

ANÁLISE DAS PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE E DE INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL DAS INDÚSTRIAS TÊXTEIS BRASILEIRAS

Andrei de Azambuja Maraschin¹

Universidade Federal de Santa Maria
andrei.maraschin@gmail.com

Lucas Veiga Ávila²

Universidade Federal de Santa Maria
lucas.avila@ufsm.br

Elda Rodrigues Steinhorst Kraetzig³

Universidade Federal de Santa Maria
kraetzig.elda@gmail.com

Arminda do Paço⁴

Universidade da Beira do Interior
apaco@ubi.pt

Carmem Brum Rosa⁵

Universidade Federal de Santa Maria
carmen.b.rosa@ufsm.br

Resumo

A pesquisa objetivou analisar as práticas de inovação sustentável e sustentabilidade aplicadas por empresas do setor têxtil brasileiro. Para isso, conduziu-se uma pesquisa *survey* com 25 respondentes representando indústrias têxteis de diferentes regiões do Brasil. Teoricamente, o estudo desenvolveu um framework que pode servir de base para empresas interessadas em práticas sustentáveis e inovadoras. Na prática, ofereceu direcionamento de melhorias e insights valiosos para empresas que buscam aprimorar suas práticas sustentáveis. Socialmente, destacou a importância da sustentabilidade no setor têxtil brasileiro, influenciando outras empresas a adotarem práticas mais sustentáveis e contribuir para uma indústria mais responsável socialmente. O estudo é original e relevante, preenchendo uma lacuna na literatura existente sobre o tema ao abordar especificamente as práticas de sustentabilidade e inovação sustentável no contexto do setor têxtil brasileiro. Além disso, destaca-se sua relevância pela capacidade de fornecer insights práticos para empresas do setor têxtil, auxiliando-as a entender melhor suas práticas atuais e identificar áreas para melhorias, visando uma gestão mais sustentável e responsável.

Palavras-chave: práticas de sustentabilidade; práticas de inovação; setor têxtil; produção sustentável.

¹ Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria e MBA em Design Thinking no Centro Universitário Leonardo da Vinci - UNIASSELVI.

² Doutor em Administração pela Universidade Federal de Santa Maria. Professor Adjunto na Universidade Federal de Santa Maria no Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Programa de Pós-graduação em Ciências Contábeis.

³ Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria e doutoranda em Engenharia de Produção na Universidade Federal de Santa Maria.

⁴ Doutora em gestão pela Universidade da Beira Interior e Professora Auxiliar no Departamento de Gestão e Economia da Universidade da Beira Interior (UBI).

⁵ Doutora em Engenharia Elétrica, Mestre em Engenharia de Produção e Graduada em Engenharia Química pela Universidade Federal de Santa Maria.



ANALYSIS OF SUSTAINABILITY AND SUSTAINABLE INNOVATION PRACTICES IN BRAZILIAN TEXTILE INDUSTRIES

Abstract

The research aimed to analyze the sustainable innovation and sustainability practices applied by companies in the Brazilian textile sector. To this end, a survey was conducted with 25 respondents representing textile industries from different regions of Brazil. Theoretically, the study developed a framework that can serve as a basis for companies interested in sustainable and innovative practices. In practice, it offered valuable insights and guidelines for companies looking to improve their sustainable practices. Socially, it highlighted the importance of sustainability in the Brazilian textile sector, influencing other companies to adopt more sustainable practices and contribute to a more socially responsible industry. The study is original and relevant, filling a gap in the existing literature on the subject by specifically addressing sustainability practices and sustainable innovation in the context of the Brazilian textile sector. In addition, its relevance is highlighted by its ability to provide practical insights for companies in the textile sector, helping them to better understand their current practices and identify areas for improvement, with a view to more sustainable and responsible management.

