

SUSTENTABILIDADE NA INDÚSTRIA TÊXTIL: práticas para redução de impactos ambientais no segmento moda praia (Beachwear)

ÉRICA DE OLIVEIRA MESQUITA

FACULDADE ASCES (ASCES)

MURILO DE ALENCAR SOUZA OLIVEIRA

FACULDADE DE REABILITAÇÃO DA ASCE (FRASCE)

SUSTENTABILIDADE NA INDÚSTRIA TÊXTIL: práticas para redução de impactos ambientais no segmento moda praia (*Beachwear*)

RESUMO

A Indústria Têxtil brasileira é a 2^a maior empregadora da indústria de transformação gerando milhões de empregos (diretos e indiretos), porém enfrenta os desafios de: atender ao crescente consumo da população; busca do uso racional dos recursos naturais; alternativas para causar o menor impacto ambiental. Esta pesquisa visa contribuir para o entendimento sobre as inovações tecnológicas sustentáveis na indústria têxtil, a partir da seguinte questão: Como a indústria têxtil brasileira tem atuado para reduzir seus impactos ambientais? O objetivo geral foi investigar práticas sustentáveis que minimizem o desperdício de matérias-primas, mediante estudo de caráter exploratório, com abordagem qualitativa e emprego das técnicas de pesquisa bibliográfica, documental, observação direta e estudo de caso numa empresa têxtil brasileira (segmento *Beachwear*). Também foram realizadas entrevistas e aplicação de questionários aos funcionários e gestores da empresa, cujos resultados são apresentados para evidenciar a situação, dificuldades, percepções e motivos de implantação das práticas sustentáveis que minimizem o desperdício de recursos naturais. O estudo permitiu identificar que a empresa busca reduzir seus impactos ambientais adotando práticas sustentáveis para reduzir o consumo de água, energia e matérias-primas. Identificou-se que a participação de todos é muito importante mediante o interesse e incentivo de gerentes para a consciência ambiental. Destaca-se o uso de *software* para minimizar a geração de resíduos nos processos produtivos e adoção de matérias-primas com fibras biodegradáveis, menos poluentes e com menor impacto ambiental e que promove diferenciação nos mercados, com base em consumidores conscientes e preocupados com o ambiente, mas atentos à qualidade dos produtos.

Palavras chave: Indústria Têxtil; Sustentabilidade; Práticas Sustentáveis.

1- INTRODUÇÃO

A sociedade, assim como toda indústria mundial, tem se voltado ao enfrentamento dos desafios na busca do uso racional dos recursos naturais, bem como de atender aos hábitos de consumo da população, o que gera ações produtivas relativas ao meio social e cultural no qual estamos inseridos. O consumo mundial aumentou de modo significativo impulsionando a industrialização dos produtos e o uso dos recursos naturais, ocasionando impactos ambientais e gerando resíduos ao longo da cadeia produtiva (TONIOLLO; ZANCAN; WÜST, 2015).

A indústria têxtil brasileira é a 4^a maior produtora mundial de vestuário e 5^a na produção de artigos têxteis (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2017, p. 28), movimentando a economia e ocupa o 2º lugar como maior empregador da indústria de transformação, perdendo apenas para o ramo de Alimentos e Bebidas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E CONFECÇÃO, 2022), gera milhões de empregos (diretos e indiretos), sendo 60% de mulheres. Em 2021 gerou 117.128 novos empregos (CADASTRO GERAL DE EMPREGADOS E DESEMPREGADOS, 2021).

Apesar destes números relevantes, no desenvolvimento do setor houve incremento dos níveis de desperdício, consumo de água e degradação ambiental, tornando-a uma das indústrias mais poluidoras do mundo. É preciso atentar para os impactos ambientais gerados ao longo da cadeia produtiva têxtil, e estabelecer destinação adequada aos resíduos para que não acabem em aterros sanitários, incinerados ou lançados no meio ambiente, causando poluição atmosférica, do solo e da água, etc. (BERLIM, 2012, p.sn).

Diante do aumento dos níveis da produção e do consumo é possível notar o quanto as medidas de sustentabilidade e inovação se fazem necessárias e urgentes neste ramo. São necessárias pesquisas que mostrem a possibilidade de novos materiais sustentáveis na produção de roupas, que não produzam resíduos ou que os diminuam bastante (PROVIN; DUTRA; MACHADO; CUBAS, 2021). Neste sentido, cabe destacar alguns estudos nacionais recentes sobre: biomateriais e materiais sustentáveis (MUCHINSKI; SENA, 2015; SOBREIRA; DELGADO, 2016; BARAÚNA; RENCK, 2021; DIAS; BELUSSO; VASQUES, 2021; MOSER, 2021; PROVIN; DUTRA; MACHADO; CUBAS, 2021; PROVIN; CUBAS; DUTRA; SCHULTE, 2021); redução de resíduos e desperdícios (ZONATTI, 2016; FALOPPA, 2017; ITALIANO; KAUVAUTI; MARCIANO, 2022); consumo consciente e moda sustentável (ZEITUNE, 2019; PASQUALINI, 2021).

Este artigo visa contribuir para o entendimento sobre inovações tecnológicas sustentáveis na indústria têxtil, e avançar na expansão de conhecimentos sobre esta temática, atual e relevante para o meio econômico e social. Assim, o problema do estudo foi definido em: Como a indústria têxtil no Brasil tem atuado para reduzir seus impactos ambientais?

O objetivo geral do artigo foi investigar práticas sustentáveis que minimizem o desperdício de matérias-primas na indústria têxtil brasileira. Como objetivos específicos foram definidos: a) efetuar revisão bibliográfica sobre indústria têxtil, sustentabilidade e práticas sustentáveis; b) identificar práticas sustentáveis que minimizem o desperdício de recursos naturais na produção da indústria têxtil; e, c) apresentar uma empresa têxtil - segmento *Beachwear*, que utiliza práticas sustentáveis para reduzir seus impactos ambientais.

A metodologia utilizada foi a pesquisa exploratória, quanto aos objetivos, com abordagem qualitativa, mediante emprego das técnicas de pesquisa documental, bibliográfica e de estudo de caso único, com utilização de documentos, observação direta, entrevistas e questionários junto aos gestores e funcionários de uma indústria têxtil brasileira do segmento *Beachwear*, para entender as práticas sustentáveis aplicadas pela empresa.

O estudo possui quatro tópicos, além da presente Introdução: Referencial Teórico sobre a indústria têxtil, impactos ambientais e resíduos, sustentabilidade e insumos têxteis sustentáveis; Procedimentos Metodológicos; Resultados da Pesquisa; e, Conclusões.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Indústria Têxtil – Aspectos Econômicos, Sociais e Ambientais

A Revolução Industrial, ocorrida na Inglaterra, está relacionada ao aprimoramento dos equipamentos e os avanços tecnológicos da época para criação de novos meios de produção, sendo que a indústria têxtil *“foi a principal responsável por deflagrar a primeira revolução industrial, no século XVIII, ao substituir os teares manuais, pela tecnologia das máquinas movidas a vapor. Desde então, nunca parou de investir em novas tecnologias de produção”* (CNI, 2017, p. 19).

