantidos” [13, p.2]. Há assim uma mudança no foco, se compararmos com os termos usados anteriormente, da relação de desenvolvimento ou cultura, para trazer uma ênfase na “geopolítica e relações de poder” [13].

O movimento de resíduos originados em territórios com privilégios e poder e destinado a países empobrecidos e periféricos é conhecido como *waste colonialism*. O termo *waste colonialism* foi registrado pela primeira vez em fevereiro de 1989, na Convenção de Basileia do Programa Ambiental das Nações Unidas. Nesse encontro, as nações africanas demonstraram preocupações quanto ao descarte de resíduos tóxicos em países de PIB baixo, por países de PIB altos, como os da Europa e Estados Unidos [14].

[...] o termo colonialismo de resíduos é utilizado para descrever a eliminação transfronteiriça de uma variedade de resíduos perigosos e tóxicos, incluindo resíduos eletrônicos, poluentes orgânicos persistentes (POP), resíduos industriais, navios desativados, resíduos sólidos urbanos, resíduos radioativos e outros resíduos tóxicos. Nestes usos do termo, colonialismo de resíduos, bem como os termos relacionados como imperialismo do lixo, colonialismo tóxico, colonialismo nuclear e terrorismo tóxico, entre outros, são quase sempre sobre o movimento transfronteiriço de resíduos de áreas de privilégio e riqueza para áreas com estatuto econômico e influência mais baixos, e as discussões tendem a centrar-se em soluções e canais legislativos [14, n.p.].

Liboiron [14] pontua que os colonos querem ter acesso a territórios por diversos motivos como: a extração, assentamento, direito à água, obtenção de dados para pesquisa, acesso a culturas, acesso para construção de oleodutos, rotas marítimas ou atmosféricas e o descarte de poluição. Em relação ao colonialismo dos resíduos têxteis pós-consumo, o circuito percorrido inicia-se com doações de consumidores de países do Norte global por meio de coletas seletivas ou de instituições de caridade [15,16]. Nos países do Norte, existem sistemas de coleta seletiva específicos para roupas e acessórios, no qual os consumidores podem descartar suas peças usadas. As organizações que realizam a coleta fazem uma triagem para separar os itens de melhor qualidade e/ou valor, os quais permanecerão no país, dos itens que serão exportados para revenda, sendo que grande parte é destinada para os países da África [15,16]. Desta forma, após a triagem no país de origem, parte das roupas são vendidas para países empobrecidos e periféricos ao capitalismo: o Sul global.

Aprofundando a discussão, é possível afirmar que os consumidores de países ricos do Norte global realizam doações de suas roupas usadas que, posteriormente, são comercializadas em fardos fechados para países empobrecidos, como os do continente africano e da América Latina, configurando um mercado global e em crescimento de roupas de segunda mão [15].

O *fast fashion* e a hegemonia do sistema de produção linear geram excesso de produção, consumo e descarte que, aliados ao sistema de distribuição e venda de roupas usadas, inflam o mercado de segunda mão e acabam por prejudicar ainda mais quem já está na condição de oprimido pelo capitalismo, colonialismo e patriarcado.

Outro aspecto relevante a esta discussão é que, enquanto as roupas usadas são enviadas dos países do Norte para os do Sul global, a produção de peças novas faz a trajetória inversa. Ou seja, são manufaturadas por trabalhadores dos países do Sul e consumidas pelos consumidores do Norte [15]. Esta perspectiva demonstra como a cadeia produtiva da moda é desigual. Os processos criativos e administrativos das empresas de moda são realizados por profissionais do Norte global, os quais possuem o privilégio de receber os melhores salários. Já os trabalhadores que confeccionam os produtos estão no Sul global, são mal remunerados e muitas vezes se encontram em situações degradantes [15]. Esses trabalhadores, em geral, não têm poder econômico para consumir as peças que produzem.

Por conta da quantidade e velocidade de geração de resíduos pós-consumo e, principalmente, pela baixa qualidade dos produtos, o volume do mercado de segunda mão aumentou em 400% desde a década de 1980 e 85% das peças acabam em aterros sanitários [17]. O maior exportador de roupas pós-consumo é o Estados Unidos, com uma quantidade de 453.592,37 de toneladas por ano [5].

Outro agravante é que, em decorrência das roupas serem exportadas e vendidas em fardos fechados, os compradores não têm poder de escolha sobre os produtos que estão adquirindo, sendo obrigados a aceitarem todo o fardo, independente se o estado e a qualidade das peças inviabilizem a revenda. Consequentemente, grande parte dessas roupas são descartadas irregularmente, transformando paisagens naturais em grandes lixões e aumentando o risco de doenças como cólera e malária [17]. Ademais, muitos produtos são feitos de poliéster, material que demora muito para se decompor e pode liberar químicos e corantes no solo [5].

Diante dessas questões, o conceito de *waste colonialism* tem sido adotado recentemente por ativistas e designers no campo da moda para discutir e propor soluções para o problema dos resíduos têxteis. A organização The Or Foundation lançou, em 14 de fevereiro de 2023, a campanha “*Stop Waste Colonialism*” que coloca em foco a situação de descarte de resíduos têxteis no mercado de segunda mão Kantamanto, localizado na cidade de Acra, em Gana, na África Ocidental [18]. O principal objetivo da campanha é exigir a prática da Responsabilidade Estendida do Produtor (REP), começando pela França e pela União Europeia. Com essa proposta, a comunidade de Kantamanto, que importa os resíduos de vestuário do Norte global, receberia uma parcela da taxa da REP [18]. Um possível caminho para contornar o presente cenário de descarte é a regulamentação de leis que impeçam governos e empresas do Norte global de continuarem a transferir a responsabilidade de seus resíduos têxteis para o Sul global. É necessário que os países ricos realizem investimentos nas comunidades que recebem as roupas de segunda mão, de forma a possibilitar soluções aos problemas dos resíduos existentes [15]. O estilista ugandense Bobby Kolade argumenta que “a primeira coisa que os países do Norte global podem fazer, é ouvir as vozes daqueles que estão marginalizados e mais afetados no Sul global” [5, 00:09:06, tradução própria]. Kolade defende o desenvolvimento de uma indústria têxtil e de moda circular, distinta do hegemônico sistema linear dos países do Norte global: “aprendemos com o Norte global, que os seus sistemas não estão funcionando. Não queremos que os mesmos sistemas sejam importados para o nosso país” [5, 00:08:21, tradução própria]. Brooks [15] advoga a urgência de mudanças radicais para produzir peças realmente sustentáveis e a necessidade de se implementar uma auditoria

ética que acompanhe roupas novas e usadas em uma escala mundial. Liz Ricketts, co-fundadora do The Or Foundation, que atua nos Estados Unidos e em Gana [5] sustenta ser necessário diminuir o número de roupas produzidas. Ademais, cada peça produzida deve ter maior valor e qualidade de modo que os produtos possam circular nos mercados de segunda mão. Cumpre realçar que sua fala sobre valor diz respeito à relação construída dos consumidores com a roupa, valor emocional. Claudia Marsales [17] comenta que uma das melhores soluções é trabalhar com a circularidade do *cradle to cradle* ou do berço ao berço, ela menciona por exemplo, que a empresa que “produz e vende a camiseta, deveria ser responsável pelo produto, com a logística reversa, reciclando e não jogando em um país de ‘terceiro mundo’” [17].

3. Metodologia

A pesquisa bibliográfica foi realizada mediante consulta a fontes bibliográficas nacionais e internacionais (livros, artigos, anais, teses e dissertações, relatórios) sobre os temas de sustentabilidade na moda, resíduos têxteis e *waste colonialism*. A pesquisa documental foi realizada com o intuito de buscar compreender como o conceito de *waste colonialism* na moda ocorre atualmente. Para identificar e selecionar os vídeos que integram esta investigação, realizamos uma pesquisa no metabuscador Google, utilizando o termo “*textile waste*” na categoria vídeos. Essa busca inicial resultou em aproximadamente 58.200 vídeos. Diante deste grande volume de resultados, aplicamos os seguintes critérios de seleção: 1) foco principal: foram selecionados apenas documentários e/ou matérias jornalísticas; 2) foram selecionados apenas vídeos que relatam o descarte de roupas usadas em países do Sul global; 3) recorte temporal

de dez anos (2012 a 2022); 4) foram selecionados vídeos localizados até a 10ª página de resultados. A partir da aplicação dos critérios de seleção, obtivemos um resultado de seis vídeos, os quais foram selecionados para compor a análise.

4. Objeto de pesquisa

Para melhor compreender o conceito de *waste colonialism*, foi realizada uma pesquisa documental com seis vídeos. O Quadro 1 apresenta os documentários e as matérias jornalísticas selecionadas para compor a pesquisa e analisados de forma a descrever o conceito de *waste colonialism* no contexto de resíduos têxteis pós-consumo.

Quadro 1: Videodocumentários sobre o descarte de resíduos têxteis pós-consumo

Título	Categoria	Locais explorados	Data
Unravel: The final resting place of your cast-off clothing [19]	Documentário	Panipat, Índia	2012
Senegal's Second Hand Clothing Boom [20]	Documentário	Dakar, Senegal	2014
Full circle: The second life of old clothes abroad [21]	Matéria Jornalística	Paris, França	2017
		Lombardia, Itália	
		Sfax, Tunísia	
		Dakar, Senegal	
How fast fashion adds to the world's clothing waste problem - Marketplace [17]	Matéria Jornalística	Ontário, Canadá	2018
		Toronto, Canadá	
		Nova Iorque, Estados Unidos	
		Nairobi, Quênia	
Textile Mountain - The hidden burden of our fashion waste [22]	Documentário	Nairobi, Quênia	2020
		Dublin, Irlanda	
		Bruxelas, Bélgica	

El inmenso “basurero del mundo” de ropa usada en el desierto de Atacama [24]	Matéria Jornalística	Deserto do Atacama, Iquique, Chile	2022
--	-------------------------	---------------------------------------	------

Fonte: Desenvolvido pelas autoras

Os seis vídeos mostram a doação de roupas de consumidores e consumidoras de países do Norte global em pontos de coleta seletiva representadas por instituições de caridade e igrejas, e o sistema de coleta, transporte, e venda para o mercado de roupas de segunda mão nos países do Sul, como Índia, Senegal, Quênia, Tunísia, Chile, Gana. Detalhamos, a seguir, o conteúdo identificado nos documentários e matérias jornalísticas, relevantes para a discussão deste capítulo.

4.1 Unravel: The final resting place of your cast-off clothing (2012)

Este documentário, dirigido por Meghna Gupta e produzido por Gigi Berardi, relata que mais de 100 mil toneladas de roupas usadas são descartadas por consumidores de países como Estados Unidos, Itália e França, e depois são enviadas para uma fábrica de desfibragem na cidade de Panipat, na Índia. O videodocumentário mostra as trabalhadoras da fábrica em um ambiente muito precário. Essas trabalhadoras dão seus depoimentos de como imaginam ser a vida das pessoas que vestem as roupas ali expostas, elas imaginam que o motivo de ter tanta roupa descartada seja por ser complicado lavar roupas no Ocidente, imaginam que a água seja escassa e cara, tornando preferível o descarte. Diversas roupas chegam novas, ainda com etiquetas e sequer foram usadas. Reshma (Figura 1), funcionária da fábrica de desfibragem há 15 anos, acredita que, provavelmente, as pessoas que descartam essas roupas não possuem problemas financeiros, ela imagina que devam ter pagado preços altos pelos produtos para depois descartarem gratuitamente [19].

Figura 1: Trabalhadora com vestido de noiva na fábrica de desfibragem de roupas usadas, na Índia



Fonte: [19]

4.2 Senegal's Second Hand Clothing Boom (2014)

Este documentário dirigido por Angéle Berland e produzido por Veronique Mauduy, apresenta o cenário dos resíduos têxteis em Dakar, capital de Senegal, localizado na costa ocidental da África e que foi uma colônia francesa no período de 1817 a 1960. Um rapaz entrevistado, não identificado, discorre sobre o desenvolvimento do mercado de segunda mão no país:

em 1979 ocorreram grandes mudanças estruturais, o Banco Mundial obrigou o país a apertar os parafusos e houve privação generalizada - famílias empobrecidas - e destas circunstâncias surgiu uma cultura de ‘thrift’, mercado de segunda mão, que realmente decolou nos anos 1990” [20, 00:01:23, tradução própria]

O vídeo mostra que cada consumidor francês doa cerca de 11 quilos de roupas por ano. A empresa “Relay” categoriza cerca de 90.000 toneladas

de roupas usadas todo ano e as agrupa em fardos. Parte dessas roupas é reciclada ou vendida na França e 50% do restante é vendido fora do país, principalmente na África. Cerca de 5 mil toneladas dessas roupas são vendidas em Senegal. Os containers, preenchidos com essas roupas, viajam da França até Senegal em um percurso marítimo de seis dias (Figura 2).

Figura 2: Containers de roupas usadas chegando ao porto de Dakar, no Senegal.



Fonte: [20]

Quando os fardos chegam aos comerciantes eles não podem abri-los, precisam comprá-los fechados, é “como uma loteria” [20, 00:08:47, tradução própria]. Cerca de 3 mil peças são vendidas por 4,5 euros ou 5 mil peças por 7,5 euros. Homens e mulheres trabalham no galpão onde as roupas são recebidas e têm o papel de separar as peças conforme o tipo de material, em seguida os produtos são separados em fardos menores para revenda aos comerciantes. Os trabalhadores não sabem de onde as roupas vieram e comentam que dependem deste trabalho para sobrevi-

ver.

Uma imensa variedade de produtos é comercializada no mercado de usados. Consumidoras relatam que preferem comprar roupas usadas porque são mais baratas. Um dos entrevistados comenta como a importação de roupas usadas teve um impacto negativo na indústria têxtil nacional. Ele traz o depoimento de que o comércio interno foi destruído pela importação chinesa e, com o mercado de usados, ficou impossível competir: “se desenvolvessemos o setor têxtil, da fiação à indústria, isso geraria o mesmo número de empregos” [20, 00:19:39, tradução própria].

4.3 Full circle: The second life of old clothes abroad (2017)

Trata-se de uma matéria jornalística, dirigida por Sandro Lutyens e Hamdi Tlili, do canal público francês France 24. A reportagem inicia mencionando que muitos dos doadores de roupas (Figura 3) acreditam que seus itens são destinados para pessoas pobres que as necessitam, mas na realidade “somente 2% das doações, são entregues para quem realmente precisa, o restante viaja grandes distâncias” [21, 00:01:42, tradução própria] para serem vendidas.

Conforme Valérie Fayard, diretora de inovação da EMMAÛS France, a quantidade de doações ultrapassa 200 mil toneladas de roupas por ano na França. Grande parte dessas doações são vendidas para o Senegal, para atender o mercado de segunda mão. Uma das entrevistadas, em Senegal, diz que compra roupas usadas duas a três vezes ao ano e que não conhece a origem dessas roupas.

Figura 3: Homem inserindo saco com doações de roupas no ponto de coleta em Paris, na França



Fonte: [21]

O mercado de roupas de segunda mão movimentada, no mundo todo, cerca de cinco bilhões de euros. Segundo a reportagem, este é “um segredo lucrativo da globalização” e “esse mercado afeta todos os países em desenvolvimento” [21, 00:02:20, tradução própria]. Conforme ilustrado na Figura 4, o ponto de coleta apresenta o seguinte texto: O que acontece com as roupas, lençóis e sapatos que você deixa aqui? Para mais informações sobre a coleção de têxteis em Paris, acesse www.paris.fr

Figura 4: Ponto de coleta de roupas, acessórios e lençóis, em Paris, França



Fonte: [21]

A matéria apresenta o cotidiano de um trabalhador marroquino de uma

das maiores empresas de doações, localizada em Lombardia, na Itália. Ele trabalha com distribuição de flyers para divulgação da empresa. Todavia, ele não fala italiano e não sabe do que se trata. O flyer mostra a foto de uma mulher católica conhecida, chamada Mary Therese Giuliani, junto ao logo de uma associação de caridade: “uma imagem tranquilizadora para quem está pensando em doar suas roupas” [21, 00:03:34, tradução própria]. Porém, nenhuma dessas doações vão para pessoas em situação de vulnerabilidade social, “a instituição de caridade católica simplesmente vendeu o direito de usar seu logotipo, para obter doações generosas” [21, 00:04:15, tradução própria]. O que a reportagem revela é que esse sistema é reproduzido em vários países, sendo que empresas privadas ou Organizações Não-Governamentais lucram com a venda de doações.

Outros trabalhadores dessa empresa de doações são responsáveis por coletar as doações nos pontos de coleta. Segundo Halim, que trabalha com coleta e transporte nessa empresa, ele viaja cerca de 300 quilômetros por dia pela Itália. Em três dias ele esvazia cerca de 70 lixeiras de coleta seletiva de roupas, sapatos e acessórios, chega a coletar cerca de 400 quilos de roupas doadas de uma única lixeira.

Em seguida, a matéria mostra a empresa na Tunísia, que faz a triagem dos produtos doados e os divide em categorias. Os produtos que estão em péssima condição de uso são exportados para a Índia ou Paquistão, onde são transformados em novos produtos, como tapetes de banho ou material de isolamento. Em Sfax, na Tunísia, há um grande centro de produtos de segunda mão. Metade das roupas da Tunísia são do mercado de roupa de segunda mão, “roupas de algum lugar que já foi usado por alguém” [21, 00:14:02, tradução própria].

A matéria apresenta que as camisetas usadas pelos habitantes da Tunísia, carregam slogans, frases estrangeiras, além de muitos uniformes de times de futebol de cidades pequenas da Alemanha.

4.4 How fast fashion adds to the world's clothing waste problem - Marketplace (2018)

Esta matéria jornalística mostra pontos de coletas de doações de roupas dentro de um shopping center no Canadá, a apresentadora coloca em questão se essa coleta resolve problemas e se está realmente a favor do bem das pessoas. Ela mostra vários sacos de roupas junto de diversas crianças, roupas que não cabem mais nelas e comenta que “não se trata de uma pilha de roupas, mas que agora são considerados resíduos têxteis” [17, 00:01:52, tradução própria]. O objetivo da apresentadora é mostrar o cenário de roupas usadas descartadas para as crianças.

Em apenas um dos galpões do Exército de Salvação, nos arredores de Toronto, são doadas cerca de 90,8 toneladas de resíduos têxteis, por semana. Nos Estados Unidos o descarte equivale a 11,35 milhões de toneladas por ano. Mensagens publicitárias, como a do outdoor apresentado na Figura 5, estimulam a população a realizar doações.

Figura 5: Publicidade - “Doações são bem-vindas diariamente. Abraçe seu herói interior”, no Canadá



Fonte: [17]

A matéria apresenta grandes marcas que começaram a coletar doações de roupas em suas próprias lojas e coloca em destaque a campanha “H&M Conscious” da empresa de fast fashion H&M, que diz reciclar jeans usados, de uma parte das roupas doadas. É criticado o fato de a empresa não mudar seu modo de produção, portanto, oferecer reciclagem, não torna a empresa sustentável. Apresenta-se o dado de que somente 1% das roupas no mundo são realmente recicladas, pois existe uma dificuldade de reciclagem devido a mistura de tipos de materiais nas roupas. Além de ser um processo trabalhoso e demorado, mesmo quando a reciclagem é possível, o produto final tem uma qualidade inferior.

Claudia Marsales, que foi por mais de 20 anos gerente sênior de gestão ambiental e de resíduos na cidade de Markham, no Canadá, e foi responsável pelo programa que proíbe aterros de resíduos têxteis na cidade, comenta que essa campanha da H&M é uma forma de greenwashing. Marsales menciona que “para que as fast fashion reciclem o que produzem, seriam necessários 12 anos para reciclar o que vendem em 48 horas” [17, 00:09:36, tradução própria]. Quando a apresentadora pergunta aos consumidores o que mais gostam dessa campanha, eles respondem que o que mais gostam é o desconto para poderem comprar mais. A matéria mostra que a maior parte das roupas doadas vão para países do Sul global, para serem vendidas e não doadas.

As roupas doadas gratuitamente por consumidores canadenses, são vendidas para o mercado de segunda mão do Quênia, equivalente a 20 milhões de dólares de roupas usadas em um ano. A H&M, quando confrontada pela jornalista com a afirmação de que as roupas doadas na campanha são encaminhadas para a África e queimadas, respondeu que “o intermediário da empresa, que cuida da coleta e distribuição das doa-

ções, tem padrões realmente elevados. Mas eles ainda estão trabalhando na construção de um sistema de rastreamento melhor para que isso não continue acontecendo” [17, 00:17:09, tradução própria].

Rejoice Ngwenya, comenta que “quando um país sobrevive com coisas de segunda mão, roupas de segunda mão, significa que algo está errado com esse sistema” [17, 00:17:47, tradução própria].

4.5 Textile Mountain - The hidden burden of our fashion waste (2020)

Este documentário dirigido por Felipe Lopes e produzido por Caitriona Rogerson, apresenta a informação que, anualmente, 140 mil toneladas de roupas usadas são exportadas do Reino Unido, Estados Unidos, Canadá, Austrália e Alemanha para os mercados de segunda mão de países da África. No mercado Toi (Figura 6), em Nairobi, no Quênia, as roupas de segunda mão são chamadas de mitumbas e começaram a chegar no país na década de 1990 [22].

Figura 6: Mercado Toi, em Nairobi, no Quênia



Fonte: [23]

Conforme esclarece um vendedor, com o passar dos anos, o volume de mitumbas aumentou, mas a qualidade diminuiu, em decorrência do fast fashion. Mais da metade das roupas que chegam nestes fardos (Figura 7), não estão em condições de revenda ou uso e são jogadas em lixões ou são queimadas. Estes países, que recebem essas roupas, não possuem tecnologia e investimento para lidar com a enorme quantidade de roupas. Por isso, em Nairóbi, cerca de 20 mil toneladas de têxteis são jogadas nos lixões, anualmente.

Figura 7: Fardos de roupas de segunda mão, no Quênia



Fonte: [23]

Esses lixões a céu aberto (Figura 8), ficam próximos a estradas e rios, causando sérios desastres ambientais. Ademais, esta invasão de roupas ocidentais afetou drasticamente a indústria têxtil local e a identidade cultural da população [22].

Figura 8: Lixão Dandora, em Nairobi, no Quênia



Fonte: [23]

212 4.6 El inmenso “basurero del mundo” de ropa usada en el desierto de Atacama (BBC NEWS MUNDO, 2022)

A reportagem El Cementerio de ropa em Atacama, de Fernanda Paul e produção geral de Louise Adamou, mostra o cenário das roupas doadas pelos Estados Unidos e países da Europa Ocidental que acabam no Deserto do Atacama, no Chile. São cerca de 59 mil toneladas de roupas descartadas por ano. O que ocorre é que o município de Alto Hospicio possui mais de 50 importadoras de roupas de segunda mão, as quais são isentas de impostos. O Chile é o maior importador de roupas usadas da América Latina, sendo que essa importação ocorre de forma legal e ilegal. Quando chegam ao país, as roupas são separadas em três categorias: as perfeitas para uso e as que apresentam algumas manchas seguem para revenda, as que estão em mau estado são descartadas. Esta terceira categoria, de roupas em mau estado, equivale a 85% das roupas impor-

INTERFACES DA MODA Vol. II: Proposta para a Sustentabilidade

tadas e são descartadas no deserto do Atacama (Figura 9). Esse descarte prejudica o meio ambiente e a vida da população que vive em extrema pobreza nos arredores dos lixões. Uma parte das roupas é incinerada e os gases produzidos com a queima ocasionam doenças respiratórias e incêndios de grandes proporções .

Figura 9 : Deserto do Atacama, no Chile



Fonte: [24]

Recentemente, entrou em vigor uma lei no Chile que responsabiliza as importadoras pelos resíduos têxteis gerados. Contudo, existe uma grande dificuldade em fiscalizar o que é transportado de maneira ilegal para lixões clandestinos. Moyra Rojas, ministra regional do meio ambiente no Chile, afirma ser difícil alcançar uma solução simples e clara a respeito do acúmulo de resíduos têxteis. Há uma dificuldade em atender tantos interesses distintos do mercado de segunda mão e em articular os setores públicos competentes para esse tema [24].

5. Análise e conclusão

O modelo de negócios fast fashion, como foi apresentado, é um sistema linear de produção que visa o lucro acima de tudo, produzindo excessivamente, de forma rápida e gerando excesso de consumo no Norte global. Conseqüentemente, há um excesso de descarte que acarreta a um outro sistema grandioso e bem articulado de coleta de doações, distribuição, transporte e revenda de roupas pós-consumo. As roupas doadas gratuitamente por consumidores do Norte, são vendidas a comerciantes do mercado de segunda mão, em países do Sul global, configurando-se no colonialismo de resíduos.

É importante destacar que esta pesquisa visa a discussão acerca do sistema de comercialização de doações de roupas usadas entre os países do Norte e Sul global, conforme apresentado nos documentários e perspectivas dos pesquisadores citados.

Esse sistema pode ser avaliado como opressor, que se apropria de uma narrativa assistencialista, de boa ação, com o pretexto de ajudar quem realmente necessita, mas que em alguma situação não se consolida como se apresenta.

Trata-se de um modelo de negócios que ludibria os consumidores e as consumidoras a doarem suas roupas com a segurança de que estão realizando algo em prol de um bem comum. O que ocorre é que as doações são, na realidade, convertidas em lucro a partir da venda dessas roupas e acessórios para países empobrecidos do Sul global. Essa exportação de roupas pós-consumo se configura como colonização de resíduos, onde foi imposta uma demanda que criou um mercado de segunda mão em países do Sul, destruindo o poder criativo e a indústria têxtil e de moda

local.

Ademais, esse movimento se apresenta como uma transferência de responsabilidade do lixo produzido pelos países do Norte para os do Sul, quando os consumidores do Norte global doam roupas que não estão em condições de uso ou revenda, as quais acabam em lixões a céu aberto, causando grandes problemas socioambientais.

Foi possível verificar que, apesar de Senegal ter conquistado sua independência ao fim da década de 1950, ainda há uma colonização por meio da comercialização dos resíduos têxteis franceses. A população não consegue desenvolver uma indústria têxtil própria em função da imensa quantidade de roupas de segunda mão sendo comercializadas e caracterizadas como concorrentes.

Essas roupas geram um mínimo de condição financeira para a sobrevivência dos trabalhadores no mercado de segunda mão e para os consumidores locais representam uma opção de consumo a baixo custo, porém com impacto negativo na identidade cultural. Como exemplo, foi observado que na Tunísia 50% das roupas vestidas pela população são importadas de outros países e carregam mensagens estrangeiras em suas vestimentas, que não correspondem à cultura do país. Também pudemos verificar na pesquisa documental, mulheres africanas mostrando as lingerie e cintas-ligas à venda no mercado de segunda mão e que não fazem parte de seus costumes.

Os colonizadores do Norte global têm acesso e poder por meio do descarte do lixo têxtil, sob países do Sul que já são desprivilegiados socioeconomicamente. Assim como uma colonização de qualquer tipo, a colonização de resíduos tem a capacidade de prejudicar ambientalmente, economicamente, socialmente e culturalmente um território e seu povo.

O caminho para uma real mudança deve ser iniciado a partir da consideração da perspectiva daqueles que são afetados pelo colonialismo de resíduos. Isto é, o Norte global deve ouvir o que as pessoas dos países do Sul têm a dizer sobre a situação que vivem, dentro do contexto apresentado. Os trabalhos gerados pelo mercado de segunda mão não são benefícios oportunizados pela exportação de roupas do Norte global, mas sim uma forma de sobrevivência e de lidar com uma circunstância imposta.

Observamos que existe a compreensão de que a implementação de indústrias têxteis e de moda nos países do Sul global pode ser baseada no conceito de circularidade, e que a população já possui conhecimento e experiência nas práticas de reciclagem e upcycling de roupas pós-consumo. Este desenvolvimento industrial possibilitaria gerar a mesma quantidade de empregos que o mercado de segunda mão. O que implicaria em muitos benefícios para a população, além do desenvolvimento econômico, viabilizaria a emancipação de trabalhadores, processos educacionais, culturais, criativos e sociais.

6. Reconhecimento e agradecimentos

À CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo apoio de jan/2022 a jun/2023.

Referências bibliográficas

[1] HIDAKA, Lucilene M. **Mulheres entre costuras e resíduos têxteis: entrelaçamentos do cuidar e educar**. 2023. Dissertação (Mestrado em Têxtil e Moda) - Programa de Pós-Graduação em Têxtil e Moda, Univer-

sidade de São Paulo, São Paulo.

[2] HIDAKA, Lucilene M.; MENDES, Francisca D. Waste Colonialism e roupas pós-consumo. In: Congresso Internacional de Sustentabilidade em Têxtil e Moda, 3, 2023, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Escola de Artes, Ciências e Humanidades, 2023, 243-247.

[3] BICK, Rachel, HALSEY, E.; EKENGA, Christine C. The global environmental injustice of fast fashion. **Environmental Health**, v. 17, 92, 2018. <https://doi.org/10.1186/s12940-018-0433-7>

[4] SALCEDO, Elena. **Moda ética para um futuro sustentável**. 1. ed. São Paulo: Editora G.Gili, 2014.

[5] GENERATION OF WASTE. End of Life and Textile Waste - Generation of Waste. 2021, 9:30 min, son., color. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=jYmmmZXfMqc>>. Acesso em: 31 mai. 2024.

[6] STALLYBRASS, Peter. **O Casaco de Marx: roupa, memória, dor**. 5. ed. São Paulo: Autêntica, 2016.

[7] FEDERICI, Silvia. **Calibã e a bruxa: Mulheres, corpo e acumulação primitiva**. São Paulo: Elefante, 2017.

