

Perspectivas de gestão ambiental na moda brasileira: um estudo de práticas na produção de jeans

Larissa Aparecida Wachholz

Doutoranda, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, UTFPR, Brasil
larissawachholz@alunos.utfpr.edu.br

Luciana Cristina Soto Herek Rezende

Professor Doutora, Programa de pós-graduação em Tecnologias Limpas, Unicesumar, ICETI, Brasil.
luciana.rezende@unicesumar.edu.br

Rute Grossi-Milani

Professor Doutora, Programa de pós-graduação em Tecnologias Limpas, Unicesumar, ICETI, Brasil.
rute.milani@unicesumar.edu.br

Maria de los Angeles Perez Lizama

Professor Doutora, Programa de pós-graduação em Tecnologias Limpas, Unicesumar, ICETI, Brasil.
maria.lizama@unicesumar.edu.br

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo realizar um diagnóstico das práticas de gestão ambiental adotadas por uma indústria da cadeia produtiva do jeans, bem como apresentar novas soluções sustentáveis que visam reduzir os danos ambientais nos processos produtivos. Por meio de pesquisa bibliográfica, documental e de entrevista semiestruturada foi possível diagnosticar diversas ações propostas pela empresa a fim de reduzir os danos ambientais e contribuir para o alcance da justiça social. Desta forma, a pesquisa se torna relevante, na medida em que o setor têxtil é um dos que possui grande potencial para a conquista dos ODS no Brasil, principalmente ao considerar o crescimento do mercado mundial de jeans, atrelado a diversos impactos ambientais e sociais em todo o processo produtivo. Foram identificadas iniciativas tomadas por outras empresas do setor, indicando novas possibilidades que podem se adequar à realidade de diversas organizações, a fim de torná-las referência na mitigação de impactos ambientais. Com relação à empresa analisada, observa-se que há uma postura de controle de poluição, considerando as diversas iniciativas que buscam se adequar às questões socioambientais. Entretanto, sugere-se que a mesma possui muitos mecanismos e caminhos para evoluir em direção a posturas de prevenção da poluição, ou ainda, abordagem estratégica, os quais garantirão um melhor desempenho na inserção de novas práticas sustentáveis.

PALAVRAS-CHAVE: Indústria do vestuário. Impactos ambientais. Práticas sustentáveis.

1 INTRODUÇÃO

Em 2015, a publicação da Agenda 2030, que apresentou os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas, apresentou uma visão transformadora para toda a sociedade ao evidenciar que a sustentabilidade será alcançada quando houver o combate às desigualdades, erradicação da pobreza, promoção social inclusiva, preservação do meio ambiente e desenvolvimento econômico sustentado (UNITED NATIONS, 2015).

A nova Agenda exige a participação efetiva dos governos, organizações, empresas e sociedade civil para a conquista dos ODS (CAI; CHOI, 2020). Dentre esses grupos, verifica-se a grande responsabilidade das empresas perante os impactos ambientais, levando em conta o consumo excessivo de recursos naturais na produção de diversos artigos, que podem influenciar para o esgotamento dos ecossistemas. Deste modo, é fundamental a adoção de práticas que aprimorem os processos e produtos, relacionando os aspectos ambientais, sociais e econômicos (ALENCAR *et al.*, 2015; ZHANG *et al.*, 2019).

Neste contexto, evidencia-se a gestão ambiental (GA) que visa gerenciar os processos produtivos para a conservação do meio ambiente e redução de perdas, além de regulamentar o comportamento das empresas e das pessoas, estimulando assim, a obtenção de certificações ambientais. (POL, 2003; SILVA; MARTINS, 2017). A introdução da gestão ambiental nas organizações influencia diretamente para que as empresas contribuam com soluções, ao invés de fazerem parte dos problemas ambientais (ALENCAR *et al.*, 2015).

Barbieri (2016) sugere uma categorização de três diferentes abordagens ambientais empresariais. Para o autor, as empresas podem agir por meio do controle da poluição, com foco no cumprimento da legislação, nas soluções pontuais e no *end-of-pipe control*. Com o aumento da pressão internacional e das legislações ambientais, algumas empresas assumem atitudes para a prevenção da poluição, que visa o uso mais eficiente de recursos por meio de ações corretivas e preventivas. Por fim, destaca-se a abordagem estratégica, em que as organizações se preocupam com uma postura mais competitiva no mercado, se antecipando aos problemas e buscando oportunidades de médio e longo prazo.

A indústria têxtil, com grande relevância no cenário brasileiro, é um dos setores que deve se atentar a implantação da gestão ambiental, para desta maneira, contribuir de forma significativa na conquista dos ODS. Em outras palavras, destaca-se a relevância de as indústrias

fomentarem a inclusão de tecnologias e processos ambientalmente amigáveis e mais limpos (ODS 9), a redução dos impactos ambientais por meio da gestão sustentável e do uso eficiente dos recursos naturais (ODS 12), prevenção da poluição marinha (ODS 14), preservação dos ecossistemas terrestres (ODS 15), fomento de parcerias entre os setores e garantia de vantagens econômicas (ODS 17) (UNITED NATIONS, 2015; NETO *et al.*, 2019).

Neste setor, evidencia-se a produção de jeans, que, ao longo do tempo, foi se tornando um artigo democrático, atendendo a todos os consumidores e adaptando-se a diferentes estilos de vida (ALMEIDA; EMÍDIO, 2012). Por esses motivos, os números globais do mercado de jeans apontam uma expansão constante do setor, com projeção de crescimento na produção e consumo de 63% em média, até 2030. Assim, o segmento jeanswear contribui significativamente na geração de renda e emprego (ANNAPOORANI, 2017; KOZLOWSKI *et al.*, 2018; GRAND VIEW RESEARCH, 2019).

Apesar de apresentar bons resultados financeiros no mercado mundial, o aumento da produtividade de jeans acarreta também diversos danos ambientais, devido à quantidade de recursos naturais utilizados nos processos produtivos (ALENCAR *et al.*, 2015). Destaca-se ainda, uma dinâmica de competição extrema no âmbito global da indústria da moda, com tendências efêmeras e ciclos de vida de produto extremamente curtos, os quais incentivam o surgimento de uma pressão intensa para constante mudança nas linhas de produtos. Estas demandas, por sua vez, criam um contexto desafiador para a implantação de práticas sustentáveis na cadeia produtiva (PAL; GANDER, 2018).