A indústria têxtil é a maior área industrial do planeta sendo movimentada principalmente por venda de roupas (BERLIM, 2012), passou a se destacar, gerando a indústria da moda mundial que se desenvolveu no século XX ao divulgar novidades e tendências que passaram a influenciar no comportamento das pessoas, gerando novos hábitos de consumo e novos estilos de roupas, mediante emprego da tecnologia como fator estratégico para *“mudanças e desenvolvimento, incluindo a questão da moda, que atualmente exige aderência à complexidade tecnológica dada à necessidade de assimilação de novas tendências artísticas e culturais para ressignificação contínua da cultura e mesmo individualmente”* (FUJITA; JORENTE, 2015, p.156).

A sociedade mundial enfrenta o desafio de atender as necessidades de consumo da população, sem destruir os recursos naturais existentes. Fato não diferente enfrentado pela indústria têxtil, pois para atender a esta necessidade humana crescente, o setor têxtil precisou desenvolver a infraestrutura da cadeia têxtil que vai desde a produção e beneficiamento das fibras naturais, artificiais e sintéticas, fiações e tecelagens (FUJITA; JORENTE, 2015).

O ciclo de produção da sociedade capitalista retira do meio ambiente matéria-prima para a produção de alimentos e bens de consumo, porém, este processo produtivo gera resíduos sólidos, efluentes líquidos e emite gases nocivos e poluentes em grandes quantidades, gerando poluição ambiental e esgotamento dos recursos naturais (TONIOLLO; ZANCAN; WÜST, 2015, p.4).

No Brasil, o processo de industrialização começou pela indústria têxtil, a partir da chegada da Família Real no início do Século XIX, que estabeleceu os costumes culturais europeus da época, inclusive em relação as roupas e modo de vestir-se (moda). Com a evolução histórica e cultural ao longo de mais de duzentos anos:

(...), o setor têxtil brasileiro detém a rede produtiva mais completa do ocidente: desde a produção de fibras – como plantação de algodão – passando pela fiação, tecelagem, beneficiamento, confecção, varejo e desfile de moda. Referência mundial em *jeanswear*, cama, mesa e banho, moda praia, ela também tem se destacado nos últimos anos nos segmentos fitness e lingerie. (MODEFICA; FGVces; REGENERATE, 2020, p 16).

A indústria têxtil consiste em um dos fatores indispensáveis para o desenvolvimento da sociedade moderna, porém é considerada uma das mais poluentes e geradoras de resíduos da História da Sociedade: *“(...) segunda atividade mais poluidora do último século (perdendo apenas para o petróleo) e a segunda que mais consumiu recursos naturais (depois da agricultura), contribuindo muito para o estágio atual de desequilíbrio planetário.”* (CARVALHAL, 2018, p. 315).

Diante disso, contemporaneamente, as empresas tem inserido em seus projetos produtivos e comerciais o conceito do Tripé da Sustentabilidade Empresarial (ELKINGTON, 2020), para alcançarem não somente os bons resultados financeiros, mas também o desenvolvimento social, econômico e ambiental.

2.2 Impactos Ambientais e Resíduos da Indústria Têxtil

A definição de impacto ambiental, segundo a Resolução nº 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), consiste em “*qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que afetam: a saúde da população; a biota e a qualidade dos recursos naturais*” (TONIOLLO; ZANCAN; WÜST, 2015, p. 2).

Outro aspecto relevante encontra-se no conceito de Produção Mais Limpa (P+L) que “*ênfatisa a mudança na forma de pensar as questões ambientais e induz a empresa a encontrar soluções que substituam os tratamentos convencionais por otimização nos processos produtivos*” (SPERANDIO; GASPAS, 2009, p. 30). A P+L pretende integrar os objetivos ambientais aos processos da produção, a fim de reduzir os resíduos e as emissões em termos de quantidade e periculosidade. São usadas várias estratégias visando a Produção Mais Limpa e a minimização de resíduos (CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS, 2012).

Com o aumento de volume da produção têxtil surgiram aspectos negativos, principalmente, quanto ao meio ambiente. Dentre estes, os maiores impactos notados estão na necessidade maior de matérias-primas, de água e no descarte do que não for mais utilizado, ou seja, dos resíduos. Em relação aos possíveis impactos negativos ocorridos, temos descartes em corpos d'água, no ar e no solo, sendo os rios importantes receptores desses resíduos (PROVIN; CUBAS; DUTRA; SCHULTE, 2021). A água é um importante recurso natural, sendo muito explorado o seu consumo na irrigação da cultura do algodão e nas etapas do beneficiamento têxtil (BERLIN, 2012). O processo de beneficiamento, em que o tecido é tingido e estampado, utiliza alto consumo de água com adição de corantes, fixadores de cor e diversos produtos químicos que modificam a qualidade da água utilizada. Assim, os efluentes gerados, sendo tratados ou não, ainda contém várias substâncias contaminantes que impactam o meio ambiente (PROVIN; CUBAS; DUTRA; SCHULTE, 2021; TONIOLLO; ZANCAN; WÜST, 2015). As etapas de preparação do tecido (purga, desengomar, alvejar) e tingimento são as que mais geram efluentes (CNI, 2017, p.44). Diante disso, Provin, Cubas, Dutra e Schulte (2021) afirmam que o uso de corantes extraídos de folhas, cascas de árvores e diversas espécies de plantas podem ser alternativas para a substituição dos corantes nocivos.

Para Toniollo, Zancan e Wüst (2015), os resíduos são verificados em todas as fases da produção, desde a fiação, tecelagem, beneficiamento e confecção, até sua destinação final ao consumidor. Vários fatores contribuem para gerar resíduos ao longo da cadeia produtiva das confecções, começando pelo processo de criação mal planejado, modelagem, corte e encaixe, matéria-prima não padronizada, mão de obra sem qualificação e uso de máquinas inapropriadas (CNTL, 2014). Visto que não é possível eliminar completamente os resíduos ao longo dos processos produtivos, é necessário buscar alternativas para sua redução. O maior índice de desperdício das confecções são as aparas de tecidos, retalhos de tecidos e peças rejeitadas (FERREIRA; COSTA; TEIXEIRA; CATTANI; JACQUES, 2015).

Nas confecções, o gerenciamento dos resíduos sólidos deve estar em sintonia com a produção e a noção contemporânea de sustentabilidade, agindo na prevenção no momento da concepção dos produtos, evitando ou reduzindo o desperdício e os impactos ambientais. “*As indústrias têxteis e de confecção que buscam gerar menos resíduos por meio de aprimoramentos de seus processos produtivos tornam-se mais eficientes e competitivas*” (ZONATTI, 2016, p. 28). Dessa forma, o *designer* tem um papel importante na mudança do modelo convencional de produção globalizada e deve ser capaz de influenciar e solucionar tais problemas incorporando técnicas e novas tecnologias em seus processos criativos.