[8] LIPOVETSKY, Gilles. **O império do efêmero**. 3. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

[9] GWILT, Alison. What prevents people repairing clothes?: an investigation into community-based approaches to sustainable product service systems for clothing repair. **Making Futures Journal**, [S. l.], v. 3, 2014.

[10] CROCKER, Robert. Somebody Else's Problem: Consumerism, Sustainability and Design. **The MIT Press**, Austin, Texas, p. 57-66, 2014.

[11] SCHIRO, Anne-Marie. **Fashion; Two New Stores That Cruise Fashion's Fast Lane**. The New York Times, Nova Iorque, 31 dez. 1989. Disponível em: ><https://www.nytimes.com/1989/12/31/style/fashion->

-two-new-stores-that-cruise-fashion-s-fast-lane.html>. Acesso em: 23 de abr. 2024.

[12] MITLIN, Diana; SATTERTHWAITTE, David. **Urban Poverty in the Global South: Scale and Nature**. Routledge, 2012. <https://doi.org/10.4324/9780203104316>

[13] DADOS, Nour; CONNELL, Raewyn. The Global South. **Contexts**, Vol. 11, No. 1, p. 12-13, 2012. <https://doi.org/10.1177/1536504212436479>

[14] LIBOIRON, Max. Waste colonialism, 2018. **Discard Studies**. Disponível em: <<https://discardstudies.com/2018/11/01/waste-colonialism/#easy-footnote-2-12527>>. Acesso em: 12 jan. 2022.

[15] BROOKS, Andrew. **Clothing Poverty: The Hidden World of Fast Fashion and Second-Hand Clothes**. 2o ed. London: Zed Books; 2019.

[16] HANSEN, Karen Tranberg. Helping or hindering: Controversies around the international second-hand clothing. **Anthropol Today**: v. 20, n. 4, p. 3-9, 2024. <https://doi.org/10.1111/j.0268-540X.2004.00280.x>

[17] HOW fast fashion adds to the world's clothing waste problem - Marketplace. Produção Stephanie Matteis. 2018, 22:23 min, son., color. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=elU32XNj8PM>>. Acesso em: 20 abr. 2024.

[18] THE OR Foundation. #Stop Waste Colonialism – **Stop Waste Colonialism**. Disponível em: <<https://stopwastecolonialism.org/>>. Acesso em: 29 mai. 2024.

[19] UNRAVEL: The final resting place of your cast-off clothing. Direção: Meghna Gupta. 2012, Duração: 13:30 min, son., color. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=bOOI5LbQ9B8&t=6s>>. Acesso em: 20 fev. 2022.

[20] SENEGAL'S Second Hand Clothing Boom. Direção: Angéle Ber-

land. 2014, 27:27 min, son., color. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=BStentz20Rw>>. Acesso em: 20 abr. 2024.

[21] FULL circle: The second life of old clothes abroad. Direção: Sandro Lutyens e Hamdi Tlili. 2017, 25:34 min, son., color. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=MaQ4LHJMpiI>>. Acesso em: 20 abr. 2024.

[22] Textile Mountain - The hidden burden of our fashion waste. Fellipe Lopes. 2020, 21:38 min, son., color. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=u1vE8uL--HM>>. Acesso em: 20 abr. 2024.

[23] ROGERSON, Caitriona. **Gallery. TEXTILE MOUNTAIN: The Hidden Burden of our Fashion Waste**. <<https://www.textilemountain-film.com/gallery-1>>. Acesso em: 20 abr. 2024

[24] EL INMENSO “basurero del mundo” de ropa usada en el desierto de Atacama. Direção: Fernanda Paul 2022, 6:57 min, son., color. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=0HZl9_MhwFca>. Acesso em: 20 abr. 2024.

XV. EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE NO ENSINO DE MODA DO RIO GRANDE DO NORTE



Aline Gabriel Freire

Mestre em Engenharia Têxtil (2017-2019 - UFRN), Especialista em Design de Moda (2021-2022 - Unyleya) e Engenharia de Segurança no Trabalho (2013-2015 - UNP), Graduada em Engenharia Têxtil (2008-2012 - UFRN). Docente pesquisadora extensionista na Universidade Potiguar e no Instituto Federal do Rio Grande do Norte nas áreas de design de moda, têxtil e comunicação. Embaixadora do Fashion Revolution em Natal/RN desde 2019.

E-mail: alinefreire2@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0365-227X>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5189574591234126>



Mozarth Isnardo Gurgel de Araújo

Designer de Moda (2020-2022 - UNP) e Técnico em Vestuário (2016-2019 - IFRN). Pesquisador e extensionista com olhar para as áreas de desenvolvimento sustentável ambiental, social e econômico, educação para sustentabilidade, design sociocultural, design de produto sustentável, inovação, regionalidade e pertencimento. Finalista de concursos nacionais de Design no campo da Moda Autoral.

E-mail: contatomozag@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3842-5081>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0093038421352873>

1. Introdução

A educação é transformadora, o conhecimento promove aos cidadãos a capacidade de argumentar, influenciar e se desenvolver enquanto ser ativo da sociedade, direcionar as decisões políticas e o crescimento de cidadania cultural e crítica. No momento em que discussões são oportunizadas em salas de aula, a disseminação do conhecimento ético, ambiental e cultural são favorecidos incluindo saberes e vivências diferentes [1,2]. A relevância de contato entre indivíduos diferentes gera crescimento quando seus pontos de vista se entrelaçam, oportunizando novos saberes, respeito ao próximo e ao ambiente que estão inseridos.

A realidade de acesso à informação é notória em perspectiva de intensificação, possibilitando a pesquisa e descoberta de conhecimentos através de aparelhos digitais, veículos facilitadores diante do cenário otimizado do tempo, adequando-se com as formas de aprendizado inseridas atualmente. Relacionando ao contexto de ensino sustentável, o mecanismo funciona de forma eficaz na promoção e qualidade conforme a aceleração ocorre, alternando sua configuração em busca da massificação de conscientização ambiental.

Diante dessa necessidade, é válido reconhecer a moda como um dos setores produtivos mais poluentes à Terra, sendo papel de todos a busca por conscientização, do idealizador responsável pelo ciclo do item de moda quanto do consumidor filtrar a viabilidade para seu acervo, roupas e itens de moda não são descartáveis e a grande maioria não se decompõem facilmente.

Com expectativa de democratizar a sustentabilidade na área, o movimento internacional Fashion Revolution surgiu como protesto em prol

de uma indústria de moda mais transparente, responsável e justa. Símbolo de luta para a moda, o movimento engatou após o desabamento do Edifício Rana Plaza em Savar, cidade em Bangladesh no ano de 2013, o local possuía em torno de 5000 pessoas atuando em situação de vulnerabilidade e trabalho exploratório, grande parte desses indivíduos faleceram e os sobreviventes ficaram feridos.

A partir desse fenômeno, a moda foi revista sobre seu real intuito de existência e implementações são desenvolvidas desde então. A iniciativa visa como principais objetivos, conscientizar sobre os impactos socioambientais do setor, enaltecer as pessoas que executam peças do vestuário nos bastidores, além de incentivar a ideia de equidade e sustentabilidade para todos.

No Brasil, projetos são implantados desde 2014, entretanto somente em 2018 torna-se Instituto Fashion Revolution, organização não governamental composta por designers, acadêmicos, marcas, escritores e aspirantes de moda [3]. A mudança do sistema é o que impulsiona todas as movimentações, os problemas da base devem ser alterados para reconfigurar a forma de consumo, levantando questionamentos sobre política, economia e meio ambiente, visto que, a moda é reflexo do espírito do tempo da sociedade.

Não há planeta “B”, a Terra necessita de cuidados redobrados em preservação de seu ecossistema e a indústria em pauta, contribui drasticamente com extração sem reposição e geração de resíduos em sua cadeia causando danos irreparáveis ao meio ambiente, existindo desertos pelo mundo de compostos não degradáveis e bruto desequilíbrio ambiental. Para as mobilizações da organização ocorrerem, articulações são realizadas com inserções digitais e projetos regionais pelo país [3].

Assim, o objetivo deste trabalho é analisar os impactos da Semana Fashion Revolution (SFR) nos cursos de moda no Rio Grande do Norte (RN) nos anos de 2020 e 2021, período de isolamento social devido a pandemia do COVID-19, com o intuito de investigar se a virtualização das ações contribuiu para a promoção da educação para a sustentabilidade, de verificar a importância do desenvolvimento e inclusão dos alunos dos cursos de moda do RN no movimento e de explorar as relações entre os tipos de ações e engajamento dos envolvidos. Porta de estudo para o novo momento que surge durante e pós-período pandêmico, comportando de fato, as remediações tomadas em meio à crise sanitária.

2. Referencial Teórico

Os meios acadêmicos, sobretudo os de ensino superior, são primordiais para a disseminação da educação abrangendo o conhecimento técnico e social, refletindo em capacitação de profissionais e acadêmicos comprometidos no desenvolvimento de suas áreas. A sustentabilidade integrada à educação desenvolve visões coletivas, hábitos sustentáveis e melhores condições na relação humana com o meio ambiente. Segundo Barreto “(...) o futuro da humanidade depende da relação estabelecida com a natureza e o uso adequado dos seus recursos naturais disponíveis” [4, p. 75]. A afirmação enfatiza a preocupação com a sobrevivência humana, relacionando o foco à preservação da natureza pois sem ela não há ecossistema próspero e regular.

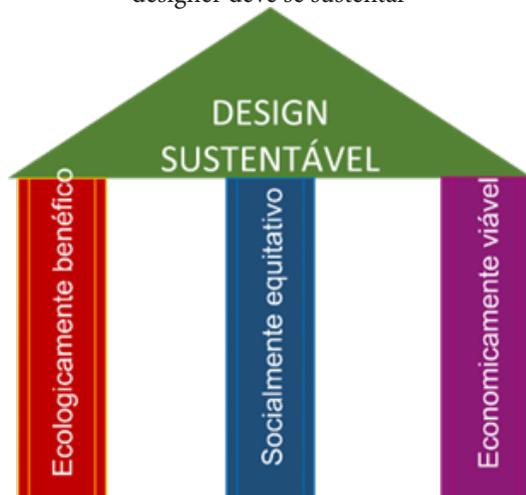
Ressaltam Philippi e Pelicioni [5, p. 3], a educação ambiental é transformadora, pois se torna viável o desenvolvimento socioambiental e promove a reflexão crítica na sociedade. Dessa forma, é sábio que a ins-

trução é base para subversão de qualquer preceito quando o resultado se torna a verdadeira aprendizagem aplicada, gerando inquietações em busca do melhor equilíbrio entre o ser humano e a natureza, repensando seu formato de relação exploratória para uma relação harmônica.

Relacionando o contexto para o ponto de vista do design, o profissional da área tem como papel fundamental: perceber, analisar e apontar soluções para questões com potenciais de melhoria. Segmentando o olhar para seus processos, a busca constante por maneiras de execuções mais limpas e valorização de mão-de-obra, molda o sistema engessado da indústria reconstituindo o mecanismo do fazer moda possível de ser visto no presente e futuro, dessa vez, atentando-se ao início do processo cíclico e repensando o descarte previamente.

A atenção com o final do produto não era preocupação há poucos anos atrás, o processo idealizado era encerrado após a entrega final desviando o cuidado do descarte, atualmente marcas implementam ações para suas peças e serviços voltarem ao fluxo após enfeitamento do público. Isso é reforçado quando Vezzoli e Manzini [8] expõem o papel do design em linhas gerais, de modo que a função compreendida aconteça pela viabilidade da tecnologia ligada a processos ecologicamente corretos, originando novas propostas significativas com impactos sociais (Figura 1).

Figura 1 – Pilares do design sustentável: Como o processo de desenvolvimento do designer deve se sustentar



Fonte: Adaptado de [6].

220

Esse alinhamento catalisa as ações por ser um desafio de re colocação de mercado para organizações e marcas que estão no ramo e precisam se reposicionar para acompanhar as mudanças, em paralelo, os novos modelos de negócios necessitam ter esse pilar estabelecido para se destacarem criativamente a partir do seu processo.

Por conseguinte, projetos de serviços ou produtos demandam entendimento quanto as necessidades humanas, priorizando constantemente a preservação por espécies e ecossistemas distintos, principalmente os locais em que estão inseridos, valorizando a prosperidade socioambiental da região gerando uma cadeia forte e sustentável.

Filtrando para o design de moda, é importante reconhecer como problemática os resíduos em diferentes estados físicos e químicos expostos na maioria das vezes de forma errônea na natureza, impactos irreversíveis da indústria têxtil-vestuário ao meio ambiente desregulam a atmosfera

terrestre. Diante desse cenário, criam-se ações reais aplicadas na prática a fim de mobilizar através do conhecimento em comunidade.

Fletcher e Grose em seu livro *Moda & Sustentabilidade: Design para mudança* reforça a importância do conhecimento e da sabedoria prática para o desenvolvimento de produtos de moda mais sustentáveis, como também, para tomada de decisões mais assertivas, a “fusão de experiência adquirida com o tempo, conhecimento dos sistemas em vigor e grande capacidade de improvisação” [7, p. 11], ou seja, a conscientização e estudo ano após anos fará com que tanto criadores como consumidores tenham know-how em sustentabilidade suficiente para fazer suas escolhas e guiar o mercado.

A Semana Fashion Revolution (SFR) surgiu de um movimento global posteriormente ao desabamento do edifício Rana Plaza em Savar, cidade em Bangladesh no ano de 2013, um marco que se perpetua como ato de mudança por mais de 100 países, incentivando maior transparência, valorização ética e sustentabilidade na indústria da moda. A iniciativa da SFR consiste em promover pautas de discussões sobre temáticas ligadas à área, seus (re)processos, consumo consciente, valorização da mão-de-obra e estimular atividades que explorem a essência da sustentabilidade [3].

Possui como diretora executiva a ativista Fernanda Simon, editora contribuinte de sustentabilidade da Vogue Brasil e integrante do comitê Conscious Fashion and Lifestyle Network relacionado com a ONU. Percursora do movimento no Brasil, concretiza ano após ano a mensagem do Instituto no país abrangendo representantes regionais a fim de firmar e executar proximoamente os valores propostos da organização.

O estado do Rio Grande do Norte possui representantes locais como

Daniele Gonçalves e as professoras mestras Livia Solino, Moally Soares e Aline Freire, docentes embaixadoras Fashion Revolution que aplicam mobilizações assertivas de pesquisa e desenvolvimento sustentável com alunos, profissionais e comunidade desde 2019, na capital Natal/RN e microrregião do Seridó, interior do estado.

3. Pesquisa realizada

O estudo caracteriza-se como uma pesquisa exploratória aplicada, proveniente do levantamento das atuações realizadas na SFR realizadas do estado Rio Grande do Norte nos anos de 2020 e 2021 - período de pandemia derivado do COVID-19 - e de qual maneira o movimento adequou-se às realidades remotas e implementações virtuais. O novo contexto foi protótipo alternativo para alavancar a mensagem do Instituto Fashion Revolution.

A pesquisa foi iniciada a partir da formação teórica do tema através da pesquisa bibliográfica, com levantamento dos dados via mídias sociais como Instagram, Youtube, sites e veículos de comunicação. Posteriormente, o contato com os coordenadores dos cursos de moda, contato com alunos e ex-alunos dos respectivos cursos e, em seguida, a análise qualitativa e quantitativa dos dados obtidos para identificar a dimensão e os impactos causados nos alunos, professores e comunidade após a vigência alternativa.

4. Análise e conclusão

A Semana Fashion Revolution ocorre ano após ano na segunda quinzena do mês de abril, mesmo período em que se relembra o marco histó-

rico do edifício Rana Plaza em Bangladesh. As práticas são realizadas de forma colaborativa e interdisciplinar com os professores, alunos, equipe educacional do Instituto Fashion Revolution Brasil, empreendedores, diretores etc., primeiramente são repassados os direcionamentos quanto à mensagem-chave do ano e as regras do movimento. Em seguida, as instituições de ensino idealizam suas ações aderindo à criatividade para implementar suas respectivas iniciativas, como exemplo: materiais didáticos digitais, tutoriais, videoaulas, lives, vídeos informativos, palestras e mesas redondas on-line.

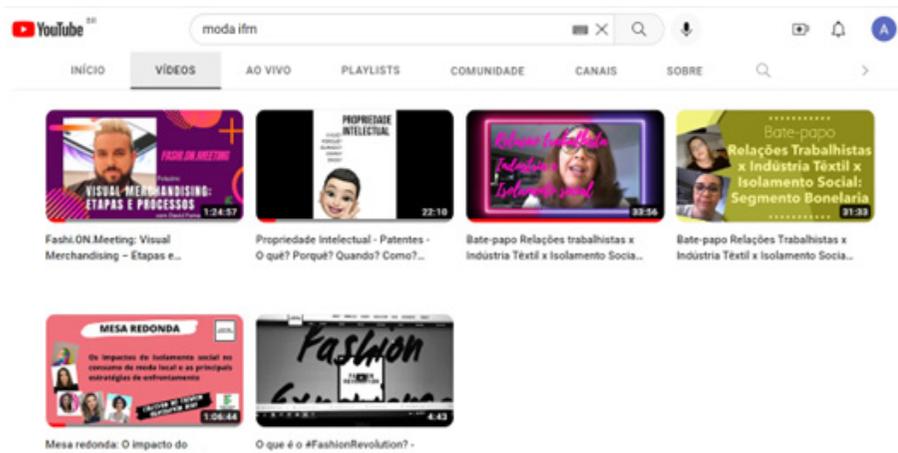
Para a pesquisa foi analisada a importante contribuição da SFR na educação para sustentabilidade nas Instituições de ensino de moda no Rio Grande do Norte. No ano de 2020, somente o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN campus Caicó promoveu ações digitais abertas. Já no ano de 2021, a Universidade Potiguar (UnP) e o IFRN campus Caicó realizaram intervenções sobre o assunto, o SENAI Moda e a UFRN não participaram em ambos os anos.

A análise durante o distanciamento social se concretiza para verificar tanto os impactos, o alcance que as ações obtiveram, como também determinar as estratégias de disseminação dos anos seguintes e inserir o repertório dos cursos de moda do RN no radar da moda sustentável internacional.

No ano de 2020, o IFRN campus Caicó, por meio das orientações de conteúdo do movimento, estimulou discussões e abordagens em plataformas como YouTube e Instagram para disseminar conhecimento, engajar a comunidade local e aproximar os alunos, profissionais e sociedade geral. Foi criado canal “Moda IFRN” no Youtube com o intuito

de produzir vídeos explicativos, debates e lives, visando à consciência coletiva para uma moda democrática e circular. Os vídeos resultaram em mais de 700 visualizações e comentários interativos para o canal recém-criado, levando em consideração a participação simultânea ao vivo em horários flexíveis para os inscritos (Figura 2).

Figura 2 – Printscreen dos vídeos para a SFR no canal “Moda IFRN” no Youtube



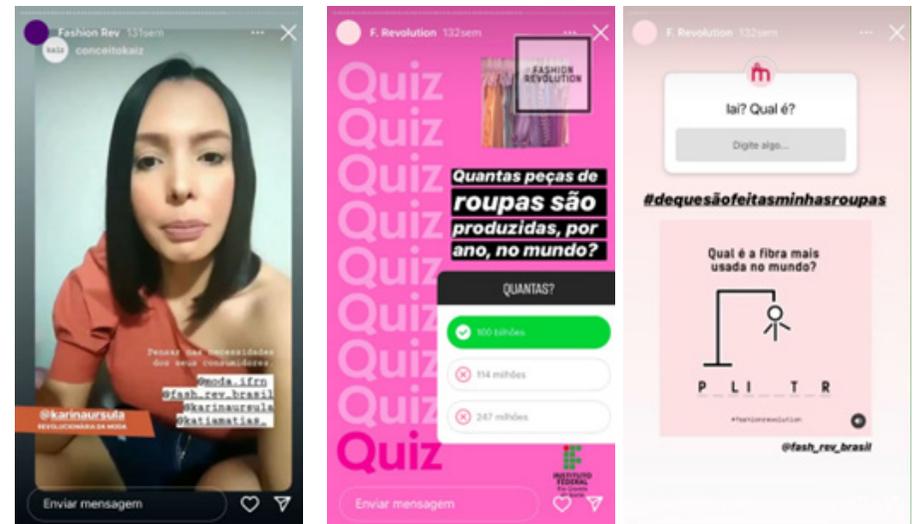
Fonte: [9]

O fato do momento de incertezas, ansiedade, inquietude durante o mês de abril de 2020, período que sucede a SFR, o saldo de engajamento nas lives – Mesa redonda e Bate-papo – foi satisfatório, visto a falta de interesse da comunidade acadêmica e local sobre o assunto naquele momento. Os vídeos contribuíram para que buscassem mais informações e pudessem conversar com profissionais da área que, provavelmente em formato presencial não seria possível por questões logísticas e recursos. Como exemplo, o empresário Adelange Azevedo, proprietário da Águia Confecções de Parelhas/RN, que trouxe a visão de como os conhecimentos em sustentabilidade social podem ser colocados em práticas na

indústria, ampliando o olhar quanto as possibilidades na época.

Em paralelo, foi criado o perfil do curso no Instagram (@moda.ifrn) com o intuito de disseminar as pautas da Semana Fashion Revolution de formato mais instantâneo e interativo, com isso, sob orientação dos professores e coordenadores, os alunos criaram posts didáticos (Figura 3) abordando os principais temas apontados na edição em questão, tanto para promover os conhecimentos à comunidade quanto aplicar em prática os conteúdos recebidos.

Figura 3 – Printscreen dos post sobre a SFR 2020 no perfil @moda.ifrn no Instagram



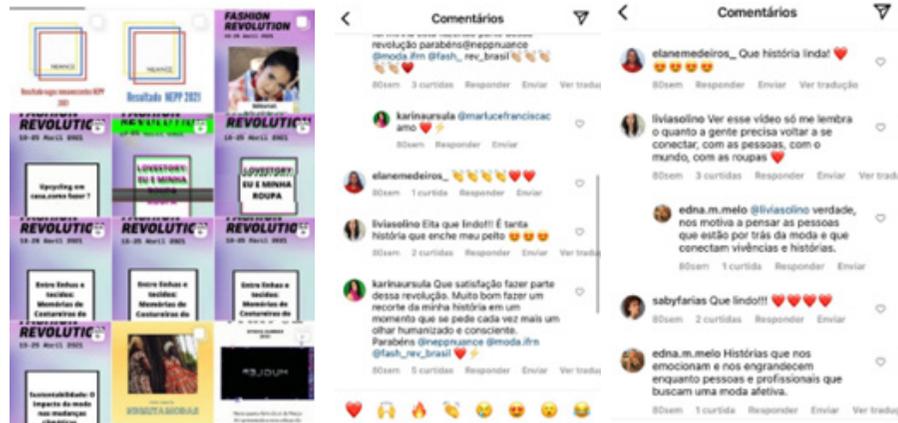
Fonte: [10]

No ano de 2021, ainda em isolamento social, o IFRN campus Caicó voltou suas práticas em conjunto com o Núcleo de Extensão e Prática Profissional do curso de moda (@neppnuance), alimentando o veículo de informação com pautas e realidades regionais (Figura 4), aproximando ainda mais o movimento Fashion Revolution do cenário potiguar e provocando ideias divergentes das enraizadas previamente no contexto

social de ensino e aprendizagem nesses locais.

Estimulando alunos e comunidade a se questionarem sobre a origem de suas roupas e o consumo desacerbado, ocasionou o início de uma nova percepção sobre como a moda é interpretada na região. Em resultado digital, redes compostas por hashtags, marcações, desafios e divulgação autoral se propagaram difundindo ativamente a relevância do assunto.

Figura 4 – Printscreen das postagens da SFR 2021 no perfil do Instagram @neppnuance



Fonte: [11]

O formato dinâmico e interativo das postagens via Instagram foi a medida mais eficiente de interação direta com a comunidade, além de ser uma plataforma acessível, a gestão imediata na disseminação do conhecimento e compartilhamento de opiniões é feita de forma orgânica abrangendo uma teia colaborativa de pensamento.

Ainda em 2021, a Universidade Potiguar (UnP) através do curso de Design de Moda promoveu ações para contribuir com a educação para sustentabilidade no RN, logo, na SFR do ano realizou oficinas on-line de tingimento e estamparia natural, com programação de workshop on-li-

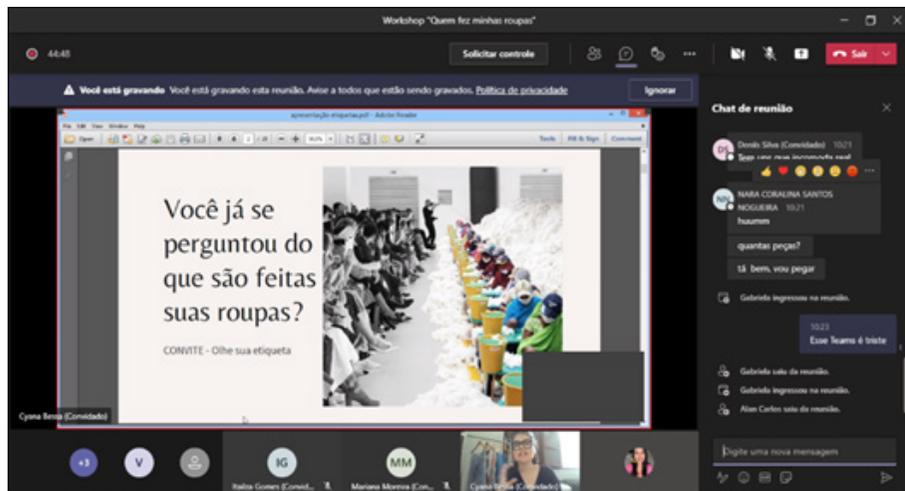
ne sobre etiquetagem propagando a possibilidade de levar entendimentos teóricos e práticos para o local em que cada pessoa estava acessando acerca dos impactos ambientais causados pelo beneficiamento têxtil e formas de amenizar (Figura 5).

Mesas redondas e debates on-line também foram alternativas tomada para engajar alunos e comunidade, agregando com convidados do empresariado de moda local e nacional para discutir sobre a importância da transparência das marcas, as práticas sustentáveis possíveis no cenário empreendedor brasileiro, expandindo o contato de todas as gerações presentes no evento. Momento enriquecedor, multidisciplinar e multirregional com alunos e comunidade.

Figura 5 – Printscreen da oficina e workshop on-line com as professoras Aline Freire e Poincyana Bessa via Microsoft Teams



223



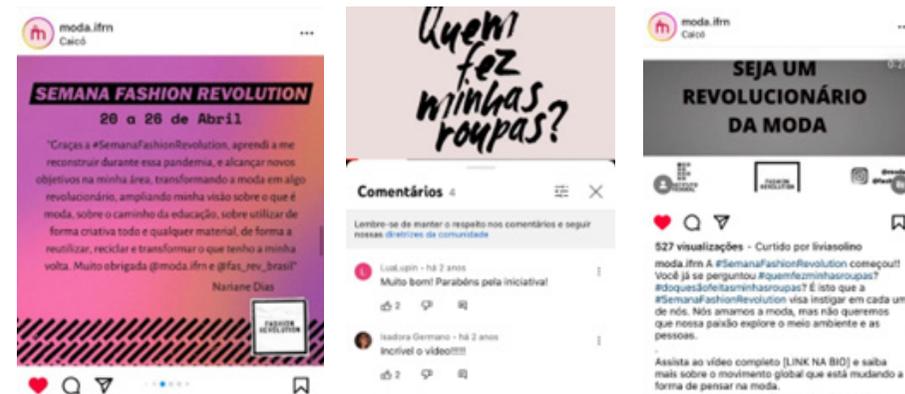
Fonte: [12]

A adesão dos alunos e da comunidade foi bem avaliada, observando que caso a oficina fosse aplicada em formato presencial, o laboratório de moda da UnP campus Roberto Freire, não suportaria 60 pessoas em seu workshop diante da infraestrutura pensada apenas para 20 pessoas. Além disso, de forma on-line, os inscritos interessados assistiam em suas casas, terceiros presentes no mesmo ambiente acabaram engajando nos conteúdos e despertando interesses, até então, adormecidos ou não valorizados pela massa consumidora proveniente do sistema capitalista produtivo.

Após cada ação foram feitas as análises dos feedbacks, tanto nas próprias postagens, nos comentários de interação durante as lives e oficinas on-line, como em diálogos com os participantes (Figura 6). A professora Moally Soares, do curso de design de moda do IFRN campus Caicó, relata que a educação é o principal viés de mudança no mercado da moda, os futuros profissionais são agentes disseminadores e de transformação,

precisam estar à frente dessa batalha em prol de uma moda mais ética, “a luta não pode parar” disse a professora.

Figura 6 – Printscreens das mídias sociais – Instagram e Youtube - com as ações SFR.



Fonte: [9];[10]

Edna Melo, aluna de design de moda, conta como a Semana Fashion Revolution proporciona aos alunos um novo olhar para a moda, àquela que não discrimina, que inclui, que tem respeito e empatia para com os outros e com o planeta, Edna finaliza falando que só a partir da apropriação de conhecimento que se pode envolver cada vez mais pessoas na conscientização de práticas sustentáveis na rotina pessoal e nas etapas de cada segmento de moda a ser trabalhado.

Foi observado ao mesmo tempo que as conexões virtuais permitiram interações de maior escalabilidade, fator fundamental para disseminação dos propósitos do Fashion Revolution como os prejuízos causados pela cadeia têxtil e de moda e as formas de se fazer a diferença nesta cadeia enquanto estudantes e admiradores da área.

O estudo permitiu também a mobilização, comunicação interativa e colaborativa entre alunos, docentes, pequenos empresários no RN e de

outras regiões e a comunidade, que se não fosse através das tecnologias digitais utilizadas durante a pandemia, provavelmente não teria sido possível devido ao alto custo de estadia e mobilidade entre as cidades. Observou-se que o poder de engajamento foi fruto da utilização das mídias sociais, tanto da divulgação como na promoção das ações. Os eventos contribuíram, também, para a interação entre as instituições de ensino estudadas que, mesmo estando distantes fisicamente, puderam trocar experiências e discussões importantes.