Keywords: sustainability practices; innovation practices; textile sector; sustainable production

ANÁLISIS DE LAS PRÁCTICAS DE SOSTENIBILIDAD E INNOVACIÓN SOSTENIBLE DE LAS INDUSTRIAS TEXTILES BRASILEÑAS

Resumen

La investigación pretendía analizar la innovación sostenible y las prácticas de sostenibilidad aplicadas por las empresas del sector textil brasileño. Para ello, se realizó una encuesta a 25 encuestados representantes de industrias textiles de diferentes regiones de Brasil. Teóricamente, el estudio desarrolló un marco que puede servir de base a las empresas interesadas en prácticas sostenibles e innovadoras. En la práctica, ofreció valiosas ideas y directrices para las empresas que desean mejorar sus prácticas sostenibles. Socialmente, destacó la importancia de la sostenibilidad en el sector textil brasileño, influyendo en otras empresas para que adopten prácticas más sostenibles y contribuyan a una industria socialmente más responsable. El estudio es original y relevante, llenando un vacío en la literatura existente sobre el tema al abordar específicamente las prácticas de sostenibilidad y la innovación sostenible en el contexto del sector textil brasileño. Además, su relevancia se ve acentuada por su capacidad de proporcionar conocimientos prácticos a las empresas del sector textil, ayudándolas a comprender mejor sus prácticas actuales y a identificar áreas de mejora, con vistas a una gestión más sostenible y responsable.

Palabras clave: prácticas de sostenibilidad; prácticas de innovación; sector textil; producción sostenible

1 INTRODUÇÃO

A indústria têxtil, cuja trajetória é marcada por uma história rica e diversificada, representa um dos setores mais antigos e influentes da história. Desde os primórdios da civilização, quando as primeiras fibras e fios foram habilmente tecidos para produzir vestimentas e outros artefatos essenciais, essa indústria tem desempenhado um papel crucial no desenvolvimento social, econômico e cultural ao longo dos séculos (Dias, 2020).

Nos últimos anos, a indústria têxtil tem se deparado com desafios significativos, especialmente a necessidade premente de adotar práticas mais sustentáveis e éticas em resposta às crescentes preocupações ambientais e sociais. A busca por materiais têxteis e métodos de fabricação ecologicamente responsáveis tornou-se uma prioridade para muitas empresas desse setor (Demarchi *et al.* 2021).

A sustentabilidade na indústria têxtil emergiu como um tópico crítico devido ao impacto ambiental significativo associado a essa área. A produção de tecidos tradicionais frequentemente envolve processos intensivos em recursos, como o uso excessivo de água, produtos químicos tóxicos e energia. No entanto, nos últimos anos, tem havido um aumento notável na conscientização e na ação em busca de práticas mais sustentáveis (Weerasinghe *et al.* 2019).

Uma das principais áreas de foco na sustentabilidade da indústria têxtil é a redução do desperdício. Isso inclui a adoção de métodos de produção mais eficientes que minimizam o uso de matérias-primas e a reciclagem de tecidos para reduzir a quantidade de resíduos têxteis. Além disso, a indústria está se voltando para o uso de fibras orgânicas e recicladas, bem como tinturas e processos de tingimento mais ecológicos (Fadara; Wong, 2022).

A sustentabilidade na indústria têxtil não é apenas uma responsabilidade social, mas também uma oportunidade de inovação e crescimento. À medida que os consumidores se tornam mais conscientes do impacto ambiental de suas escolhas de consumo, as empresas que adotam práticas sustentáveis podem ganhar vantagem competitiva e atender a uma crescente demanda por produtos têxteis mais ecológicos. Portanto, a integração da sustentabilidade tornou-se uma consideração estratégica fundamental para as empresas têxteis que buscam prosperar em um mundo em evolução (Ahmad *et al.* 2020).

Entender como essa indústria está adotando práticas sustentáveis é fundamental, já que isso pode ter um efeito considerável nas questões ambientais e sociais. Neste sentido, o objetivo deste estudo é analisar as práticas de inovação sustentável e sustentabilidade aplicadas por empresas do setor têxtil brasileiro. Na próxima seção, será abordado o referencial teórico.