O desenvolvimento de novos produtos engloba diversas etapas como: pesquisa, criação, modelagem, corte, costura e acabamento. Desse modo, a melhoria no processo acontece com uso dos procedimentos técnicos de modelagem e os métodos que podem ser aplicados que

colaboram para evitar o desperdício de matéria-prima e alcançar a redução dos resíduos, (FERREIRA et al., 2015; ZONATTI, 2016). A modelagem computadorizada é um método utilizado no setor da moda para facilitar e agilizar nas fases de desenvolvimento e produção, por meio da utilização de *softwares*, como CAD/CAM (Desenho Assistido por Computador/Manufatura Assistida por Computador), nos quais são criados moldes, gradação e encaixes (FERREIRA et al., 2015). O encaixe se refere à disposição dos moldes sobre a superfície do enfiado, sendo colocados mais próximos possíveis para aproveitar melhor o tecido, diminuir o gasto, prever qual a necessidade do consumo de tecido para o processo e evitar desperdícios (FALOPPA, 2017; ZONATTI, 2016).

Segundo Ferreira et al. (2015), a etapa posterior ao encaixe é o corte e a separação das peças, e nessa fase do processo, a quantidade dos resíduos gerados é visível, pois:

“Embora seja possível reduzir, as perdas por meio de planejamento adequado do processo, melhoria da qualidade da matéria-prima, treinamento da mão de obra e utilização de tecnologia informatizada CAD, sempre haverá um desperdício de tecido que não poderá ser evitado” (FALOPPA, 2017, p. 44).

Os resíduos têxteis, conforme a Norma Brasileira - NBR 10.004/2004, são classificados como sólidos de classe II-A, não inertes, e podem apresentar propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade e solubilidade em água. Podem ser totalmente aproveitados ou reciclados se não forem contaminados no processo fabril. Neste caso, quando contaminados por óleo de máquina, por exemplo, os resíduos sólidos passam a fazer parte da classe I, que apresentam riscos à saúde humana, pois podem provocar ou aumentar a incidência de doenças, morte e riscos ao meio ambiente (FERREIRA et al., 2015; TONIOLLO; ZANCAN; WÜST, 2015). A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), definida na Lei nº 12.305/2010, instituiu quanto aos geradores de resíduos, dos setores públicos e privados, a responsabilidade compartilhada do descarte correto para minimizar os impactos causados ao meio ambiente (CNI, 2017, p.44).

A maior parte dos resíduos têxteis (retalhos e aparas) pode ser reciclada ou reaproveitada para geração de produtos artesanais. Já, outros resíduos, como sobras de aviamentos, embalagens danificadas, tubos de papelão, etc., podem gerar renda, ao invés de serem descartados em aterros (FERREIRA et al., 2015; FALOPPA, 2017): “*O Brasil produz 170 toneladas de resíduos têxteis por ano, dos quais cerca de 80% do material é destinado a lixões e aterros sanitários*” (MODEFICA, FGVces, REGENERATE, 2020, p. 59).

Sperandio e Gaspar (2009) concluem que o gerenciamento de recursos ambientais em conjunto com a reciclagem dos resíduos sólidos, são atitudes em relação ao meio ambiente em que as empresas deveriam considerar independentemente de iniciativas públicas.

2.3. Sustentabilidade e o *Triple Botton Line*

Ao longo das últimas cinco décadas foram realizados vários eventos mundiais para discussão de questões ligadas à sustentabilidade planetária. O início se deu com a primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente de Estocolmo, em 1972, na qual, os líderes mundiais participantes reconheceram os impactos das ações humanas no meio ambiente e a necessidade de medidas corretivas, sendo criado o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) para atuar nos principais aspectos das questões ambientais, como mudanças climáticas e substâncias nocivas.

Em 1987, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU divulgou o relatório *Nosso Futuro Comum* ou *Brundtland* com a definição de desenvolvimento sustentável e lançou bases e direção para alcançar o conceito na prática: “*Desenvolvimento sustentável é o que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades*” (BRUNDTLAND, 1987).

Quanto à sustentabilidade, um modo para chegar ao desenvolvimento sustentável é através do equilíbrio e preservação do meio ambiente, pois “*No contexto da sustentabilidade, de modo ambiental, condiz ao fato de sustentação dos ecossistemas e a sua capacidade de absorção e recomposição feita pela ação antrópica, bem como as condições necessárias para a vida humana sem prejuízos as gerações futuras*” (CARVALHO, 2019, p. 790).

Para Feil e Schreiber (2017) “*O desenvolvimento sustentável pode ser conceituado como estratégia usada ao longo do tempo para melhorar a qualidade das sociedades*”. Sendo assim, compreende-se que a sustentabilidade se refere à preocupação com o meio ambiente, enquanto o desenvolvimento sustentável aponta para a sobrevivência humana.

Haja vista que o desenvolvimento sustentável na visão social corresponda à homogeneidade social, distribuição de renda de modo justa, geração de empregos e melhor qualidade de vida. No patamar ambiental, o desenvolvimento sustentável é relacionado aos processos que caracterizam o bom uso de recursos naturais e de matéria-prima, bem como o destino final de resíduos produzidos pela ação humana. (CARVALHO, 2019, p.790).

Outro evento de grande destaque foi a realização da Conferência da ONU sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1992 (Rio-92), que reuniu representantes de 178 países no Rio de Janeiro, inserindo a temática ambiental na agenda política. Diversos documentos foram elaborados neste debate, como a Convenção sobre Biodiversidade, sobre Mudanças climáticas, das Florestas; Carta da Terra e a Agenda 21.

Tais eventos históricos representaram um marco inicial para algumas mudanças de atitude das empresas em relação ao meio ambiente, porém o processo de globalização econômica foi grande impulsionador no comprometimento das empresas com a questão ambiental, sobretudo aquelas inseridas no mercado internacional, face a necessidade de reduzir custos com a mitigação de desperdícios, desenvolver tecnologias limpas e baratas e reciclar insumos (SPERANDIO; GASPARI, 2009). Neste contexto, emergiu o conceito de *Triple Bottom Line* (ELKINGTON, 2020), focado em avaliar o desempenho das empresas, reconhecendo os impactos causados por suas atividades quanto a sustentabilidade de 3 pilares em equilíbrio:

- Aspecto econômico - relacionado com alcance do lucro por meio de produção, distribuição e consumo de bens e serviços e adotando meios que minimizem a exploração de recursos naturais;
- Aspecto Social - refere-se ao capital humano, à sociedade e à qualidade de vida, diminuindo a desigualdade, promovendo salários justos, acesso à saúde, educação e lazer;
- Aspecto Ambiental - relacionado aos recursos naturais e a forma como são utilizados pela sociedade, comunidade ou empresas.

Segundo Zittei, Fabris, Santos e Rosa (2016), o *Triple Bottom Line* é o resultado no qual se articulam a melhoria de desempenho social, ambiental e econômico e o cumprimento das organizações com as suas responsabilidades sociais.