Por fim, verificou-se a potencialidade do movimento e as oportunidades que a virtualização trouxe, a semana mobilizou os participantes a refletirem sobre seu papel como criador e como consumidor de moda, fazendo com que analisassem seus hábitos de consumo e o ciclo de vida dos produtos que desenvolvem.

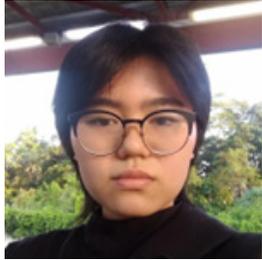
Referências bibliográficas

- [1] MARKO, G.; PATACA, E. Concepções de ciência e educação: contribuições da história da ciência para a formação de professores. **Educação e Pesquisa**, v. 45, e186743, 2019. Disponível em <https://www.scielo.br/j/ep/a/gj7mNCT4XzdfvTRN8JkDrgc/?lang=pt> Acesso em 20 fev 2022.
- [2] MARUYAMA, U; ISSBERNER, L. R; PRADO, P. Cultivando as Sementes da Educação para Sustentabilidade: Regime de Informação na IES Pública Brasileira. **Administração: Ensino e Pesquisa**. Rio de Janeiro v. 22 n. 2 p. 303–343 Mai-Ago, 2021. Disponível em: <https://raep.emnuvens.com.br/raep/article/download/1978/440> Acesso em 20 fev 2022.
- [3] FASHION REVOLUTION BRASIL. **Quem somos**. FASHION REVOLUTION BRASIL, 2021. Disponível em: <https://www.fashionrevolution.org/south-america/brazil/> Acesso em 20 fev 2022.

[tion.org/south-america/brazil/](https://www.fashionrevolution.org/south-america/brazil/) Acesso em 20 fev 2022.

- [4] BARRETO, V.P. **A Educação Ambiental como proposta reflexiva da realidade**. 2006. 75p. Monografia do Curso de Pedagogia. Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/2603/1/Fenner.pdf> Acesso em 25 de fev de 2022.
- [5] PHILIPPI, A. Jr; PELICIONI, M. C. F. **Educação ambiental e sustentabilidade**. 2. Ed rev. E atual. Barueri, SP: Manole, 2014. (Coleção ambiental, v. 14).
- [6] BLOG MICAELA CASA DESIGN. Design Sustentável ou Ecodesign? Disponível em: <https://michelacasadesign.wordpress.com/design-sustentavel/design-sustentavel-ou-ecodesign/> Acesso em 20 out. 2022
- [7] FLETCHER, K. GROSE, L. **Moda & Sustentabilidade: Design para mudança**. Trad. Janaina Marcoantonio. São Paulo: Editora Senac, 2020.
- [8] VEZZOLI, C; MANZINI, E. **Product-service systems and sustainability. Opportunities for sustainable solutions**. Paris: UNEP Publisher, 2002.
- [9] Moda IFRN. Canal no Youtube. Disponível em: https://www.youtube.com/channel/UCMShPhaYt0H6_SZ8nrmP7Tw/featured Acesso em 03 de out de 2022
- [10] Moda IFRN. Perfil no Instagram. Instagram @moda.ifrn. Disponível em: <https://www.instagram.com/moda.ifrn/> Acesso em 03 de out de 2022
- [11] NEPP Nuance. Perfil no Instagram. Instagram @neppnuance. Disponível em: <https://www.instagram.com/neppnuance/> Acesso em 03 de out de 2022
- [12] Autoria própria, 2021.

XVI. ENSINO DE SUSTENTABILIDADE NOS CURSOS SUPERIORES DE MODA EM SP



Gabriela Yukari Tamashiro

Graduação em Têxtil e Moda - Universidade de São Paulo, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Têxtil e Moda (2022-2025 - EACH-USP).

E-mail: gabrielayukari@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1623-2339>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1732022007393106>



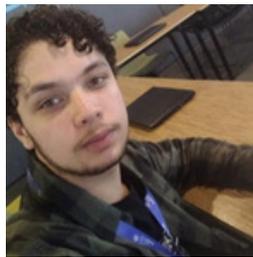
Heloisa Ramos dos Santos

Graduação em em Marketing - Universidade de São Paulo, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Marketing (2022-2025 - EACH-USP).

E-mail: ramosheloisa1305@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4069-9241>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5279248440859410>



Davi Mlaker da Silva

Graduação em Têxtil e Moda - Universidade de São Paulo, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Têxtil e Moda (2022-2025 - EACH-USP).

E-mail: davimlaker@usp.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2050-7409>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6809179310735423>

1. Introdução

A partir da Revolução Industrial, ocorrida na segunda metade do século XVIII, mudou-se a dinâmica de produção, que afetou principalmente a indústria têxtil, a grande potência da Revolução, e deu-se a exploração predatória dos recursos naturais com a ideia de recursos naturais infinitos. Atualmente, as indústrias têxtil e de moda, fomentam uma alta produção e consumo, que geram resíduos têxteis desenfreadamente e degradam o meio ambiente em escala mundial. Tal cenário é agravado pela consolidação da fast fashion, dinâmica da moda que visa a alta produção e consumo, em detrimento da sociedade e do meio ambiente. Dessa forma, vê-se como problema principal a continuidade desse sistema, o qual causa maior desequilíbrio entre as esferas sociais, econômicas e ambientais. Nessa perspectiva, os estudantes da área de moda podem ser os principais futuros agentes para transformação da mentalidade de produção e consumo em massa, a partir de uma capacitação adequada pela educação responsável e consciente acerca dos impactos da dinâmica de produção e de consumo das indústrias têxtil e da moda. Assim, o questionamento da atual pesquisa é: “de que modo os cursos superiores de moda do estado de São Paulo abordam a sustentabilidade?”. Com objetivo geral de estabelecer se há abordagem da sustentabilidade nos cursos superiores da área de moda no estado de São Paulo e como ocorre, a pesquisa é baseada na análise do programa pedagógico de instituições de ensino superior no estado de São Paulo, para entender o cenário da educação de moda, e em uma pesquisa a partir de formulários online para coletar informações e opiniões dos estudantes em relação aos cursos de moda, além de comparar os dados obtidos e analisar o cumpri-

mento do currículo acerca da sustentabilidade.

2. Referencial Teórico

Essa pesquisa tem como principal referencial teórico o artigo “Moda sustentável: uma análise sob a perspectiva do ensino de boas práticas de sustentabilidade e economia circular” [1] que em sua conclusão deixa aberto para estudos futuros o aprofundamento no tema do ensino de práticas sustentáveis, o que possibilitou a problematização da nomenclatura das disciplinas ensinadas nos cursos superiores da área de moda do Estado de São Paulo e se essas instituições agregam em sua grade curricular disciplinas voltadas a sustentabilidade na moda.

Neste trabalho é usada a definição de Sustentabilidade da Organização das Nações Unidas (ONU): “Sustentabilidade é suprir as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades”. Outro artigo que ajudou a definir esse conceito é o “Industrial textile recycling and reuse in Brazil: case study and considerations concerning the circular economy” [2].

O artigo “Ensino da Moda centrado na Sustentabilidade: Instituições de Ensino Europeias com Cursos em Moda Sustentável” [3] foi usado como base para a análise das instituições de ensino, já que faz uma pesquisa sobre a abordagem do ensino de moda sustentável em universidades da Europa, para trazer o questionamento sobre a importância e preocupação com um ensino responsável. A autora constata que não existem muitas instituições que voltem o olhar para a moda sustentável no velho continente, porém que muitas informações são de difícil acesso, e ainda propõe um estudo para identificar essa questão no Brasil.

O tripé da sustentabilidade, baseado no equilíbrio social, econômico e ambiental [4] [5] [6] [7] [8] é usado como base para declarar a ausência de tal equilíbrio nos cursos de design de moda no Brasil, assim declarado como “insustentabilidade” [9] de tais cursos, na tese “Ensino superior em design de moda no Brasil: práxis e (in)sustentabilidade” [10]. Assim, é vista a urgência da busca de tal equilíbrio a partir do rompimento com o padrão de produção e consumo excessivo e acelerado, definidos na sociedade após a Revolução Industrial [10], também responsabilizando a educação como principal meio de transformação da mentalidade dos atuantes na área de moda. Essa tese afirma que as questões da (in) sustentabilidade devem ser tratadas além do conteúdo, mas a forma deve ser voltada para o direcionamento e o propósito de transformação da atuação no design de moda.

Da mesma forma, o conceito da política dos 5 R's (reduzir, reutilizar, reciclar, recusar e repensar) é visto como uma ferramenta para um desenvolvimento mais sustentável, como meio de educativo para mudanças de hábitos de consumo e para evitar o desperdício [3], ou seja, um outro meio de mudança através da educação.

A partir do artigo “Contextura: processos produtivos sob abordagem Zero Waste” [11], analisa-se a postura dos processos de fabricação de roupas da marca Contextura, sob o enfoque do desperdício zero. Apoiado na questão da sustentabilidade, metodologias são adotadas visando prevenir e reduzir os resíduos durante o processo produtivo, o que serve como base para uma reflexão na dialética entre teoria e a prática industrial. Com isso, é possível fomentar a tomada de consciência sobre os conceitos norteadores da empresa e refletir sobre como isso serve de estímulo para mudanças na área da moda e no artigo “Práticas para a

transição à economia circular em confecções: uma revisão sistêmica da literatura” [12] é abordado o uso da economia circular em confecções, visando um desenvolvimento produtivo mais sustentável, que inclui o aproveitamento têxtil.

Assim, com base nas definições de sustentabilidade e sua relação com as áreas têxtil e de moda apresentadas, foi possível traçar foco em pesquisas que analisam o ensino sustentável em instituições de ensino superior de Moda, tanto em cursos brasileiros quanto em europeus. Além de que o referencial teórico enfatiza a importância da aplicação de ensino responsável e sustentável em Moda, para mudança de mentalidade e aplicação de metodologias em prol de um cenário mais sustentável.

3. Metodologia

A metodologia abordada na pesquisa foi a análise de documentos das matrizes curriculares disponibilizadas digitalmente pelas instituições de ensino superior da área de moda, a partir da pesquisa de material pela internet, por sites oficiais de cada instituição, e pela solicitação online via e-mail para as instituições de interesse.

A seleção de instituições foi feita pela pesquisa online no sistema e-MEC/ Ministério da Educação para identificar os cursos presenciais de bacharelado, no estado de São Paulo, nas áreas de Moda, Design de Moda e Têxtil e Moda, selecionando apenas os cursos ativos, e o número de vagas de cada curso, sendo uma base para as comparações após a coleta de dados pela pesquisa. Assim, foi feita uma planilha de apoio para organizar os dados de cada curso e cada instituição de ensino.

As pesquisas documentais e bibliográficas foram realizadas online pelo

Google e por plataformas de banco de dados de artigos científicos, como a Scielo, Google Acadêmico, Capes periódicos, a partir de pesquisas pelas palavras-chave: resíduos têxteis, moda, aproveitamento têxtil, cursos de moda sustentável, educação responsável, moda sustentável ensino, ensino superior de moda, upcycling¹.

A pesquisa proposta foi realizada durante o mês de junho de 2022, nos cursos da área de moda no estado de São Paulo, tendo como público-alvo estudantes das instituições selecionadas. Tendo caráter qualitativo e espontâneo, foi realizado um formulário online com perguntas para que seja analisada a opinião dos estudantes da área de moda sobre a qualidade da abordagem sobre o ensino de sustentabilidade nas respectivas instituições de ensino superior. Além de realizar uma análise quantitativa não estatística em relação às respostas coletadas da pesquisa online e uma comparação entre o número de vagas oferecidas pelos cursos selecionados e o número de respostas, para que fosse feita uma análise de amostra. O questionário online foi realizado na plataforma Google Forms contendo 27 questões, entre perguntas abertas, fechadas, semi-abertas, dicotômicas, encadeadas e de escala linear.

A estratégia de divulgação do questionário, para maior alcance de número de participantes, constou nos seguintes meios: foram acionadas as redes pessoais dos autores (94 contatos); contato via e-mail com as instituições de ensino selecionadas; contato via Whatsapp com as instituições de ensino selecionadas que não aceitam contato via e-mail; contato via e-mail com organizações/movimentos relacionados à moda ética (Fashion Revolution Brasil e Brasil Eco Fashion Week); contato via

e-mail com docentes/coordenação/monitoria vinculados com o curso de Têxtil de Moda da Universidade de São Paulo; contato via Whatsapp com a representante discente do curso de Têxtil e Moda da Universidade de São Paulo; contato via mensagem direta (Instagram) com organizações/movimentos de moda ética, lojas/brechós relacionados à causa sustentável e influenciadores digitais de moda ética; divulgação em grupos no Facebook relacionados à moda; divulgação presencial nas salas de aula de Têxtil e Moda dentro da Universidade de São Paulo.

A partir da coleta dos dados documentais e das pesquisas realizadas foi feita uma análise de cada instituição de ensino em relação a abordagem sobre sustentabilidade na moda. Foram analisadas as disciplinas que abordam questões de sustentabilidade e sua carga horária dentro da grade total do curso, para que seja possível fazer um levantamento de que se há a abordagem de tal assunto nas instituições selecionadas.

Os dados coletados a partir do questionário online foram analisados de forma quantitativa, não estatística e de modo qualitativo (relacionado às perguntas abertas). Após isso, os dados adquiridos a partir do questionário online foram comparados com a análise das matrizes curriculares, a fim de ver a compatibilidade com os dados fornecidos pela instituição e a realidade de abordagem em aula vivenciada pelos estudantes. Além disso, a partir das opiniões de estudantes coletadas pelo questionário, foi possível entender de quais maneiras as instituições abordam sustentabilidade em seus cursos de Moda.

A pesquisa foi realizada durante o primeiro semestre de 2022, tendo seus trabalhos iniciados em março com a definição das linhas gerais da pesquisa e finalização na penúltima semana de junho.

¹ Processo de Reutilização criativa de produtos pós-consumo para a criação de um novo produto sem desintegrar a peça

4. Pesquisa e análise

4.1 Análise das matrizes curriculares

A partir da coleta dos dados documentais sobre as instituições de ensino de moda, foi realizada uma análise a partir de dois enfoques: a presença de disciplinas que abordassem a questão da sustentabilidade na matriz curricular, e o cálculo das horas dedicadas a esse ensino comparadas a carga horária total do curso. Além de buscar o número de vagas das instituições e verificar o percentual que cada uma detinha em relação ao total de vagas em todo o Estado de São Paulo.

O levantamento dos dados permitiu concluir que as nove instituições analisadas dispõem de mais de 23% de todas as vagas do Estado de São Paulo, tendo cada curso uma distribuição distinta do número de vagas, quando levado em conta variáveis como o nome atribuído (Moda, Design de Moda, Têxtil e Moda e Negócios de Moda) e o grau de estudo (Bacharelado e Tecnológico). Sendo assim, um total de 1625 vagas correspondentes às instituições analisadas, das 6815 vagas de cursos superiores da área de moda do Estado de São Paulo.

Quanto a presença de disciplinas que abordem questões de sustentabilidade, nota-se que, das nove instituições selecionadas para análise, quatro não possuem essa abordagem em sua matriz curricular, sendo elas a Faculdade Santa Marcelina (FASM), a Anhembi Morumbi, a Anhanguera, e a Escola Superior de Administração, Marketing e Comunicação (ESAMC). Além disso, ao olhar para as instituições que possuem tais disciplinas em suas grades curriculares (Fatec, USP, Senac, Estácio e Belas Artes), vê-se que as horas destinadas ao ensino de práticas sustentáveis representam, em todos os casos, menos de 5% do total de horas

atribuídas a carga horária de cada instituição. Sabendo que as disciplinas voltadas para sustentabilidade da USP são eletivas, não sendo do currículo oficial atrelado especialmente ao curso de Têxtil e Moda.

Tabela 1. Percentual de vagas das instituições pesquisadas em relação ao Estado de SP

Instituição	FATEC	FASM	USP	Belas Artes	Anhembi Morumbi	ESAMC	SENAC	Estácio	Anhanguera	Total
Vagas	80	215	60	420	160	220	150	180	140	1625
% em relação ao Estado de SP ²	1.17%	3.15%	0.88%	6.16%	2.35%	3.23%	2.20%	2.64%	2.06%	23.84%

Fonte: elaborado pelos autores

Tabela 2. Distribuição de vagas em relação à nomenclatura e grau do curso no Estado de SP (MEC)

Nome do curso	Bacharelado	Tecnológico	Vagas disponíveis	Bacharelado	Tecnológico
Moda	11	1	1800	94.44%	5.56%
Design de Moda	10	24	4755	32.18%	67.82%
Têxtil e Moda	1	0	60	100%	0
Negócios da Moda	1	0	200	100%	0
Total	23	25	6825	51.21%	48.78%

Fonte: elaborado pelos autores

2 Porcentagem aproximada

Tabela 3. Percentual de horas para sustentabilidade de acordo com nomenclatura das matrizes

Instituição	Carga horária	Horas para sustentabilidade	Percentual
FATEC	2800	120	4.20%
FASM	1980	0	0
USP ³	3450	60	1.73%
Belas Artes	3600	120	3.33%
Anhembi Morumbi	- ⁴	0	0
ESAMC	4100	0	0
SENAC	2484	72	2.89%
Estácio	1700	36	2.11%
Anhanguera	- ⁵	0	0
Total	20114	408	2.02%

Fonte: elaborado pelos autores

232

4.2 Análise do questionário online

A pesquisa proposta como formulário online obteve 38 respostas, sendo quatro inválidas, duas por não serem estudantes da área de moda e duas por não serem estudantes de bacharelado, totalizando 34 respostas válidas (estudantes de bacharelado da área de moda no estado de São Paulo).

Dessas respostas válidas, foram contabilizados os seguintes dados:

- Universidade de São Paulo (USP): 24
- Universidade Anhembi Morumbi: 5
- Faculdade Santa Marcelina (FASM): 2

³ As disciplinas que abordam sustentabilidade na USP são eletivas

⁴ Carga horária total desconhecida

⁵ Carga horária total desconhecida

- Escola Superior de Administração, Marketing e Comunicação (ESAMC): 2

- Centro Universitário Belas Artes de São Paulo: 1

Sendo, então, 24 referentes ao curso de Têxtil e Moda, 8 de Design de Moda e 2 de Moda.

Em relação à opinião dos estudantes à sustentabilidade, foi possível observar o elevado interesse, sendo relatado que sustentabilidade na moda é um tópico muito importante (97.1% dos respondentes), e, também, foi percebido o interesse no ensino de moda sustentável, pois 94.1% responderam que possuem interesse em disciplinas com foco central em sustentabilidade na moda. Além disso, há o interesse na adição, na matriz curricular dos cursos, de mais aulas sobre a sustentabilidade, sendo apontado por 82.4% dos estudantes analisados.

Tal análise pode ser observada nas respostas das perguntas abertas de análise qualitativa.

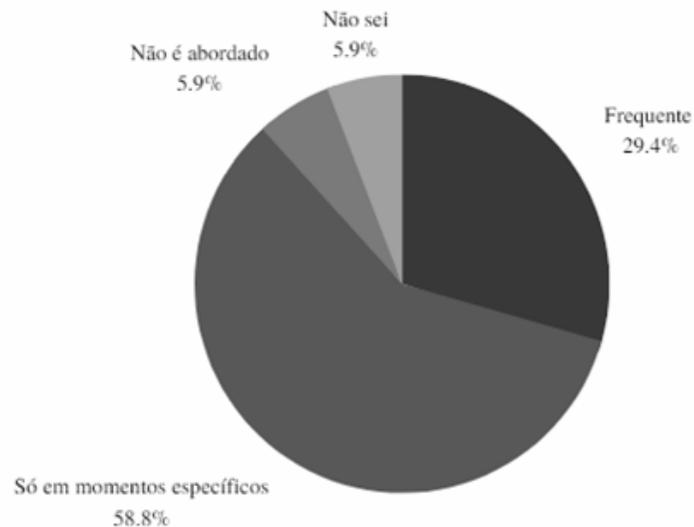
Ao analisarmos mais detalhadamente as opiniões dos entrevistados acerca da sustentabilidade na moda, é possível notar três padrões de respostas: “é importante para todas as áreas”, “temos que preservar o mundo” e “a indústria de moda polui muito”, sendo a última a mais mencionada nas respostas dos estudantes, o que denota que os alunos de moda têm um conhecimento sobre os impactos negativos causados pela atividade e reconhecem a importância de abordar o tema para que possam ser encontradas soluções.

Já sobre o questionamento central da atual pesquisa, foi possível analisar que 61.8% dos estudantes já tiveram alguma aula sobre sustentabilidade e que 73.5% possuem disciplinas que abordam a sustentabilidade na moda, mesmo que indiretamente. Tal abordagem mostrou-se positiva,

por ter sido considerada proveitosa (72.4%) e relevante (51.7%), porém 6.9% consideraram a abordagem tediosa, tendo como principal justificativa a inexperiência do docente para a abordagem.

Mostra-se relevante relatar que 58.8% apontaram que a sustentabilidade na moda é um tema abordado apenas em momentos específicos pré-estabelecidos, e não como um tema que é abordado naturalmente durante as aulas.

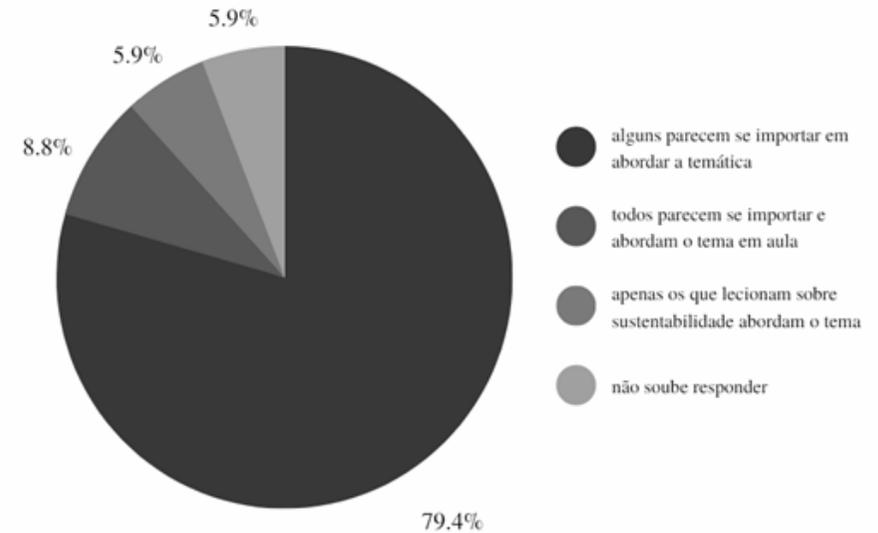
Figura 1 – Frequência de abordagem sobre a sustentabilidade em aula



Fonte: elaborado pelos autores

Em relação aos docentes, foi apontado, por 79.4% dos respondentes, que só alguns dos professores demonstram estar preocupados em abordar o tema em aula, não apenas quando a aula é especialmente sobre o tema, e apenas 8.8% disseram que todos os seus professores estão preocupados e abordam o tema. A média de avaliação da competência do docente para abordar a temática foi de 7.6 (em uma escala de 0 a 10), segundo as respostas coletadas a partir do questionário online.

Figura 2 – Preocupação dos docentes em relação ao tema e à abordagem nas aulas



Fonte: elaborado pelos autores

O resumo a seguir refere-se à análise individual de cada instituição de ensino.

Segundo os dados coletados pelo questionário online, foi possível averiguar que 79.9% dos estudantes de Têxtil e Moda da Universidade de São Paulo já tiveram alguma aula sobre sustentabilidade na moda, além de que 79.1% afirmaram ter disciplinas que abordam o tema, mesmo que indiretamente. Dessas disciplinas, foram citadas 4 (Fundamentos da Indústria Têxtil e de Moda; Fibras; Física Têxtil; Curso de Verão: Desenvolvimento de Coleção Sustentável), sendo a abordagem feita de diversas formas, como as citadas: filme/documentário/vídeo, palestra, livro, tarefa e texto de apoio. Também vale ressaltar que dois respondentes mencionaram o site SUSTEXMODA, indicado como meio de abordagem, para busca de informações sobre a sustentabilidade na moda den-

tro do estado de São Paulo. A média da avaliação sobre a abordagem nas aulas foi de 6.4 (em uma escala de 0 a 10) e a média de avaliação sobre a capacidade docente de lecionar o tema foi de 7.8 (em uma escala de 0 a 10).

Ao analisarmos a abordagem de sustentabilidade na moda do curso de Têxtil e Moda da Universidade de São Paulo, percebemos que, num geral, ela se inicia com comentários de docentes da área, alguns foram mais além recomendando produções acerca do tema e até propuseram trabalhos. Ao perguntar sobre a capacitação dos docentes quanto à temática, os alunos se dividiram entre duas opiniões. Parte deles acredita que os professores são capacitados e realizam uma discussão sobre o tema de maneira proveitosa. Enquanto, por outro lado, a parcela restante diz que talvez pela atualidade do tema e falta de contato prático, muitos não se engajam muito para lecionar sobre sustentabilidade na moda. E a principal forma de realização de trabalhos que envolvem o tema foi o upcycling, que seria a reutilização de peças consideradas “inúteis”, de uma maneira personalizada e criativa, entre os alunos da USP.

Já, na FASM, 100% dos respondentes afirmaram que já tiveram aulas sobre sustentabilidade na moda e que possuem disciplinas que abordam o tema, sendo elas: Têxtil I; Temas da Cultura Contemporânea; História da Moda; Moda Contemporânea; Estilismo. A abordagem refere-se aos seguintes métodos: filme/documentário/vídeo, palestra, livro, texto de apoio e tarefa, tendo uma média de 7.5 (em uma escala de 0 a 10), sobre a profundidade da abordagem feita na aula, além de ter uma média de 8.5 (em uma escala de 0 a 10) sobre a capacidade docente de lecionar o tema.

Foi relatado, quanto à abordagem, que o tema é discutido em todas as

disciplinas, entretanto, tem maior destaque em duas disciplinas (Têxtil I e Temas da Cultura Contemporânea), com aprofundamento teórico, indicações de materiais e exemplos práticos do tema. Os entrevistados consideram os professores capacitados, entretanto comentam que muitos acham a ideia de solução uma utopia. Por fim, foram apontadas duas formas de introduzir o tema por meio de trabalhos. A primeira, uma discussão apresentada pelos alunos com base no tema de um livro indicado pelo professor. Já a outra forma apontada, foi a realização de um projeto de upcycling

Na instituição de ensino Anhembi Morumbi, foi relatado que 80% dos respondentes não tiveram aula sobre a sustentabilidade na moda e que 60% não souberam responder se há disciplinas que abordam a temática, mesmo que indiretamente. Porém, 40% dos respondentes afirmaram que há disciplinas que abordam a temática, sendo elas Metodologia de projeto e Imagem de Moda, tendo abordagens por filme/documentário/vídeo, palestra, texto de apoio e tarefa. A média de avaliação da profundidade sobre a abordagem do tema ficou em 5.6 (em uma escala de 0 a 10) e a média de avaliação da capacidade docente de lecionar o tema ficou em 8.6 (em uma escala de 0 a 10). Em relação à abordagem, os estudantes relataram que foram feitas algumas discussões básicas em sala de aula, além de palestras sobre sustentabilidade na moda. Eles não têm ciência quanto à capacitação dos professores, visto que nunca foi abordado, com afinco, o tema durante as aulas. Apenas um dos entrevistados respondeu que foi realizado um trabalho ou projeto que tivesse a sustentabilidade na moda como parte integrante das disciplinas, apesar de os dados não serem passíveis de análise, a única resposta denota que a iniciativa de realizar um trabalho mais sustentável partiu totalmente

dos alunos.

Por sua vez, a ESAMC, possuiu uma análise dividida. Metade dos respondentes afirmou que nunca tiveram aulas que abordaram a sustentabilidade na moda e a outra metade afirmou que sim, o mesmo ocorreu ao afirmarem ou não se possuem disciplinas que abordam a temática, mesmo que indiretamente. Dos que afirmaram haver disciplinas, foram mencionadas: Tecnologia Têxtil; Estamparia; Pesquisa de Mercado; Estilismo e Varejo de Moda, tendo abordagem feita por filme/documentário/vídeo e palestra. Ambas as avaliações sobre a profundidade da abordagem feita em aula e sobre a capacidade docente de lecionar o tema ficaram com média 5.5 (em uma escala de 0 a 10).

No âmbito da abordagem, os estudantes responderam que foram feitas discussões em sala de aula sobre o tema, com enfoque no atual mercado de trabalho e como o tema se aplica a esse cenário. Quanto à capacitação dos professores da ESAMC, foi relatado que há uma visão elitista sobre o assunto entre os docentes e que não demonstram estar tão engajados na busca de informações que tratam de sustentabilidade na moda. Por fim, os trabalhos foram mais voltados ao empreendedorismo de moda sustentável, entretanto, a sustentabilidade na área não era o foco principal. Devido à baixa quantidade de respondentes na última questão - “Esse espaço está livre para opiniões, desabafos, sugestões e críticas sobre a abordagem da sustentabilidade na moda dentro do seu curso:” - a análise das respostas obtidas foi feita de maneira conjunta. Partindo disso, em geral, os estudantes apontaram que gostariam de ter mais contato com o assunto ao longo do curso.