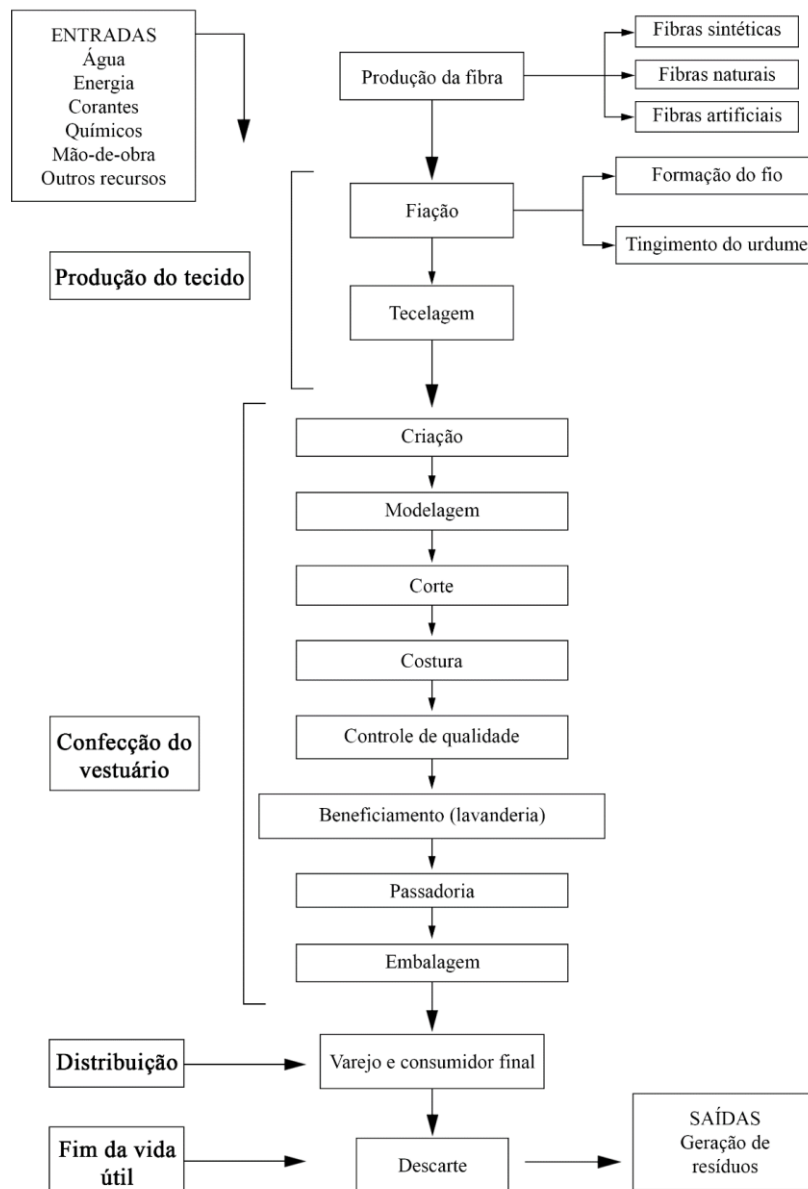
Tendo em vista os possíveis danos que as indústrias têxteis e de vestuário podem causar ao meio ambiente, é relevante ressaltar novas perspectivas para a gestão ambiental no setor. Por conseguinte, o presente estudo tem como objetivo realizar um diagnóstico das práticas de gestão ambiental adotadas por uma indústria da cadeia produtiva do jeans, bem como apresentar novas soluções sustentáveis que visam reduzir os danos ambientais nos processos produtivos.

1.1 Sustentabilidade da cadeia produtiva do jeans

O conceito de moda sustentável não apresenta uma definição formal na literatura científica, sendo expressa de inúmeras maneiras. Levando em conta o objetivo deste estudo, considera-se a concepção de moda sustentável apresentada por Kozlowski *et al.* (2018), que a conceituam como a moda desenvolvida com a avaliação das etapas de desenvolvimento do produto de vestuário, a fim de propor soluções para reduzir os impactos negativos das empresas nas comunidades, sociedades, pessoas e no ambiente natural.

Com o intuito de propor novas iniciativas sustentáveis nas indústrias de jeans, se torna fundamental analisar o ciclo de produção desse artigo, a fim de desenvolver ações que reduzam os impactos em todas as etapas produtivas (Figura 1).

Figura 1 – Fluxograma dos processos da cadeia produtiva do jeans



Fonte: Adaptado de Costa e Rocha (2009) e Periysamy *et al.* (2017).

Verifica-se assim, que o processo de produção das peças jeans percorre diversas etapas, que necessitam de grandes quantidades de recursos naturais e geram inúmeros impactos negativos ao meio ambiente desde o início da cadeia produtiva (ITABORAHY; SILVA, 2006; DASGUPTA *et al.*, 2015). Estes prejuízos ambientais causados pela indústria do jeans são observados em todo o seu ciclo de vida, desde a produção da fibra, até o fim da vida útil.

Um estudo de análise do ciclo de vida desenvolvido pela marca de jeans Levi's, por exemplo, indicou que para a produção de uma calça jeans, a empresa consome cerca de 3.781 litros de água, ocupa 12 m² de terra por ano, gera um depósito de nitrogênio e fósforo na água de 48,9 g PO₄-e e tem um potencial de liberação de gases de efeito estufa de 33,4 kg de CO₂-e, impactando assim no esgotamento de recursos naturais, eutrofização de corpos hídricos e aumento das mudanças climáticas (LEVI STRAUSS, 2015).

Ao analisar o processo produtivo de um jeans como um todo, é possível identificar logo no início alguns impactos na obtenção das matérias-primas. Na produção das fibras mais

utilizadas na confecção de jeans, como o algodão comum e o poliéster, há um impacto significativo no meio ambiente, considerando o alto consumo de água (aproximadamente 70% do consumo total no processo) e energia, uso intensivo de agroquímicos e desmatamento de grandes áreas de terra (AMUTHA, 2017; PERIYSAMY *et al.*, 2017).

Em seguida, na fabricação dos fios existe um alto consumo de energia pelos maquinários e a geração de resíduos de poeira e fibras que são altamente tóxicas, contribuindo para a poluição do ar e acarretando riscos à saúde humana (PERIYSAMY *et al.*, 2017). Posteriormente, é realizado o tingimento dos fios para a confecção do tecido jeans. Nesta etapa há uma geração de efluentes com corantes e substâncias que poluem a água e prejudicam todo o ecossistema aquático (AMUTHA, 2017).

Na confecção das peças jeans se torna evidente a geração de resíduos sólidos como os têxteis, papéis, fios e aviamentos que formam grandes volumes que contaminam o solo quando descartados em aterros (ALENCAR *et al.*, 2015; AMUTHA, 2017). Ainda na confecção, ocorre a etapa de beneficiamento do jeans pelos processos de lavanderia, como o tingimento, amaciamento, entre outros. Nesta fase da produção evidencia-se um consumo significativo de água, colocando o jeans na primeira posição na escala do uso de água para a produção de têxteis. Além disso, as indústrias são responsáveis pela poluição plástica nos oceanos e pela geração de efluentes líquidos contendo corantes, sólidos dissolvidos, metais pesados, sais, cloro e outros poluentes que aumentam a poluição hídrica e afetam diretamente na fotossíntese e na disponibilidade de água para o consumo humano (PRABHAVATHI *et al.*, 2014; CHOUDHURY, 2017).

É importante evidenciar também os impactos acarretados pela geração de lodo no tratamento dos efluentes líquidos, a contaminação da atmosfera pela queima das caldeiras utilizadas para o funcionamento das lavanderias, e os resíduos de cinzas gerados pelo equipamento (ITABORAHY; SILVA, 2006).

Esses impactos não se limitam ao processo de produção e se estendem pelas fases de consumo e pós-consumo. O uso excessivo de água, por exemplo, também está presente na manutenção da peça pelos consumidores, que representa cerca de 25% do consumo de água no ciclo de vida de um jeans (LEVI STRAUSS, 2015). Ademais, há o lixo pós-consumo, caracterizado por produtos descartados pelos consumidores e os estoques não vendáveis, os quais se tornam ultrapassados pelo advento de novas tendências efêmeras (AMUTHA, 2017).

Compreende-se assim, a necessidade da adoção de medidas que facilitem a transição da moda à um sistema mais sustentável (KOZLOWSKI *et al.*, 2018).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo, com abordagem qualitativa, caracteriza-se como exploratório, visto que busca abordar questões pouco exploradas no cenário das indústrias de vestuário. Para a coleta dos dados optou-se por uma pesquisa documental, seguida de uma entrevista semiestruturada, as quais serão descritas em seguida.