Nos últimos tempos é possível observar uma preocupação das empresas do ramo da moda para além da questão ambiental. O novo paradigma se caracteriza por um equilíbrio entre: estar de acordo com as leis e regulamentações ambientais, procurar alternativas sustentáveis e que reduzam custo de fabricação e, satisfazer as necessidades de um consumidor com perfil consciente (ZEITUNE, 2019).

Neste sentido, a responsabilidade socioambiental das empresas está ligada à preservação do meio ambiente, aos direitos trabalhistas, equidade social, direitos humanos e desenvolvimento sustentável: “*A responsabilidade socioambiental tem início a partir do momento em que a exigência da lei termina, pois ela se estende além das obrigações legais. Trata-se de investimento no capital humano, na relação com os stakeholders e o meio ambiente*” (MEHLER, 2013, p. 17).

2.4 Práticas e Insumos Têxteis Sustentáveis

Diante da escassez dos recursos naturais, do aumento da produção e do consumo global é possível perceber que as indústrias têxteis estão procurando adequar-se na busca de alternativas sustentáveis para continuar crescendo e para permanência no mercado. “*Não basta dizer que é sustentável, tem que saber comunicar e fazer a mensagem chegar até o consumidor, que está cada vez mais atento a todas as fases que compõem um produto que compra*” (PASQUALINI, 2021, p. 46). As empresas buscam novas técnicas e materiais para aplicação em seus processos produtivos, considerando o uso de fibras ecologicamente amigáveis para reduzir o impacto da indústria da moda, pois “*Alternativas sustentáveis não faltam, depende de cada empresa estudar e analisar para saber qual alternativa é mais viável para diminuir os impactos da sua produção no meio ambiente e visam garantir a qualidade de vida para as presentes e futuras gerações*” (TONIOLLO; ZANCAN; WÜST, 2015, p. 3).

Para Perez e Martins (2013), a adoção da técnica de modelagem *Zero Waste* tem por objetivo diminuir ou eliminar o desperdício de matéria-prima desde a criação, o desenvolvimento e a produção dos itens. Os *designers* criam peças com a abordagem *Zero Waste* integrada à modelagem, para aplicar na produção de vestuário, como alternativa de não gerar resíduos têxteis no processo produtivo e aproveitar o tecido na totalidade, em análise de resultados obtidos apontaram limitações para fabricação em larga escala (ITALIANO; KAUVAUTI; MARCIANO, 2022).

A escolha do material utilizado, *design* atemporal e tecido de qualidade que envolve o desenvolvimento de um produto são fatores interessantes para serem pensados e assim garantir a maior durabilidade das peças e uso de roupas (BARAUNA; RENCK, 2021). A moda atemporal é lançada por coleções ao invés de estações, com isso, o desperdício de sobra é reduzido; os produtos de melhor qualidade e durabilidade, que evitam poluição ao meio ambiente e esgotamento de recursos naturais são fatores cada vez mais importantes ao consumidor atento e consciente a mudança de atitude (PASQUALINI, 2021).

Os tecidos são classificados conforme a composição das fibras em: a) naturais, que podem ser de origem animal (lã e seda), vegetal (algodão, linho e bambu) ou mineral; b) artificiais, que podem ser proteicas (soja, viscose), celulósicas ou sintéticas (poliéster, poliamida, elastano e acrílico) (FERREIRA et al., 2015; SOBREIRA; DELGADO, 2016).

Existem diversas opções de tecidos planejados a partir de técnicas que visam minimizar impactos ambientais. Estudos feitos com fibras naturais de celulose e lignocelulósicos comprovaram que estas são renováveis, recicláveis e biodegradáveis, sendo alternativas para substituir ou reduzir o uso de fibras sintéticas (PROVIN; CUBAS; DUTRA; SCHULTE, 2021). Os tecidos biodegradáveis de diferentes tipos representam menor ameaça ao meio ambiente, pois o tempo de degradação é reduzido e evitam que substâncias, como micro plásticos prejudiquem os oceanos e animais (MOSER, 2021, p.16). Sendo que “*A transformação de qualquer um dos tipos de fibras em tecido é um processo dispendioso em termos ambientais, pelo uso de água, energia e recursos naturais*” (FERREIRA et al., 2015, p. 40).

Dias, Belusso e Vasques (2021) afirmam que as ações para minimizar tais efeitos ambientais, bem como difundir práticas que contribuam para o desenvolvimento sustentável são crescentes na área do design, destacando-se a escolha de matérias-primas provenientes de fontes renováveis (fibras de origem vegetal ou animal), sobressaindo-se o uso do tecido de seda para fabricar produtos de vestuário que duram mais, em sentido contrário ao mercado da moda descartável.

Para Provin, Cubas, Dutra e Schulte (2021), a Indústria Têxtil gera uma quantidade de resíduos exorbitante, assim, devem ser repensados os aspectos da: não geração de resíduos; gestão adequada dos resíduos existentes; e desenvolvimento de novos materiais biodegradáveis e sustentáveis que não ocasionem a exploração de recursos naturais.

Segundo Barauna e Renck (2021), as fibras naturais de origem vegetal, como o linho, o cânhamo e o algodão orgânico reciclado e naturalmente colorido são consideradas sustentáveis. Muchinski e Sena (2015) afirmam que diversas empresas do ramo têxtil adotaram como alternativa, o uso de fibras ecológicas ou sustentáveis, como as fibras de bambu, soja, milho e algodão colorido, por serem matérias-primas menos agressivas ao meio ambiente e, ainda, serem bem aceitas pelos produtores de moda e consumidores. Algumas das características destas fibras são apresentadas a seguir:

- fibra do bambu - possui baixo impacto ambiental, 100% lignocelulósica e assim pode ser totalmente degradada no solo por micro-organismos e luz solar, sem causar danos ao meio ambiente e com renovação quase imediata. O bambu é uma planta abundante, de baixo custo e possui como característica ser grande sequestrador de carbono contribuindo com a redução do efeito estufa. Sua fibra é naturalmente antimicrobiana por isto dispensa a necessidade de adição de produtos químicos, também é bastante absorvente, anti-UV (ultra-violeta), tem maciez maior que o algodão e possui brilho natural à superfície (MUCHINSKI; SENA, 2015; PROVIN; CUBAS; DUTRA; SCHULTE, 2021; SOBREIRA; DELGADO, 2016);

- fibra da soja - é considerada como fibra artificial, de aparência nobre com brilho semelhante a seda e que apresenta um toque macio. A mistura da fibra de soja com algodão gera um tecido mais macio quando comparado ao de algodão 100%, sendo ainda mais resistente às bactérias e com melhor absorção de umidade e favorecendo a ventilação (MUCHINSKI; SENA, 2015);

- fibra do milho - criada a partir de um plástico a base de milho geneticamente modificado, assim é sintética, mas não possui petróleo em sua composição. É biodegradável e ao ser processada não polui o ambiente. O tecido da fibra do milho oferece bom caimento, textura macia, é resistente a transpiração e é usado na confecção de trajes esportivos (MUCHINSKI; SENA, 2015);