Os dados coletados sobre a Belas Artes são insuficientes, pois apenas um estudante desta instituição participou da pesquisa. Foi relatado que

esse estudante não teve aula específica sobre sustentabilidade na moda e que não há disciplinas que abordam o tema, mesmo que indiretamente. Porém, também foi relatado que os professores abordam a sustentabilidade na moda apenas em momentos específicos para o tema e que essa abordagem foi avaliada com nota 3 (em uma escala de 0 a 10), sendo considerada tediosa, mesmo o estudante tendo interesse no assunto, pois relatou que o modo de abordagem não foi bom, sendo feita apenas por meio de filme/documentário/vídeo. A capacidade de leção dos docentes em relação ao tema foi avaliada com nota 2 (em uma escala de 0 a 10), porém essa nota não foi justificada pelo respondente.

A tabela a seguir ilustra um panorama dos dados coletados a partir do questionário, sendo separados por instituição de ensino, e os dados não são unânimes, levamos em conta o relato de cada respondente.

Tabela 4. Panorama dos dados coletados em relação a cada instituição de ensino

Instituição	Possui aula sobre sustentabilidade na moda ⁶	Possui disciplinas que abordam sustentabilidade ⁷	Número de disciplinas que abordam a temática	Média de avaliação da aula que aborda o tema (0 a 10)	Média de avaliação do docente (0 a 10)
USP	Sim	Sim	4	6,4	7,8
FASM	Sim	Sim	5	7,5	8,5
Anhembi Morumbi	Não	Não sei	2	5,6	8,6
ESAMC	Sim/Não ⁸	Sim/Não ⁹	5	5,5	5,5
Belas Artes	Não	Não	0	3,0	2,0

Fonte: elaborado pelos autores

4.3 Discussões e conclusões

Percebeu-se, por meio da atual pesquisa, a dificuldade de contatar as instituições de ensino superior selecionadas na pesquisa. Muitas aceitam apenas contato para estudantes e pretendentes para vestibular ou não há retorno/resposta por parte da instituição, por motivos não esclarecidos. Notou-se, também, a dificuldade de coletar dados a partir de questionário online, pois, mesmo com uma alta divulgação e contato direto para maiores divulgações com instituições de ensino, docentes e coordenação (como descrito na metodologia do projeto), o número de respondentes é muito baixa em relação ao número total de estudantes de bacharelado na área de moda no estado de São Paulo. Dessa forma, fica inviável fazer

6 Dados baseados na porcentagem das respostas do questionário online, privilegiando a maior porcentagem

7 Dados baseados na porcentagem das respostas do questionário online, privilegiando a maior porcentagem

8 Os dados mostraram-se divididos, não sendo possível privilegiar a maior porcentagem para apresentar na tabela

9 Os dados mostraram-se divididos, não sendo possível privilegiar a maior porcentagem para apresentar na tabela

averiguações mais seguras e generalizações, pois o tamanho da amostra que foi coletada é insuficiente.

Não é possível afirmar as justificativas para a não adesão dos estudantes no questionário, porém, é possível sugerir: a falta de disponibilidade de tempo dos estudantes, o curto prazo de circulação do questionário, a burocracia em relação às instituições de ensino para divulgação interna do questionário, que causou uma não resposta da maioria delas, o desinteresse das instituições para com um questionário de possível críticas negativas sobre seus cursos, a hesitação, por parte dos estudantes, de opinar e criticar sua instituição de ensino, mesmo sendo um questionário online e anônimo.

Porém, mesmo com número baixo de respondentes, foi possível fazer uma análise qualitativa e quantitativa não estatística, para compor a atual pesquisa.

Para estudos futuros, é indicado um maior tempo para circulação do questionário, uso de outras estratégias de divulgação do questionário, atuando presencialmente perto de universidades para a divulgação, contato direto e presencial com superiores em cursos de moda para esclarecer a importância da pesquisa e adesão pela instituição, além de possíveis investimentos monetários para maior divulgação da pesquisa. Assim, pode-se concluir que a sustentabilidade na moda é um tema ainda pouco abordado e, quando abordado, não é considerado em nível satisfatório pelos estudantes. A falta de estrutura para a abordagem do tema por parte das instituições foi perceptível. Seja pela falta de uma regularidade e padronização nas matrizes curriculares para uma abordagem mais aprofundada ou por falta de capacitação necessária dos docentes em relação à sustentabilidade, sendo assim insuficiente para uma

boa capacitação dos futuros profissionais da área acerca da sustentabilidade na moda.

Sabe-se que a mudança do cenário degradante, ilustrado na atual pesquisa, não será convertido apenas pelos estudantes, porém, eles demonstram ser a principal entrada de mudança de mentalidade, a partir de uma educação e conscientização responsável.

5. Reconhecimento e agradecimentos

A escrita desta pesquisa dá-se a um trabalho em conjunto, sendo contribuído por pessoas a quem merecem agradecimentos. Sendo Carla Soares de Azevedo e Elder Silva Prates, como colaboradores, e Gislene Aparecida dos Santos, nossa professora e orientadora, que possibilitou uma melhor elaboração da pesquisa.

Referências bibliográficas

- [1] TROIANI, L.; SEHNEM, S.; CARVALHO, L. Moda sustentável: uma análise sob a perspectiva do ensino de boas práticas de sustentabilidade e economia circular. *Cadernos EBAPE.BR*, Rio de Janeiro, RJ, v. 20, n. 1, p. 62–76, 2022. DOI: 10.1590/1679-395120200214
- [2] AMARAL, Mariana Correa do et al. Industrial textile recycling and reuse in Brazil: case study and considerations concerning the circular economy. *Gestão & Produção*, v. 25, p. 431-443, 2018.
- [3] SOUSA, E. V. G. de. Ensino da Moda centrado na Sustentabilidade: Instituições de Ensino Europeias com Cursos em Moda Sustentável. 2017. Dissertação (Mestrado em Design de Comunicação de Moda) - Universidade do Minho, 2017.

- [4] AFONSO, Cintia Maria. *Sustentabilidade: Caminho ou utopia?* São Paulo, Annablume, 2006.
- [5] BERLIM, Lilyan. *Moda e Sustentabilidade: uma reflexão necessária.* São Paulo, Estação das Letras e Cores, 2012.
- [6] LOURES, Rodrigo C. Da Rocha. *Sustentabilidade XXI: educar e inovar sob uma nova consciência.* São Paulo, Gente, 2009.
- [7] NASCIMENTO, Felipe; LEMOS, Eliane; MELLO, Maria. *Gestão Socioambiental estratégica.* Porto Alegre, Editora Artmed, 2008.
- [8] PASSO, Priscilla. A conferência de Estocolmo como ponto de partida para a proteção internacional do meio ambiente. *Revista Direitos Fundamentais e Democracia*, Curitiba, v6, 2009.
- [9] EHRENFELD, J. R. The roots of unsustainability. In: WALKER, S.; GIARD, J. (Eds.) *The handbook of design for sustainability.* London: Bloomsbury Academic, 2013.
- [10] LIMA, V. F. T. de. Ensino superior em design de moda no Brasil: práxis e (in)sustentabilidade. 2018. Tese (Doutorado em Design e Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. doi:10.11606/T.16.2018.tde-19122018-154908. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16134/tde-19122018-154908/publico/TEVERENAFERREIRATIDEILIMA_rev.pdf. Acesso em: 05 maio. 2022.
- [11] ANICET, A.; RÜTHSCHILLING, E. A. Contextura: processos produtivos sob abordagem Zero Waste. *Modapalavra e-periódico*, Florianópolis, v. 6, n. 12, p. 18 - 36, 2013. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/modapalavra/article/view/3473>. Acesso em: 05 maio. 2022.

[12] ISOTON, R.; GIACOMELLO, C.; FACHINELLI, A. C. Práticas para Transição à Economia Circular em Confecções: uma revisão sistêmica da literatura. Modapalavra e-periódico, Florianópolis, v. 15, n. 36, p. 113-139, 2022. DOI: 10.5965/1982615x15362022113. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/modapalavra/article/view/21444>. Acesso em: 08 maio. 2022.

XVII. SUSTENTABILIDADE NA MODA INFANTIL, ATRAVÉS DA EDUCAÇÃO



Anna Christina Madrid

Doutoranda em Artes Visuais – UNESP - SP. Mestre em Educação, Arte e História da Cultura – MACKENZIE (2021). Pós-graduada em Estética e Gestão de Moda pela ECA – USP (2020) e em Fundamentos da Cultura e das Artes pela UNESP – SP (2019). Graduada em Artes Plásticas (Licenciatura em Educação Artística) – FAAP (1988). Professora de Artes no CPS – Etec de Cotia - Rua Topázio, 555 – Jd. Nomura, Cotia - SP, 06717-235.

E-mail: annacmadrid@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6535-1018>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3086761605916622>

1.Introdução

O presente estudo busca trazer uma reflexão sobre a questão da sustentabilidade na indústria da moda, especificamente no segmento de moda infantil.

Por meio de uma revisão bibliográfica e estudos que estão sendo acompanhados e discutidos na atualidade, buscou-se integrar a uma pesquisa relacionada com minha área profissional e apresentada no II SUSTEX-MODA 2020 novas alternativas que possam despertar uma conscientização, tanto no âmbito empresarial como no social. Procurou-se, com este estudo, apresentar propostas que possam ser desenvolvidas através de dois eixos basilares: por quem cria o produto, o designer, por determinar, moldar ou mesmo influenciar aspectos comportamentais da sociedade de consumo, e por quem consome o produto, a Criança, a qual, por ser considerada como um potencial consumidor de escolhas e decisões no futuro, necessita ser inserida cada vez mais cedo nas práticas da sustentabilidade, de forma interdisciplinar, por meio da educação.

A indústria da moda chegou a um determinado ponto de sua trajetória, que precisa de uma mudança concreta. Muito tem se falado da sustentabilidade na moda, principalmente na área que envolve a indústria têxtil, por ser um assunto que atinge a todos, direta ou indiretamente, devido aos seus impactos na sociedade, economia ou meio ambiente. No entanto, encontra-se, nesse contexto, um excesso de discursos diante da falta de ações efetivas. E, justamente com o advento da pandemia, destacaram-se ainda mais as práticas impróprias que ocorrem neste setor, contrapondo, ao mesmo tempo, com o surgimento de uma nova postura e comportamento, por parte do consumidor, preocupado com o meio

ambiente e que não aceita mais certas escolhas impostas pelo mercado. Ainda que sejam importantes, atitudes individuais ou isoladas não trazem resultados significativos para uma mudança, pois as ações devem partir do coletivo para serem obtidos melhores resultados.

Considera-se, nessa ação, a indústria, que produz e descarta em toda sua cadeia; o governo, que controla ou fiscaliza; a educação, que forma o cidadão; e o consumidor, que compra, consome e também descarta. Ressalta-se a importância da educação como elo central e transformador, que visa preparar tanto o futuro profissional da indústria, o designer, com maior responsabilidade sobre o que desenvolve para o mercado quanto preparar a criança, para que esta possa assumir, cada vez mais cedo, sua responsabilidade relacionada a assuntos que envolvam questões da sustentabilidade.

240 Em um primeiro momento, os estudos apresentam uma visão geral sobre os impactos da indústria da moda, como forma de um despertar de consciência. No segundo momento, buscou-se apresentar a função do designer e suas implicações. Em seguida, serão apresentados exemplos de mudanças que algumas empresas e instituições educativas estão promovendo para minimizar os impactos da indústria da moda, possíveis de serem adaptados e seguidos.

2. Referencial Teórico

A fundamentação teórica utilizada para a definição dos dois eixos citados, o designer e a criança, foi baseada em autores que estão entre a questão do design, do consumo, da moda e da educação. Nesse sentido, o presente estudo considera que as propostas aqui apresentadas, mesmo

com ações simples, são possíveis de promover mudanças de comportamento em relação ao consumo e ao meio ambiente.

A pesquisa, de caráter bibliográfico, foi baseada em uma revisão sobre os primeiros estudos que abordaram a temática do design sustentável, como o de Papanek [1], somados aos estudos contemporâneos de Manzini e Vezzoli [2] e Braga [3], que relacionam o papel do designer, a sociedade e a economia. Foram também pesquisados materiais extraídos de artigos, entrevistas, congressos e sites específicos sobre a temática da sustentabilidade na moda, tais como o trabalho de *Ellen MacArthur Foundation (EMF)* [4], que trata da circularidade na indústria têxtil; o de Rachel Cernansky [5], editora de sustentabilidade da *Vogue Business*; o de Sandy Black [6], professora pesquisadora na *University of the Arts London*, que trabalha nas interseções da moda e o design para sustentabilidade; o das autoras Kate Fletcher e Lynda Grose [7], que apresentam propostas para uma moda mais sustentável. Nos temas relacionados à área de consumo e comportamento, contribuíram os autores Michael R. Solomon [8] e J.U. McNeal [9].

Outro aspecto a ser destacado é o surgimento no mercado de algumas alternativas criadas para o vestuário infantil, como as chamadas “roupas que crescem”. Como exemplos tem-se a marca *Petit Pli* [10], de Londres, e algumas propostas similares no Brasil, como a marca *MI-moda consciente* [11], que se relacionam a uma tendência a pensar a moda infantil de forma sustentável.

Inclui-se aqui o estudo apresentado no II Congresso Internacional de Sustentabilidade em Têxtil e Moda, precursor desta pesquisa [12], o qual buscou analisar questões de sustentabilidade na indústria da moda infantil, abordando algumas práticas utilizadas, relacionando com a área

da educação e apontando sugestões sustentáveis e educativas para serem empregadas no desenvolvimento de produtos de moda infantil, tais como roupas que passam informações sobre sua origem sustentável. Na área da educação, sobre a criança, colaboram os autores Manuel J. Sarmento [13], o qual relaciona a interação da criança com adultos e sua integração social, enquanto Willian A. Corsaro [14] analisa a criança através do olhar da Sociologia da Infância.

2.1. O cenário da indústria da moda

Alguns materiais (como o recente artigo publicado por Rachel Cernansky [5], na revista *Vogue Business*) trazem um alerta sobre o aumento do problema que envolve a indústria da moda, principalmente por ter alcançado mais evidência com a pandemia, sobre as questões de natureza que estão relacionadas aos avanços da interconexão entre emissões de carbono, equidade e cadeia de suprimentos. Isso demonstra uma preocupação crescente, fazendo com que seja considerada, hoje, como uma das indústrias mais poluentes do planeta.

Algumas informações fazem-se necessárias, pois esclarecem o quanto a indústria da moda mudou o seu ritmo de produção, quando comparado ao número de coleções criadas anualmente no passado aos de hoje. Verifica-se que, de acordo com a matéria publicada pela marca holandesa *Mud Jeans* [15]: “No ano 2000, as empresas de moda ainda tinham 2 coleções por ano, mas em 2011 cresceu para 5 coleções por ano. Nas grandes marcas de moda, como ZARA e H&M, esse número chega a 16 por ano”.

Nos séculos XIX e XX a economia capitalista foi sustentada pela forma de trabalho da indústria linear, chegando a esse ritmo da obsolescên-

cia programada da atualidade, fruto da indústria da moda Fast Fashion. Essa forma de produção e consumo descartável, existente em qualquer lugar do mundo, criou, juntamente com a sociedade, um cenário altamente danoso para o planeta.

Somam-se a esse sistema preocupante as adversidades trabalhistas, a alta carga horária, os salários e as condições injustas, os problemas contratuais, a discriminação, o trabalho infantil, a falta de regulamentação e a fiscalização aos direitos trabalhistas, entre outros pontos. A visão do cenário atual aponta caminhos que se mostram para a mudança, conforme um estudo da *McKinsey & Company* [16], de que a sustentabilidade estará no centro da inovação na indústria da moda nos próximos anos, com os pioneiros adotando a sustentabilidade como fonte de diferenciação, a qual deverá ser acelerada em função dos avanços tecnológicos em materiais, produtos e processos.

2.2. A questão do design

Entende-se a função do designer relacionada ao ato de criar alternativas, produtos ou serviços, que visam preencher demandas, necessidades ou mesmo solucionar problemas na vida de uma pessoa, de um grupo, comunidade ou sociedade. Sua responsabilidade está não somente no que produz como no descarte ou no pós-uso e no impacto que isso provoca na vida das pessoas, entorno ou meio ambiente.

Nas décadas dos anos de 1960 e 1970, Victor Joseph Papanek [1] já vinha discutindo sobre o design social e o ecologicamente responsável, o que o tornou conhecido como o primeiro designer a levantar e discutir a relação entre design e meio ambiente. Nesse período, escreveu sua mais importante obra *Design para o mundo real: Ecologia Humana e Mudança*

Social, porém muitas de suas questões não se tornaram reais. Conforme seu pensamento, muito próprio ao atual momento:

O design tem de ser um elemento inovador, altamente criativo e interdisciplinar, que responde às verdadeiras necessidades da humanidade. Tem de ser mais orientado para a investigação e temos de parar de desonar a própria terra com objetos e estruturas mal projetados. [1]

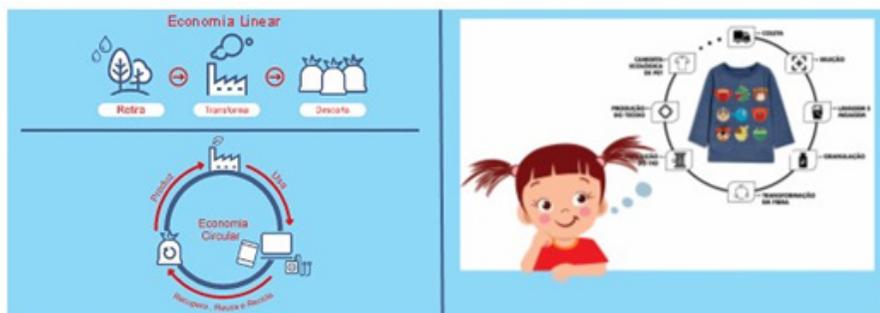
No entanto, considera-se aqui refletir sobre alternativas que criem um elo de comprometimento entre quem produz e quem consome. E, entre esses dois pontos, representados pelo designer e pela criança, existe o papel da educação. É preciso, de um lado, formar o profissional que irá criar ou produzir o produto, no papel da indústria, que precisa estar preparado para as mudanças que se fazem necessárias, tanto sobre conhecer os impactos no meio ambiente como também conhecer seu consumidor, a criança. Esta, de outro lado, tem sido colocada em contato, cada vez mais cedo, com as questões sobre a sustentabilidade, o que possibilitará ter melhores condições sobre o significado de suas escolhas diante do ato de consumo e de preservação, tanto no presente como no futuro.

Quando se analisa a função do designer dentro de uma indústria ou de uma empresa, entende-se basicamente, a princípio, que a sua principal responsabilidade esteja relacionada diretamente com o desenho ou o projeto do produto, que visa o mercado e o consumo. E, dentro das responsabilidades, direitos e deveres que compreende a função do designer, este deve respeitar as necessidades do cliente e da empresa, assim como deve entender as características da matéria-prima utilizada e sua relação com o meio ambiente, seguindo as regras das legislações. Por outro lado, não basta apenas conhecer sobre o produto, ele deve também saber comunicar o produto ao mercado, para que este seja compreendi-

do diante de uma nova proposta ou mudança. Ressalta-se a importância da informação e da comunicação, que visa não apenas falar das mudanças que se referem às características do produto, mas, principalmente, o que a mudança visa proporcionar ao consumidor diante dessa escolha. A sociedade precisa ser alertada para mudanças que impactam tanto a vida do ser humano quanto a vida no planeta. Embora pareçam simples, essas mudanças necessitam de ações de grande abrangência e continuidade, daí se faz necessário retomar a importância do papel da educação. Diante dessa colocação e conforme mencionado anteriormente, uma proposta que vem sendo aprimorada diante deste estudo, iniciado e apresentado no II SUSTEXMODA, se refere à forma de se falar sobre sustentabilidade com a criança, diante de um produto do vestuário, através do design. Para isso foi apresentado um modelo que pode ser desenvolvido pelo designer e aplicado em roupas infantis como um meio educativo.

O produto tomado como exemplo foi uma camiseta, produzida com material reciclado de garrafas PET. Nesse produto, foi proposto colocar no Tag (conhecido como uma etiqueta de papel cartão, onde geralmente consta a logomarca da empresa) todas as informações referentes à matéria-prima, assim como ao processo de produção da camiseta (Figura 1).

Figura 1: Modelo de Tag criado para o público infantil



Fonte: [17]

Com a utilização de uma linguagem didática e lúdica, por meio de desenhos, a criança poderá conhecer o processo de fabricação de um tecido reciclado, dentro do sistema da indústria circular, conforme proposto pela *Ellen MacArthur Foundation* [4]. Nesse contato, aparentemente simples, a criança passará a entender uma importante questão sobre sustentabilidade através de suas roupas.

Embora o tema da moda remeta, na maioria das vezes, a uma imagem sobre algo efêmero, encontram-se, por trás dessa indústria ou área, grandes questões que podem ser ensinadas à criança, como a preservação do meio ambiente e o consumo, através das informações agregadas à roupa. Além de criar uma nova consciência sobre o consumo, esse material acaba por ensinar sobre os aspectos históricos e culturais da roupa como um meio de comunicação, de uma sociedade, cultura ou país.

Portanto, dentro das atribuições do papel do designer, há o papel social a ser desempenhado, que deverá estar sempre presente num pensamento ético, que direcione o exercício de sua profissão de forma equilibrada e eficaz. O professor Marcos da Costa Braga [3], membro do grupo de pesquisa “História, Teoria e Linguagens do Design” da FAUUSP, em seu

livro *O papel social do design gráfico*, destaca que, durante a trajetória histórica, o design sempre foi produto de aspirações sociais, de diferentes intenções políticas, culturais e econômicas. Ele esclarece que, ao colocar o design na esfera social, acaba por objetivar sobre as pessoas que estão à margem do sistema econômico, visando assim sua inclusão na cidadania. Porém, ressalta que o design social não se restringe apenas a essa parcela como também a outros públicos do mercado de consumo.

2.3. Alternativas para um design sustentável e a relação com o consumo

Verificam-se a seguir, algumas alternativas que vêm sendo discutidas e criadas como forma de trazer novas funções, significados e soluções para a produção do vestuário infantil. Notam-se, porém, pequenas mudanças e pequenos reflexos, no entanto, é um começo e, diante das pressões levantadas nos últimos anos em função do impacto ambiental que todo esse consumo vem causando, considera-se uma esperança.

Na procura por soluções, algumas empresas, tanto do exterior como no Brasil, estão buscando alternativas para o vestuário infantil. É o caso do designer e engenheiro Ryan Mario Yasin, da empresa de tecnologia *Petit Pli* [18], com estúdio em Londres UK, que acabou desenvolvendo, em 2017, as chamadas “roupas que crescem”. Conforme mencionado no site da empresa, essas roupas acompanham o desenvolvimento da criança dos 9 meses aos 4 anos, crescem até sete tamanhos usando essa tecnologia, patenteada, com tecidos plissados.

Esse tipo de técnica é utilizado para prensar o tecido através do calor de uma máquina específica e também no modo manual, criando dobras e pregas definitivas. No entanto, há de se fazer algumas considerações,

pois, além de estar relacionado à criança, deve-se considerar seus pontos positivos e negativos quanto à sustentabilidade.

A empresa diz que o tecido é produzido a partir de garrafas recicladas, o que é bom para o meio ambiente, porém, para se conseguir o efeito das dobras ou pregas, o tecido precisa ter, em sua composição, uma boa parte de fibras sintéticas como o poliéster. Em se tratando de roupas de bebês e crianças pequenas, o ideal são as fibras naturais, especialmente o algodão, o que indica o fato de eles mencionarem que a roupa é forrada, porém não especificam o tecido e demonstram assim um recurso para minimizar o problema do tecido principal.

É importante ressaltar também que, nos processos plissados, utiliza-se quase três vezes mais a quantidade de tecido, o que não é muito sustentável. E, geralmente em moda infantil, ao criar um produto, deve-se considerar além da modelagem, praticidade, qualidade, segurança e conforto. Outro ponto importante está na simbologia e no visual da roupa, pois mesmo que a empresa busque um conceito minimalista, geralmente nessa fase, utilizam apelos lúdicos presentes nas estampas e nos bordados, o que se percebe ausente nos produtos da *Petit Pli* [18]. Com as texturas dos plissados há muitos empecilhos para se fazer uma estampa ou um bordado localizado e, ainda que utilizando a técnica da estampa corrida, pelo meio digital ou termo transferência, ela não produz o mesmo efeito de uma imagem quando vista em um tecido plano, pois o efeito das dobras e pregas altera a imagem ou o visual da estampa, proporcionando uma imagem abstrata ou irregular, como um camuflado, por exemplo. Nesse caso, torna-se inviável o uso de personagens tão comuns e bem aceitos no vestuário infantil. Há também uma limitação de modelos, pois não foram identificadas outras opções de tecidos ofere-

cidos no site da empresa, como o caso de tecidos próprios para o inverno. A Figura 2 mostra o principal modelo comercializado.

Figura 2: Roupa que cresce com a criança – *Petit Pli*



Fonte [18]

No Brasil, algumas empresas, com uma linha de produção pequena e com recursos mais artesanais, criaram alguns bons recursos que, embora pareçam simples, são bem assimilados tanto na parte de produção como na utilização. É o caso da empresa *MI, moda infantil consciente* [19], de Pollyana Ramos, da cidade de Goiânia GO, que também partiu do mesmo conceito de criar um negócio para desenvolver “roupas que crescem”. Pollyana decidiu aprimorar detalhes na modelagem, a partir de silhuetas de roupas mais amplas, para que partes específicas como barras e alças, pudessem, com pequenos ajustes, ganhar mais um tamanho. Esses ajustes, mais especificamente nas barras, são feitos com uma dobra maior que a convencional, presa ao forro, para que, a partir do momento que se torna curta na criança, possa ser desmanchada facilmente pelos pais e, com isso, continuar sendo utilizada por mais um ano. Isso proporciona um consumo mais prolongado e estimula uma

compra mais consciente, ao mesmo tempo que não é limitada a utilização de tecidos específicos para esse procedimento, nem tampouco a utilização de estampas e bordados nas mesmas. Na Figura 3 é possível verificar o acréscimo de tecido na barra do vestido.

Figura 3: Roupa que cresce com a criança – *MI, moda infantil consciente*



Fonte [19]

Conforme mencionado anteriormente sobre os aspectos que se fazem importantes na roupa infantil, como o caso da utilização de elementos lúdicos, ressalta-se que, baseado em comportamentos de tendências de mercado, estes têm sido utilizados pelos fabricantes, que estão mais voltados para uma identidade que esteja relacionada ao universo infantil. A roupa torna-se nesse processo um veículo de comunicação com esses consumidores. Por outro lado, existem marcas que se utilizam da temática empregada no mundo dos adultos, ou seja, roupas com características adultizadas. Há muitas críticas sobre esse tipo de produto, o qual tem seu público, mas esse tema necessitaria de uma análise específica, a qual não está dentro da proposta do presente estudo. O que se verifica é que existem consumidores para ambos os casos (tanto para roupas com elementos lúdicos quanto para roupas adultizadas). Cabem, portanto,

contínuas reflexões com a sociedade sobre focar o seu olhar para o novo público que se apresenta. O acompanhamento de cada consumidor ou geração que se forma permite refletir e representar uma coerência entre o que produzir e o que consumir.

A cultura e seus valores são transmitidos de uma geração para outra. Os valores essenciais de uma sociedade definem como os produtos são usados com respeito a suas funções, formas e significados. A cultura também oferece valências positivas e negativas para marcas e para programas de comunicações e definem a ideologia do consumo. [20]

Ao serem discutidas questões que visam propor mudanças relacionadas ao consumo e que envolvem diferentes setores, a educação abre um caminho sustentável para o setor de moda infantil. A educação torna-se importante para pontuar ou aproximar essa geração de crianças que já trazem em si mudanças de comportamento. A forma de se comunicarem já pode ser considerada como resultado de uma geração composta de nativos digitais que, em contraponto, possuem uma relação de valores e preocupação com a natureza ou com o meio ambiente muito mais claros e sólidos.

Nessa relação de consumo, em que participam o fabricante de um lado e o consumidor do outro, existem as empresas de previsão de tendências de moda, mercado e consumo, como o caso do WGSN¹ [21]. Essas empresas atuam como uma ferramenta ao indicar os melhores meios de se interpretar os sinais de comportamento de determinado público da atualidade. Trazendo para o exemplo aqui citado da moda infantil, ressaltam que uma das tendências dessa geração é apostar em roupas mais

¹ WGSN, *Worth Global Style Network*, é uma empresa de previsão de tendências da organização-mãe Ascential. Fundada em 1998 no oeste de Londres pelos irmãos Julian e Marc Worth. A Emap, uma editora *business-to-business* e empresa de exposições, comprou a empresa em outubro de 2005 [21].

inteligentes e, ao mesmo tempo, mais simples, de forma que sejam criados produtos mais versáteis e com maior durabilidade. São roupas para serem usadas não apenas no presente como no futuro. Nesse critério, devem ser utilizadas características de tendências atemporais, diferentemente das constantes tendências sazonais. Definida como *Design-Wise*, esclarecem o seu significado: “é impulsionada pela crescente exigência dos consumidores por produtos, experiências e sistemas mais inteligentes, simples e sustentáveis, no caminho para um mundo mais justo” [22]. Ao pensar, planejar ou propor alternativas para a criação de produtos devem ser respeitados critérios mais rigorosos para uma sociedade mais sustentável e justa e o Marketing deve considerar que o consumidor final seja uma criança. Com uma ferramenta para o conhecimento do consumidor, torna-se também necessária a análise do design, ao mesmo tempo que se deve atentar para o interesse final do Marketing, o qual visa estimular e promover o consumo. Nesse sentido, tem-se a colocação de Michael R. Solomon: “Muitas vezes as pessoas compram produtos não pelo que eles fazem, mas pelo que eles significam” [8]. Há uma atenção ainda maior no segmento infantil, tanto pela influência e encantamento, pelo lúdico, como pelo cuidado e segurança da criança.