2 SUSTENTABILIDADE E INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL NO SETOR TÊXTIL

No atual contexto, pensar sobre a fabricação de produtos têxteis têm sido uma tarefa desafiadora para as indústrias, visto que o produto e suas relações com o consumidor perpassam a lógica de produção. Cada vez mais, se faz necessário compreender a importância desse produto para além da “marca das empresas”, ou seja, assumir um papel representativo na sociedade e criar uma identificação com os clientes, defendendo a qualidade sem que o meio ambiente seja afetado.

Joshims Yamim e Rossi (2018) consideram que o ser humano expressa sua individualidade e pertencimento por meio da moda, e por este motivo, a identidade dos indivíduos é criada quando a roupa assume um papel de significação por meio do consumo. Assim sendo, as autoras propõem que o valor moral da sustentabilidade destaca a avaliação do produto, aumentando as percepções de qualidade e intenção de compra, além do significado da autoidentidade.

As práticas de sustentabilidade no setor têxtil, podem ser definidas como uma consciência ecológica em toda a cadeia de produção têxtil, desde a utilização reduzida de químicos e poluentes nas plantações de fibra como o algodão e o linho, passando pela escolha de corantes naturais, até embalagens e transportes ecológicos (Silva, 2020). Ma, Wang e Chen (2018) comentam que a sustentabilidade é um fator importante na indústria têxtil e desenvolvimento da cadeia de suprimentos.

Amaral *et al.* (2019) apontam que os profissionais e marcas da indústria têxtil estão se preocupando mais com as questões sustentáveis, principalmente quando se refere a resíduos sólidos da indústria, criando então coleções com materiais biodegradáveis e há uma mudança sistêmica no setor, pois essas inovações agregam valor a marca.

Conforme mencionado por Silva e Gonçalves (2018), o termo "inovação" é frequentemente empregado nas áreas de gestão. De acordo com esses autores, a inovação implica na alteração do estado atual das coisas, resultando em algo novo e representando um avanço real em relação a esse estado anterior, sendo aplicável a diversas atividades humanas.

Um estudo realizado por Caldeira *et al.* (2020) retrata um cenário internacional preocupado com a inovação no setor têxtil, a partir de produtos e serviços que valorizam o desenvolvimento sustentável, gerando aceitação no mercado e condições competitivas de atuação. Enquanto isso, os autores sinalizam que o Brasil está em um período de adaptação, sendo necessário criar as mesmas condições para atuarem no mercado nacional e internacional

De acordo com Fujita e Jorente (2015), o setor têxtil do Brasil busca utilizar a tecnologia e a inovação como elementos estratégicos para se adaptar às mudanças em andamento. Segundo os autores, esse setor é de grande importância em aspectos sociais, culturais, econômicos e políticos, exercendo influência sobre hábitos e tendências. Na próxima seção, os procedimentos metodológicos serão abordados.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia é definida como o estudo do que se segue e é utilizado para fazer a pesquisa científica. O presente estudo assume algumas classificações e propõe um instrumento de pesquisa a fim de atingir respostas quanto aos objetivos propostos. Foi realizada uma pesquisa *survey* nas indústrias do setor têxtil brasileiro e elaboração de um framework.

Atualmente o Brasil possui 24,6 mil unidades de indústrias têxteis e foi enviado a pesquisa para grande parte, por meio de instrumento eletrônico do Google durante o mês de maio a junho/2023. A análise de dados foi por meio da análise de conteúdo, considerando os preceitos de Bardin (2016) e por meio de análise de frequência, para fim de se obter informações mais completas e entender o cenário e realidade do setor têxtil brasileiro.

A pesquisa *survey* se deu por meio de um questionário elaborado com as principais temáticas encontradas em uma revisão sistemática da literatura, baseados em critérios de temas atuais, ações praticadas e questões importantes que vem a ser preocupantes ou até mesmo definidas como definitivas no setor, e posteriormente enviado via e-mail para os gestores da totalidade de empresas têxteis brasileiras citadas anteriormente.