- fibra do algodão – sua utilização é bastante disseminada no mundo, mas em seu plantio são utilizados largamente inseticidas e pesticidas, e ainda se requer muita água doce (PROVIN; CUBAS; DUTRA; SCHULTE, 2021), assim como corantes artificiais na produção de tecidos. Em alguns lugares tem sido efetuadas pesquisas para plantio de algodão naturalmente colorido, como no Nordeste brasileiro, sendo assim mais sustentável;

- fibra de linho - feita a partir da cana do linho sendo uma opção muito sustentável. O cânhamo é uma fibra vegetal com benefícios ambientais significativos e pode ser cultivado sem o uso de pesticidas ou herbicidas para crescer, suas fibras apresentam mais maciez com o tempo (MOSER, 2021);

- seda - “*obtida a partir dos casulos de bicho-da-seda, produzidos com tecnologia que provocam poucos danos ao meio ambiente, envolvendo pequenas quantidades de fertilizantes e praticamente sem inseticidas*” (PENNACHIO, 2016, p.7). É uma fibra ecológica que abrange os três pilares da sustentabilidade, pois é: socialmente justa - a criação das lagartas para obtenção dos casulos de seda é feita em propriedades rurais que geram renda para muitas famílias, contribuindo na fixação no campo; ambientalmente responsável - as áreas rurais de cultura são livres de agrotóxicos e contribuem com a captura de gases reduzido o efeito estufa; e, economicamente viável - ao gerar renda para muitas pessoas e movimentar a economia local (DIAS; BELUSSO; VASQUES, 2021).

Para Dantas e Oliveira (2021, p.3), “*As empresas que incorporam práticas sustentáveis adotam uma postura de respeito ao meio ambiente e no negócio, reduzem o consumo de insumos e, assim, reduzem seus custos também*”. Contudo, existem desafios a serem superados que envolvem a colaboração e participação de todos nas ações das práticas sustentáveis.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos deste estudo foram definidos com a finalidade de: a) conhecer processos e práticas sustentáveis que minimizem o desperdício de recursos naturais na indústria têxtil brasileira; b) levantar os motivos que levaram à adoção de práticas sustentáveis em uma indústria têxtil brasileira; e, c) identificar as dificuldades enfrentadas no processo da implementação de tais práticas. Assim, objetivou-se buscar respostas para a pergunta de pesquisa: Como a indústria têxtil no Brasil tem atuado para reduzir seus impactos ambientais?

O estudo classifica-se como exploratório, quanto aos objetivos, pois buscou explorar um problema para obtenção de maiores informações sobre o assunto (ANDRADE, 2001), com abordagem qualitativa e emprego das técnicas de: a) pesquisa bibliográfica - mediante levantamento e análise sobre os principais temas abordados em livros, sites, periódicos e artigos científicos (RUIZ, 2002); b) documental - análise de sites e documentos institucionais; c) observação direta; e, d) estudo de caso em uma indústria têxtil brasileira - como método principal de estudo, pois o interesse foi sobre a compreensão e identificação, voltada a um caso específico (YIN, 2015), escolhido pelo critério de acessibilidade, pois um dos autores integra a referida empresa.

Para a etapa de coleta de dados sobre as práticas sustentáveis utilizadas pela empresa, ocorrida entre outubro e novembro de 2022, foram efetuadas leituras de documentos da empresa e observações diretas, e aplicação de questionário estruturado à 11 funcionários definidos por conveniência ao estudo, em função de serem ocupantes de cargos de chefia e liderança dos setores de: Modelagem, Estilo, Corte, Produção, *Marketing* e Compras. O questionário foi elaborado contendo 14 questões fechadas de múltipla escolha e uso de uma Escala *Likert*, voltadas à identificação de quais ações foram efetuadas ou implantadas na empresa para minimizar o desperdício de recursos naturais e para entender o grau de colaboração e de incentivo aos funcionários para incorporação da sustentabilidade em suas ações. Também foram realizadas entrevistas semiestruturadas junto aos gerentes das áreas de Produção, Estoque e Finanças da empresa, para entender as práticas sustentáveis aplicadas, suas motivações e as dificuldades enfrentadas.

Em relação à análise dos dados foram efetuados procedimentos de interpretação, cruzamento e tabulação das respostas coletadas dos questionários e entrevistas, com as observações efetuadas e indicadores encontrados, apresentados através de tabelas e quadro para fins da evidenciação da situação, dificuldades, percepções e motivos de implantação das práticas sustentáveis pela empresa estudada.

4. RESULTADOS

O estudo de caso foi realizado em uma indústria têxtil de confecção do segmento da moda praia (*beachwear*), situada no município do Rio de Janeiro, fundada em 1991, considerada como de médio porte, e que produz biquínis, maiôs e moda pós praia, como roupas, bolsas e sapatos. Possui 19 lojas espalhadas por diversas cidades do país, e exporta seus produtos para diferentes países, principalmente Estados Unidos e Portugal. Como não houve autorização formal para citação do nome da empresa, para fins deste trabalho será designada como empresa X.

4.1 Questionários Aplicados

A partir da aplicação dos questionários aos 11 funcionários selecionados (ocupantes de cargos de chefia e liderança nos setores de Modelagem, Estilo, Corte, Produção, *Marketing* e Compras na empresa X), foram obtidos os resultados apresentados a seguir na Tabela 01, em

que constam as respostas para as questões referentes à percepção sobre as ações e práticas da empresa X para redução de impactos ambientais:

Tabela 01 - Impactos Ambientais

Práticas adotadas	Sim	Não
Possui coletores para separação de lixo reciclável?	0	11
Encaminha itens descartados para pontos de coleta?	5	6
Reaproveita água?	1	10
Seleciona matérias-primas menos poluentes?	7	4
Reaproveita retalhos?	4	7
Desenvolve novos processos e/ou produtos verdes/sustentáveis?	9	2
Recicla resíduos?	2	9
Faz uso de embalagens menos poluentes?	10	1
Divulga práticas verdes/sustentáveis?	9	2
Usa técnicas visando a redução de resíduos?	8	3
Incentiva as equipes a adotarem práticas sustentáveis?	9	2
Promove palestras, reuniões e informes sobre uso racional de água, energia e papel?	4	7

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2022).

Analisando a Tabela 01, podem ser destacadas positivamente as seguintes práticas adotadas: ‘Faz uso de embalagens menos poluentes’ com 10 marcações; ‘Desenvolve novos processos e/ou produtos verdes/sustentáveis’, ‘Divulga práticas verdes/sustentáveis’ e ‘Incentiva as equipes a adotarem práticas sustentáveis’ com 09 marcações; ‘Usa técnicas visando a redução de resíduos’ com 08 marcações; e, ‘Seleciona matérias-primas menos poluentes’ com 07 marcações. Por outro lado, como destaques negativos relativos às práticas sustentáveis da empresa X, são destaques: ‘Possui coletores para separação de lixo reciclável’, ‘Reaproveita água’ e ‘Recicla resíduos’ que receberam 11, 10 e 09 marcações, respectivamente, como **não** existentes.

Com o objetivo de conhecer quais ações e práticas sustentáveis são adotadas pelos funcionários na empresa X foi elaborada a Tabela 02.