Esses são hábitos que podem ser comparados no tema tratado em *Comportamento do consumidor infantil: um estudo do consumo dos pais em supermercados através da influência dos filhos no momento da compra* [23]. De acordo com MacNeal [9], a importância e a preocupação para com esse público se intensificam quando são levados em conta os diferentes papéis que a criança-consumidora assume, sendo: mercado primário; mercado influenciador; e mercado futuro.

2.4. No âmbito da educação

Trazendo para o cenário brasileiro, algumas ações começaram a ser construídas, relacionadas à economia circular, como a parceria inédita, em 2019, pelo então prefeito de São Paulo, Bruno Covas. A continuidade dessa parceria, com a *Fundação Ellen MacArthur* (EMF) [4] está sendo administrada, hoje, pela Prefeitura de São Paulo, através da Secretaria Municipal de Relações Internacionais e a do Verde e Meio Ambiente, juntamente com a União de Cidades Capitais Ibero-americanas (UCCI). Em maio de 2022, foi promovida a I Semana de Economia Circular da América Latina [24]. Ainda que não tenham desenvolvido alguma ação relacionada ao setor têxtil da moda, no Brasil, vale destacar a importância dessa parceria agindo em diferentes setores, entre eles, o de alimentos.

A Secretaria Municipal de Educação (SME) [25] integrou, em 2017, os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) ao programa de ensino público da Rede Municipal Ensino de São Paulo (RME-SP). Nesse programa, buscou-se construir um novo currículo do Ensino Fundamental, que, de forma inédita, incluiu a Agenda 2030, relacionando assim seus objetivos de aprendizagem com cada uma das 17 ODSs. Com isso, a SME de São Paulo está procurando colaborar com o cumprimento dos objetivos globais, através de seus gestores, professores e estudantes. Vale destacar também outro exemplo de trabalho de conscientização por meio da educação, que vem sendo feito pelo Instituto Akatu [26]. O instituto é uma organização não governamental, sem fins lucrativos, criado em 2001 e vem atuando na mudança de comportamento do consumidor, através da educação e da comunicação, enquanto sua operação junto às empresas é a de oferecer alternativas para uma nova economia,

identificando oportunidades para uma produção próspera e cuidadosa com o meio ambiente. O foco de direcionamento de suas ações é a educação básica, o que demonstra a importância de educar as crianças desde cedo para formarem cidadãos mais conscientes e responsáveis no futuro. Para isso, criaram uma plataforma de aprendizagem, o Edukatu, que oferece conteúdos dirigidos tanto para professores como alunos.

A Universidade de São Paulo também tem desenvolvido o conteúdo dessa questão, através de um de seus programas de estudo, do Laboratório de Sustentabilidade - Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais (PCS) da Escola Politécnica [27]. Dentro desse programa de formação universitária, que contribui para a formação do profissional, destaca-se, independentemente do setor, um programa que aborda a temática da sustentabilidade, baseado na premissa de que o grande desafio dos Pilares da Sustentabilidade está em: manter em equilíbrio a relação entre o desenvolvimento humano (individual e social); manter o crescimento econômico; preservar o meio ambiente; apontar novos pilares que envolverão a questão cultural e tecnológica como um todo. Enfatizam-se os aspectos mais subjetivos sobre a temática da sustentabilidade, os quais estão relacionados às questões políticas e culturais, interligados no tripé acima descrito.

Conforme apontado nesse material, existe um consenso sobre a necessidade de se discutir a questão ambiental, ainda que exista uma percepção sobre a dificuldade do tema em conciliar o crescimento econômico com o desenvolvimento humano. No entanto, torna-se evidente que algo precisa ser feito e de forma urgente, mesmo que se considere tal questão como difícil na atuação em conjunto com diferentes setores da sociedade. O caminho, portanto, está em utilizar a proposta da mudança a par-

tir da moda infantil, para depois se tornar comum em outros segmentos. Entende-se que a escola é considerada um espaço privilegiado de aprendizados, construção e de desenvolvimento para hábitos conscientes e responsáveis, para o senso crítico do aluno. Este é o ponto a que o presente estudo se refere relacionado à educação, conforme já mencionado anteriormente: como um elo central e transformador, que deverá preparar o futuro profissional da indústria, o designer, assim como o futuro consumidor, a criança. Visa-se envolver diferentes áreas e disciplinas, tais como sociólogos, ambientalistas e demais profissionais que compreendem a cadeia da moda.

O papel ocupado pela criança, pelo olhar da Sociologia da Infância, está em conjunto com a forma que Sarmiento [13] enxerga o papel da criança e a relevância social da infância, desde o final do século passado. Nesse sentido, Sarmiento [13] coloca a infância como uma fase historicamente construída, a partir de um processo de longa duração que lhe atribuiu um estatuto social e que elaborou as bases ideológicas, normativas e referenciais do seu lugar na sociedade. Diante disso, cabe à educação acompanhar a criança e prepará-la para as mudanças e transformações sociais.

Há autores contemporâneos que compartilham a visão da criança como produtora de cultura, e este estudo a coloca como elemento fundamental no processo relacionado às mudanças de comportamento na sociedade, auxiliando na assimilação e validação das práticas sustentáveis do contexto educativo.

Até recentemente, a sociologia prestou relativamente pouca atenção às crianças e à infância. A negligência ou a marginalização das crianças na sociologia está claramente relacionada às visões tradicionais de socialização, que as relegam a uma função essencialmente passiva. A maio-

ria dessas teorias era baseada em visões derivadas de uma concepção comportamentalista do desenvolvimento infantil que têm sido severamente contestadas pela ascensão do construtivismo contemporâneo na psicologia do desenvolvimento. Representado pela teoria cognitiva de desenvolvimento de Piaget e pela abordagem sociocultural de Vygotsky, o construtivismo destaca o papel ativo da criança em seu desenvolvimento e sua eventual participação no mundo adulto. [14]

Corsaro [14] ressalta que, apesar de as teorias construtivistas fornecerem à sociologia uma “lente” de orientação sobre a criança como agente ativo, falharam por não a considerar na complexidade da estrutura social e em suas atividades coletivas. Converte tal pensamento para este estudo sobre a necessidade de se considerar a criança nos aprendizados coletivos diante das questões do consumo. O fabricante, por meio do designer, poderá de forma interdisciplinar educar por meio da moda, com orientações e informações anexadas à roupa, de forma lúdica e consciente, desenvolvendo o respeito e o cuidado com seu uso, reuso e descarte, o que refletirá diretamente nas questões do meio ambiente tanto no presente como no futuro.

3. Objeto de pesquisa

O objeto de estudo aqui apresentado, está em mostrar áreas que, embora possam parecer distintas entre si, são possíveis de serem relacionadas e trabalhadas, de forma interdisciplinar, pela educação. Procurou-se apresentar duas partes que relacionam o consumo: a indústria que produz, através designer, e o consumidor, no caso, a criança. Se essas duas partes forem trabalhadas buscando um bem comum, podem ser gerados resultados positivos. Como forma de demonstrar essa proposta, foi apresentando um estudo que trabalha a comunicação e a informação com a

criança, através do uso de um Tag em que são explicados os processos de produção sobre sua roupa, através de um tecido reciclado, numa linguagem lúdica na qual estão inseridas questões da sustentabilidade.

4. Análise e conclusão

Este estudo teve como finalidade criar uma reflexão sobre setores relacionados com os impactos da indústria da moda ao meio ambiente. Considerou-se através das possibilidades apresentadas que, independentemente do grau de dificuldade que possa existir sobre como resolver os impactos ambientais causados pela indústria da moda na atualidade, algo deve ser feito em conjunto. A sociedade vem passando por mudanças contínuas e precisa ser educada constantemente para não entrar em declínio. Torna-se necessário preparar tanto o fabricante como o consumidor, além do que tanto a indústria como a academia precisarão se aproximar para entenderem melhor a importância do design dentro do setor de desenvolvimento de produtos.

Mesmo sugestões que possam parecer simples são formas de manter o processo educativo com a criança, possibilitando estruturá-la como um ser mais humano no futuro, com valores, responsabilidades e respeito para com o meio ambiente mais eficazes. Portanto, conclui-se, com esta proposta, que existem caminhos e a criança está aberta a entender as mudanças com mais rapidez que os adultos, basta que a ensinemos e a incluamos nos assuntos da sustentabilidade desde cedo.

Referências bibliográficas

- [1] PAPANÉK, Victor et al. **Diseñar para el mundo real Ecología humana y cambio social**. Barcelona: Pol-len edicions (El Tinter SAL) 2014.
- [2] MANZINI, E.; VEZZOLLI, C. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. São Paulo: Edusp, 2002.
- [3] BRAGA, Marcos da Costa (org.). **Papel social do design gráfico: história, conceitos & atuação profissional**. São Paulo: Editora Senac, 2011.
- [4] MACARTHUR, Ellen. **Economia circular**. Disponível em: <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org>. Acesso em: 22 jan. 2022.
- [5] CERNANSKY, R. **Sustentabilidade: para onde a moda está indo em 2022**. Disponível em: <https://www.voguebusiness.com/sustainability/sustainability-where-fashion-is-heading-in-2022>. Acesso em: 16 fev. 2022.
- [6] BLACK, Sandy. Sustainable Design Strategies: Eco Chic the Fashion Paradox. **Journal of The Textile Society**, n. 38, p. 24-30, 2011. ISSN 1366476X.
- [7] FLETCHER, Kate; GROSE, Lynda. **Moda & Sustentabilidade, Design para Mudança**. São Paulo: Editora Senac, 2012.
- [8] SOLOMON, Michael R. **O Comportamento do consumidor: comprando, possuindo e sendo**. [recurso eletrônico] Porto Alegre: Bookman, 2016.
- [9] MCNEAL, J. U. **Kids as costumers: a handbook of marketing to children**. New York: Lexington Books, 1992.
- [10] **About Petit Pli**. Disponível em: <https://shop.petitpli.com/pages/lets-talk-about-us>. Acesso em: 19 set. 2022.
- [11] **Roupa que cresce com a criança é novidade no mercado. Pequenas empresas & Grandes negócios**, Brasil, 15 set. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/pe/noticia/2019/09/15/roupa-que-cresce-com-a-crianca-e-novidade-no-mercado.ghtml>. Acesso em: 20 set. 2022.
- [12] MADRID, Anna Christina. Sustentabilidade na moda infantil. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE SUSTENTABILIDADE EM TÊXTIL E MODA, 2., São Paulo. Anais [...]*. São Paulo: Escola de Artes, Ciências e Humanidades, 2022, p. 237-240. Disponível em: <https://www.sustexmoda.org/congresso-internacional/ii-congresso-internacional-de-t%C3%A0xtil-e-moda/ii-anais>. Acesso em: 20 set. 2022.
- [13] SARMENTO, Manuel Jacinto. Gerações e Alteridade: Interrogações a partir da Sociologia da Infância. **Educação e Sociedade**, v. 26, n. 91, maio/ago., 2005.
- [14] CORSARO, William A. **Sociologia da infância**. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- [15] **Sustainability Report 2020**. Disponível em: <<https://mudjeans.eu/pages/sustainability-our-impact>>. Acesso em: 08 fev. 2022.
- [16] **O Negócio da Moda e McKinsey & Company. The State of Fashion 2018**. Disponível em: <https://cdn.businessoffashion.com/reports/The_State_of_Fashion_2018_v2.pdf> Acesso em: 17 set. 2022.
- [17] **Modelo de Tag criado para o público infantil**. Elaboração própria da arte pela autora com base em BSIgroup (2020). The rise of the circular economy. Disponível em: <<https://www.bsigroup.com/en-GB/topics/sustainability-and-circular-economy/>>. Acesso: 14 out. 2020.
- [18] **About Petit Pli**. Disponível em: <<https://shop.petitpli.com/pages/lets-talk-about-us>>. Acesso em: 19 set. 2022.
- [19] **Roupa que cresce com a criança é novidade no mercado**. Dis-

ponível em: <<https://g1.globo.com/pe/noticia/2019/09/15/roupa-que-cresce-com-a-crianca-e-novidade-no-mercado.ghtml>>. Acesso em: 20 set. 2022.

[20] FERREIRA, Victor H. M. **Comportamento do consumidor**: livro didático Palhoça: UnisulVirtual, 2010.

[21] WGSN. **Worth Global Style Network**. Disponível em: <<https://www.wgsn.com/pt/products/fashion>>. Acesso em: 21 set. 2022.

[22] **Primavera-verão 2023 criativa e divertida**. Disponível em: <<https://www.portugaltexil.com/primavera-verao-2023-criativa-e-divertida>>. Acesso em: 11 jan. 2022.

[23] FREITAS-DA-COSTA, Marconi; DE FRANÇA LIMA, Raniere; DOS SANTOS, Paula Janaine. Comportamento do consumidor infantil: um estudo do consumo dos pais em supermercados através da influência dos filhos no momento da compra. **Revista Administração em Diálogo**, v. 14, n. 2, p. 1-25, 2012.

[24] **São Paulo recebe a 1ª semana de Economia Circular da América Latina**. Disponível em: <<https://www.capital.sp.gov.br/noticia/sao-paulo-recebe-a-1a-semana-de-economia-circular-da-america-latina>>. Acesso em: 17 set. 2022.

[25] **Dos objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) no currículo da cidade de São Paulo**. Disponível em: <<https://educacao.sme.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: 05 fev. 2022.

[26] **Desafio Escolas Sustentáveis promove mudanças** de consumo consciente em cinco escolas do país. Disponível em: <<https://akatu.org.br/desafio>>. Acesso em: 05 fev. 2022.

[27] **Pilares da Sustentabilidade**. Disponível em: <<http://www.lassu.usp.br/sustentabilidade/pilares-da-sustentabilidade>>. Acesso em: 19 set. 2022.

XVIII. ABSORVENTE HAFURA: IMPACTO SOCIAL, ECONÔMICO E AMBIENTAL



Giovana Montosa Moraes

Mestre em Moda e Sustentabilidade (2021 - University of the Arts London), Graduação em Moda (2015 - FAAP), Gestora geral Projeto Hafura (desde 2019).

E-mail: giovana@montosa.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8888-0552>

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/3811864870576114>



Damaris Priscilla Rodrigues

Graduada em Design de Moda pela Universidade Estadual de Londrina(UEL), Pós- graduanda em Docência Aplicada à questões socioeducativas (UNICESUMAR), atualmente é estilista do Projeto Hafura em Londrina /PR, instituição de capacitação e atendimento à mulheres em situação de vulnerabilidade.

E-mail: damaris.priscilla22@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-5192-0789>

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/6570737367877506>



Miriam Cristina Fava Santos

Mestre em Ciência da Informação pela Universidade Estadual de Londrina (UEL) (2015). MBA em Marketing Digital e Gestão de Projetos WEB (2013) pela Faculdade Pitágoras de Londrina, Pós-graduanda em Psicologia Organizacional e do Trabalho (1997) e Graduada em Relações Públicas pela Universidade Estadual de Londrina (1994). Atualmente é Gestora Social do Projeto Hafura em Londrina-PR, instituição de atendimento às mulheres em situação de vulnerabilidade.

E-mail: miriamfava@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/009-0003-2745-3966>

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/8645166496296761>



Piera Consalter Paoliello

Mestre em Design de Produto - Sistemas de Produção e Utilização, pela Universidade Federal do Paraná. Desenvolve conteúdo acadêmico e didático para instituições de Ensino Superior. Docente em cursos de especialização das áreas de Design e Comunicação no Grupo Anima. Executo projetos de design no Projeto Hafura.

E-mail: pieracpaoliello@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0895-2985>

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/9922986371417967>

1. Introdução

O Projeto Hafura é uma Associação sem Fins Lucrativos que tem como objetivos: 1) acolher mulheres em situação de violência e negligência física e emocional; 2) oferecer capacitação técnica (costura, bordado e artesanato), uma rede de apoio e o cuidado psicológico para o auto-desenvolvimento; 3) impulsionar produções para essas mulheres a fim de gerar renda; 4) respeitar e valorizar os recursos que o planeta nos oferece, priorizando matérias-primas e processo produtivo de menor impacto ambiental.

No Brasil, o Projeto Hafura iniciou suas atividades em 2019 e é uma filial do Instituto Esperança. Com o intuito de capacitar mulheres e gerar demandas de produção para as mesmas, o Projeto busca parcerias com empresas para produções de costura, bordado e artesanato; e também elabora produtos próprios. O principal produto desenvolvido pelo Hafura é o Absorvente Reutilizável, desenvolvido a fim de contemplar os três pilares da sustentabilidade: social, econômico e ambiental.

No pilar social, a capacitação técnica e emocional das alunas do Projeto Hafura, valorizando-as como indivíduos e suas diversidades. Ainda na questão social, o combate à pobreza menstrual por meio de ações informativas que contam com a doação de absorventes e também motivando pessoas e organizações a adquirirem os mesmos a fim de oferecerem para meninas e mulheres que não tem acesso. O Hafura destina parte da produção dos absorventes reutilizáveis à distribuição gratuita (em torno de 10%), realizada em evento que promove a educação menstrual, instruções de uso dos absorventes [15] e seus benefícios sociais, econômicos e ambientais. Além da distribuição, os absorventes também são

comercializados a fim de garantir a continuidade da produção e manutenção do projeto [15].

No pilar econômico, a confecção dos absorventes reutilizáveis gera renda para essas mulheres e a oportunidade da independência financeira, pois a maioria não tem a possibilidade de um trabalho formal, com isso, a costura em casa é uma solução para esse perfil. Os absorventes foram confeccionados pelas alunas que participaram do curso de costura do projeto. Quando tais alunas iniciaram o curso, a maioria não sabia costurar. Atualmente, a costura é uma atividade de renda extra, e com a técnica adquirida percebe-se histórias de superação de desafios, resgate da autoestima e reencontro com sua feminilidade. Além disso, a venda dos absorventes reutilizáveis Hafura colabora na manutenção do projeto Hafura e garante a continuidade da produção.

Por fim, o pilar ambiental é contemplado pelo incentivo à redução do lixo através do uso de absorventes reutilizáveis. E também, devido a escolha de materiais sustentáveis para a produção deste produto: a camada em contato com a pele e camadas absorventes são 100% algodão com selo BCI, a camada em contato com a calcinha é de poliamida biodegradável e a camada impermeável, por mais que tenha poliuretano em sua composição, tem a durabilidade de até 300 lavagens.

2. Referencial Teórico

Entender o impacto que a produção e uso do absorvente reutilizável tem na vida de pessoas que menstruam e que o confeccionam possibilita a ampliação do pensamento de estratégias para soluções no combate às desigualdades na sociedade atual. Partiu-se da compreensão que o absorvente reutilizável Hafura é um produto que gera impactos positivos

em alguns dos problemas crônicos na sociedade: pobreza menstrual, produção de lixo em excesso, falta de oportunidades para mulheres de baixa renda e sustentabilidade na moda.

2.1 Pobreza Menstrual

De acordo com o estudo ‘Pobreza Menstrual no Brasil: desigualdade e violações de direitos’ [1], o termo pobreza menstrual é um fenômeno vivenciado por pessoas que menstruam devido à falta de acesso a recursos, infraestrutura e conhecimento para que tenham plena capacidade de cuidar da sua saúde menstrual. Mais de 4 milhões de meninas não têm acesso a itens mínimos de cuidados menstruais nas escolas e nem abordagem à temática menstrual. No Brasil, 1 a 4 estudantes deixam de ir à escola por não ter absorventes. Em 2014, a ONU reconheceu que o direito das mulheres à higiene menstrual é uma questão de saúde pública [1], ou seja, viola-se a dignidade de uma pessoa que menstrua quando não é permitido que ela passe por esse período de forma adequada.

Além disso, mulheres que não têm recursos financeiros para a alimentação básica sofrem com o custo elevado de absorventes descartáveis, isso faz com que mulheres, meninas, homens transexuais e pessoas não binárias que menstruam recorram a métodos inseguros para conter a menstruação. A utilização de papéis, jornais, trapos, sacolas plásticas, meias, miolos de pão ou a reutilização de absorventes descartáveis coloca a saúde física dessas pessoas em risco [8].

Ao longo da história a menstruação, que é um processo natural do corpo humano feminino, foi e ainda é um tabu. O termo tabu, tapu ou kepu é oriundo da língua da polinésia, que significa algo sagrado, especial, proibido, perigoso ou pouco limpo [9]. O tabu da menstruação não é

algo recente, muitas mulheres ao redor do mundo foram rotuladas no período menstrual como “suja” e de acesso restrito a muitos lugares. Esta condição de constrangimento e vergonha, leva, até os dias atuais, pessoas que menstruam a ficarem à margem dos seus direitos básicos como educação, liberdade de ir e vir e higiene e saneamento básico. Sendo uma forma radical ou velada, inúmeras culturas utilizam a menstruação como ferramenta de opressão e domínio para manter as mulheres inferiorizadas [7].

2.2 Produção de lixo em excesso

As primeiras formas de conter a menstruação eram, de algum modo, mais ecológicas por tratarem de pequenos pedaços de tecidos que após o uso eram lavados e reutilizados. Em 1921, o primeiro pacote de Kotex foi vendido inaugurando uma nova era: a do produto menstrual descartável [2]. Com a invenção dos absorventes descartáveis também vieram as consequências do aumento da geração de lixo de um material que demora muitos anos para se decompor [14].

O lixo produzido pelos absorventes descartáveis tem uma particularidade: são feitos basicamente de plástico e podem demorar mais de 400 anos para se dissolver no planeta [3]. Por essa lógica, o primeiro absorvente descartável usado ainda não terminou sua decomposição na natureza até hoje.

Se considerarmos apenas no Brasil, existem mais de 62 milhões de pessoas em idade menstrual, chegamos ao número alarmante de mais de 12.000 toneladas de absorventes jogados fora todo mês. No Brasil, ainda não há empresas ou iniciativas de reciclagem desse material, afirma o site Equipe Eco4planet [10], então os resíduos são jogados em lixões,

aterros sanitários e muitas vezes em vasos sanitários contaminando rios e oceanos. Muitos destes problemas foram desencadeados pela falta de informação e de programas de conscientização sobre a produção desenfreada de lixo. Já em países como Reino Unido e Canadá, a empresa Knowaste recicla absorventes descartáveis e transforma-os em materiais usados em construção civil, outra iniciativa é a empresa neozelandesa Evirocomp, que separa o plástico do absorvente para reciclagem e o algodão se transforma em compostagem para adubo.

Almeida e Amaral [13] ressaltam a necessidade de investir em uma menor produção de lixo através da conscientização, da reciclagem e do reaproveitamento, para que o problema da destinação adequada seja, ainda que parcialmente, resolvido.

2.3 Falta de oportunidades para mulheres de baixa renda

O estudo do IBGE, Estatísticas de gênero: indicadores sociais das mulheres no Brasil [4], evidencia a persistência da desigualdade de gênero no Brasil a partir de um sistema internacional de indicadores que monitora as agendas de desenvolvimento e a comparabilidade entre os países. A pesquisa analisa cinco principais temáticas: (a) as estruturas econômicas, participação em atividades produtivas e acesso à recursos, (b) educação, (c) saúde e serviços relacionados, (d) vida pública e tomada de decisão, e (e) direitos humanos das mulheres e meninas. De modo geral, para que se alcance um cenário em que homens e mulheres usufruam dos mesmos direitos e oportunidades, nas dimensões analisadas pelo estudo, ainda é necessário um amplo caminho para percorrer no Brasil. Segundo o estudo [4], em 2019, enquanto 73,4% dos homens na idade de 15 anos estão dentro da taxa de força de trabalho, ou seja, trabalhan-

do ou procurando trabalho e disponíveis para trabalhar, 54,3% das mulheres encontram-se nessa condição. O estudo [4] aponta a maior dificuldade de inserção das mulheres no mercado de trabalho. A publicação também evidencia que homens na faixa etária de 25 a 49 anos de idade têm mais ocupação no mercado de trabalho do que as mulheres. Além disso, ao comparar o tempo dedicado aos cuidados de pessoas ou afazeres domésticos entre mulheres e homens, as mulheres investem quase o dobro de horas por semana nessas atividades (21,4 horas contra 11,0 horas). Mesmo para as mulheres que se encontram ocupadas, existe a necessidade de conciliação da dupla jornada entre trabalho remunerado e não-remunerado. É mais alto o número de mulheres que ocupam funções por tempo parcial devido ao seu maior envolvimento em atividades em casa, pois há uma necessidade de conciliação da dupla jornada entre trabalho remunerado e não-remunerado [4].

Os dados relacionados à educação não explicam as menores remunerações e maiores dificuldades enfrentadas pelas mulheres no mercado de trabalho, isso porque, segundo o estudo [4], as mulheres brasileiras são em média mais instruídas que os homens. A pesquisa mostra que 24,4% das mulheres na faixa de 35 a 44 anos tem ensino superior completo, comparado a 17,3% dos homens.

A publicação Estatísticas de gênero: indicadores sociais das mulheres no Brasil [4] traz dados que apontam a desigualdade entre homens e mulheres em outras esferas: saúde e serviços relacionados, vida pública e tomada de decisão, direitos humanos das meninas e das mulheres. Há diferenças que se enfatizam na análise conjunta de sexo e cor ou raça, apontando situação de maior vulnerabilidade para as mulheres pretas ou pardas.

2.4 Sustentabilidade na Moda

Segundo Altafim e Souza [5], a indústria da Moda é uma das maiores produtoras de resíduos químicos e têxteis no meio ambiente, afetando a qualidade de vida das comunidades onde estão inseridas. Por isso, a reflexão de posicionar o designer como agente de transformação na sociedade para encontrar soluções e reparar danos causados pelo próprio setor é um assunto relevante. O cenário do mercado atual, aponta a necessidade de novas iniciativas de consumos e práticas sustentáveis, esse papel antes de tudo, parte dos responsáveis por desenvolver produtos, serviços e conteúdos que eduquem os consumidores e a sociedade com informações confiáveis e produtos e serviços benéficos ao planeta.

A definição de Ecodesign dada por Kazazian [6] trata-se de uma abordagem para reduzir impactos de um produto, cuidando para não perder a qualidade dos materiais utilizados, prevendo reduzir o impacto ambiental por todo ciclo de vida: fabricação, uso e descarte. Para Vezzoli [11] Design Sustentável é uma prática de educação, desenvolvimento e pesquisa dentro do campo do Design, que busca contribuir para a sustentabilidade e para o desenvolvimento sustentável em suas três dimensões: ambiental, social e econômica.

O designer tem como principal função encontrar oportunidades e soluções para desenvolver produtos que melhorem a vida dos seus consumidores. Tratando-se de uma vulnerabilidade social, Margolin e Margolin [12] ressaltam que o designer desenvolve um papel importante, por ter uma visão ampla e multifacetada da sociedade, torna se responsável em encontrar soluções que sejam benéficas às questões sociais e que atendam grupos socialmente vulneráveis. O produto desenvolvido pelo Hafura tem como objetivo atender as necessidades de conforto, absorção

e higiene que o mercado exige, partindo de uma criteriosa pesquisa de materiais que contemplam os requisitos de um produto sustentável em todo o seu ciclo de vida útil. As camadas de absorção e a em contato com a pele são 100% algodão. A camada impermeável de poliuretano dura 300 lavagens quando respeitadas as instruções de uso. A camada externa é de poliamida biodegradável e a linha da costura é feita de poliéster reciclado.

3. Objeto de pesquisa

Em relação ao objeto de pesquisa propriamente dito, considera-se que os absorventes reutilizáveis desenvolvidos pelo Hafura foram analisados sob duas perspectivas iniciais, que podem ser desdobradas, sendo essas:

1. a perspectiva da sustentabilidade
2. seu impacto na vida das mulheres que confeccionaram, além das usuárias do produto.

Ao iniciar a fundamentação projetual, foi desenvolvida ampla pesquisa de revisão bibliográfica de material qualificado, envolvendo as diversas temáticas correlatas. Esse embasamento preliminar respaldou os resultados finais e apoiou toda a tomada de decisão no desenvolvimento das etapas do projeto. Além dos dados obtidos através da literatura qualificada, foram considerados os dados obtidos através dos questionários aplicados na fase inicial.

Figura 1 – O absorvente Hafura



Fonte: As autoras

Em relação a tais questionários, foram aplicados, de forma definitiva, em duas sessões e blocos de mulheres. O primeiro foi realizado em mulheres que eram usuárias de outros métodos para conter o fluxo menstrual. Elas foram apresentadas ao absorvente reutilizável do Hafura com o intuito de avaliação. O objetivo do questionário consistiu em avaliar o absorvente de forma geral, sua aceitação e usabilidade, a fim de identificar aspectos que pudessem aprimorá-lo. Dentre tais aspectos, considera-se questões estético-simbólicas, ergonômicas, alinhamento das expectativas com o resultado final e êxito na proposta em geral, além dos aspectos ligados à sustentabilidade. O segundo questionário foi desenvolvido com a participação de outras mulheres, sendo que o pré-requisito, para ele, era que tais participantes tivessem experiência real com a produção dos absorventes, mais especificamente na fase da costura. Os dados levantados estão relacionados com a avaliação geral dos impactos sociais,

econômicos e de consciência ambiental gerados nas participantes.

Por fim, considera-se que o desenvolvimento da pesquisa bibliográfica preliminar, somada aos questionários aplicados são satisfatórios para mapear a situação real dos impactos ocasionados pelo desenvolvimento dos absorventes reutilizáveis Hafura – tanto no âmbito externo (usuárias), quanto no âmbito interno (mulheres participantes do processo produtivo).