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisas (CEP) da Unicesumar e registrada na Plataforma Brasil.

2.1 Caracterização do local de estudo

O local de estudo é uma indústria do vestuário produtora de jeans, situada no município de Londrina, cujas coordenadas geográficas são 23° 18' 36" S 51° 09' 46" O, (Estado do Paraná, sul do Brasil) possuindo aproximadamente 575.377 habitantes (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020).

A indústria de vestuário, objeto deste estudo, fundada em 1999, possui 11.000 m², dos quais 6.800 m² são de área construída, e atua na produção de calças e bermudas nos tecidos jeans e sarja para diversos públicos. Especializada em *Private Label*, conta atualmente com 108 colaboradores ativos divididos no desenvolvimento de produtos, vendas, modelagem, corte, controle de qualidade e logística. Os demais processos como costura, bordado, lavanderia, acabamento são realizados por empresas terceirizadas.

2.2 Pesquisa documental

Para a coleta inicial dos dados acerca do local de estudo, foi realizada uma pesquisa documental por meio da coleta de informações em relatórios da administração, o relatório de sustentabilidade de 2020, o relatório que indica o ciclo de vida de uma calça jeans sustentável criado pela empresa, cartilhas e balanços disponibilizados pela mesma.

Além disso, realizou-se uma consulta nos conteúdos disponíveis no website da organização estudada (a veracidade dos dados apresentados online é de responsabilidade da empresa).

Com o intuito de identificar as ações de gestão ambiental propostas pela organização, foram filtradas as informações relacionadas às iniciativas pró-ambientais e de responsabilidade social.

2.3 Entrevista semiestruturada

Após a análise documental, optou-se pela realização de uma entrevista semiestruturada com uma das gestoras da empresa, que ocupa o cargo de Gerente de Operações Administrativa e está à frente dos projetos de gestão ambiental.

Para a entrevista, foi desenvolvido um roteiro de perguntas abertas, em que a entrevistada pode responder de maneira livre, sem a necessidade de respostas padronizadas. Ademais, complementou-se a entrevista com questões espontâneas, as quais foram elaboradas considerando as circunstâncias das respostas apresentadas.

As perguntas elaboradas pelos autores buscaram investigar a visão da gestora com relação à responsabilidade ambiental das indústrias de vestuário, a postura adotada pela empresa de acordo com os conceitos de Barbieri (2016), o envolvimento dos funcionários na gestão ambiental, a extensão dessas iniciativas à comunidade externa e a divulgação das ações para consumidores e stakeholders.

Os dados obtidos por meio da pesquisa documental e da entrevista foram analisados qualitativamente e classificados pelo teor das informações apresentadas em: instalações da empresa; gerenciamento de resíduos sólidos; certificações ambientais e ciclo de vida do produto; projetos sociais; e treinamentos internos e divulgação de práticas sustentáveis.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Instalações da empresa

Diversas ações foram colocadas em prática pela empresa para aumentar a eficiência das instalações e reduzir os danos ambientais. A primeira iniciativa proposta pela gestão foi a captação de água da chuva. A empresa necessitou se adequar para realizar a ampliação das instalações, desenvolvendo um sistema de captação de água da chuva, por conta da Lei nº. 11.552, de 24 de abril de 2012, promulgada pela Câmara Municipal de Londrina, que obriga as novas edificações com consumo superior a 20 m³ de água por dia, a reutilizarem a água por meio da reciclagem e uso de fontes alternativas (LONDRINA, 2012).

A iniciativa proposta pela empresa é significativa, considerando que a maneira mais simples de aproveitar a água pluvial, é pela própria captação da água que cai dos telhados por calhas que a levam até os reservatórios. Além do baixo investimento financeiro nesta ação, há uma diminuição no custo do consumo de água e contribuição para a conservação dos recursos hídricos (EL TUGOZ *et al.*, 2017).

Outro aspecto relevante é que o telhado de toda a construção da empresa foi feito para possibilitar o uso inteligente da luz solar, por meio de telhas transparentes com proteção contra raios UV, que auxiliam no controle dos ganhos e perdas de calor. Segundo Al-Saggaf *et al.* (2020), uso de janelas e telhados que permitem a entrada de luz natural, podem gerar uma redução do consumo de energia.

Por fim, a empresa conta com painéis solares para a geração de energia fotovoltaica, que é uma fonte de energia de baixo impacto ambiental. Atualmente, a empresa se mantém com 100% da energia produzida pelos painéis solares, o que levou, segundo dados da organização, a deixar de emitir cerca de 30 toneladas métricas de CO₂. Neste sentido, observa-se uma contribuição para a conservação do nível dos reservatórios das usinas hidrelétricas, bem como, para a economia dos recursos não-renováveis.

Apesar de custos mais altos relacionados à implantação dos painéis solares, sua instalação tem se tornado cada vez mais viável e os desafios existentes superados gradativamente. Ademais, vale ressaltar que o investimento crescente em energia fotovoltaica por parte das empresas e residências, influencia significativamente na diversificação da matriz energética brasileira (ROSA; GASPARIN, 2016; POMPEU, 2019).

Com o intuito de prosseguir focando em ações para gerenciar a emissão de gases de efeito estufa, a organização optou pelo uso de uma ferramenta do Protocolo GHG, que auxilia na quantificação das emissões e fomenta uma agenda de enfrentamento às mudanças climáticas (FGVces, 2022). Desta forma, se torna possível o desenvolvimento de soluções direcionadas para as etapas do ciclo de vida mais críticas, que neste caso estão no transporte, logística e distribuição (76,7% das emissões totais). A partir dessa contabilização de emissões, a empresa firmou o compromisso de neutralizar o carbono no ciclo do produto, por meio da aquisição de créditos de carbono.

Nos últimos anos observou-se uma crescente busca das empresas pelo “net-zero” ou a “neutralidade em carbono”, o que significa, basicamente, que a organização não emite mais carbono do que retira da atmosfera. O grande problema envolvido nessa iniciativa se refere à concentração das empresas em se tornarem neutras em carbono, sem grandes esforços para reduzir drasticamente as emissões. Em outras palavras, há um foco no plantio de árvores para

o sequestro de carbono, ou ainda, na captura de metano em aterros sanitários, sem mudanças significativas nos processos e produtos. Vale destacar neste ponto que a compensação, sem a redução de emissões pode ser arriscado, já que não garante grandes contribuições para limitar o aumento do aquecimento global (PONTECORVO, 2020).

3.2 Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Com relação aos resíduos sólidos, a gestora apontou que foi necessário desenvolver novas estratégias de descarte, quando a prefeitura da cidade de Londrina não apresentou mais capacidade suficiente de coleta para o alto volume de resíduos gerados pela empresa. Em 2009, foi regulamentada para o município, a gestão dos resíduos orgânicos e rejeitos de responsabilidade pública e privada (Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS) pelo Decreto Municipal nº 769, de 23 de setembro de 2009 (LONDRINA, 2009).

A gestão dos resíduos orgânicos e rejeitos de responsabilidade pública e privada tem como intuito reduzir, reciclar ou reutilizar os resíduos gerados por meio de planejamento, responsabilidades e ações. Evidencia ainda que os geradores comerciais ou grandes geradores devem apresentar um plano que abrange a caracterização, separação, acondicionamento, transporte e destinação dos resíduos sólidos. Segundo o decreto, o objetivo principal do PGRS deve ser a não geração de resíduos, e em segundo plano, a redução, reciclagem, compostagem e destinação final adequada (LONDRINA, 2009).