Foi então definida a escala de Lickert para os participantes da pesquisa elencarem o que mais fazia sentido dentro de suas empresas ao responder o questionário. A escala aplicada é classificada como segue: 1 - Nula, 2 - Pequena, 3 – Média, 4 – Alta e 5 – Extremamente Alta, sendo analisado o nível de aplicabilidade do item.

As questões abrangem quatro blocos, que são: perfil do respondente (5 questões), caracterização da empresa (4 questões), inovação sustentável (15 questões) e sustentabilidade (14 questões).

O Quadro 1 apresenta uma relação de itens que compõe o questionário, para um melhor entendimento do que foi coletado de dados para análise e resultados do presente trabalho.

Quadro 1 - Relação de itens abordados no questionário

Tópico analisado	Questões	Fonte
SUSTENTABILIDADE	A empresa tem um plano de ação para reduzir o impacto ambiental?	GUO, Y; SUN, J. (2021)
	A empresa mede e reporta regularmente suas emissões de gases de efeito estufa?	RUSKO, R. (2023)
	A empresa utiliza materiais sustentáveis em seus produtos?	DZHENGIZ, T, RIANDITA, A, BROSTRÖM, A. (2023)
	A empresa adota práticas para redução do uso de água nas operações?	PARTAL, R. ET. AL. (2022)
	A empresa tem um sistema de gestão ambiental certificado (ISO 14001)?	DE MOURA, L. A. A (2023)
	A empresa tem objetivos claros para redução de desperdícios?	AKTER, M. M. K., et. al. (2022)
	A empresa possui programas para promover sustentabilidade na comunidade?	WU, H; GREIG, M; BRYAN, C. (2022)
	A cultura organizacional da empresa valoriza a sustentabilidade?	ASSORATGOON, W; KANTABUTRA, S., (2023)
	A empresa possui políticas que evitam exploração de mão de obra infantil ou trabalho forçado?	JAIN, M (2022)
	A empresa adota tecnologias limpas e renováveis para reduzir a pegada do carbono?	NIU, X. et. al. (2022)
	A empresa analisa o ciclo de vida dos produtos para identificar oportunidades de melhoria ambiental?	AMICARELLI, V. et. al. (2022)
	A empresa tem uma estratégia clara para reduzir o uso de substâncias tóxicas em seus produtos e processos?	AZANAW, A. et. al. (2022)
	A empresa investe em pesquisa e desenvolvimento de novos materiais e processos mais sustentáveis?	CHOPRA, S. S. et. al. (2022)
	Existe algo praticado pela empresa que não tenha sido mencionado e que você identifica que sua empresa adere no que tange as questões de sustentabilidade?	
INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL	A empresa utiliza métricas para avaliar o nível de inovação sustentável que sua empresa possui?	LALIC, B. RAKIC, S., MARJANOVIC, U. (2019)
	A empresa possui medidas para garantir competitividade no que tange inovações sustentáveis no mercado?	
	A empresa fornece cursos e treinamentos para seus colaboradores no que tange assuntos de inovação sustentável?	
	A empresa adota práticas sustentáveis em sua cadeia produtiva?	TUKKER (2018)
	A empresa utiliza materiais sustentáveis em seus produtos?	TRIGO et al. (2020)
	A empresa busca reduzir o consumo de água em seus processos produtivos?	SINGH et al. (2019)