4. Análise e conclusão

Dentro do universo da sustentabilidade e da moda, o objeto deste estudo é um olhar para os impactos gerados pela produção de absorventes reutilizáveis Hafura, através de uma revisão bibliográfica e da aplicação de 2 (dois) questionários realizados em fases distintas, mas complementares. O primeiro trata-se de um questionário com 6 (seis) mulheres que usaram os absorventes reutilizáveis Hafura na fase de desenvolvimento do produto e o segundo, um questionário com 5 (cinco) mulheres costureiras, na fase de produção. A aplicação dos questionários foi realizada na sede do Projeto Hafura na cidade de Londrina– PR e aconteceu no período de outubro de 2021 a junho de 2022.

O primeiro questionário foi aplicado a mulheres que usaram o absorvente na fase de desenvolvimento do produto. Nomeamos as respondentes de: R1, R2, R3, R4, R5 e a R6. O questionário com 20 perguntas fechadas e abertas foi criado usando a ferramenta de Formulários do Google e o link foi encaminhado para o preenchimento das mulheres respondentes por e-mail ou por aplicativo de mensagens do WhatsApp. O questionário foi criado com a primeira pergunta sobre a ida-

de, a segunda sobre o uso do absorvente de pano/reutilizável antes do Absorvente Reutilizável Hafura, 3 seções: a seção (1) com perguntas sobre o Conforto e Usabilidade do Absorvente Reutilizável Hafura, seção (2) com perguntas sobre Absorção e Lavagem, seção (3) com perguntas sobre Preço e Sustentabilidade Ambiental, finalizando o questionário com o espaço para os comentários finais. As 6 mulheres respondentes tinham entre 13 a 39 anos e 100% das mulheres disseram que nunca tinham usado um absorvente reutilizável durante a vida antes do uso do absorvente reutilizável Hafura.

Quanto ao conforto e usabilidade dos absorventes reutilizáveis Hafura, para a pergunta: “Você achou confortável usar o absorvente? Sim ou não, e por quê?” 100% das respondentes acharam o absorvente confortável, sendo que 25% delas responderam apenas com um “sim” e as demais trouxeram informações adicionais em suas respostas. A R4, acrescentou que “o absorvente é extremamente macio e confortável, o tecido é uma delícia e não causa assaduras ou desconforto. Ademais, encaixa super bem na calcinha, fator essencial que possibilita vestir qualquer roupa sem se preocupar”. A R5 acrescentou que “Achei muito confortável, adaptável”. A R6, “o contato com a pele é mais suave, absorve bem mais o fluxo”. A R3, que “Achei confortável. Não gerou nenhum incômodo ou desconforto ao toque.” Sobre a pergunta: “Em relação ao contato com a pele, o que achou?” 66,7% disseram ser suave, 66,7% disseram ser macio e a R3 acrescentou: “Geralmente no fim do meu ciclo a minha pele estava mais sensível, mas com o absorvente Hafura isso não aconteceu”. Sobre a pergunta: “Como achou que o absorvente ‘vestiu’ a calcinha?” 50% responderam que “vestiu bem, ficou preso”, 33,3% disseram que

ficou meio solto” e 16,7% disseram não ter “reparado muito”.

Para a pergunta: “Tem algum comentário extra em relação a usabilidade e como o absorvente ‘vestiu?’” A R6 acrescentou: “Senti que o absorvente ficou um pouco solto, principalmente, quando tentei usar à noite com pijama que é mais larguinho. Fiquei um pouco incomodada, com medo de que o absorvente não segurasse a menstruação. Mas, se usado com roupas mais justas, era mais tranquilo. Outro ponto, é que sentia que ele não ficava muito rente à calcinha. Algumas vezes “embolava” e precisava ajustar. Senti ele um pouco mais volumoso que o absorvente descartável. Mas, de maneira geral, achei a experiência muito bacana e espero que seja possível viabilizar o uso em substituição ao descartável!” Devido a este comentário da R6 e por ter tido na pergunta anterior 33,3% das respondentes afirmando que acharam que o absorvente tinha ficado “meio solto”, a modelagem do produto foi revisada a fim de que uma área maior em contato com a parte inferior da calcinha fosse criada, com esse ajuste, o produto ficou preso a calcinha. Quanto a seção referente ao questionamento sobre Absorção e Lavagem dos absorventes Reutilizáveis Hafura, para a pergunta: “Você achou que o absorvente cumpriu seu papel de ‘absorver’? Teve algum tipo de vazamento?”, 100% das respondentes afirmaram que não houve vazamentos e acrescentaram: R1: “cumpru a absorção da quantidade do meu fluido menstrual”, R2: “eu senti que absorve mais do que o descartável”, R3: “tenho um fluxo superintenso e não houve vazamentos, só senti dificuldades em saber o momento da troca por ser preto, não consegui identificar”. R6: “Não tive vazamento, mas como informado na questão anterior, sentia que às vezes o absorvente embolava e constantemente tinha que ajustar, justamente para não vazar”.

Sobre o questionamento em relação à lavagem: 50% das respondentes disseram que: “dá preguiça, mas tudo bem”, 50 % “achou bem tranquilo”. A R3 acrescentou: “Achei tranquilo no banho e depois usei a máquina de lavar, não houve deformidade e nem o tecido “interno” se soltou”. Sobre a pergunta: “Saberia como lavar se não tivéssemos enviado as instruções junto?” 50% das respondentes disseram que: “Ia me virar”, 33,3 % disseram que “acho que sim” e 16,7% disseram que “não saberia”.

Sobre a pergunta: “Você tem alguma sugestão em relação às instruções de lavagem que passamos? Podemos melhorar de alguma forma?” 100% das respondentes demonstraram que as instruções foram claras e suficientes. A R1 ficou surpresa dizendo que: “Não esperava que viesse com instruções tão detalhadas e importantes. Foram excelentes!” A R2 achou as “instruções bem simples e objetivas”. Sobre a pergunta em relação a absorção e lavagem, 100% das respondentes informaram que não tinham dúvidas ou sugestões adicionais. Estes comentários nos asseguraram que devíamos, como já planejado, colocar na embalagem as instruções de uso e lavagem e que tais informações eram compreensíveis e cumpriam com o objetivo informativo.

Quanto a seção referente ao Preço e Sustentabilidade ambiental dos absorventes Reutilizáveis Hafura, para a pergunta: “Você consegue estimar quanto gasta por ano com absorventes descartáveis?” A R1 respondeu que gasta: “cerca de 60 reais com produtos em promoção, a R2: “em média 200 reais ao ano”, a R3: “acredito que 300 reais por ano”, a R4: “bastante”, a R5: “em média uns 170 reais”, R6: “Nem ideia. Principalmente, porque meu ciclo não é regular.”

De acordo com as 4 respostas com valores, conseguimos ponderar que a média de gastos anuais com o uso de absor-

ventes descartáveis das respondentes equivale a média de R\$180,00, ou seja, um gasto mensal de R\$15,00 na sua compra. Sobre a pergunta: “Ao analisar marcas de absorvente de tecido nacionais, percebemos que a média de preço de um absorvente reutilizável de tamanho regular é de R\$23,00. Considerando que ele tem de 4 a 8 anos de vida, o que acha desse preço?” 83,3 % afirmaram que é barato e a R2 respondeu: “ok”. Percebemos que as respondentes entenderam o custo-benefício do produto.

Para entendermos se há empatia para a questão da pobreza menstrual no Brasil, fizemos duas perguntas sobre a possibilidade de uma campanha de doação de absorventes. Sobre a pergunta: “Você teria interesse em comprar um absorvente de tecido num formato de campanha: “compre 1, doe 1”; pela mesma faixa de preço de R\$23,00? Explicando um pouco melhor, você compraria um absorvente e o Hafura doaria uma unidade para uma mulher que não consegue pagar por um”. Das respondentes, 100% disseram que sim. Para entendermos a consciência ambiental das respondentes, fizemos perguntas sobre o lixo produzido e a decomposição na natureza dos absorventes descartáveis usados e a disposição para um correto descarte dos absorventes reutilizáveis Hafura. Quanto a pergunta “Você sabe quanto tempo um absorvente descartável demora para se decompor?” 66,7 % das respondentes responderam sim, 33,3% responderam não.

Quanto a pergunta: “Você acha importante explicarmos sobre a matéria prima escolhida ou é um assunto irrelevante? Por quê?” A R1 respondeu: “É importante para que a pessoa saiba o que estará em contato com a pele dela e para fins de curiosidade”. A R2: “Sim, não sei explicar o porquê”, a R3: “Interessante para entender a sustentabilidade”, a R4:

“Sim, para as pessoas entenderem o porquê de escolherem o de tecido”, a R5: “sim, porque temos o conhecimento do que estamos consumindo”, a R6: “Acho importante explicar sobre a matéria prima, como forma de conscientizar e entender a importância da troca do descartável pelo de tecido!” Entende-se que uma maior consciência ambiental pode levar a escolhas de compra mais sustentáveis.

Na pergunta: “Se o Hafura passasse instruções sobre como descartar depois de 4-8 anos de uso, você teria interesse em saber? E caso tenha que ‘desmanchar’ a peça em partes usando uma tesoura ou ‘desmanchador’ - você faria?” A R1 disse: “Sim, gostaria de saber o que fazer quando o prazo de uso terminar. E sim, faria porque parece ser rapidinho já que o absorvente é algo pequeno”. A R2 disse que: “Sim eu faria”, a R3 disse que: “Por preguiça não, simplesmente jogaria no lixo, a não ser que desmanchar tivesse um impacto significativo”, a R4 disse: “sim”, a R5: “sim, com certeza” e a R6: “Não sei se teria grandes habilidades, mas tentaria com todo o meu esforço”.

Os comentários nos asseguram a importância e a necessidade de proporcionar informações diversas para que todos pensem nas questões ambientais, que o Absorvente Reutilizável Hafura traz uma contribuição significativa para a consciência ambiental, além de, como as respostas mostraram, a importância de constar, na embalagem, as informações sobre os pilares da sustentabilidade que o Absorvente Reutilizável Hafura atinge. A última parte da questionário foi um espaço para as respondentes contarem como foi a experiência e trazer dicas sobre o produto experienciado, o absorvente reutilizável Hafura. A R1 acrescentou: “Muito lindo o projeto, amei participar!! Grata”, a R2: “Gostei muito e senti que absorveu mais do que o descartável”, a R3: “Inicialmente achei que o absor-

vente não fosse atender a minha necessidade, mas confesso que superou, fiquei receosa em relação a possíveis odores (que não ocorreram, o tecido preto foi uma ótima opção, depois da lavagem se permanesse alguma mancha não seria visível mas me atrapalhou por não conseguir identificar o melhor momento de troca, achei toque suave, agradável, espessura confortável sem incômodos com a costura. Enfim obrigada pela experiência”. A R4: “Vocês são maravilhosas e abençoam muito a gente”. A R5: “O meu fluxo é baixo, mas no primeiro e segundo dia ele é maior, não tive nenhum problema de vazamento ou desconforto. Usei calcinhas largas então o absorvente se acomodou bem na calcinha, na hora da lavagem, deixei de molho e lavei no banho, depois dei uma outra lavada no tanque e coloquei pra secar, super-rápido e prático”. R6: “Linda a iniciativa que tiveram! Acho que todos os meus comentários adicionais acabei fazendo no primeiro campo para respostas. Obrigada pela experiência. Foi muito bacana e estou animada com o que vem pela frente!”

Pôde-se perceber que as respondentes entenderam o uso substitutivo do Absorvente Descartável pelo Absorvente Reutilizável Hafura como positivo e possível. Ressaltando pontos bem relevantes como o impacto ambiental, econômico e social, principalmente relativo à pobreza menstrual, já que 100% se envolveriam em campanhas para doação dos absorventes reutilizáveis para quem não tem recurso para sua compra. Quanto ao questionário aplicado às mulheres que costuraram os absorventes após a finalização do desenvolvimento do produto, foi composto de 15 perguntas fechadas, criado usando a ferramenta de Formulários do Google e impresso para o preenchimento das mulheres. A primeira pergunta do questionário sobre a idade nos mostra que as

respondentes têm entre 22 a 61 anos. Sendo que 60% delas ainda tem ciclos menstruais e 40% não tem mais. Foi solicitado que a respondente selecionasse 3 respostas mais relevantes para a pergunta sobre o uso dos recursos financeiros recebidos da produção e 100% das mulheres relataram que a produção dos Absorventes Reutilizáveis Hafura proporcionou ajuda/autonomia financeira, 80% colocaram que gerou autodesenvolvimento, 80% uma nova visão de cuidado com o meio ambiente, 20% saber técnico e 20% a autoestima.

Para entender o que representou esses recursos para as mulheres e suas famílias, já que a vulnerabilidade social é encontrada em diversas formas na vida dessas, perguntou-se: “Qual foi o uso dos valores financeiros gerados pela produção dos absorventes reutilizáveis do Hafura costurados por você?” Foi solicitado que a respondente selecionasse 3 respostas mais relevantes para a pergunta. Sendo que, 100% responderam que a renda foi gasta com compra de mercado (arroz, feijão, carnes, legumes, salada, entre outros). Já 80% relataram que também utilizaram para pagamento de conta de água e luz, 60% com medicação e cuidado com a saúde, 40% com compra de tecidos, linhas, materiais para costura de peças próprias, e nenhuma delas gastou os recursos com lazer. Percebe-se que os recursos obtidos ajudaram nas contas essenciais dessas mulheres e suas famílias, trazendo mais qualidade de vida, além de um novo olhar sobre seu desenvolvimento e sobre o cuidado ambiental. Sobre a pergunta: “Você já tinha ouvido falar sobre a pobreza menstrual”? Das respondentes, 60% disseram que sim, 40% disseram que mais ou menos. Como já abordado no referencial teórico, há muito a se fazer para romper o tabu para a discussão e informações sobre a menstruação e métodos para conter o sangue menstrual e também para o

acesso à itens de higiene pessoal.

Sobre a pergunta: “Você já tinha conhecimento sobre a produção de lixo do absorvente descartável?” 60% disseram que sim, 20% mais ou menos, 20% não. Este dado de que muitas das costureiras não tinham conhecimento real sobre o que a produção de lixo de absorventes descartáveis causa no planeta reforça o que também foi visto no questionário aplicado para as mulheres que usaram o absorvente reutilizável Hafura, ou seja, a necessidade de informação e desta como fator determinante sobre o impacto ambiental, pois, considera-se que o acesso à informação é um fator determinante para a conscientização em conteúdos de novas práticas de consumo consciente.

Figura 2 – Costureiras entrevistadas finalizando o processo de estoque dos absorventes



Fonte: As autoras

Pode-se deduzir que a informação dada às costureiras, enquanto produziam os absorventes reutilizáveis, sobre a característica de sua durabili-

dade e sobre o lixo produzido pela quantidade de absorventes descartáveis usados no ciclo mensal, comparando as duas opções, colaborou para as respostas obtidas sobre as perguntas: “Você acredita que o uso do Absorvente Reutilizável Hafura representa uma economia financeira?” e “Você acredita que o uso do Absorvente Reutilizável Hafura representa uma diminuição da produção de lixo?” Das respondentes, 100% disseram que acreditam que sim para as duas perguntas, concluindo dessa forma, que tiveram a percepção do custo-benefício dos absorventes reutilizáveis Hafura ao longo prazo para a economia financeira e para o ambiente.

Perguntou-se para as mulheres, pedindo para selecionar 3 respostas principais: “Quais os motivos te levariam a usar e/ou divulgar os Absorventes Reutilizáveis Hafura”, sendo que: 100% colocaram a economia financeira e a ajuda financeira para as mulheres que os costuraram e 90% o cuidado com o planeta e a preferência física aos absorventes reutilizáveis, reforçando o cenário do mercado atual que aponta a necessidade de novas iniciativas de consumos e práticas sustentáveis como descrito no referencial teórico. Das respondentes, 100% disseram que indicaram às pessoas de sua convivência o uso do absorvente reutilizável Hafura, o que demonstra um novo olhar para a realidade de uma sociedade que entende a importância da busca de produtos que são desenvolvidos através de um cuidado ao meio ambiente, às vidas e à economia.

Conclui-se que o Absorvente Reutilizável do Hafura demonstra um ciclo completo de um produto sustentável devido a produção com menor impacto ambiental na escolha das matérias-primas; impacto social e econômico, na geração de renda para mulheres em situação de vulnerabilidade social que costuram os absorventes e no combate à pobreza

menstrual, por meio das doações e estímulo para o uso dos absorventes; gerando assim: transformação social, economia financeira e respeito ao meio ambiente.

As perspectivas de continuidade do projeto e do estudo é de encontrar parceiros que apoiem o Hafura na distribuição gratuita dos absorventes reutilizáveis para pessoas que menstruam e vivem em situação de vulnerabilidade socioeconômica. Sejam eles pessoas físicas, jurídicas ou de ordem pública.

5. Reconhecimento e agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Hallelujah que possibilitou, por seu aporte financeiro, a produção de 5 mil absorventes reutilizáveis com finalidade de venda e também da distribuição gratuita.

Agradecemos as 6 mulheres que utilizaram o Absorvente Reutilizável Hafura trazendo suas contribuições para o desenvolvimento do produto. Agradecemos às todas costureiras que mediante aos mais diferentes desafios para a costura dos Absorventes Reutilizáveis Hafura permaneceram nesta produção, em especial, as 5 costureiras que contribuíram respondendo o questionário aplicado.

Referências bibliográficas

[1] UNFPA, UNICEF. **Pobreza menstrual no Brasil: desigualdades e violações de direitos**. 2021. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/relatorios/pobrezamenstrual-no-brasil-desigualdade-e-violacoes-de-direitos>. Acesso em: 10 maio de 2022.

[2] THE MUSEUM OF MENSTRUATION AND WOMEN’S HEALTH.

First Kotex sanitary napkin ad in a magazine (January 1921), and the First Kotex Ad Campaign. 1999. Disponível em: <http://www.mum.org/urkotex.htm>. Acesso em: 30 de abril de 2022.

[3] TERRA. **5 motivos para você largar de vez os absorventes descartáveis.** 2021. Disponível em: <https://www.terra.com.br/vida-e-estilo/5-motivos-para-voce-largar-de-vez-os-absorventes-descartaveis,b4bd-250f5f3b26bcdca58f3809dc3dc99vzljld3.html>. Acesso em: 10 de maio de 2022.

[4] IBGE. **Estatísticas de gênero: indicadores sociais das mulheres no Brasil.** 2021. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101784_informativo.pdf. Acesso em: 10 de maio de 2022.

[5] ALTAFIM, Elisete; SOUZA, Tuanny Gomes - **Desenvolvimento Sustentável Aplicado à Indústria Têxtil** - Universidade Estadual de Maringá In: 1º Encontro Paranaense de Moda. Design e Negócios. Anais, Maringá - PR, 2009.

[6] KAZAZIAN, Thierry. **Haverá a idade das coisas leves: Design e desenvolvimento sustentável.** Tradução: Eric Roland Renè Helenaut. São Paulo. Editora: Senac São Paulo, 2005.

[7] ASSAD, B.F. **Políticas Públicas acerca da Pobreza Menstrual e sua contribuição para o combate à desigualdade de gênero.** Revista Antinomias, v. 2, n. 1, jan./jun.,2021. Disponível em: <http://www.antinomias.periodikos.com.br/article/60e39095a9539505a0471774/pdf/antinomias-2-1-140.pdf>. Acesso em: 13 de Outubro de 2022.

[8] QUEIROZ, Nana. **Presos Que Menstruam.** Rio de Janeiro: Record, 2015.

[9] ERNANDES, C.C. **A quebra de tabus sobre menstruação e práticas sustentáveis.** São Gabriel, 2018.

[10] Equipe Eco4planet. **Absorventes descartáveis: veja como reduzir o impacto ambiental.** Eco4planet, 2016 Disponível em: <https://eco4planet.com/papo-de-mulher-absorventes-descartaveis/> (Acesso em 13/10/2022)

[11] VEZZOLI, C. **Design de Sistemas para a Sustentabilidade: teoria, métodos e ferramentas para o design sustentável de sistemas de satisfação**. EDUFBA.Salvador. 2010. p 343

[12] MARGOLIN, V.; MARGOLIN, S. **Um “modelo social” de design: questões de prática e pesquisa.** Revista Design em Foco, ano 1, v. 1. n. 1, p. 43-48, jul.- dez. 2004.

[13] ALMEIDA, R.A.J.; AMARAL, S.P. **Lixo urbano, um velho problema atual.** XIII SIMPEP. Bauru. 2006. P. 4

[14] Redação Mundo Estranho. **Quem inventou o absorvente higiênico.** Mundo Estranho, 2018. <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/quem-inventou-o-absorvente-higienico/> (Acesso em 13/10/2022)

[15] SHOP HAFURA PROJECT. **KIT ABSORVENTES HAFURA.** Disponível em: <https://www.shop.hafuraproject.org/kit-absorventes>. Acesso em: 01 fevereiro de 2024.

XIX. GERAÇÃO Z – NATIVA DIGITAL E INFLUENCIADORA DA MODA SUSTENTÁVEL



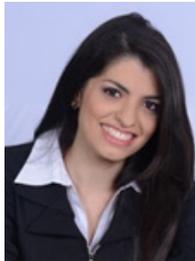
Lorena de Oliveira Ramos Delfino

Mestranda no Programa de Gestão, Inovação e Consumo (PPGIC/UFPE). Especialista em Moda e Comunicação pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR). Graduada em Marketing pela Estácio/FIC. Embaixadora Slow Fashion Movement. Membro consultivo da Comissão de Direito da Indústria e Comércio da Moda Ceará. Participante do grupo de pesquisa Marketing e Influência digital (MID). Estuda e pesquisa sobre moda e consumo sustentável; e marketing de influência.

E-mail: lorena.delfino@ufpe.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5720-0618>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9232922178528721>



Marianny Jessica de Brito Silva

Professora do Mestrado em Gestão, Inovação e Consumo (PPGIC/UFPE). Professora Adjunta da Universidade Federal de Pernambuco. Doutora em Administração (2019 – UFPE) com período sanduíche na Breda University of Applied Sciences (BUAS), Breda, The Netherlands. Coordenadora do grupo de pesquisa MID – Marketing e Influência Digital. Desenvolve pesquisas sobre sacrifício e consumidor, marketing de influência, avatares e consumo colaborativo.

E-mail: marianny.brito@ufpe.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5567-3657>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4780862922274757>



Kaetana Alves Cerqueira

Mestranda no Programa de Gestão, Inovação e Consumo (PPGIC/UFPE). Especialista em Psicologia Organizacional (FAVENI). Bacharel em Administração (UESPI). Professora Assistente da Universidade Estadual do Piauí – UESPI. Participante do grupo de pesquisa Marketing e Influência digital (MID). Estuda e pesquisa sobre marketing de influência digital e Geração Z.

E-mail: kaetana.cerqueira@ufpe.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1208-6150>

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9387273996203963>

1.Introdução

A segmentação do público é uma tarefa difícil. Porém, precisa ser realizada para identificar da melhor maneira o perfil do consumidor. Atualmente, cinco gerações estão inseridas nesse contexto: Baby boomers, Geração X, Geração Y, Geração Z e Geração Alpha. A geração Baby Boomer surgiu no final da segunda guerra mundial, pessoas nascidas entre os anos de 1946 a 1964. Eles são considerados uma geração diferente da geração anterior, porque conseguiram uma vida pacífica e levaram um estilo de vida mais tranquilo financeiramente [1].

Logo em seguida veio a geração X, nascida durante as décadas de 1965 a 1980, sendo uma ponte entre os *baby boomers* e os *millennials*. Esta geração não tem experiência em compras online, adotando um comportamento de aquisição realizado preferencialmente em lojas físicas [2]. A geração que nasceu durante a década de 1980 e início da década de 1990 é intitulada de Y ou *millennials* [3]. As crianças desta geração caracterizaram-se por terem tido fácil acesso à tecnologia, estando atualmente fortemente associados ao uso de Mídias Sociais, mediante necessidade de comparação e influência destes indivíduos. Já a Geração Z, objeto de análise deste trabalho, representa os nascidos entre 1997 e 2009, sendo definida como uma geração nativa da Era Digital. As pessoas que constituem tal segmento nascem em um momento em que a internet já era um *mainstream*, fazendo com que tais indivíduos não vejam praticamente nenhuma fronteira entre os mundos *offline* e *online* e possuam maior interesse pela compra de produtos em ambiente virtual [4]. Por fim, tem-se a Geração Alpha, crianças nascidas entre 2010 e 2025. Ela é moldada pela convergência tecnológica, mostrando-se mais social e

inclusiva. Ademais, a Geração Alfa ainda não tem gastos enormes, mas já têm forte influência nos gastos de outros, como pais, avós e demais parentes [5].

A compreensão do comportamento de consumo da geração Z é uma tarefa complexa, pois tal grupo é composto por consumidores exigentes e conscientes. Estudos recentes apontam que há diferenças significativas entre os nativos digitais e as gerações anteriores, principalmente em relação a utilização das mídias sociais e aos padrões de comunicação; a Geração Z utiliza as mídias de forma criativa e possui um alto nível de compartilhamento e engajamento digital [6]. Além disso, desenvolveram uma proficiência digital, ocasionada pela busca constante de informações atualizadas e pelo interesse de aprender e emitir opiniões sobre causas que julguem relevantes [7]. As causas sociais, ambientais e culturais são “abraçadas” por eles [8], o que faz com que essa geração só compre algo se sentir que a marca ou empresa se importa e oferece benefícios reais para a população em seus produtos e serviços.

As mídias sociais têm um poder considerável para a formação de opinião dos nativos digitais e podem ajudar a construir e até destruir uma marca ou um produto, visto que os consumidores da Geração Z não absorvem mais a propaganda como as gerações anteriores, mas verificam na internet, por meio das mídias, as informações que lhe são apresentadas, analisando a veracidade sobre a empresa, produto ou serviço antes de adquiri-lo [9]. Por ser uma geração atuante e que busca tais informações, a indústria da moda é considerada por muitos desses indivíduos, ainda que atrativa, como um setor com impactos negativos para a sociedade e para o meio ambiente. Assim, a geração Z têm atuado diretamente nas pressões sociais exercidas para que o sistema moda seja

repensado, pontuando a inviabilidade ambiental, social e econômica da manutenção de uma estrutura de incentivo a um consumo rápido e frenético, desumano e fragmentado, a partir, por exemplo, da moda rápida (*fast fashion*) [10], incentivando a modificação da moda rápida por uma moda sustentável.

A indústria fast fashion oferece produtos a preços acessíveis e se rege pelas tendências sazonais, o que desencadeia e potencializa desperdícios, poluição e danos ambientais; enquanto o consumo de moda sustentável é aquele que não é norteado apenas pelas tendências da moda, e mesmo que a preços superiores, dispõem de produtos que minimizam impactos ambientais [11]. A Geração Z tem consciência que ao consumir de forma mais sustentável, contribui favorável e positivamente no meio ambiente [12].

Dada à importância dessa geração no mercado de consumo, o objetivo principal deste estudo foi compreender como os consumidores da geração Z atuam em meio digital para expor e incentivar um consumo mais sustentável no mercado de moda. Como objetivos específicos, adotou-se: analisar a conexão entre esses consumidores e os modelos de negócios mais sustentáveis; investigar a exposição de um possível consumo sustentável nas mídias sociais destes jovens; e observar o incentivo à moda sustentável nas plataformas de mídias sociais pela geração Z.

No contexto atual, de alterações climáticas, degradação ambiental, escassez de recursos e declínio da biodiversidade, pesquisas relativas ao consumo precisam ser intensificadas [13]. Existem diversos estudos sobre as características da Geração Z, do seu comportamento de consumo, mas pouco se sabe sobre a interligação entre essa geração e sua forma de consumir de maneira mais consciente [12] e menos ainda sobre como

essa geração atua no meio digital em relação ao consumo de moda sustentável. É a partir desta lacuna, que este estudo se desenvolve, estando dividido em seções de referencial teórico, pesquisa realizada e resultados e conclusões.

2. Referencial Teórico

2.1 Geração Z – nativa digital e influenciadora da moda sustentável

A geração Z começa a entrar no mercado de trabalho, alcançando um maior poder de consumo. Em 2025, vai compor a maior parte da força de trabalho, tornando-se, assim, o mercado mais relevante para produtos e serviços [14]. Grande parte dessa geração testemunhou as dificuldades financeiras dos pais e dos irmãos mais velho; por isso é mais consciente das questões monetárias, tendendo a economizar dinheiro e a considerar a estabilidade financeira como um fator essencial nas suas decisões [8].

Tal geração é ativista e sabe muito bem como alavancar uma causa usando o poder das mídias sociais. De fato, as mídias sociais oferecem um espaço relativamente democrático e aumentam a possibilidade de as pessoas reverberarem suas opiniões e comentários [15]; é um espaço cibernético em que todos os que detenham o necessário saber (escrita e leitura) e meios podem participar na criação e difusão de informação [16].

Com acesso à informação e inteirada digitalmente, a geração Z busca autenticidade e valores nas marcas. Assim, para conquistar tal geração, as marcas devem ser genuínas ao adotar causas e realmente praticar aquilo que defendem em toda a cadeia de produção [17]. Esta exigência

se aplica também ao mercado da moda. A maioria dos integrantes da geração Z não quer comprar roupas ou novos acessórios; esses jovens estão optando por compras em brechós e realizam trocas de roupas entre si [10]. Se antes o comportamento incentivado era pautado na velocidade e acessibilidade trazida pela fast fashion; agora, incentiva-se a união do estilo com responsabilidade socioambiental. A projeção é que o mercado de usados represente U\$77 bilhões em 2025, mais que dobrando em valor quando comparado aos U\$36 bilhões de 2021, tendo a geração Z como principal público consumidor [10].

Há um aumento na preferência pelo mercado de revenda em todas as gerações, mas a Geração Z vai além; ela é muito consciente do preço, do seu protagonismo no “universo” digital e da sua influência com relação às outras gerações [10]. Por exemplo, os jovens desta geração influenciam tanto seus pais da Geração X quanto seus avós Boomers para também comprarem no mercado secundário [10].