Concomitante, em 2010, foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), conforme previsto na Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010). É relevante ressaltar que a instituição da PNRS foi um marco para o gerenciamento de resíduos sólidos no contexto nacional. Contudo, só é eficaz com o engajamento da sociedade civil, das organizações privadas e do poder público, no intuito de modificar de maneira significativa as práticas de gestão dos resíduos sólidos (NETO; MOREIRA, 2010).

Diante da obrigatoriedade imposta pela legislação, a empresa precisou realizar uma revisão das políticas internas para o descarte de resíduos sólidos, e para tal, em 2014, desenvolveu um PGRS com o intuito de gerenciar resíduos de tecidos, papel, plástico, metais, vidro, lixo eletrônico, lâmpadas e matéria orgânica.

Apesar da iniciativa, o plano teve como foco uma análise da geração destes resíduos, para assim, identificar as possibilidades de um descarte que segue a legislação e impacta menos o meio ambiente. Ou seja, ao invés de buscar a não geração de resíduos, como é orientado no Decreto Municipal nº 769 de 2009 e na própria PNRS, a organização centralizou suas ações do programa em práticas de fim-de-tubo, as quais evidenciam métodos de controle/correção de poluição e não de prevenção (VARGAS *et al.*, 2019).

Esse fato fica mais nítido no Programa de Gestão de Resíduos Têxteis e no Programa Lixo Zero Têxtil adotados pela empresa. O último se refere ao reaproveitamento total dos resíduos da produção, evitando que sejam descartados em aterros industriais. Assim, os próprios funcionários realizam a separação dos resíduos no processo produtivo para que sejam enviados a instituições, como asilos, escolas e empresas de pequeno porte. Dados da organização indicam que, em 2020, 80 toneladas de resíduos têxteis foram encaminhados para a reciclagem e 5 toneladas foram doadas para projetos sociais, para que possam utilizá-los como fonte de geração de renda.

Entende-se a importância dessas ações de controle de poluição, considerando que o reaproveitamento dos resíduos têxteis pode diminuir a contaminação do solo gerada por grandes volumes de tecidos (ALENCAR *et al.*, 2015). Entretanto, a doação de resíduos têxteis não é totalmente eficiente para a empresa. Uma alternativa interessante seria a reutilização dos resíduos para a produção interna de novos artigos, ao invés da doação dos resíduos, ou ainda, o reuso de produtos descartados pelos consumidores por meio da logística reversa (LR). Na LR os produtos que retornam à empresa passam por uma análise para verificar as condições físicas da peça, a fim de direcioná-la à reutilização ou à reciclagem, fechando o ciclo do produto (WACHHOLZ *et al.*, 2020). No caso da empresa analisada, que trabalha no segmento *Private Label*, verifica-se que a estratégia de logística reversa deve ser estudada com mais atenção e considerar a viabilidade econômica.

Vale destacar ainda neste ponto que as estratégias preventivas são mais eficientes do ponto de vista ambiental e econômico, se comparadas às corretivas (BARBIERI, 2016; NETO *et al.*, 2020), visto que ao se antecipar, a empresa pode aumentar o tempo de vida útil dos produtos, diminuir o consumo de recursos naturais e financeiros (PAL; GANDER, 2018; PISITSAK *et al.*, 2018).

Neste sentido, observa-se a necessidade da inserção de estratégias que foquem em todo o ciclo de vida do produto e não somente nos resíduos da produção. É essencial que as tecnologias de tratamento fim de tubo sejam substituídas por iniciativas de Produção Mais Limpa (P+L), as quais visam prevenir, reduzir ou eliminar os resíduos na fonte geradora por meio de melhorias contínuas nos processos, produtos e serviços (LENZ; ACKER, 2009; PEREIRA; SANT'ANNA, 2012).

A P+L envolve uma gama de estratégias que visam menor impacto ambiental ao propor a gestão eficiente dos recursos, destinação e tratamento corretos dos resíduos gerados, o desenvolvimento de novas tecnologias e a organização da cadeia de suprimentos e dos setores da empresa. Vale ressaltar que a P+L não se limita às propostas de gestão dos processos, necessita também de alterações na concepção dos produtos e uma mudança na filosofia da empresa e na cultura organizacional, envolvendo assim, todos os colaboradores (LENZ; ACKER, 2009; SOUSA; SILVA, 2018; GIANNETTI *et al.*, 2020).

A participação de pesquisadores técnicos e a criação de parcerias interdisciplinares na inserção da Produção Mais Limpa contribuem para a conquista dos ODS. Essas iniciativas podem promover a produção e o consumo responsáveis, e consequentemente, a conservação da vida terrestre, dos ecossistemas aquáticos e a mitigação das alterações climáticas (GIANNETTI *et al.*, 2020).

Considerando o exposto, é importante que a empresa busque novas soluções para a concepção dos produtos, visando melhorar a eficiência, além de reduzir na fonte a geração de resíduos e a poluição em todos os processos. Neste sentido, destacam-se algumas propostas utilizadas em indústrias de vestuário na etapa de criação dos produtos. Dentre elas estão as roupas modulares, as quais podem ser desmontadas e reestruturadas com outras partes. Isso permite que o usuário consiga criar diversas possibilidades com uma única peça. O valor ambiental do design modular encontra-se na maximização da diversidade de peças de vestuário que podem ser criadas, no alto grau de flexibilidade e na continuidade dos produtos, visto que é possível utilizar um conjunto de módulos de uma coleção antiga no desenvolvimento de novas peças (CHEN *et al.*, 2018).

Além disso, outras indústrias apostam no design para longevidade que se atribui à produtos projetados para o aumento da vida útil, bem como para facilitar o reparo. Evidencia-se da mesma maneira, o emprego da estratégia de *Open Design*, a qual envolve os consumidores na criação dos produtos, fomentando assim, uma “autorreflexão” acerca dos hábitos de consumo e uma mudança na relação do indivíduo com o objeto, considerando que pode desenvolver uma característica mais afetiva (HIRSCHER; FUAD-LUKE, 2013; PAL; GANDER, 2018).

Embora existam diversas melhorias que podem ser implantadas a fim de contribuir para a conquista dos ODS, a empresa já planeja ações de grande relevância para os próximos anos. A gestora destaca que o planejamento para 2021 é conquistar a Certificação Lixo Zero do Instituto Lixo Zero Brasil (ILZB), ainda no primeiro semestre (informação verbal)¹:

Ano passado foi o lixo zero têxtil, esse ano o Instituto Lixo Zero Brasil vai fazer o programa do Lixo Zero, que é cuidar do papel, do plástico, de todos os resíduos da empresa.

Eu pedi para eles, que quero estender isso para a cidade de Londrina. Eu quero a cidade Lixo Zero. E eles não têm nenhuma cidade lixo zero no Brasil, mas na Itália isso é muito comum (¹Entrevista concedida por R. L. Entrevista I. [dez. 2020]. Maringá, 2020. Arquivo .mp3 (50 min. 13s.).

Esta Certificação Lixo Zero oferecida pelo ILZB se baseia na orientação para a mudança de estilos de vida e práticas, a fim de fomentar ciclos sustentáveis, em que os materiais que seriam descartados possam se transformar em novas matérias-primas. Desta forma, busca promover a produção responsável, reutilização de recursos, recuperação de materiais e produtos, sem que haja queima ou qualquer descarga no meio ambiente (INSTITUTO LIXO ZERO BRASIL, 2020).