Tabela 02 - Frequência de ações e práticas sustentáveis adotadas pelos funcionários

Ação Sustentável	Sem	Frq	Asv	Nun	Nsa	Total
Apagar a luz ao ausentar-se do ambiente	8	1	2	0	0	11
Desligar o monitor na pausa de descanso	3	2	3	2	1	11
Fechar portas e janelas quando o ar condicionado está ligado	7	2	2	0	0	11
Desligar o ventilador ou ar-condicionado ao término do expediente	6	0	2	1	2	11
Reutilizar papéis para blocos/rascunho	7	3	0	1	0	11
Substituir copos descartáveis por copos e canecas de material durável	5	1	1	3	1	11

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2022).

Legenda: Sem= Sempre; Frq = Frequentemente; Asv = às vezes; Nun=Nunca; Nsa= Não se aplica.

Pode-se observar que a maioria dos respondentes adotam as práticas listadas na Tabela 02 ‘Sempre’ ou ‘Frequentemente’, destacando-se as ações de ‘Apagar a luz ao ausentar-se do ambiente’, ‘Reutilizar papéis para blocos/rascunho’ e ‘Fechar portas e janelas quando o ar condicionado está ligado’. A ação adotada com menor frequência foi ‘Desligar o monitor na

pausa de descanso’. Para elucidar melhor este item, cabe esclarecer que todos os computadores da empresa estão configurados no modo suspensão, para economizar energia quando não estão sendo utilizados.

Questionados sobre o que poderia mais dificultar na adoção de práticas sustentáveis na empresa X, as respostas foram: ‘Participação da equipe’ com 06 marcações; ‘Econômicas’ e ‘Não sabia responder’, ambas com 03 marcações. Assim, a participação da equipe foi apontada como sendo o fator que mais dificulta a implementação da sustentabilidade na empresa. Isto é corroborado por Dantas e Oliveira (2021), ao afirmarem que a tendência do ser humano de ser resistente às mudanças é um obstáculo para implementar práticas sustentáveis, para isso os funcionários precisam estar conscientes sobre a questão ambiental.

4.2 Observações Efetuadas

Para melhor compreender a atuação da empresa X e contextualizar as respostas dos questionários aplicados foram efetuadas observações diretas que permitiram traçar considerações e complementações para enriquecer este estudo.

Os setores citados na pesquisa como os que causam maiores impactos ambientais (corte, modelagem e produção) são também os que destinam seus resíduos de forma adequada para pontos de coleta, tais como: descarte de lâmpadas, óleo usado nas máquinas e papéis de risco de moldes separados de outros descartes. Também, as peças pilotos não aprovadas pelo setor de estilo são direcionadas para um bazar interno, além de doação de retalhos e uso de tecnologia que reduz o desperdício de matérias-primas.

Quanto ao uso de embalagens menos poluentes, a empresa substituiu parte das embalagens plásticas por tecido de algodão, por levar menos tempo para se decompor no ambiente. Nos processos internos, adotou-se para o deslocamento de insumos e produtos acabados caixas plásticas industriais e caixotes bins, por serem mais resistentes e duráveis.

Os papéis são sempre reutilizados para rascunhos e os blocos confeccionados com eles são distribuídos entre os setores, evitando assim gastos com compra. Pôde ser observado que alguns setores fazem o uso de impressão em frente-verso, embora as folhas não sejam de papel reciclado. Além do citado na Tabela 01, uma respondente informou que no setor de modelagem os papéis de riscos não utilizados, são separados e armazenados em sacos transparentes para facilitar o descarte.

Os copos descartáveis poderiam ter sido substituídos, pois a empresa já distribuiu copos e garrafas de material mais durável, em ocasião de festa de final de ano.

4.3. Entrevistas com gestores

Com objetivo de esclarecer melhor as práticas sustentáveis adotadas na empresa X foram feitas perguntas aos três entrevistados, identificados como: E1 - Gerente da Produção; E2 - Gerente do Estoque e E3 - Gerente Financeiro. As respostas constam no Quadro 01.

A análise do Quadro 01 permite considerar que os gestores possuem uma mesma visão quando se trata da questão de reduzir os resíduos e sobras. As ações convergem aos processos de produção, logística e financeiro, que priorizam evitar custos e desperdícios, e contribuem assim para a sustentabilidade e para o meio ambiente. Os gestores compartilharam a visão ampla sobre as práticas utilizadas nos processos da organização que envolvem minimizar o desperdício da matérias-primas no processo produtivo e recursos naturais, no aproveitamento de produtos acabados e utilização de matéria-prima menos poluente ao meio ambiente.

Na percepção dos gestores E1 e E3 existem grandes possibilidades de ampliar o gerenciamento dos resíduos e dos descartes através de projetos e parcerias que são capazes de obter benefícios para empresa e para a sociedade. Perguntados sobre o motivo que a empresa

implantou o uso de matérias-primas sustentáveis, os gestores dos três setores concordaram que foi pensando em causar menor impacto no meio ambiente, objetivando satisfação aos consumidores de forma ecologicamente correta.

Quadro 01 – Entrevistas com Gestores

QUESTÃO	ID	RESPOSTA
1) De que forma a empresa busca reduzir os resíduos e sobras?	E1	- Criando modelagens que utilizem melhor a matéria-prima e novos modelos com o mesmo perfil da coleção para aproveitamento das sobras de encaixes. - Uso de modelos atemporais com inserção na coleção seguinte. - Uso de CAD/CAM que aproveita em média 80% da matéria-prima.
	E2	- Reaproveitamento da sobra de matéria-prima de coleções anteriores produzindo peças para abastecer a loja off e o e-commerce. - Modelagem focada em modelos atemporais e com cartela de cores neutras que sejam aproveitadas na coleção seguinte. - Peças pilotos não aprovadas e de segunda qualidade são enviadas para o bazar interno.
	E3	- Máximo de eficiência no corte para evitar desperdício.
2) Quais práticas de sustentabilidade são aplicadas na empresa como um todo e no seu setor?	E1	- Aplicação de matérias-primas biodegradáveis dentro das possibilidades dos modelos. - Uso de máquina de costura econômica, silenciosa e potente. - Desligar lâmpadas nos intervalos e término do expediente.
	E2	- Utilização de matérias-primas sustentáveis como a Colab Reorder, que são aproveitadas de redes de pesca. - Utilização de embalagens de algodão em substituição ao plástico.
	E3	- Coleta de água de chuva (Projeto em implementação). - Dispositivos em torneiras e nas caixas de descargas para controlar saída de água. - Parceria com empresa de energia renovável (crédito de energia solar). - Redução de cópias/impressões mediante uso de e-mail eletrônico.
3) Quais práticas de sustentabilidade poderiam ser adotadas?	E1	- Descarte para cooperativas dos resíduos do corte. - Doação de retalhos para entidades que comprem. - Logística reversa de cones de elástico.
	E2	- Não respondeu
	E3	- Reciclagem de materiais como papelão e tecido. A empresa está com diversos projetos em análise de aprovação.
4) Qual motivo para uso de matérias-primas sustentáveis?	E1	- Sempre pensando no meio ambiente e ter o menor impacto. - Sempre pensando no consumidor adquirir produtos sustentáveis. - A moda tende a orientar o uso correto. - A consciência ecológica da empresa.
	E2	- Com a intenção de diminuir os impactos no meio ambiente, começando pelas matérias-primas.
	E3	- O mercado que presta muita atenção à sustentabilidade. - É um diferencial que agrada o cliente. - Pensando em causar menor impacto.