A empresa busca reduzir o consumo de energia em seus processos produtivos?	HORVATH, (2019)
A minha empresa utiliza tecnologias limpas em seus processos produtivos?	GENG et al. (2019)
A empresa possui políticas claras de responsabilidade social corporativa?	ZHANG, Y. BERHE, H. M., (2022)
A empresa está comprometida com a redução do impacto ambiental de seus produtos?	GALVÃO et al. (2021)
A empresa busca implementar estratégias para a economia circular?	GEISSDOERFER et al. (2020)
A empresa investe/está disposta a investir em tecnologias inovadoras que visam à sustentabilidade?	LIEDER, RASHID, (2016)
A empresa está comprometida com a redução de custos por meio da adoção de práticas sustentáveis?	LEE et al. (2020)
A empresa procura estar sempre atualizada sobre as tendências de inovação sustentável no setor têxtil?	LÜDEKE-FREUND et al. (2018)
Existe algo praticado pela empresa que não tenha sido mencionado e que você identifica que sua empresa adere no que tange as questões de inovação sustentável?	

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

7

O Quadro 1 representa, de forma sucinta, a base de perguntas, balizadas por alguns autores e que serviram para elaboração do questionário aplicado com as empresas do setor têxtil nacional. Com base na literatura, observou-se estes pontos como importantes dentro dos tópicos de sustentabilidade e inovação sustentável, sendo considerados como aspectos representativos dentro dos processos de gestão e produção das indústrias têxteis.

O questionário contou com um total de 25 respondentes de diversas regiões do Brasil, em diversas posições nas empresas do setor. Após ser disparado e-mails, foi informado um prazo para resposta do questionário.

Após analisados os dados e verificada a frequência em que cada prática era implementada pelas empresas do setor, foi possível observar o que está sendo mais utilizado e o que precisa de uma maior atenção. Para isso, foi então desenvolvido o framework com o objetivo de demonstrar, de uma forma mais visual, as práticas que podem ser aplicadas e que necessitam dessa atenção. O framework foi desenvolvido baseado nos autores de uma Revisão Sistemática da Literatura e nas respostas do questionário

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste tópico serão abordados os resultados das análises da pesquisa *survey* com o número de respostas obtidas no questionário aplicado com as empresas nacionais do setor têxtil.

No quadro 2 é possível perceber a primeira parte do questionário, em que busca identificar o perfil do respondente.

Quadro 2 - Identificação do perfil do respondente

Pergunta	Respostas	Frequência	Pergunta	Respostas	Frequência
Cargo do respondente			Estado onde a empresa está situada		
Presidente ou CEO		48%	RS		40%
Cargo em direção		32%	SP		20%
Outro		20%	SC		8%
			ES		4%
Tempo de atuação na empresa			MT		4%
0 a 10 anos		56%	MG		4%
11 a 20 anos		28%	PR		8%
21 + anos		16%	RJ		8%
			PA		4%
Tempo de atuação no cargo:			Tempo de existência da empresa		
0 a 10 anos		68%	0 a 10 anos		24%
11 a 20 anos		20%	11 a 20 anos		12%
21 + anos		12%	21 + anos		64%
Formação			2.3 Número de funcionários		
Técnico		4%	Até 9		24%
Graduação		28%	10 a 49		32%
Especialização		44%	50 a 99		28%
Mestrado		12%	100 +		16%
Doutorado		12%			
			2.4 Faturamento anual		
			Microempresa		24%
			Pequena empresa		32%
			Média empresa		40%
			Grande empresa		4%

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

O Bloco I apresenta o perfil do público respondente e nota-se que se concentra em uma maior frequência em Presidentes, com um tempo médio de atuação na empresa com até 10 anos e o mesmo período para atuação no cargo da empresa. Outro dado importante de salientar é que o grau de instrução do profissional respondente ocorre em maior frequência pessoas com alguma especialização.

No Bloco II, a maioria das empresas participantes são do estado do Rio Grande do Sul com mais de 20 anos de atuação e possuindo um número de funcionários girando em torno de 10 a 49. Outra informação relevante para o estudo é que o faturamento anual da maioria dos respondentes é o de Média Empresa, ou seja, entre R\$4,8 milhões e R\$ 300 milhões, podendo esta ser considerada uma média do tipo de empresas atuantes hoje no setor. O Quadro 16 demonstra a análise sobre inovação sustentável com base nos respondentes da pesquisa e a escala apresentada segue conforme citado anteriormente (1 - Nula, 2 - Pequena, 3 – Média, 4 – Alta e 5 – Extremamente Alta).