Com a concretização da Certificação Lixo Zero, a organização será a primeira indústria do setor têxtil e da confecção certificada no estado do Paraná, o que demonstra um grande avanço para o segmento no cenário estadual e nacional.

3.3 Certificações ambientais e ciclo de vida do produto

Destacam-se ainda, outras ações da empresa que demonstram a preocupação acerca da redução de impactos ambientais e de processos produtivos mais sustentáveis.

A empresa e todos seus fornecedores possuem o selo da Associação Brasileira do Varejo Têxtil (ABVTEX), o qual refere-se ao incentivo de melhores práticas de *compliance* em toda a cadeia produtiva. De maneira geral, o Programa da ABVTEX visa incentivar o trabalho digno em toda a produção de artigos têxteis e de vestuário (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO VAREJO TÊXTIL, 2020).

No ano de 2020, a organização obteve ainda o Selo Chico Mendes, válido para o ano citado. Esse Selo Verde, que está vinculado ao Programa de Certificação pelo Compromisso com a Responsabilidade Socioambiental, é concedido às empresas que garantem a sustentabilidade em todos os negócios, comprovando aos seus parceiros as ações pró-ambientais, de justiça social e com viabilidade econômica (INSTITUTO CHICO MENDES, 2020).

Além disso, a empresa preza por fornecedores membros do programa da *Better Cotton Initiative* (BCI), que tem como objetivo melhorar mundialmente as condições da produção de algodão para quem o produz, para o meio ambiente e para o futuro. A BCI é uma organização

sem fins lucrativos que tem o maior programa de sustentabilidade do algodão em todo o mundo, abrangendo desde fazendas produtoras até marcas de vestuário e têxtil, bem como organizações da sociedade civil (BETTER COTTON INITIATIVE, 2020).

Contudo, é fundamental destacar que o algodão da iniciativa BCI não tem garantias de ser sustentável, ou ainda, de ser a melhor opção. Um exemplo disso é que apesar de o Brasil ser a maior fonte do BCI, a produção nacional de algodão é a que mais requer a aplicação de agroquímicos por hectare no mundo (KASSATLY, 2020), além de ser a quarta cultura que mais consome essas substâncias no país (BOMBARDI, 2017).

Esses produtos químicos utilizados no cultivo do algodão (de 7 a 10 tipos diferentes) têm diversos efeitos nocivos à saúde humana, além de serem ambientalmente persistentes (PAUNONEN, 2019; TOOGUE, 2019). E no caso do Brasil, o problema é ainda mais grave, levando em conta que nos últimos 4 anos foram aprovados mais de 1.500 novos ingredientes, muitos deles proibidos na Europa e nos Estados Unidos, por conta de sua toxicidade (MODELLI; WELLE, 2022). Além disso, o último ficou marcado pela movimentação para a aprovação do PL 6299/02, conhecido como PL do Veneno, que busca flexibilizar ainda mais a aprovação de novos agroquímicos.

Sendo assim, compreende-se a importância do BCI, mas evidencia-se que a iniciativa não é a melhor solução, ou ainda, uma solução sustentável para mitigar os impactos gerados na produção de vestuário.

Apesar dessa problemática relacionada ao uso intensivo de agroquímicos, a empresa possui uma preocupação com os materiais utilizados no processo produtivo do jeans, como por exemplo, na etapa de lavanderia. Neste sentido, opta por ter como fornecedores aquelas empresas que possuem certificação ZDHC (*Zero Discharge of Hazardous Chemicals*), a qual visa o uso de materiais não nocivos à saúde humana e ao meio ambiente, por meio de uma lista de substâncias proibidas como metais pesados, ftalatos e nonilfenóis.

Evidencia-se que há também a possibilidade da implantação de práticas mais sustentáveis no processo de tingimento por meio do uso de corantes naturais, isentos de produtos químicos, que necessitam de menos água e energia, e reduzem os riscos à saúde humana e ao meio ambiente. Além da viabilidade ambiental devido à redução dos produtos químicos, os corantes naturais podem produzir diversas cores com uma única matéria-prima, diminuindo o custo dos materiais, e ainda, garantem maior facilidade na execução dos processos (PAUL, 2015; PISITAK *et al.*, 2018; NARIMATSU *et al.*, 2020). Uma das inovações no mercado é o *Advanced Denim*, que tingem o jeans totalmente sem o corante índigo, gastando menor quantidade de água, sem a geração de efluentes (PAL *et al.*, 2017).

A empresa preza também por um monitoramento de todo o ciclo de vida dos fornecedores e parceiros da empresa, com o intuito de priorizar as matérias-primas com melhores níveis de eficiência. Assim, busca cada vez mais organizações que apresentem menores pegadas hídricas, melhores eficiências energéticas e o uso mínimo de produtos químicos no processo produtivo. Essa iniciativa é muito significativa, considerando o alto potencial poluidor da produção de jeans (AMUTHA, 2017).

3.4 Projetos sociais

Apesar de as iniciativas pró-ambientais surgirem, em sua maioria, devido às legislações e normas impostas para a empresa, desde o início foram desenvolvidos e apoiados diversos

projetos sociais, com o intuito de gerar renda à comunidade em vulnerabilidade socioeconômica.

Destaca-se dentre as diversas iniciativas, o Projeto Recicla Jeans, o qual visa apoiar projetos sociais e empresas que utilizam como matéria-prima os resíduos têxteis para o desenvolvimento de produtos por meio do *upcycling*, reciclagem e artesanato. Neste projeto, são cadastradas várias instituições que recebem resíduos têxteis, linhas, e até mesmo peças que não passam pelo controle de qualidade da empresa.

Outro ponto relevante é a realização de treinamentos, com o intuito de capacitar a comunidade externa na elaboração de novos produtos com valor agregado a partir dos resíduos industriais. Assim, a empresa tem como ação alternativa ao descarte dos resíduos em aterro industrial, a doação para o desenvolvimento de novos produtos e geração de renda.

Verifica-se assim, o compromisso assumido pela empresa de maneira voluntária para com a comunidade, caracterizado como prática de responsabilidade socioambiental (RSA). Para que os projetos sejam identificados como iniciativas de RSA, é imprescindível que sejam articulados com as atividades da empresa de maneira espontânea, ou seja, sem obrigação legal, e com o intuito de preservar o meio ambiente e as comunidades no entorno, garantindo o bem-estar de toda a sociedade (GURGEL; ALMEIDA, 2018).

Considerando o cenário de informalidade do trabalho nas indústrias têxtil e do vestuário, aliado às más condições de trabalho e de vida, observa-se a importância desse projeto ao promover a geração de renda para a comunidade externa, abordando assim, o aspecto social do tripé do desenvolvimento sustentável (BRAGA; ABREU, 2017).

Entretanto, por mais que seja um projeto bem estruturado e consolidado dentro da empresa, participam efetivamente a gestão, as costureiras e estilistas. Desta forma, não está atrelado à cultura organizacional, considerando que ainda não se estende aos demais setores. Segundo Gurgel e Almeida (2018), a RSA não deve ser iniciativa de poucos indivíduos, mesmo que seja direcionada pelo próprio dono da empresa, como é este caso. Sugere-se deste modo, que a RSA faça parte da política organizacional, envolvendo todos os colaboradores, e não parte deles.