Fonte: elaborado a partir dos dados da pesquisa (2022).

A empresa estudada não possui coletores separados para lixo reciclável, mas um dos entrevistados afirmou que devido a empresa estar em fase de reestruturação dos processos

internos estão acionando contatos e efetuando reuniões com empresas para fazer o diagnóstico dos impactos internos de toda a empresa e estão em fase de pesquisa e levantamento.

4.4 - Análise dos Resultados

Mediante o referencial teórico apresentado, as observações efetuadas, as entrevistas e questionários aplicados foram efetuadas análises sobre o levantamento dos processos e práticas sustentáveis na empresa de estudo, voltados a minimizar o desperdício de recursos naturais e seus impactos ambientais. Contudo, além das questões ambientais, é necessário que a indústria têxtil seja revista e analisada devido a sua importância como geradora de empregos e oportunidades de empreendedorismo para as famílias (PROVIN; CUBAS; DUTRA; SCHULTE, 2021).

O estudo mostrou que o corte, a modelagem e a produção são os setores que mais geram resíduos, coadunando com Toniollo, Zancan e Wüst (2015), ao afirmarem que os resíduos são verificados em todas as fases da produção, e com Faloppa (2017), para o qual, o planejamento do processo, boa qualidade de matéria-prima, mão de obra treinada e utilização de tecnologia CAD, torna-se possível reduzir, mas não evitar o desperdício de tecidos.

O CAD (*Computer Aided Design*) é um sistema computadorizado utilizado para criação de modelagem e encaixe dos moldes com espaçamento zero entre as peças para o melhor aproveitamento do tecido. Além de otimizar tempo e recursos, ainda reduz custos, desperdícios e retrabalho. As sobras de tecidos de encaixe são aproveitadas em modelos criados para essa finalidade. Um exemplo citado pela gerente da modelagem foi o chaveiro feito com a sobra do corte da produção de lenços. A funcionária responsável em receber os produtos acabados dos terceirizados trouxe a informação de que a empresa também tem o cuidado de recolher de volta das fábricas as sobras de linhas, retalhos e aparas de matérias-primas para dar destinação correta aos descartes, evitando destinar para aterros sanitários e, assim, causar impactos no meio ambiente.

A empresa X inclui em seus processos criativos de lançamento de coleções o uso de diversos tecidos ecológicos como fibra de bambu, linho, seda e cânhamo, para os quais o tempo de decomposição é mais rápido, reduzindo o impacto no meio ambiente. Segundo Muchinski e Sena (2015), diversas empresas do ramo têxtil adotaram como alternativa, o uso de fibras ecológicas ou sustentáveis, como as fibras de bambu, soja, milho e algodão colorido, por serem matérias-primas menos agressivas ao meio ambiente e ainda sendo bem aceitas por produtores de moda e seus consumidores.

A moda atemporal é lançada por coleções ao invés de estações, com isso, o desperdício de sobra é reduzido; os produtos de melhor qualidade e durabilidade, que evitam poluição ao meio ambiente e esgotamento de recursos naturais são fatores cada vez mais importantes ao consumidor atento e consciente a mudança de atitude (PASQUALINI, 2021). A empresa segue uma linha de modelos clássicos e atemporais, aproveitando do estilo de roupa versátil que pode ser usado em diferentes ocasiões e os tecidos escolhidos para a confecção são duráveis e degradáveis causando baixo impacto ao meio ambiente.

5- CONCLUSÕES

A pesquisa atingiu o objetivo geral do estudo ao identificar o emprego do uso de *software* para minimizar a geração de resíduos nos processos produtivos e adoção de matéria-prima com fibras biodegradáveis, menos poluentes, o que causa menor impacto no meio ambiente e que promove diferenciação nos mercados constituídos por consumidores conscientes que se preocupam com o ambiente e estão mais atentos à qualidade dos produtos. Aspectos estes que corroboram os resultados de Zeitune (2019) ao confirmar tendência das

pequenas e médias empresas têxteis da adoção de práticas sustentáveis no setor produtivo, com uso de ferramentas tecnológicas de produção sustentável para auxílio na reciclagem e reaproveitamento dos tecidos, visando minimizar os impactos ao meio ambiente, e também assegurar a qualidade dos produtos, com estética agradável e acessível.

Contudo, observaram-se impactos relacionados a adoção das práticas sustentáveis, sendo necessário que haja mais atenção por parte dos gestores quanto à capacitação e entendimento dos funcionários relativos as motivações e resultados para a empresa e para a sociedade, em consonância ao observado por Dantas e Oliveira (2021).

Em relação às limitações do estudo, destaca-se o fato de sua realização focada em apenas uma empresa, portanto não há como efetuar a generalização dos resultados encontrados. Também, as dificuldades da coleta de dados na empresa, em função de coincidir com o período de pré-lançamento de coleção e correspondente preparação do desfile da São Paulo Fashion Week (SPFW) 2022, principal evento de moda do país, o que limitou a participação do gestor do setor de estilo da empresa.

Como sugestão para futuros estudos, pode ser indicada a realização de pesquisas similares em outras empresas do setor e em outras regiões do país, para fins de comparação de resultados com o presente estudo, bem como apresentar os resultados sociais, ambientais e econômicos advindos das práticas sustentáveis implantadas.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. M. **Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação: noções práticas**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO. ABIT. Disponível em: <https://www.abit.org/cont/perfil-do-setor>. Acesso em: 10 jul. 2022.

BARAUNA, D.; RENCK, G. E. Sustentabilidade na cadeia da moda e o design de biomateriais têxteis. **Anais ENSUS 2021 - IX Encontro de Sustentabilidade em Projeto Santa Catarina: Repositório Institucional UFSC**, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/228981>, mai. 2021. Acesso em: 10 jul. 2022.

BERLIM, L. **Moda e Sustentabilidade: uma reflexão necessária**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2012.

BRUNDTLAND, Gro H. **Our Common Future: United Nations**, 1987.

CADASTRO GERAL DE EMPREGADOS E DESEMPREGADOS. **CAGED**. Disponível em: <https://portalfat.mte.gov.br>. Acesso em: 29 jun. 2022.

CARVALHAL, A. **Viva o fim: almanaque de um novo mundo**. São Paulo: Paralela, 2018.

CARVALHO, G. O. Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável: uma visão contemporânea. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v.8, n.1. p. 779-792, jan/mar. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.19177/rgsa.v8e12019789-792>. Acesso em: 12 jun. 2022.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. CNI. **O setor têxtil e de confecção e os desafios da sustentabilidade/** Confederação Nacional da Indústria, Associação Brasileira de Indústria Têxtil e de Confecção. Brasília: CNI, 2017. Disponível em: <https://static.portaldaindustria.com.br>. Acesso em: 06 set. 2022.