Quadro 3 - Análise sobre Inovação Sustentável

INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL					
Variável	Escala				
	1	2	3	4	5
Métricas para avaliação de desempenho dos processos	12%	24%	28%	28%	8%
Medidas para garantir a competitividade	8%	4%	48%	24%	16%
Treinamentos para colaboradores voltado à inovação sustentável	20%	24%	32%	16%	8%
Práticas na cadeia produtiva	12%	12%	44%	16%	16%
Uso de materiais sustentáveis para produção	16%	20%	28%	24%	12%
Redução do consumo de água nos processos produtivos	20%	12%	20%	20%	28%
Redução do consumo de energia nos processos produtivos	8%	12%	24%	32%	24%
Uso de tecnologias limpas nos processos produtivos	16%	8%	28%	32%	16%
Redução do consumo de energia nos processos produtivos	8%	16%	24%	28%	24%
Políticas de responsabilidade social corporativa	16%	12%	28%	20%	24%
Comprometimento com a redução do impacto ambiental dos produtos	12%	8%	20%	40%	20%
Estratégias para a economia circular	16%	20%	20%	28%	16%
Investimento em tecnologias inovadoras	8%	8%	28%	32%	24%
Comprometimento com a redução de custos	4%	4%	20%	36%	36%
Atualização sobre as tendências	4%	0%	24%	44%	28%
Investimento em Pesquisa & Desenvolvimento	8%	28%	24%	24%	16%

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

No bloco III apresentado pelo Quadro 3, esse que aborda a temática de Inovação Sustentável, é possível analisar, com base nas respostas do instrumento, que as empresas possuem alguma preocupação, mesmo que pouca, com o tema e até mesmo já tomam algumas decisões para implantação de práticas inovadoras.

Destaca-se o item Comprometimento com a redução do impacto ambiental dos produtos, que 40% dos respondentes informaram a nota 4, ou seja, alto grau de aplicabilidade. Os demais tópicos ficam divididos entre as escalas de 2 a 3, resultando na demonstração de existir alguma preocupação com os temas.

Algo que pode ser levado em consideração, de acordo com a análise do quadro anterior, é o tamanho das empresas por faturamento. Viu-se que se destaca o faturamento de média empresa como maior frequência de respostas, e esse dado pode impactar na comparação com as empresas maiores que hoje seguem as exigências do padrão GRI. Claro que se percebe uma relevância ao se comparar e perceber que, mesmo empresas menores, podem ser consideradas como potencial de melhorias no que tange as questões de Inovação Sustentável, visto que já aplicam algumas práticas.

Outro fator importante a ser analisado é que os profissionais que atuam hoje nos cargos dessas empresas respondentes são pessoas com menos de 10 anos na função e aumenta a chance de trazer consigo mais ideias de inovação e sustentabilidade, porém com a limitação de recursos, ao comparar-se com empresas maiores.

Para finalizar, dá para verificar que a economia circular é, hoje, a maior prática de inovação sustentável aplicada dentre as empresas, tanto no âmbito nacional quanto no internacional, porém nas empresas menores e respondentes no questionário, ainda é pouco abordado. O Quadro 4 apresenta a análise sobre sustentabilidade com base nos respondentes da pesquisa e a escala apresentada segue conforme citado anteriormente (1 - Nula, 2 - Pequena, 3 – Média, 4 – Alta e 5 – Extremamente Alta).