3.5 Treinamentos internos e divulgação de práticas sustentáveis

Conforme citado anteriormente, a participação nos projetos socioambientais da organização, como o Recicla Jeans, fica restrito ainda a poucos colaboradores. Neste contexto, a empresa busca por atualização nos próximos anos, a fim de envolver mais setores e colaboradores nos projetos já existentes e na elaboração de novas iniciativas. Depois de quase 20 anos do funcionamento da empresa, há dois anos iniciou o processo de documentação dos programas consolidados internamente, bem como a divulgação por meio do site oficial da organização.

A disseminação de informações sobre os projetos no meio online se tornou relevante na medida em que os próprios clientes (magazines e varejistas) demonstraram interesse em vender produtos de vestuário mais sustentáveis. Assim, com a transparência na divulgação, além de conquistar clientes preocupados com questões ambientais, a empresa mostra as possibilidades para um setor produtivo de vestuário que busca mitigar os danos ambientais (NIINIMÄKI, 2013).

Ademais, se torna um instrumento de educação ambiental, considerando que pode conscientizar as indústrias sobre os possíveis impactos gerados ao meio ambiente, além de auxiliar outras empresas na inserção de práticas ambientalmente amigáveis. Neste sentido, as informações divulgadas devem ser relevantes e honestas, possibilitando um diálogo entre os fornecedores e clientes e a formação de parcerias para propor novas soluções voltadas para a sustentabilidade no setor (PADILHA *et al.*, 2009).

Outro aspecto relevante é que a divulgação das práticas sustentáveis da empresa pode contribuir para o desenvolvimento de uma consciência de conservação ambiental nos consumidores e o fomento de novos hábitos de consumo, caminhando no sentido contrário da comunicação em massa que impõe estilos de vida insustentáveis (SEQUINEL; CARON, 2010).

De acordo com a gestora, essa iniciativa é de extrema relevância, visto que muitos clientes ainda optam por itens produzidos em processos comuns, e não sustentáveis²:

Então, por mais que eu tenha a opção de dar a calça sustentável, eu vou ter a que tem o produto químico junto. E eu vou ter essas duas opções, porque a empresa não vai ser verde. Vou ter uma produção sustentável e um produto sustentável. Se você quiser fazer uma calça que usou uma química diferente, que vai fazer uma tinta plástica, ou uma lavagem com permanganato ou com cloro, eu também tenho essa opção para vender e hoje é o que vende. Então eu não consigo transformar a empresa em empresa ideal ainda (²Entrevista concedida por R. L. Entrevista I. [dez. 2020]. Maringá, 2020. Arquivo .mp3 (50 min. 13s.).

Com relação à conscientização interna, há o desenvolvimento de projetos para treinamento dos colaboradores em 2021, visando a exposição de informações acerca da importância da separação de resíduos sólidos para a conservação do meio ambiente. Destaca-se que essa ação é fundamental, levando em conta que a dificuldade das empresas na mitigação dos impactos à natureza está na falta de um sistema de gestão ambiental que inclua treinamentos permanentes aos colaboradores (PADILHA *et al.*, 2009). Ou seja, a elaboração de um plano ambiental é insuficiente para o alcance das metas sustentáveis, caso não haja o envolvimento total da organização (SCHENINI, 2000).

Além de iniciativas pró-ambientais, a empresa precisa focar no gerenciamento de comportamentos ecológicos dos colaboradores para que todos os setores compreendam os processos de gestão ambiental e tenham o sentimento de responsabilidade e pertencimento (BOLZAN DE CAMPOS; GURGEL, 2012; SILVA; MARTINS, 2017).

Silva e Martins (2017) afirmam que sem o comprometimento de todos, a empresa foca somente em resolver o problema no fim do processo, realizando a segregação e destinação dos resíduos, sem aprimorar a eficiência e eficácia desde o início na concepção dos produtos.

Destaca-se assim, a importância de um programa de educação ambiental (EA) dentro das organizações para que todos os colaboradores sejam capacitados e desenvolvam consciência quanto à necessidade da conservação do meio ambiente, o que influencia diretamente no engajamento individual e no desempenho da empresa como um todo. Deste modo, os autores salientam alguns requisitos que devem ser abordados em um programa de EA, com base na norma NBR ISO 14001/2004, a qual apresenta as especificações e diretrizes para a implementação de Sistemas de Gestão Ambiental. Dentre os requisitos estão: política ambiental; aspectos ambientais; requisitos legais e outros; objetivos, metas e programas; competência, treinamento e conscientização; comunicação; controle operacional; preparação à

resposta de emergência; monitoramento e medição; não conformidade, ação corretiva e preventiva (SILVA; MARTINS, 2017).

Diante do exposto, entende-se que apesar de a empresa fomentar diversas iniciativas em direção à sustentabilidade, ainda permanece com uma postura de controle da poluição, de acordo com Barbieri (2016), levando em conta que mantém foco em soluções pontuais, no cumprimento da lei e no controle no fim do processo, ao invés de buscar uma redução dos impactos na fonte.

CONCLUSÃO

Considerando o atual cenário do mercado de jeans, que se encontra em constante crescimento, é inadiável que as indústrias reformulem os processos em toda a cadeia produtiva, reavaliem as matérias-primas e proponham novas medidas, com o intuito de amenizar os danos ambientais e sociais causados na produção de artigos de vestuário.

Por meio da pesquisa na literatura, da análise documental e da entrevista semiestruturada, o objetivo deste estudo foi alcançado, considerando as possibilidades apresentadas para serem implantadas em indústrias da cadeia produtiva do jeans a fim de reduzir os danos ambientais. As iniciativas evidenciadas podem se adequar à realidade de diversas organizações deste segmento para que se tornem referência nas soluções de mitigação dos danos ambientais.

Com base na empresa analisada, verifica-se que apesar da postura de controle de poluição, destacam-se muitas iniciativas positivas, que de alguma maneira, mitigam os impactos ambientais gerados na produção do jeans. Porém, é imprescindível evidenciar que a organização possui muitos mecanismos e caminhos para evoluir em direção a posturas de prevenção da poluição, ou ainda, abordagem estratégica. Para isso, sugere-se que a empresa avalie com mais criticidade as ações como a neutralidade de carbono e o algodão BCI, que podem parecer grandes soluções se observadas de maneira superficial, mas que, na realidade, podem se apresentar como práticas de *greenwashing*. Além disso, é aconselhável a implantação de um sistema de gestão ambiental certificado, que garantirá melhores resultados no gerenciamento dos processos para a inserção de práticas mais sustentáveis.

Examinando os resultados, evidenciam-se informações, que, em menor ou maior grau, podem auxiliar os profissionais das indústrias de vestuário a tomarem decisões estratégicas para tornar as organizações mais sustentáveis. Ademais, considera-se que os achados podem contribuir para a conquista de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, como o ODS 9, 12, 13, 14, 15 e 17.