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS. CNTL. **Site institucional**. Disponível em <http://senairs.org.br/cntl>. Acesso em: 10 jul. 2022.

DANTAS, A. A. S.; OLIVEIRA, M. A. S. Práticas Gerenciais Sustentáveis: estudo de caso na Coordenação-Geral de Infraestrutura dos Campi/COGIC - FIOCRUZ. **Anais do XXIV SEMEAD – Seminários de Administração** – FEA/USP, 10 a 12 nov.2021, São Paulo/SP.

DIAS, R. C. R.; BELUSSO, D.; VASQUES, R. S. A seda como matéria-prima sustentável na indústria têxtil e de vestuário. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 5, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv.v7i5.29922>. Acesso em: 10 jun. 2022.

ELKINGTON, John. **Sustentabilidade: canibais com garfo e faca**. M. Books, 2020.

FALOPPA, M. A. **Proposta de procedimento de redução de resíduos têxteis no setor do corte em empresas de venda direta**. 2017. Dissertação (Mestrado em Têxtil e Moda) - Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100133/tde-29112018-164854/>. Acesso em: 24 set. 2022.

FEIL, A. A.; SCHREIBER, D. Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. **Cadernos EBAPE**, v. 14, n.3, jul. 2017.

FERREIRA, M. D.; COSTA, T. N.; TEIXEIRA, F. G.; CATTANI, A.; JACQUES J.J. Redução de resíduos têxteis por meio de projeto de produto de moda. **Design & Tecnologia**, v. 5, n.10, p. 38-44, out 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.23972/det2015iss10pp38-44>. Acesso em: 25 set. 2022.

FUJITA, M.; JORENTE, M. J. V. A Indústria Têxtil no Brasil: uma perspectiva histórica e cultural. **Moda palavra e-periódico**, Florianópolis, v. 8, n. 153, 2015. Disponível em: <https://www.revista.udesc.br/index.php/modapalavra/article/view/5893>. Acesso: 18 set. 2022.

ITALIANO, I. C.; KAUVAUTI, L. S.; MARCIANO, J. P. P. Zero waste in apparel industry: limitations and alternatives. **Sustentabilidade em Debates**, v.13, n.2, p. 204-219, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/sust/articles/view>. Acesso: 24 set. 2022.

MEHLER, J. Desafios da indústria têxtil e as demandas de sustentabilidade. **Diálogos interdisciplinares**, v. 2, n.2, p. 1-25. Set. 2013. Disponível em: <https://revistas.brazcubas.br/index.php/dialogos/articles/view/19>. Acesso em: 09 jul. 2022

MODEFICA; FGVces; REGENERATE. **Fios da Moda: Perspectiva Sistêmica para Circularidade**. São Paulo, 2020.

MOSER, G. **Vestindo sustentabilidade: análise dos tecidos biodegradáveis como novo discurso de sustentabilidade na moda do século XXI**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnólogo em Design de Moda). Universidade do Sul de Santa Catarina (Unisul), Florianópolis, 2021. Disponível: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/17357>. Acesso em: 12 out. 2022.

MUCHINSKI, C. H.; SENA, T. V. Fibras têxteis sustentáveis: algodão colorido e orgânico, fibras de bambu, soja e milho. **Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística**, v.5 n. 1, jun. 2015, São Paulo: Centro Universitário Senac. Disponível em: <http://www1.sp.senac.br/hotsites/bloqs/revistainiciacao/>. Acesso em: 10 jul. 2022.

- PASQUALINI, J. P. F. **Conexões entre moda atemporal e o consumo consciente na construção da marca Tezzo**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Moda). Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), Porto Alegre, 2021. Disponível em: <https://repositorio.jesuita.org.br>. Acessado em: 05 nov. 2022.
- PENNACHIO, H. L. **Casulo de seda**. In: Indicadores Agropecuários, Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB. Brasília, Ano XXV, n.10 out 2016. Disponível em: https://www.conab.gov.br/uploads/arquivos/16_10_27_16_49_51_revista_indicadores_da_agropecuaria_outubro_2016-versao_final_internet.pdf. Acessado em: 10 jul.2022.
- PEREZ, I. U.; MARTINS, S. B. Prevenção do desperdício no setor de vestuário e moda: inovação no processo de design. **ModaPalavra e-periódico**, v. 6, n.11, jul-dez 2013, p.36-59.
- PROVIN, A. P.; DUTRA, A. R. A.; MACHADO, M. M.; CUBAS, A. L. V. New materials for clothing: Rethinking possibilities through a sustainability approach - A review. **Journal of Cleaner Production**, v. 282, 2021, ISSN 0959-6526. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124444>. Acesso em: 10 jul. 2022.
- PROVIN, A. P.; CUBAS, A. L. V.; DUTRA, A. R. A.; SCHULTE, N. K. Indústria têxtil e meio ambiente: o uso de celulose bacteriana na fabricação de biotêxteis pode contribuir para o setor? **Clean Technologies Environmental Policy**, v. 23, p. 2813–2825, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10098-021-02191-z>. Acesso em: 10 jul. 2022.
- RUIZ, J. A. **Metodologia Científica: guia para eficiência nos estudos**. 5. ed. SP: Atlas, 2002.
- SOBREIRA, M. A. S.; DELGADO, P. S. Design Sustentável e Gestão do Design: Interfaces e Arestas. **Blucher Design Proceedings**, v. 2, n. 9, p. 1790-1798, 2016.
- SPERANDIO, S. A.; GASPAR, M. A. Gestão socioambiental em empresas industriais. **Revista de Administração da UFSM**, v. 2, n. 1, p.21-40, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reaufsn/article/view/1276>. Acesso em: 10 jul. 2022.
- TONIOLLO, M.; ZANCAN, N. P.; WÜST, C. Indústria Têxtil: sustentabilidade, impactos e minimização. In: **VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**, 23 a 26 nov. 2015. Porto Alegre/RS. Ibeas, Porto Alegre, 2015.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: Planejamento e Métodos**. 5. ed. Bookman: Porto Alegre, 2015.
- ZEITUNE, L. J. G. Moda Sustentável: um estudo qualitativo com jovens empreendedores desse setor. **Diálogo com a Economia Criativa**, v.4, n. 10, p 78-96, jan/abr., 2019.
- ZITTEI, M.; FABRIS, L.; SANTOS, R.; ROSA, C. Sustentabilidade: um estudo no setor da moda. **XII Congresso Nacional de Excelência em Gestão & III INOVARSE - Responsabilidade Social Aplicada**. set. 2016. Disponível em: <http://www.inovare.org>. Acesso em: 09 jul. 2022.
- ZONATTI, W. F. **Geração de resíduos sólidos da indústria brasileira têxtil e de confecção: materiais e processos para reuso e reciclagem**. 2016. Tese (Doutorado em Sustentabilidade) - Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100136/tde-26042016-192347/pt-br.php>. Acesso em: 18 set. 2022.