Quadro 4 - Análise sobre Sustentabilidade

SUSTENTABILIDADE					
Variável	Escala				
	1	2	3	4	5
Ações para reduzir o impacto ambiental	4%	32%	36%	12%	16%
Relatórios para mensuração de emissões de gases de efeito estufa	48%	16%	8%	16%	12%
Uso de materiais sustentáveis nos produtos	12%	36%	24%	12%	16%
Práticas para redução do uso de água nas operações	20%	16%	24%	16%	24%
Sistema de gestão ambiental certificado (ISO 14001)	68%	8%	16%	4%	4%
Redução de desperdícios	0%	16%	48%	16%	20%
Programas para promover sustentabilidade na comunidade	44%	16%	20%	0%	20%
Cultura organizacional baseada na sustentabilidade	12%	36%	20%	12%	20%

Políticas que evitam exploração de mão de obra infantil ou trabalho forçado	4%	8%	8%	24%	56%
Tecnologias limpas e renováveis para reduzir a pegada do carbono	24%	20%	20%	16%	20%
Análise do ciclo de vida dos produtos	32%	28%	8%	16%	16%
Práticas redução do uso de substâncias tóxicas nos processos produtivos	20%	20%	8%	28%	24%
Investimento em pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e processos sustentáveis	20%	36%	20%	8%	16%

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

No bloco IV, conforme Quadro 4, é apresentado a análise de frequências dos respondentes no que tange o tema de sustentabilidade e práticas aplicadas no setor. Destaca-se, em um modo geral, que as empresas também estão preocupadas com o tema em seus processos produtivos e na gestão, trazendo maiores frequências em temas importantes elencados no questionário.

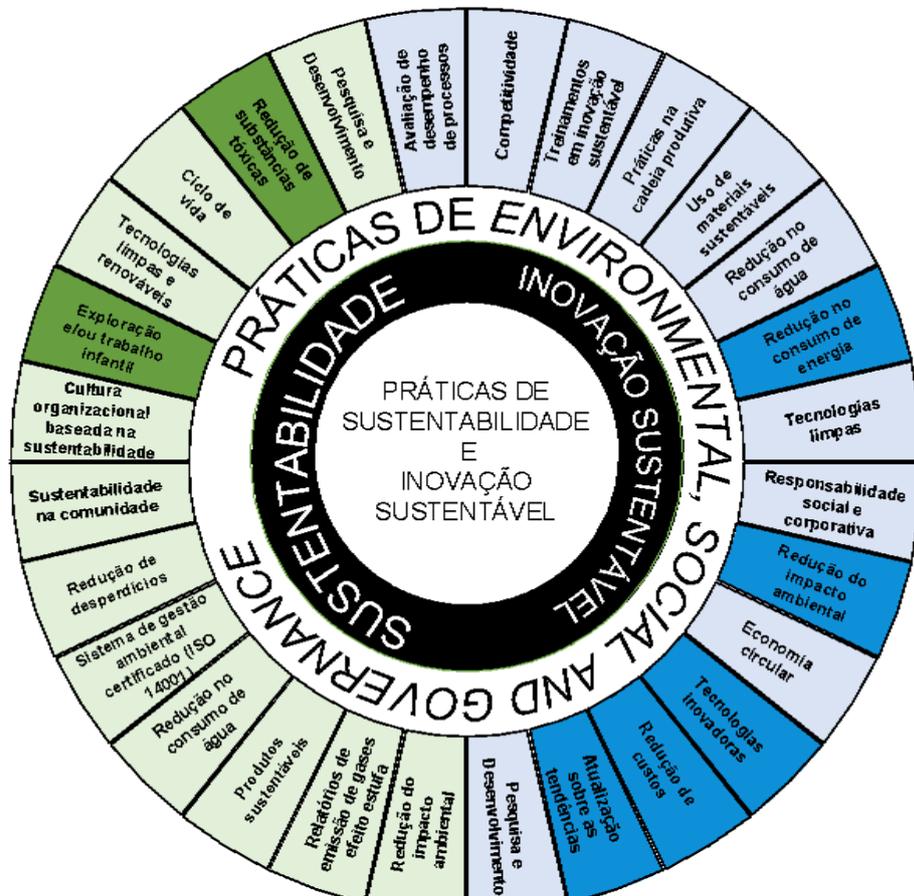
É possível verificar que assuntos que tratam sobre redução de impacto ambiental, práticas para redução de do uso de água nas operações, redução de desperdícios e políticas que evitam exploração de mão de obra infantil ou trabalho forçado são os que mais possuem frequência de respostas classificadas como médio e alto grau de aplicabilidade.