Para estudos futuros, sugere-se que sejam avaliadas as estratégias de gestão ambiental de outras indústrias da cadeia produtiva do jeans que exerçam funções distintas da empresa analisada, como as lavanderias, a fim de obter um panorama geral das práticas sustentáveis efetivamente empregadas setor.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICETI) pela concessão de bolsa de auxílio para a pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, J. L. S. DE; SIMONI, J. H.; FIORELLI, M. N.; LINK, P. P. ANGELIZ NETO, G. DE. Os efeitos socioambientais causados pelos resíduos sólidos de confecção na cidade de Maringá. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental** (Online), v. 19, n. 3, p. 478-504, 2015. doi: 105902/2236117018381.
- ALMEIDA, A. de C. V. R.; EMÍDIO, L. B. A Evolução da Calça Jeans e do Comportamento do Consumidor: uma reflexão como parâmetro para a concepção do produto. **Projetica** (Online), v. 3, n. 2, p. 77-87, 2012. <http://dx.doi.org/10.5433/2236-2207.2012v3n2p77>
- AL-SAGGAF, A.; TAHA, M.; HEGAZY, T.; AHMED, H. Towards sustainable building design: the impact of architectural design features on cooling energy consumption and cost in Saudi Arabia. **Procedia Manufacturing**, v. 44, p. 140-147, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.02.215>
- AMUTHA, K. Environmental impacts of denim. In: MUTHU, S. S. (Ed.), **Sustainability in Denim**. Woodhead Publishing, Cambridge, 2017, p. 27-48. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102043-2.00002-2>.
- ANNAPOORANI, S. G. Introduction to denim. In: MUTHU, S. S. (Ed.). **Sustainability in Denim**. Woodhead Publishing, Cambridge, 2017, p. 1-26. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102043-2.00001-0>
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO VAREJO TÊXTIL – ABVTEX, 2020. **Sobre o programa**. Disponível em: <https://www.abvtex.org.br/sobre-o-programa/>. Acesso em: 10 dez. 2020.
- BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 4. ed. Saraiva, 2016. 312 p.
- BETTER COTTON INITIATIVE. **Who we are**, 2020. Disponível em: <https://bettercotton.org/about-bci/who-we-are/>. Acesso em: 15 dez. 2020.
- BOLZAN DE CAMPOS, C.; GURGEL, F. F. Psicologia Ambiental e Gestão Ambiental: Reflexões Teóricas para Compreender a Possível Integração entre Áreas. **Desenvolve Revista de Gestão do Unilasalle** (Online), v. 1, n. 1, 89-98, 2012. <http://dx.doi.org/10.18316/566>.
- BOMBARDI, L. M. **Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia**. FFLCH-US ed. São Paulo: [s.n.], 2017.
- BRAGA, I.; ABREU, M. J. Social aspects in denim production. In: MUTHU, S. S. (Ed.). **Sustainability in Denim**. Woodhead Publishing, Cambridge, p. 283-318, 2017. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102043-2.00011-3>.
- BRASIL, Congresso. Senado. 2010 Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília.
- CAI, Y. J.; CHOI, T. M. A United Nations' Sustainable Development Goals perspective for sustainable textile and apparel supply chain management. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 141, p. 102010, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.102010>.
- CHEN, Y.; LI, M.; WANG, Y. Modular design in fashion industry. **Journal of Arts and Humanities** (Online), v. 7, n. 3, p. 27-32, 2018. <https://doi.org/10.18533/journal.v7i3.1271>.
- CHOUDHURY, A. K. R., 2018. Environmental impacts of denim washing. In: MUTHU, S. S. (Ed.). **Sustainability in Denim**. Woodhead Publishing, Cambridge, p. 49-81. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102043-2.00003-4>
- COSTA, A. C. R. da.; ROCHA, E. R. P. da. **Panorama da cadeia produtiva têxtil e de confecções e a questão da inovação**. BNDES, 2009. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Galerias/Convivencia/Publicacoes/Consulta_Expressa/Setor/Complexo_Textil/200903_05.html. Acesso em: 15 dez. 2020.
- DASGUPTA, J.; SIKDER, J.; CHAKRABORTY, S.; CURCIO, S.; DRIOLI, E. Remediation of textile effluents by membrane based treatment techniques: a state of the art review. **Journal of environmental management**, v. 147, p. 55-72, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.08.008>.
- EL TUGOZ, J.; BERTOLINI, G. R. F.; BRANDALISE, L. T. Captação e aproveitamento da água das chuvas: o caminho para uma escola sustentável. **Revista de gestão ambiental e sustentabilidade** (Online), v. 6, n. 1, p. 26-39, 2017. <http://doi.org/10.5585/geas.v6i1.396>.

FGVces. **Programa Brasileiro GHG Protocol**, 2021. Disponível em: <https://eaesp.fgv.br/centros/centro-estudos-sustentabilidade/projetos/programa-brasileiro-ghg-protocol>. Acesso em: 10 dez. 2021.

GIANNETTI, B. F.; AGOSTINHO, F.; ERAS, J. C.; YANG, Z.; ALMEIDA, C. M. V. B. Cleaner production for achieving the sustainable development goals. **Journal of Cleaner Production**, v. 271, p. 122127, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122127>.

GRAND VIEW RESEARCH. Denim jeans market size, share & trends analysis report by end user (children, men, women), by sales channel (offline, online), by region (North America, Apac, Europe, Mea), and segment forecasts, 2019 – 2025. **Market Research Report**, 2019. Disponível em: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/denim-jeans-market>. Acesso em: 20 mar. 2020.

GURGEL, F. F.; ALMEIDA, V. H. de. Responsabilidade socioambiental. In: CAVALCANTE; S.; ELALI, G. A. (Orgs.). **Psicologia Ambiental: conceitos para a leitura da relação pessoa-ambiente**. 1. ed. Vozes, Petrópolis, p. 204-216, 2018.

HIRSCHER, A.; FUAD-LUKE, A. Open participatory designing for an alternative fashion economy. In: NIINIMÄKI, K. (Ed.) **Sustainable fashion: New approaches**. Aalto University, p.174-197, 2013

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Londrina**, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/londrina.html>. Acesso em: 20 nov. 2020.

INSTITUTO CHICO MENDES. **Certificação Socioambiental**, 2020. Disponível em: <https://institutochicomendes.org.br/certificacao-ambiental/>. Acesso em: 11 dez. 2020.

INSTITUTO LIXO ZERO BRASIL. **Certificação Lixo Zero**, 2020. Disponível em: <https://certificacaolixozero.com.br/>. Acesso em: 11 dez. 2020.

ITABORAHY, M. A.; SILVA, V. H. Indústrias de confecção no município de Cianorte-PR e a necessidade de implantação de programas de Gestão Ambiental. **Revista Ciências Empresariais**, v. 12, n. 1, p. 360-387, 2006.

KASSATLY, V. **If Brazil is better, what's worse?**. 2020. Disponível em: <https://www.veronicabateskassatly.com/read/if-brazil-is-better-whats-worse>. Acesso em: 20 dez 2021.

KOZLOWSKI, A.; SEARCY, C.; BARDECKI, M. The Redesign Canvas: Fashion Design as a Tool for Sustainability. **Journal of Cleaner Production** (Online), v. 183, p. 194-207, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.014>.

LENZ, D. M.; ACKER, A. R. Diagnóstico dos resíduos sólidos e seleção de oportunidades de produção mais limpa na indústria calçadista. **Brazilian Journal of Environmental Sciences** (Online), v. 12, p. 28-37, 2009.

LEVI STRAUSS. **The life cycle of a jean**: understanding the environmental impact of a pair of Levi's 501 jeans. 2015. Disponível em: <https://www.levistrauss.com/wp-content/uploads/2015/03/Full-LCA-Results-Deck-FINAL.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2021.

LONDRINA. Decreto Municipal nº 769, de 23 de setembro de 2009. **Jornal Oficial**, Londrina, nº. 1139, p. 11, 2009.