Deve-se considerar ainda que os membros da geração Z são numerosos e dispõem cada vez mais de dinheiro [18]. Eles interessam ao mercado pela influência que exercem sobre a decisão e consolidação de modas, que transformam os modelos de consumo de muitos adultos” [18]. Diante disso, o conceito de sustentabilidade tem sido mencionado cada vez mais nas mídias sociais como uma forma de influência das compras de roupas.

2.2 Moda sustentável – colaboração e sustentabilidade

A moda é considerada um fenômeno cultural de manifestação de um imaginário que contribui na organização da vida coletiva, sendo a expressão dos adventos de um tempo, que auxilia os sujeitos na integração

com uma infinidade de valores estabelecidos [19]. Apesar de sua capacidade de condensar e expressar sensibilidades culturais e enriquecer a forma como as pessoas se expressam, a moda traz em si a questão do consumo, que se tornou excessivo, desencadeando a necessidade de mais e mais produtos [20].

Atrelado ao excesso, a indústria da moda se vincula a impactos negativos para o meio ambiente e para a sociedade, como a extração predatória de matéria prima, descartes impróprios e consumo descartável [21], reverberando as fragilidades que um consumo rápido e frenético, desumano e fragmentado gera [22]. Para exemplificar, a indústria da moda é o segundo setor da economia que mais consome água e produz cerca de 20% das águas residuais do mundo, liberando inclusive 500 mil toneladas de microfibras sintéticas nos oceanos todos os anos [23]. As pessoas consomem, em média, 60% mais peças do que há 15 anos e cada item é mantido no armário por metade do tempo de antes [23]. Ademais, se perde cerca de US\$ 500 bilhões ao ano com o descarte de roupas que vão direto para aterros e lixões e sequer são recicladas; tais dados contribuem para a constatação de que a complexa e diversa cadeia da moda no mundo é, no geral, insustentável [23].

Embora existam grandes abismos, como por exemplo o hiperconsumo e a poluição de rios, há caminhos sendo traçados e outros já em prática para estreitar os laços entre moda e sustentabilidade [24]. Um desses caminhos é a moda sustentável, apontada por vários estudos como um novo tipo de comportamento e consumo [25]. A moda sustentável ganhou notoriedade no século XXI, passando de ser uma simples tendência para se tornar um tipo de comportamento social [25], crescendo de forma significativa e incorporando-se ações estratégicas aos processos

que envolvem o produto desde a criação e designer até o descarte das peças [26].

Alguns pesquisadores, acreditam que a sustentabilidade, na moda, é um termo contraditório em virtude dos padrões de consumo industrial [27]. Outros afirmam que é possível aliar moda e sustentabilidade, criando produtos que ecoem a consciência diante das questões ambientais e que ainda expressem os desejos de quem a consome [28]. O consumo sustentável, bem como a produção com este fim, são conceitos criados para determinar a preocupação com a sustentabilidade através de atitudes e estratégias de sustentabilidade, relacionadas ao desenvolvimento econômico. Segundo a Organizações das Nações Unidas - ONU, em 2030, a população mundial será de 8,6 bilhões, o que representa um aumento de 1,3 bilhões de pessoas no horizonte de 2017 a 2030 [29]. O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável da ONU número 12 diz: “Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis”. As metas incluem reduzir pela metade o desperdício de alimentos per capita mundial; alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos; e reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso; entre outros [29].

Como já mencionado, consumidores já demonstram preocupação com os danos e impactos causados pelo consumismo ao meio ambiente [20] e uma possível alternativa para a redução desses impactos negativos pode ser a moda colaborativa [30].

2.2.1 Moda colaborativa – peças de segunda mão (second hand)

A especulação sobre o comércio e consumo de roupas de segunda mão, deve-se iniciar com a compreensão da moda não apenas como roupa.

Sabe-se que a roupa e o vestuário são, em geral, o domínio arquetípico da moda, mas deve-se analisá-la como um sintoma social que se estabelece como um sistema nas fronteiras daquilo que é singular, mas que converge ao universal [31].

Considerada relativamente nova, a moda colaborativa tem emergido como uma alternativa ao consumo rápido, abrangendo conceitos de compartilhamento, troca e negociação em que os consumidores não compram produtos novos da moda, mas acessam, adquirem e compartilham produtos que já existem [32]. Nesta esfera, destaca-se o ato de compartilhar, vender ou alugar roupas, caracterizado como a utilização de peças que não passaram novamente por um processo de produção [32]. Existem lugares específicos responsáveis por resgatar e recuperar peças usadas, que, possivelmente, iriam parar em aterros sanitários, rios e oceanos. Esses locais são os brechós, bazares e lojas para aluguel de roupas; estabelecimentos que propõem novos paradigmas e amovem preconceitos que rodeiam a compra de peças de segunda mão [33], estimulando o olhar voltado para um consumo mais consciente, evitando produção de resíduos sólidos e maximizando o aproveitamento de recursos já existentes [34].

Neste sentido, os espaços de compartilhamento, troca e aluguel de peças se configuram como uma boa opção de consumo, por tratar, concomitantemente, de um comportamento sustentável e colaborativo que ganha cada vez mais adeptos [35]. Os espaços físicos ou virtuais que disponibilizam a venda, aluguel ou troca de roupas e acessórios de moda têm se destacado por reduzir danos ao meio ambiente, como por exemplo, o prolongamento no ciclo de vida dos produtos, já que essas peças serão ser repassadas de uma pessoa para outra, não acompanhando os

lançamentos da moda rápida e diminuindo o acúmulo de resíduos têxteis [36].

O mercado de segunda mão, ou seja, de produtos usados, tem movimentado a economia, acompanhando uma curva crescente. Dois fatores ajudaram a aumentar a procura por esse tipo de produto: mudança no perfil do consumidor e a situação da economia brasileira nos últimos anos [37]. Em conformidade com o *Resale Report 2020* (relatório de revenda 2020), as vendas do mercado de peças de segunda mão estão em pleno crescimento. Conforme o relatório, a revenda de peças cresceu 49% em 2019, contra 2% do setor varejista. Estima-se que, até 2029, o valor das vendas de peças de segunda mão chegue a praticamente o dobro do valor das vendas das fast fashion (moda rápida).

A moda colaborativa evidenciada pelos brechós, bazares, feiras de trocas, aluguel de roupas, pode ser compreendida através de diferentes dimensões, alguns consumidores a praticam com vistas a sustentabilidade, outros por vantagens no preço e ainda outros por buscarem peças diferenciadas e atemporais que não se encontram facilmente em lojas casuais [36]. Considera-se que consumidores veem a moda como um meio de expressão e comunicação, carregando além das funcionalidades físicas o poder de diferenciação, dessa forma, as pessoas adquirem produtos para refletir seus valores e gostos pessoais [38].

3. Pesquisa realizada

A pesquisa foi elaborada e desenvolvida a fim de estar relacionada ao objetivo de desenvolvimento sustentável doze da ONU, que tem como tema: “Consumo e produção responsáveis: assegurar padrões de pro-

dução e de consumo sustentáveis.” A partir deste objetivo, traçou-se os procedimentos metodológicos do estudo. Primeiro, a pesquisa adotada tem caráter qualitativo, visto que trabalha com o universo de significados, motivações, aspirações, crenças, atitudes e valores, obtendo um espaço mais profundo com as relações, processos e fenômenos que não se enquadram dentro de variáveis [39].

Segundo, como forma de operacionalização, buscou-se construir os dados a partir de entrevistas, adotando a técnica da entrevista individual, “uma técnica importante que permite o desenvolvimento de uma estreita relação entre as pessoas. É um modo de comunicação no qual determinada informação é transmitida” [40]. Por meio de roteiro semiestruturado, as entrevistas foram feitas de maneira remota, visto que as interações humanas são cada vez mais mediadas pela internet [41]. A escolha dos participantes da pesquisa foi pautada no critério de indivíduos que nasceram entre os anos de 1997 e 2009, ou seja, pessoas pertencentes a geração Z.

Ao todo, foram entrevistadas 7 pessoas da geração Z, entre homens e mulheres, todos residentes no Nordeste brasileiro. Não se considerou o sexo como atributo de diferenciação, já que o comportamento de consumo é intrínseco a geração. Buscou-se compreender o consumo de produtos mais sustentáveis de moda e a exposição e incentivo deste tipo de consumo nas mídias sociais. A quantidade de entrevistas se justifica pela saturação, em que foram encontrados padrões nas respostas. Alguns aspectos importantes foram levados em consideração, como: renda média individual, por serem estudantes de pós-graduação a renda individual dessas pessoas gira em torno de dois salários-mínimos; escolaridade e estado civil, a maioria desses consumidores são pós-graduandos(as) e

solteiros(as). As entrevistas tiveram, em média, 20 minutos de duração, sendo gravadas e, posteriormente, transcritas e analisadas, com a intenção de observar se o consumo de moda mais sustentável por meio digital expressa ou evidencia o protagonismo da geração Z no ambiente virtual. Após a coleta de dados, os textos oriundos das entrevistas foram investigados por meio da Análise de Conteúdo. Tal técnica é utilizada para analisar conteúdos verbais e não verbais, sendo seu objeto de análise a palavra, compreendendo diferentes realidades por meio das mensagens [42]. A opção pela análise de conteúdo se respalda no fato de que é a melhor alternativa quando se quer estudar valores, opiniões, atitudes e crenças, através de dados qualitativos [43].

Considerando as etapas da Análise de Conteúdo, inicialmente categorizamos os textos em onze códigos iniciais. Posteriormente, agrupamos tais codificações iniciais em códigos intermediários, ao todo três: **comportamento de consumo de moda mais sustentável, protagonismo digital e consciência de consumo**. Tais códigos estão guiados pelas narrativas das entrevistadas e referencial teórico. A última etapa envolveu a construção de categorias finais que foi sustentada pelas demais codificações, resultando assim em duas categorias finais: **Sustentabilidade na moda no ambiente virtual e posso mudar o mundo**. O detalhamento da Análise de Conteúdo por meio da codificação e estabelecimento de categorias é apresentado no Quadro 1.

Quadro I - Síntese das categorias analisadas

Códigos Iniciais	Códigos Intermediários	Códigos Finais
1. Comprar peças mais sustentáveis	I – Comportamento de consumo de moda mais sustentável	I -Sustentabilidade na moda no ambiente virtual
2. Espaço comercial sustentável (estrutura, preço e peças disponíveis)		
3. Visão como consumidor (a) de peças mais sustentáveis		
4. Percebendo a moda sustentável		
5. Informação no ambiente virtual	II – Protagonismo digital	
6. Plataformas de Mídias sociais		
7. Influência digital		
8. Atributos para aquisição de vestuário mais sustentável	III – Consciência de consumo	II – Posso mudar o mundo
9. Pensar antes de comprar		
10. Mudança de consumo		
11. A imagem que propago		

Fonte: Elaborado pelas autoras

Com base nas categorias finais descritas, apresentamos os resultados e as discussões do estudo.

4. Análise e conclusão

O perfil dos respondentes da pesquisa da Geração Z é caracterizado por um nível educacional de pós-graduação, por renda média de até dois salários-mínimos e pela residência na região Nordeste do país. Os entrevistados gastam cerca de 4h diárias acessando as mídias sociais, tanto como forma de entretenimento como fonte de notícias e informações que necessitam para formar sua opinião. De modo especial, os sujeitos de pesquisa consideram a essencialidade da internet em suas vidas, corroborando com a compreensão de que a geração Z não observa frontei-

ras entre os mundos *offline* e *online*, considerando o ambiente virtual como parte rotineira do que são e do que exercem na sociedade [4, 15, 16]. É o que afirma o entrevistado 4 “Minha relação com a internet é quase que automática. Os aplicativos de mídias sociais, são quase uma extensão de mim. Não vivo sem meu celular, e sem internet!”.

O Instagram se destacou como a plataforma mais acessada para o consumo de vestuário dos indivíduos da geração Z. Corroborando com estudos anteriores [12], os entrevistados assumem ser influenciados pelas mídias, assim como também acreditam que influenciam aqueles que estão ao seu redor, tanto no mundo físico quanto no virtual (entrevistado 3). Assim, os próprios sujeitos de pesquisa reverberam o protagonismo da geração Z em exercer influência sobre decisões de consumo da própria ou de outras gerações [10, 18], criando resistências e novos paradigmas.

Os entrevistados argumentaram que, ao adquirir peças mais sustentáveis, podem contribuir para impactar de forma positiva a sociedade e o meio ambiente. Já que uma grande parte dessa geração tem acesso à informação por meio da internet e suas mídias sociais, isso faz com que eles repensem sua forma de consumir. Segundo o entrevistado 3, “Acho que posso e acredito que somos o caminho para que outras pessoas façam a diferença. Pois, contribuo como indivíduo, mas existem as pessoas próximas a mim que podem ser impactadas por essas atitudes e aí com o tempo podem mudar, também. Então, não é mais sobre mim. Mas, sobre mim e outra pessoa. Então, a gente acaba influenciando um ao outro e aí vai reverberando essa mudança de comportamento”. De fato, as mídias sociais oferecem um espaço relativamente democrático e aumentam a possibilidade de as pessoas reverberarem suas opiniões

e comentários [15]; é um espaço cibernético em que todos os que detenham o necessário saber (escrita e leitura) e meios podem participar na criação e difusão de informação [16].

Segundo relato da entrevistada 2, “eu lembro que eu assisti um documentário que falava sobre as questões de fabricação de roupas; sobre as condições de trabalho; de onde vinham as peças de roupas... E aí, depois que eu assisti esse documentário eu fiquei muito pensativa sobre as coisas que eu estava consumindo. Sobre produtos de marcas famosas, o que tinha por trás da produção. Então, comecei a despertar com relação a essas questões. E lembro que após esse Doc, teve tanta repercussão que esses assuntos vieram mais à tona.”

Ao assistir esses documentários disponíveis na rede e as opiniões e atitudes de alguns influenciadores digitais, isso pode influenciar esses indivíduos da geração z a mudar seu comportamento de compra e decidir por essas peças mais sustentáveis. E Demonstram, também, poder economizar quando optam por peças de segunda mão, devido ao preço dessas roupas. Esses indivíduos, acreditam que optando por essas peças irão levar roupas de boa qualidade para casa com um preço mais atrativo que se fossem comprar algo novo. Fatores ajudaram a aumentar a procura por peças de segunda mão, ou mais sustentáveis: mudança no perfil do consumidor e a situação da economia brasileira nos últimos anos [37]. As análises ainda indicaram que essa Geração acredita que a sua atitude, de forma individual, pode trazer mudanças significativas no mundo. Como demonstrado no levantamento teórico deste trabalho a Geração Z se utiliza das mídias sociais para manterem-se informados, e isto ficou evidente nas análises em que os entrevistados ao serem questionados se procuram informações sobre a procedência das roupas que adquirem,

afirmaram que o fazem na internet, principalmente através das mídias digitais e que alguns noticiários que veicularam nessas mídias a respeito dos danos ambientais, o fizeram pensar e refletir mais em relação a sua forma de consumir.

O valor monetário das peças que esse público adquire ainda parece ser levado em consideração no ato da compra, isso possivelmente possa ser explicado pelo fato de que essa geração ainda está em busca de emancipação e crescimento financeiro, alguns entrevistados afirmaram não consumir ainda outros produtos considerados sustentáveis por conta dos altos preços. A moda de segunda mão (*Second-hand*) parece aliar a necessidade dessa Geração de adquirir produtos que minimizem impactos ambientais a questão financeira, como mencionado anteriormente.

A maior parte dos entrevistados afirma que um dos motivos de adquirir peças dos brechós é a questão do custo, afirmam ainda que além de encontrarem peças mais acessíveis, encontram peças exclusivas, com qualidade satisfatória e que não enxergam tanta diferença estética em relação a peças novas de lojas comuns e de brechós, o que pode ser explicado pelo serviço de curadoria em que os brechós têm investido cada vez mais. Segundo o relato da entrevistada 1 “Para mim, as roupas mostram quem a gente é e o consumo sustentável diz muito sobre os valores da gente. “Sabe-se que a roupa e o vestuário são, em geral, o domínio arquetípico da moda, mas deve-se analisá-la como um sintoma social que se estabelece como um sistema nas fronteiras daquilo que é singular, mas que converge ao universal [31].

Aliando os dados provenientes da literatura e documentos online, que compuseram o referencial teórico do trabalho, com os relatos dos entrevistados obtidos, observou-se que o comportamento de consumo da

geração Z está mudando e influenciando gerações anteriores para um consumo mais responsável, no tocante ao mercado de moda. Percebeu-se, ainda, que as características são intrínsecas da geração. Os indivíduos são aguçados (por atributos semelhantes) pelos mesmos atributos: conscientização de consumo, influência digital com relação às pessoas de outras gerações e consideram a estabilidade financeira, independente do seu gênero. Focando na região Nordeste, como o lócus de pesquisa do presente estudo, espera-se constatar um crescimento desses jovens consumidores mais ativistas por causas sociais e ambientais, principalmente, no ambiente digital. São consumidores com grande potencial de ampliação ao longo dos próximos anos, pois serão maioria no mercado de trabalho e terão alto poder de compra. Para eles, a mensagem emitida pelas marcas deve ser genuína e autêntica, caso contrário seu produto ou serviço será descartado. Tal fato pode ser observado por conta da conscientização desses jovens, seja pelo viés social e/ou ambiental; seja pelo âmbito financeiro. Esse público valoriza o tema sustentabilidade e quando olha para o segmento moda - pelo conhecimento e preocupação com os impactos ocasionados pela indústria da moda, faz com que eles se sensibilizem ainda mais e tentem fazer a diferença no meio em que vivem. Acreditam que pequenas atitudes podem impactar bastante as pessoas ao seu redor e reverberar essa conscientização de consumo.

5. Reconhecimento e agradecimentos

À Universidade Federal de Pernambuco – campus Agreste e ao Programa de Pós-Graduação em Gestão, Inovação e Consumo pelo apoio para desenvolvimento da pesquisa. E à Fundação de Amparo a Ciência e Tec-

nologia do Estado de Pernambuco – FACEPE, pelo financiamento da bolsa de estudos para concretude dos estudos.

Referências bibliográficas

- [1] THOMAS, MR.; MATHEW, J. **Online merchandising tips influencing the purchase intention of Gen Z mediated by emotions using the SOR framework**. Asian Journal of Management, 2018 9(1), 175-182.
- [2] CHANEY, D.; TOUZANI, M.; SLIMANE, KB. **Marketing for the (new) generations: summary and perspectives**. Journal of Strategic Marketing, 2017, 25(3), 179-189.
- [3] WILLIAMS, KC, PAGE, RA, PETROSKY, AR, & HERNANDEZ, EH. **Multigenerational marketing: descriptions, characteristics, lifestyles and attitudes**. The Journal of Applied Business and Economics, 2010, 11(2), 21.
- [4] THOMAS, M.; M.; MP, S. **Alpha Customer Profile: The Next Generation of Marketing**. Journal of Business Management, 2020, Vol. 19, No. 1, 75-86.
- [5] GUPTA, A.; KUMAR, J.; TEWARY, T.; VIRK, N.K. **Influence of cartoon characters on generation alpha in purchase decisions**. Young Consumers, 2022, 23(2), 282-303.
- [6] BARAK, M. Are digital natives open to change? Examining flexible thinking and resistance to change. Computers & Education, 121(1), 115-123. Elsevier, 2018.
- [7] BUENO, R. W. S.; GALLE, L. A. V. **Reflexões sobre os nativos digitais**. Periódicos da UFPE, 2022.
- [8] KOTLER, P. **Marketing 5.0: tecnologia para a humanidade**. 1. ed. –

Rio de Janeiro: Sextante, 2021.

- [9] TORRES, C. **A bíblia do marketing digital**. São Paulo: Novatec, 2009.
- [10] MODA MODIFICA. **A geração Z e o mercado 2nd-hand**. Disponível em: <<https://www.modamodifica.com/novidades-na-moda/2021/10/26/second-hand-cada-vez-mais-forte>> Acesso em: 10 mar. 2022.
- [11] JUNG, S.; JIN, B. **Sustainable development of slow fashion businesses: Customer value approach**. Sustainability, v. 8, 2016.
- [12] RODRIGUES, I. B. D. P. D. J. **Geração Z: uma geração de consumo sustentável na indústria da roupa?** Instituto Universitário de Lisboa, *Doctoral dissertation*, 2022.
- [13] GEELS, FW., MCMEEKIN, A., MYLAN, J.; SOUTHERTON, D. **Uma avaliação crítica da pesquisa Consumo e Produção Sustentáveis: As posições reformistas, revolucionárias e reconfiguradoras**. *Mudança Ambiental Global*, 34, 1-12, 2015.
- [14] ECOMMERCE BRASIL. **O impacto da Geração Z no e-commerce**. Disponível em: <<https://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/geracao-z-no-e-commerce-2/>> Acesso em: 10 mar. 2022.
- [15] FERREIRA, V. M., GARCIA, S. F. A., GALLI, L. C. D. L. A.; LIMA, G. B. **Panorama das Publicações sobre Marketing de Influência no Ambiente Digital: Estudo Bibliométrico no Período 2010-2017**. In CLAV 2020.
- [16] CARDOSO, G.; LAMY, C. **Redes sociais: comunicação e mudança**. Janus. líquido, (1), 73-96. 2011.
- [17] INTERACTIVE ADVERTISING BUREAU BRASIL. **Geração Z e as tendências para o futuro em sua relação com marcas**. Disponível

em: <<https://iabbrasil.com.br/artigo-geracao-z-e-as-tendencias-para-o-futuro-em-sua-relacao-com-marcas>> Acesso em: 10 mar. 2022.

- [18] CALLIGARIS, C. **Adolescência**. São Paulo: Publifolha, 2000.
- [19] ASSUNÇÃO, L.F.; MARTINEZ, A. K.; JACQUES, J.J. **Discursos éticos e estéticos: uma análise semiótica de editoriais fotográficos de marcas de fast fashion e slow fashion**. *ModaPalavra e-periódico*, v. 14, n. 32, p. 73–97, abr./jun. 2021.
- [20] NETO, G. D. A., DE SOUZA, L. L.; SCAPINELLO, L. F. **Reflexões sobre a sustentabilidade no segmento de moda** Reflections on sustainability in the fashion segment (2017).
- [21] SANTOS, C. C.; SIGRIST, V. C. **Análise da indústria da moda e a importância da sustentabilidade e da circularidade para o setor**. *Bio-energia em Revista: Diálogos*, v. 10, n. 2, p. 76-95, 2021.
- [22] IROKAWA, E. S. F.; MAIA, S.; CÂMARA, J. J. D. **Slow Fashion: possíveis caminhos para a indústria da moda contemporânea**. Anais do 13º colóquio de moda. São Paulo, 2017.
- [23] VALOR ECONÔMICO 2019 – **Princípios editoriais. Indústria da moda polui mais que navios e aviões**. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/>> Acesso em: 13 mai. 2022.
- [24] BORGIANI, D. S.; ANDRADE, T. F. **Inovação e sustentabilidade em coleção experimental do vestuário com uso da técnica zero waste**. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 3, p. 23743-23763, 2021.
- [25] FINOTTI, N.C.P. **Consumo e sustentabilidade na moda: uma análise preliminar**. Anais do 13º colóquio de moda. São Paulo, 2017.
- [26] CALVI, G. C., FURLAN, A. P.; LINKE, P. P. **Moda e sustentabilidade: o que pensam futuros profissionais da área de Design**. *Moda Palavra e - periódico*, 12(26), 146-170, 2019.

[27] VASCONCELOS, M. M., SILVA, C. M. S., MOURÃO, E. S. **Artdeco e moda: desenvolvimento de produto sustentável**. *Voices, Pretérito & Devir: Revista de história da UESPI*, 11(2), 138-157, 2020.

[28] BERLIM, L. **Moda e Sustentabilidade: uma reflexão necessária**. São Paulo: Estação das letras e Cores, 2020. (E-book). Disponível em: <<https://books.google.com.br/books>> Acesso em maio de 2022.

[29] DANTAS, A.; DE SARIO, L.; DONADI, J. **ODS 12 - Consumo e produção responsável**. Disponível em: <<https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/eventos/bisus/8-consumo-e-producao-responsavel.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2022.

[30] CRUZ, M.; CARDOSO, C. O. **Consumo Consciente na Ótica dos Consumidores e Proprietários de Brechós Populares**. In: Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. 41º Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 2018, Joinville. Anais. Joinville: Santa Catarina, 2018.

[31] DE PAULA, B. T. **Segunda mão: reuso e resignificação das roupas**. Disponível em: <<file:///C:/Users/Hp/Downloads/17514-Texto%20do%20artigo-100928-1-10-20190313.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2022.

[32] IRAN, S., SCHRADER, U. **Collaborative fashion consumption and its environmental effects**. *Journal of Fashion Marketing and Management*, v. 21, n. 4, p. 468–482, 2017.

[33] RAMM, E. F.; MORAIS, R. T. R. **Brechó: empreendimento focado no consumo sustentável da moda em constante crescimento no mercado**. *Revista de Administração de Empresas Eletrônica - RAEE*, (16), 86-110, 2022.

[34] MELLO, A. C. C. **Brechós no instagram: hábitos de consumo de segunda mão na rede social**. Encontro de estudos multidisciplinares

em Cultura. Salvador, 2019.

[35] MARTINS, S. R. **A Ascensão da Moda de Brechós na Era Digital.**

Revista Tecnologia e Tendências, v. 10, n. 1, p. 23-34, 2019.

[36] SALVALAIO, R. D.; ASHTON, M. S. G. **O consumo de moda em brechós no contexto da indústria criativa.** Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales, 2017.

[37] AGUILERA, J. **O mercado de roupas de segunda mão no Brasil em perspectivas.** Disponível em: < <http://www.modifica.com.br/mercado-roupas-segunda-mao>>. Acesso em: 18 fev. 2022.

[38] GARCIA, C; MIRANDA, A. P. **Moda é comunicação: experiências, memórias e vínculos.** São Paulo: Editora Anhembi Morumbi, 2010.

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

274 [40] RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** São Paulo: Atlas, 1999.

[41] DESLANDES, S.; COUTINHO, T. **Social research in digital environments in COVID-19 times: theoretical and methodological notes.** Cadernos de Saúde Pública 36, e00223120, 2020.

[42] BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2021.

[43] SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. **Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos.** Qualitas Revista Eletrônica, 16(1), 2015.

XX. DESIGN INCLUSIVO PARTINDO DOS PRINCÍPIOS DO SLOW DESIGN



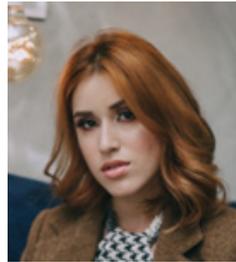
Marta Sorelia Felix de Castro

Doutoramento em Psicologia (2021 - UNIFOR) Mestre em Políticas Públicas e Gestão da Educação Superior (2012- UFC), Especialização Ensino da Arte em Nível Superior (2005 - UECE) Graduação em Estilismo e Moda (2003 - UFC), Professora Adjunta com atuação na área de Gestão do Projeto, Processos Criativos, Desenvolvimento de Figurino e Arteterapia.

E-mail: giovana@montosa.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7857-005X>

Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/8535602977857532>



Melinda Carvalho Alcantara

MBA – Gestão de projetos (2023 – USP- ESALQ) Bacharelado em Design-Moda (2016 - UFC), Assistente de modelagem (2024 - Ricardo Almeida).

E-mail: melinda.alcantara@yahoo.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2944-4967>

1. Introdução

Desde a Revolução Industrial os ritmos sociais passaram a ser forjados a partir do ritmo das engrenagens das fábricas, de modo que a aceleração constante, a simultaneidade de atividades cotidianas e a produção em larga escala passaram a significar progresso. Logo, o tempo dos indivíduos passou a significar moeda de troca.

Na conjuntura atual, as atividades econômicas que incentivam o consumo excessivo são herdeiras da mentalidade concebida nos valores industriais, e reforçam o culto ao produtivismo inconsequente. É neste contexto que surgem os movimentos sociais como o slow, originados ao final do século XX e que se caracterizam pelo questionamento da aceleração e consumismo, tidos como padrão na sociedade pós-moderna. A motivação para o estudo nasce da indagação acerca da trajetória de evolução da sociedade em suas relações de tempo e produção, e consequentemente, como a crescente valorização do apressamento e produção em larga escala, acarretou impactos em diversos aspectos na vida dos indivíduos. Quando estes setores produtivos se baseiam exclusivamente no capitalismo desenfreado para a obtenção do lucro, desconsiderando os impactos relacionados a sustentabilidade ambiental e de responsabilidade social, torna-se necessário notar a importância de se refletir os movimentos de contracultura que ganham espaço e atuam dentro deste mesmo cenário.

A motivação para o presente estudo surge de reflexões impulsionadas pelos movimentos contestatórios à cultura do “fast”, e de como as posturas de resistência podem contribuir em direção à mudança e transformação para nossa perspectiva atual. Neste sentido o movimento slow,

torna-se a pauta principal deste estudo, assim como seus desmembramentos posteriores, com enfoques em diferentes setores.

Considerando a essência questionadora dos movimentos slow, o presente estudo surge por meio de uma visão sistêmica, refletindo sobre a influência da mentalidade slow no surgimento de novas formas de produção, bem como destaca os pontos em comum entre os manifestos consequentemente originados desta mentalidade, como o movimento slow design, slow fashion e moda inclusiva. Enfatizando que o movimento slow design antecedeu ao slow fashion, e consequentemente, o da moda inclusiva, e por este motivo os temas serão abordados em tópicos seguindo ordem cronológica.

A escolha pelo projeto de moda inclusiva como movimento de contestação é justificada pelo seu posicionamento baseado em atender as necessidades negligenciadas pelo sistema de produção fabril, que contempla as maiorias hegemônicas em detrimento das minorias que não se encaixam nos padrões, contrariando deste modo o conjunto de valores simbólicos oferecidos pelo sistema tradicional de produção.