LONDRINA. Lei Municipal nº. 11.552, de 24 de abril de 2012. **Jornal Oficial**, Londrina, n. 1854, caderno único, fls. 41 e 42, 2012.

MODELLI, L.; WELLE, D. Agrotóxicos banidos na UE e EUA encontram terreno fértil no Brasil. **G1**, 04 mar. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2022/03/04/agrotoxicos-banidos-na-ue-e-eua-encontram-terreno-fertil-no-brasil.ghml>. Acesso em: 20 mar. 2022.

NARIMATSU, B. M. G.; BEM, N. A.; WACHHOLZ, L. A.; LINKE, P. P.; LIZAMA, M. D. L. A. P.; REZENDE, L. C. S. H. Corantes naturais como alternativa sustentável na indústria têxtil. **Revista Valore**, 5, 5030, 2020. <https://doi.org/10.22408/rev502020507e-5030>

NETO, G. C. O. de; CORREIA, J. M. F.; SILVA, P. C.; OLIVEIRA SANCHES, A. G. de; LUCATO, W. C. Cleaner Production in the textile industry and its relationship to sustainable development goals. **Journal of Cleaner Production**, v. 228, p. 1514-1525, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.334>.

NETO, P. N.; MOREIRA, T. A. Política nacional de resíduos sólidos - reflexões acerca do novo marco regulatório nacional. **Brazilian Journal of Environmental Sciences** (Online), v. 15, p.10-19, 2010.

NIINIMÄKI, K. Tenents of sustainable fashion. In: NIINIMÄKI, K. (Ed.) **Sustainable fashion: New approaches**. Aalto University, 2013, p. 12-31.

PADILHA, M. L. D. M. L.; FERREIRA, L. G.; PHILIPPI JR, A.; MALHEIROS, T. F. Prática ambiental em indústrias têxteis do Estado de São Paulo. **Brazilian Journal of Environmental Sciences** (Online), (12), 38-44, 2009

PAL, H.; CHATTERJEE, K. N.; SHARMA, D. Water footprint of denim industry. In: MUTHU, S. S. (Ed.). **Sustainability in Denim**. Woodhead Publishing, Cambridge, 2017 p. 111-123. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102043-2.00005-8>.

PAL, R.; GANDER, J. Modelling environmental value: An examination of sustainable business models within the fashion industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 184, p. 251-263, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.001>.

PAUL, R. Denim and jeans: an overview. In: PAUL, R. (Ed.). **Denim**. Woodhead Publishing, Cambridge, 2015, p. 1-11. <https://doi.org/10.1016/B978-0-85709-843-6.00001-9>.

PAUNONEN, S. et al. Environmental impact of cellulose carbamate fibers from chemically recycled cotton. **Journal of Cleaner Production**, v. 222, p. 871–881, 2019.

PEREIRA, G. R.; SANT'ANNA, F. S. P., 2012. Uma análise da produção mais limpa no Brasil. **Brazilian Journal of Environmental Sciences** (Online), v. 24, p. 17-26.

PERIYASAMY, A. P.; WIENER, J.; MILITKY, J.. Life-cycle assessment of denim. In: MUTHU, S. S. (Ed.). **Sustainability in Denim**. Woodhead Publishing, Cambridge, p. 83-110, 2017. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102043-2.00004-6>.

PISITSAK, P.; TUNGSOMBATVISIT, N.; SINGHANU, K. Utilization of waste protein from Antarctic krill oil production and natural dye to impart durable UV-properties to cotton textiles. **Journal of Cleaner Production**, v. 174, p. 1215-1223, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.010>

POL, E. A gestão ambiental, novo desafio para a psicologia do desenvolvimento sustentável. **Estudos de Psicologia – Natal** (Online), v. 8, n. 2, p. 235-243, 2003. <https://doi.org/10.1590/S1413-294X2003000200005>.

POMPEU, A. M. CABRAL, G. A. R. G.; SANTOS, M. I. C.; BENAMOR, R. P.; MENEZES, W. W. Análise da viabilização de energia fotovoltaica em um restaurante. **Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas – UNIT - ALAGOAS**, v. 5, n. 2, 33, 2019.

PONTECORVO, E. **How to make a net-zero pledge that actually means something**. Grist, 2020. Disponível em: https://grist.org/climate/walmart-google-how-to-make-a-net-zero-pledge-that-means-something/?utm_medium=email&utm_source=newsletter&utm_campaign=daily. Acesso em: 10 dez. 2021.

PRABHAVATHI, P.; RAJENDRAN, R.; KARTHIKSUNDARAM, S.; PATTABI, S.; KUMAR, S. D.; SANTHANAM, P. Enhanced bioremediation efficiency of denim industrial effluent using bacterial biofilm onto polyurethane matrix. **Applied biochemistry and microbiology**, v. 50, n. 6, p. 554-562, 2014. <https://doi.org/10.1134/S0003683814060131>.

ROSA, A. R. O. da; GASPARIN, F. P. Panorama da energia solar fotovoltaica no Brasil. **Revista Brasileira de Energia Solar**, v. 7, n. 2, p. 140-147, 2016.

SCHENINI, P. C. Avaliação dos padrões de competitividade à luz do desenvolvimento sustentável: o caso da indústria Trombini de papel e embalagens S/A em Santa Catarina. **Revista de Ciências da Administração**, v 2, n. 4, p. 55-64, 2000. <https://doi.org/10.5007/%25x>.

SEQUINEL, M. C. C. M.; CARON, A. Consumo sustentável: Uma questão educacional e de múltiplas responsabilidades. **Brazilian Journal of Environmental Sciences** (Online), v. 16, p. 36-43, 2010.

SILVA, M. da; MARTINS, D. P. A educação ambiental e a sua importância para a implementação de um sistema de gestão ambiental. **Brazilian Journal of Environmental Sciences** (Online), v. 44, p. 40-57, 2017. <https://doi.org/10.5327/Z2176-947820170125>.

SOUSA, L. H. D. S. S.; SILVA, E. A. da. Ecologia industrial: evolução histórica e produção científica. **Brazilian Journal of Environmental Sciences** (Online), v. 50, p. 162-182, 2018. <https://doi.org/10.5327/Z2176-947820180403>.

TOOGE, R. **Lista**: quais são e para que servem os ingredientes dos agrotóxicos mais vendidos. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2019/10/07/quais-sao-e-para-que-servem-os-principais-ingredientes-dos-agrotoxicos-mais-vendidos.ghtml>. Acesso em: 10 ago 2021.

VARGAS, B. et al. Application of resource efficient and cleaner production through best management practice in a pallet manufacturer sawmill located in the city of Puyo-Ecuador. Maderas. **Ciencia y tecnología**, v. 21, n. 3, p. 367-380, 2019.

UNITED NATIONS. **Transforming Our World**: The 2030 Agenda for Sustainable Development, 2015. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication>. Acesso em: 20 mar. 2020.

WACHHOLZ, L. A.; BEM, N. A. DO; REZENDE, L. C. S. H.; LIZAMA, M. D. L. A. P Estudo sobre a implantação de medidas de produção mais limpa em uma empresa de calçados. **Revista Valore**, v. 5, p. 5052, 2020. <https://doi.org/10.22408/rev502020563e-5052>

ZHANG, Y.; LUO, Y.; ZHANG, X.; ZHAO, J. How Green Human Resource Management Can Promote Green Employee Behavior in China: A Technology Acceptance Model Perspective. **Sustainability**, v. 11, n. 19, p. 5408, 2019. <https://doi.org/10.3390/su11195408>.