Considerando o contexto apresentado, o presente estudo se configura de natureza qualitativa, com abordagem exploratória, com o objetivo de refletir sobre a aproximação entre o movimento slow e a moda inclusiva. Para tal foi desenvolvido um estudo de caso junto ao projeto de extensão -Design de Moda Inclusiva da UFC – (Universidade Federal do Ceará). Considerando o caráter multidisciplinar do projeto de extensão, o Projeto Design Inclusivo reuniu estudantes do curso design-moda e profissionais da moda, medicina, enfermagem, fisioterapia e terapia ocupacional, que atendem pacientes do Centro de Convivência Antônio Diogo em Redenção-CE e Centro de Referência Nacional em Dermatologia Sani-

tária Dona Libânia em Fortaleza-CE.

O referido projeto tem como finalidade praticar a inclusão nessa área desassistida pelo setor da indústria do varejo. Compreendendo que, pessoas com corpos fora dos padrões estabelecidos, acabam sofrendo ao longo da vida sequelas físicas e psicológicas. No presente estudo de caso, os pacientes acometidos pela hanseníase, tiveram seus membros inferiores deformados, como consequência da enfermidade, além disso foi percebido durante a pesquisa, que as necessidades básicas dos pacientes raramente eram atendidas com relação a oferta do mercado de varejo e indústria de calçados.

No processo de confecção dos calçados para o atendimento de necessidades especiais, fez-se necessário o compartilhamento de competências e ideias, a fim de contemplar situações e necessidades específicas. Como meio de refletir na aproximação do movimento slow e da moda inclusiva reflete-se que, ao longo deste percurso criativo, foram suscitados os princípios do slow design que se baseiam nos conceitos de Revelar; Expandir; Refletir; Engajar; Participar e Evoluir.

2. Movimento Slow

Em plena sociedade pós-industrial onde se configura a hipermodernidade e a sociedade do consumo, assim definida por Baudrillard [1] é fundamental que se reflita sobre a cultura vigente através de comportamentos sociais como, por exemplo, o consumismo, produtivismo e o “culto a velocidade” citado por Carl Honoré [4]

Em sua obra intitulada -, ‘Devagar’, Carl Honoré questiona o culto a velocidade e reflete sobre a relação do homem com o tempo e seu meio.

Segundo o referido autor a contemporaneidade é caracterizada por um estilo de vida baseado na pressa e constante frustração. Como fuga à filosofia do fast, Honoré apresenta a insurgência do movimento slow em diversas áreas de consumo, como uma proposta para superação das angústias do homem moderno.

O movimento slow ou devagar pode ser reconhecido então como uma filosofia de desaceleração do ritmo das atividades cotidianas nas grandes metrópoles e o questionamento sobre o consumismo desenfreado e modo de viver baseado nesta cultura, por este motivo o movimento slow se tornou mais crescente a partir da adesão e insurgência de diversos manifestos em diferentes setores da economia, que inseridos em uma sociedade

ligada fortemente a lógica industrial busca frear o descompasso entre os ritmos biológicos e sociais.

Entendendo o slow food como um dos movimentos inaugurais do slow movement pode se inferir que o slow food desencadeou outros manifestos em diferentes áreas de consumo, assim como o slow design e slow fashion entre outros movimentos que tomaram dimensões globais e preservam ideais em comum e pilares da sustentabilidade, pode se inferir que o movimento slow, contraria a ideologia do fast, e tem como pilares, a sustentabilidade ambiental, social e econômica visando os interesses coletivos.

Quanto a essência do movimento slow, o termo a ser difundido é muito mais o equilíbrio do que o tempo. Deste modo, o objetivo do movimento não se trata de um combate à revolução tecnológica presente na indústria, mas da relação da civilização com a máquina, tendo muito mais um caráter político e filosófico voltado para questões coletivas do

que individuais refletindo assim a responsabilidade social com o meio ambiente.

Considerando que o mercado de moda se desenvolveu, bem como a indústria do design de produtos, seguindo um sistema de produção veloz, de modo que a oferta é superior a demanda, torna se necessário a reflexão e discussão do conceito slow design, sugerindo assim uma alternativa que promova o redesenho no sistema de produção das coisas.

2.1 *Slow Design*

Dentro do processo de constituição da área do design decorreu a divisão e especialização da área para diferentes campos de atuação. Cada vez mais o designer vem buscando inovar através de pesquisas sobre materiais e processos até então não percebidos, de fato sua atuação vem se ampliando. No entanto, as demandas contemporâneas exigem um perfil profissional capaz de resolver as demandas do mercado levando em consideração as questões de responsabilidade social e ambiental, assim como Pazmino [6] observa:

Na última década, com maior intensidade, percebe-se a necessidade do estabelecimento de um design industrial consciente que apresente projetos concretos para a solução de problemas sociais e ambientais. Para isto, é necessário priorizar requisitos sociais e ambientais sem deixar de considerar os requisitos técnicos, ergonômicos, econômicos, estéticos, simbólicos, durante o processo de desenvolvimento do produto.

Reconhecendo as demandas sociais relacionadas a geração de produtos, o movimento slow design surgiu neste contexto tendo foco muito mais nas relações interpessoais e questões locais para depois pensar no global. O movimento surgiu também como reflexo de uma era pós in-

dustrial e auge da globalização, propondo transformações socioculturais coerentes ao cenário contemporâneo. Com objetivo de democratização das ações sociais, o slow design se caracteriza como atividade projetual, e é idealizado por Carolyn F. Straus e Alast Fuad Luke, que definem os princípios do slow design em Amsterdam, no Project slow lab's [9], onde são publicados os objetivos, que sinteticamente refletem a mentalidade slow.

Cada princípio é pensado individualmente como estratégia e ferramenta para que se atinjam os objetivos já estabelecidos, que são: Revelar; Expandir; Refletir; Engajar; Participar e Evoluir. Com o objetivo de promover dinamismo criativo os autores instituem o verbo revelar como princípio a ser cumprido durante as experiências através da valorização e levantamento de detalhes inovadores no processo de criação. O segundo princípio- expandir, refere-se à promoção de novos valores para atribuir qualidade aos produtos.

Para apoiar a metodologia de projeção de forma avaliativa a reflexiva, o terceiro objetivo foi expresso através do verbo refletir. Para incitar novos meios para inovação e paradigma sustentável é apresentado, o quarto objetivo - engajar a fim de promover a forma de trabalho cooperativo, aberto ao compartilhamento de ideias que possam contribuir para melhores resultados do projeto.

Além de incentivar a transparência e participação é designado o quinto princípio o verbo participar, como um ato revolucionário a ser desenvolvido por todos os integrantes do projeto. Conclui-se com o princípio de evoluir que reconhece também a necessidade do tempo para maturação e aprimoramento do produto, que tem a finalidade de atender as necessidades atuais e futuras da população, da economia e do planeta.

O movimento se diferencia dos outros no aspecto de listar princípios como metodologia de desenvolvimento de produto, concentrado tanto na experiência do usuário quanto dos criadores e produtores, propondo assim de forma criativa e engajada um design sustentável e inovador.

Esta nova abordagem de pensar o design, é defendido também por Salcedo [8], que vê neste posicionamento uma estratégia para sustentabilidade. Pensando nisto a autora apresenta diferentes aspectos para pensar através do design a produção ética no mercado da moda, a referida autora propõe o design para sustentabilidade, possibilitando mudanças de paradigmas já estabelecidos no sistema design de moda.

Muitos dos problemas que existem hoje em dia na indústria da moda se devem ao distanciamento- seja ele geográfico ou hierárquico: tanto faz se estamos falando da relação entre estilista e produtor, da relação entre consumidor e resíduo. Quanto maior a distância existente entre os diferentes atores dessa indústria, maior a dificuldade para que todos entendam o que realmente está acontecendo.

2.2 Slow fashion

No cenário atual, a indústria têxtil exerce um papel de grande relevância dentro de um sistema tradicional de produção, em virtude do conglomerado industrial se configurar como um dos principais agentes poluentes, contribuindo para a insustentabilidade ambiental, econômica e social. Neste intuito podemos considerar que a atuação do slow design também somou para o surgimento do slow fashion, apesar do slow design abranger também os produtos de moda, é importante também considerar o slow fashion se concentra especificamente na indústria têxtil e de vestuário, assim como outros movimentos voltados para o mercado

da moda em antítese a produção rápida. O termo *slow fashion* ou moda lenta como Silva [7] apresenta, não apresenta ao certo uma data de origem mas alguns acreditam que surgiu em torno de 2004 em Londres, outros dizem que foi cunhado pela primeira vez por Kate Fletcher.

O movimento *slow fashion* impulsionou outros movimentos que incorporam o conceito de sustentabilidade em seu manifesto, mas com enfoques diferentes, começam a surgir simultaneamente, o movimento *Fashion Revolution*, por exemplo, é um destes que surgiu a partir de um incidente e pauta principalmente a responsabilidade social através da especulação das condições de trabalho da cadeia têxtil através da conscientização sobre o verdadeiro custo da moda.

Enquanto se entende o ato de consumir moda como um rito social e busca de identidade, ergue-se a questão a respeito desta identidade e seus significados. A partir do questionamento: - Quais seriam os valores simbólicos sociais disseminados e disponíveis para consumo no mercado de moda? A medida que valores e padrões de beleza são questionados pelos consumidores, surge o movimento de moda inclusiva que ao mesmo tempo em que busca visibilidade de corpos reais busca um olhar universal e integração para estes corpos.

2.3 Moda inclusiva

Segundo Silva [7], a moda só pode ser inclusiva se também for sustentável, assim para ter uma visão holística, deve se respeitar os diferentes pilares da sustentabilidade, assim como outros princípios como, por exemplo, o do *slow fashion*. Pontuando isto pode se conceber que a moda inclusiva junto ao *slow fashion* pode compor um caminho para mudança de paradigma dentro da moda padronizada, desta forma o movimen-

to possibilita a inclusão de pessoas com deficiências que são fortemente marginalizadas pela sociedade, questionando a massificação de padrões excludentes dentro de uma sociedade bastante diversa, o movimento busca além da visibilidade das pessoas que possuem alguma deficiência pelo mercado da moda facilitar a inclusão destas na sociedade.

Na indústria da moda os produtos são pensados para um ideal de padrão de beleza excludente, contudo com a sua massificação através das mídias é aceito pela maioria que se sujeita até mesmo a deformações em seu corpo para se enquadrar neste padrão. Neste contexto surge então a 'moda inclusiva', cuja ideia é o desenvolvimento de uma moda para pessoas cujo corpo é deficiente ou não se encaixa nos padrões de beleza estabelecidos.

Para democratizar a moda para diferentes tipos de corpos é importante pensar e investigar as dificuldades cotidianas enfrentadas por essa parcela da população e com este intuito a

Secretaria de Estado dos Direitos da Pessoa com Deficiência, do Governo de São Paulo lançou em 2009 o Concurso Moda Inclusiva, que anualmente convida jovens designers e especialistas de todos os gêneros para lançarem seu olhar e soluções que promovam a inclusão social do indivíduo.

O conceito de inclusão tanto na moda quanto no design tem por objetivo democratizar todo o processo que envolve moda, e assim possibilitar a participação de pessoas em grupos sociais, independentemente de idade, sexo ou capacidade, sem a necessidade de adaptação especial ou de design especializado.

O principal objetivo do design inclusivo é, pois, tornar a vida mais fácil para todas as soas. Nesse contexto, o designer pode ter uma visão crítica

do mundo e adotar uma abordagem holística e sustentável em relação ao produto que está sendo projetado [1].

Considerando, o design como um meio de realizar a inclusão social, no presente estudo, tornou-se imprescindível refletir acerca dos princípios norteadores do movimento slow design a fim de direcionar as práticas e processo criativo de desenvolvimento dos calçados inclusivos. Deste modo, o projeto de extensão design- inclusivo é o objeto de estudo desta pesquisa que será apresentado sob análise e observação de suas relações com os princípios do slow design e relevância para a sociedade como um todo.

3. Estudo de caso do projeto de extensão design-inclusivo

O referido projeto proporciona a capacitação de sapateiros, profissionais em extinção na nossa sociedade, a fim de torná-los aptos na produção de calçados com características específicas para situações peculiares e necessidades individuais.

Deste modo, as atividades foram programadas para capacitar as pessoas envolvidas no projeto, especialmente devido à multiplicidade de formação destas: design, moda, calçados (sapateiros), enfermagem, medicina, fisioterapia e terapia ocupacional, que buscavam ser qualificados, bem como dar o melhor de suas competências em prol do desenvolvimento e confecção do calçado inclusivo.

O caráter da equipe do projeto reforça a relevância deste estudo e discussão, principalmente por compactuar com os princípios do slow design. Destaca-se a importância do engajamento e participação de todos os integrantes da equipe, que já são dois dos pilares ideológicos elencados

nos princípios do movimento slow design. As ações foram concretizadas e pautadas nas reuniões com todos os envolvidos e serão descritas adiantes para a análise e compreensão dos princípios do slow design refletidos nas práticas.

Como instrumento de pesquisa e análise, foi desenvolvido durante o projeto, um questionário de abordagem de expectativas junto aos pacientes do Centro de Convivência Antônio Diogo, após a apresentação de algumas entrevistas com os beneficiados do projeto, foi realizado o levantamento de expectativas acerca do projeto.

Como Straus e Faud-Luke [9] entende o princípio de engajar é oportunizar cada participante como criador, através do trabalho coletivo, dinâmico e com transparência de informações.

Outra experiência vivida durante o projeto merece aqui ser citada e observada enquanto aplicação do princípio Revelar. Tal princípio objetiva fazer descobertas através da experiência que promovam melhores resultados ao desenvolvimento do design, por exemplo, durante as reuniões foi constatada por profissionais da saúde a necessidade do acompanhamento individual de cada usuário do calçado podendo variar de três a seis meses.

Em relação ao segundo princípio, expandir, o autor considera a importância de se construir um design no tempo apropriado atendendo as necessidades e valores solicitados, o que mais uma vez foi possível ser identificado dentro do projeto, através de levantamentos de materiais e avaliação de modelos de design de calçados já concebidos e oferecidos pelo mercado.

O princípio refletir reforça a questão de se fazer algo que possa ser contemplado, despertando assim o prazer na identificação. Compreenden-

do o calçado como um símbolo social relacionado a questão da identidade, Guattari [6] entende como identidade aquilo que pode transpassar de diferentes formas a singularidade dentro de um mesmo quadro.

Um dos objetivos do slow design, expresso através do verbo participar, é que se proponha uma nova relação entre os atores do produto, onde o usuário possa se tornar também co-criador e produtor do design. Para atender as necessidades fisiológicas, psicológicas e emocionais do paciente foi desenvolvido e aplicado um questionário de abordagem e levantamento de expectativas dos calçados para cada paciente, o que se tornou uma oportunidade para que o usuário do calçado pudesse ser ouvido e considerado como coautor daquele calçado.

Além destes princípios Straus e Faud-Luke [9] defende que o princípio evoluir, implica na importância de estar durante todo o processo de criação flexível a mudanças que promovam melhores resultados, sendo este princípio incentivado nas práticas do projeto em questão.

No que diz respeito aos investimentos em tecnologia e inclusão, merece destaque o fato de que algumas das avaliações clínicas realizadas por fisioterapeutas apresentarem a necessidade da criação de um aparelho para medição do oxigênio dos pés. A partir deste diagnóstico, foi gerada uma parceria com o departamento de tecnologia da Universidade Federal do Ceará (UFC) a fim de promover a criação de uma nova área de pós-graduação dentro da temática tecnologia e inclusão.

4. Discussão de dados- análise de conteúdo.

Considerando o presente estudo de natureza qualitativa, após realizada a fase de pesquisa bibliográfica e entrevista, foi utilizada a técnica

de análise de conteúdo como método de tratamento de dados a fim de proporcionar uma percepção mais detalhada dos relatos obtidos e assim desenvolver as interpretações acerca dos assuntos abordados.

Como instrumento de pesquisa para a coleta de dados foi elaborado um questionário semiestruturado a fim de coletar acerca da percepção, vivências e expectativas das pessoas que foram atingidas pela hanseníase que seriam beneficiadas com o recebimento de calçados ergonômicos desenvolvidos pelo projeto - Design Inclusivo da UFC.

Em relação à formulação das perguntas foi pensado em caráter objetivo quanto ao aspecto estético e outras características que implicam dificuldades que surgem em torno do consumo de calçados, reforçando assim a importância de um dos princípios do slow design em que se propõe que o consumidor colabore nas informações da projeção do objeto tornando-se um co-criador. Ao todo foram entrevistadas trinta e sete pessoas, sendo selecionados dentre estes o total de sete pessoas que seriam contempladas com o calçado.

Considerando que a análise de conteúdo é uma interpretação pessoal teremos como base etapas que constituem o método para levantar algumas assertivas a partir das respostas dos entrevistados. De acordo com Moraes [8] a análise de conteúdo consiste nas seguintes etapas: Preparação das informações; Unitarização ou transformação do conteúdo em unidades; Categorização ou classificação das unidades em categorias; Descrição e Interpretação. Seguidas as etapas de preparação e transformação dos dados em unidades, foram identificadas nos textos as seguintes categorias:

O sofrimento psicológico causado pela submissão aos padrões da moda;
A modelagem inadequada dos calçados como violência anatômica para

os corpos;

Mudança de paradigma - Prioridade do conforto em detrimento dos elementos estéticos;

Criar moda inclusiva a partir do desafio de atender pessoas com necessidades especiais.

4.1 Categoria 1 - O sofrimento psicológico causado pela submissão aos padrões da moda

A primeira categoria representa a percepção interpretada a partir das respostas dos entrevistados, acerca do desejo de anular as suas deformações corporais causadas pelas consequências da hanseníase, assim os entrevistados relataram o anseio que elas fossem imperceptíveis, ou que se utilizassem recursos para que passassem despercebidas.

A necessidade psicológica surge como modo de inclusão social, pois foi observado que a maioria dos entrevistados compartilhava do mesmo sentimento. Destaca-se a resposta de uma participante, quando relata o momento em que precisou usar um calçado desconfortável, quando foi a um evento escolar comemorativo, no qual se submeteu à um calçado inadequado diante de sua necessidade fisiológica, mas que atendia à outra necessidade psicológica, a fim de não fazer com que seus filhos ficassem envergonhados com sua aparência.

A busca por discrição pode ser justificada também pela forte estigma social que perdura no cotidiano das pessoas que foram atingidas pela hanseníase, e foi reforçado no relato, quando lhes é perguntado sobre qual a preferência de cor e estampa do material a ser utilizado em seu calçado e parte considerável dos entrevistados manifestou o desejo por cores básicas como preto, pela ausência de estampas ou que pela aplica-

ção de estampas discretas.

Em relação ao significado ou sensação desejado por uma entrevistada, ela ressalta:

“Conforto, beleza e inclusão, de preferência que alguém não pergunte.” (Participante 07)

Em outros relatos os entrevistados descrevem quando tiveram a necessidade de usar um calçado inadequado a sua necessidade fisiológica e quais suas motivações, como pode ser observado a seguir.

“Só quando o ambiente exige aquele tipo de sapato, por exemplo, ir ao fórum.” (Participante 04)

“Só por pouco tempo porque era bonito.” (Participante 06)

“Só tinha ele e precisava ir para uma festa da igreja.” (Participante 07)

4.2 Categoria 2 - A modelagem inadequada dos calçados como violência anatômica para os corpos.

A segunda categoria consiste na recorrência de palavras que expressam o desconforto físico causado pelo uso de modelagens de calçados pouco ergonômicas e suas respectivas sequelas. Quando perguntado a respeito do que lhes incomodava em relação ao conforto do calçado, a recorrência de palavras como, apertado, acochado e aquilo que machuca foi predominante nas respostas. Salienta-se o agravante que as pessoas acometidas pela hanseníase devem ter cuidados especiais em relação a ergonomia dos calçados em virtude de problemas de circulação que quando não tratados corroboram para a perda dos membros. A limitação do mercado calçadista em relação a disponibilidade de modelos al-

ternativos que atendam às suas necessidades também é verificada quando é pontuado sobre quais são as maiores dificuldades enfrentadas na aquisição de um calçado adequado, a maioria dos participantes relatou não encontrar onde comprar calçados adequados ergonomicamente. Além da expectativa dos participantes alguns dos relatos dos entrevistados puderam revelar quais alternativas eram tomadas por eles quando não encontrado o calçado adequado.

“tênis que não machuque os pés, pois tenho dedos com garra. O tênis que comprei fica folgado no cumprimento e apertado na altura, machucando os dedos, como não encontro o sapato compro sempre sapato maior e preencho a parte vazia com papel e algodão.”
(Participante 04)

4.3 Categoria 3 - Mudança de paradigma - Prioridade do conforto em detrimento dos elementos estéticos.

A terceira categoria manifesta a prioridade do autocuidado em detrimento aos elementos estéticos. Esta interpretação foi notoriamente percebida a partir das respostas de duas questões, a primeira pergunta era: - Você usaria um calçado feio, mas confortável e por quê? Enquanto a segunda era o inverso da primeira; você usaria um calçado bonito mesmo desconfortável? Foi percebido nas respostas e atitudes nas falas dos entrevistados a valorização e prioridade pelo conforto, conforme seguem algumas afirmativas dos entrevistados em destaque:

“ bonita sem confiança não adianta” . (Participante 09)

“porque o bonito daqui a pouco está se quebrando” (Participante 03)

“não faz sentido, sentir dor e posar de bonito”. (Participante 02)

“Logicamente iria machucar lá na frente, um arranhão pode gerar um problema sério, hoje em dia o que mais zelo é sobre essa questão do auto cuidado”. (Participante 04)

“em primeiro lugar o auto-cuidado do pé, depois a beleza”.
(Participante 10)

4.4 Categoria 4 - Criar moda inclusiva a partir do desafio dos criadores para atender pessoas com necessidades especiais.

A quarta categoria foi desenvolvida a partir de um compilado de relatos feitos com todos os membros da equipe interdisciplinar que compôs o projeto. A temática desta categoria surge a partir da percepção de que a equipe do projeto tinha uma intenção inicial de alta expectativa em relação as formas e cores a serem empregados na confecção dos calçados e tal sentimento foi frustrado diante da necessidade impactante de conforto em detrimento aos fatores estéticos por parte dos pacientes. A intenção e expectativa da equipe do projeto considerava a hipótese de que os pacientes gostariam de receber calçados inovadores e coloridos em virtude da escassez destes produtos no mercado. No entanto, o contato dos criadores e idealizadores do projeto com os pacientes gerou novas percepções da realidade vivenciadas. De modo que, a percepção da equipe foi modificada a partir das entrevistas. A princípio na fase de elaboração do questionário, houve certo receio sobre como abordar o desejo estético acerca de qual tipo de calçado almejado pelas pessoas que haviam sido atingidas pela hanseníase e se tal pergunta não poderia gerar uma alta expectativa que facilmente seria frustrada.

Deste modo a fase de análise de dados, surpreendeu a equipe, pela constatação de que as expectativas quanto à estética eram extremamente baixas, enquanto que a necessidade ergonômica e de conforto era fortemente pontuada. Outra situação em que desvelou as percepções subjetivas dos participantes do projeto foi quando ocorreu a apresentação do projeto aos moradores de redenção, nesta ocasião cada membro pode publicamente se apresentar e falar sobre sua expectativa quanto ao projeto “Design Inclusivo”, contribuindo assim ainda mais para a conclusão da análise de conteúdo como pode se observar a seguir:

“Eu ando só segurando uma pessoa, se não só na cadeira de roda, espero que seja uma benção esse calçado”.
(Participante13)

“Eu não me importo se é bonita o importante é que sirva”.
(Participante 16)

“Uma chinela bem boa”. (Participante 15)

“Andar igual”. (Participante 18)

“Calçado macio”. (Participante 14)

“Melhora tremenda” (Participante 12)

A partir do processo de formação e reuniões da equipe multidisciplinar, verificou-se que, até mesmo os integrantes da equipe sofriam de alguns desvios posturais, que eram conseqüentemente agravadas em virtude do uso de calçados inadequados. A atitude dos membros da equipe passou a ser percebida de modo mais sensível pelos mesmos, considerando a

consciência adquirida pelos novos conhecimentos ergonômicos, mas principalmente a partir de uma experiência empática gerada pelo contato com os pacientes de hanseníase que gerou uma tomada de consciência acerca da submissão passiva aos padrões impostos pela moda como signo de beleza aceito socialmente, conforme seguem relatos dos membros da equipe acerca de suas experiências.

Figura 1 – Design inclusivo processos



Fonte: [acervo dos participantes 1]

Figura 2 – Calçados.



Fonte: [acervo dos participantes 2]

“Eu posso atender um paciente com uma úlcera plantar e fazer um bom curativo, mas como a ferida dele pode sarar se ele volta para casa a pé, pisando no local da ferida? Ele precisa de uma palmilha ou de um calçado, às vezes falta material para atendê-lo.”
(Participante 11)

“Quem dita o modelo é fabricante, o mercado é limitado principalmente aqui no nordeste, na oferta de novidades”. (Participante 17)

“A experiência mais difícil do projeto é fazer a sustentabilidade do

projeto porque o sistema saúde só capta o que é assistência, ele não capta o que seria a inserção social, mas a gente vê que a necessidade da inclusão, a necessidade que o paciente tenha uma qualidade de vida melhor é suprida com esse projeto”. (Participante 08)

5. Considerações finais

Considerando as atividades práticas e momentos de diálogo ocorridos dentro do Projeto Design Inclusivo, foram percebidos obstáculos e resistências durante o processo criativo, mas que foram superados devido ao caráter diversificado da equipe que promoveu o enriquecimento do aprendizado no desenvolvimento de calçados para pessoas atingidas pela hanseníase.

Sendo assim a abordagem desta pesquisa traz além de provocações uma proposta para o desenvolvimento de uma moda mais responsável e coerente com a diversidade do mercado.

O presente estudo limita-se a refletir sobre o tangenciamento e as aproximações conceituais entre os movimentos slow design e moda inclusiva. As experiências apresentadas neste Estudo de Caso, que objetivou a criação de calçados inclusivos para pessoas acometidas pela hanseníase, são modelos que refletem a relevância social do movimento moda inclusiva concebida dentro de um contexto que proporciona o questionamento dos padrões hegemônicos em prol da representatividade de minorias esquecidas pela indústria e pela sociedade.

Acredita-se que este artigo cumpriu o objetivo de refletir a relação entre os movimentos slow design e moda inclusiva, por apresentar aproximações entre o movimento de slow e moda inclusiva através da observação e participação do Projeto Design Inclusivo.

A relevância do estudo se confirma nos relatos da equipe, que conside-

rou as vivências e necessidades para atender as pessoas atingidas pela hanseníase não atendendo apenas as necessidades fisiológicas, mas também as necessidades psicológicas e sociais dos pacientes.

Referências bibliográficas

- [1] BAUDRILLARD, J. **A Sociedade de Consumo**, São Paulo: Martins Fontes, 1981. p.15.
- [2] CÂMARA, Rosana Hoffman. **Análise de conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações**. Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia, 2013,6.2: 179-191.
- [3] GUATTARI, Félix. **O novo paradigma estético**. 1996.
- [4] HONORÉ, Carl. **Devagar**. Editora Record, 2005.
- [5] MORAES, Roque. **Análise de conteúdo**. Revista Educação, Porto Alegre, 1999, 22.37:7-32.
- [6] PAZMINO, Ana Verónica. **Uma reflexão sobre design social, eco design e designsustentável**. I Simpósio Brasileiro de Design Sustentável. Curitiba, v. 4, 2007.
- [7] SILVA, Fernando Moreira. **Moda inclusiva: cultura, responsabilidade social e polinização cruzada**. Moda Inclusiva. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2018. p.130.
- [8] SALCEDO, Elena. **Moda ética para um futuro sustentável**. Editorial Gustavo Gili, 2014.
- [9] STRAUSS, C. and Fuad-Luke, A. (2008) ‘**The Slow Design Principles - A New Interrogative and Reflexive Tool for Design Research and Practice**’

Aditi Agrawal, Adriana Yumi Sato Duarte, Aline Gabriel Freire, Andréia Peratelli Fonseca, Anna Christina Madrid, Annelise Nani da Fonseca, Archana Gandhi, Damaris Priscilla Rodrigues, Davi Mlaker da Silva, Eduard Kayser de Azevedo Bastian, Fernanda Pelin Mion, Fernando Soares de Lima, Francisca Dantas Mendes, Gabriela Yukari Tamashiro, Giovana Montosa Morais, Heloisa Ramos dos Santos, Jaqueline Medeiros Padovan, Jessica Serbeto Baldez de Souza, Joyce Rezende dos Santos, Júlia Baruque-Ramos, Kaetana Alves Cerqueira, Kathelyn Nunes da Silva Santos, Lais Kohan, Larissa Midori Yamaguti, Lorena de Oliveira Ramos Delfino, Lucilene Mizue Hidaka, Luisa Moraes Friaça Silva, Maria Eugenia Ortega Miluzzi, Maria Fernanda Sornas Viggiani, Mariana Costa Laktim, Mariana Garcez Catarino, Marianny Jessica de Brito Silva, Marisa Garcez Rodrigues Catarino, Marta Sorelia Felix de Castro, Melinda Carvalho Alcantara, Michele Dias Augusto, Miriam Cristina Fava Santos, Mônica Lima da Rocha, Mozarth Isnardo Gurgel de Araújo, Pablo Luís dos Santos Portela, Piera Consalter Paoliello, Rafael Rocha, Rayana Santiago de Queiróz, Regina Aparecida Sanches, Renata Mayumi Lopes Fujita, Rita de Castro Engler, Silgia Aparecida da Costa, Sirlene Maria da Costa.