Alguns itens que chamam a atenção é relatórios para mensuração de emissão de gases de efeito estufa, sistema de gestão ambiental certificado (ISO 14001), programas para promover a sustentabilidade na comunidade e análise do ciclo de vida dos produtos foram itens em que a maior frequência ficou classificada como nula aplicabilidade. Até pode-se esperar a não exigência, por parte de empresas pequenas, no que tange a emissão de relatórios e sistema de gestão ambiental certificado, não excluindo a possibilidade de a empresa possuir esses dois itens, porém assuntos como sustentabilidade na comunidade e análise do ciclo de vida dos produtos são tópicos que podem ser aplicados em empresas de qualquer tamanho, trazendo essa preocupação de melhoria e qualidade de seus produtos.

Foi possível analisar na base teórica a importância da preocupação com ciclo de vida dos produtos, pois garante uma redução de resíduos e evita o acúmulo de peças sem utilidade. Também, como a moda muda bastante, cabe a empresa também desenvolver produtos que tenham maior durabilidade em qualidade e durabilidade no futuro da utilização. Também é algo importante por parte de empresas, independente do tamanho e faturamento, promover ações com a comunidade trazendo às pessoas em geral um conhecimento e preocupação com o tema.

A Figura 1 apresenta um framework com destaque para as variáveis de inovação sustentável e de sustentabilidade que atingiram um percentual maior de 50% considerando a soma da escala entre 4 e 5 (aplicabilidade alta e muito alta).

Figura 1 - Potenciais das empresas quanto inovação sustentável e sustentabilidade



Fonte: Autor (2023)

Dentre as empresas nacionais, quanto a inovação sustentável, percebe-se que os respondentes reconhecem que as empresas as quais trabalham levam bastante em consideração os itens redução do consumo de energia nos processos produtivos, comprometimento com a redução do impacto ambiental dos produtos, investimento em tecnologias inovadoras, comprometimento com a redução de custos e atualização sobre as tendências. Tais aspectos convergem com os resultados encontrados a partir do Quadro 3, visto que os autores D'Itria e Colombi (2022), Williams e Collet (2021), Staicu (2019), mencionam em suas pesquisas a preocupação com o meio ambiente e as relações entre novas tendências e custo-benefício. Não obstante, quanto a inovação sustentável, não foi possível identificar por exemplo um percentual maior de 50% quanto a redução de emissão de gases de efeito estufa ou uso de água, ou então

aspectos de economia circular e treinamento para colaboradores sobre a temática da inovação sustentável. Nesse sentido, essa é uma sinalização com caráter de contribuição para as empresas participantes da pesquisa. Utilizar práticas que possuam bom custo-benefício para a empresa, como por exemplo a slow fashion e moda circular, temas recorrentes durante a pesquisa na literatura, podem trazer possibilidades de novos mercados para as empresas. Além de aumentar sua competitividade, trará um novo público para adquirir os produtos e a empresa poderá ser considerada até mesmo como referência no tema e impactar positivamente o meio ambiente para as gerações futuras.

Quanto a sustentabilidade, percebe-se que o maior destaque se mostrou nos itens políticas que evitam exploração de mão de obra infantil ou trabalho forçado e redução do uso de substâncias tóxicas nos processos produtivos.

A exploração de mão de obra infantil é um aspecto importante, mas que não foi muito discutido dentre as análises realizadas por nós, portanto é preciso valorizar a atitude dessas empresas. Todavia, a redução do uso de substância tóxicas também pode ser enquadrada na preocupação com a produção e meio ambiente discutidas pelos autores Saccani, Bressanelli e Visintin (2023), Campbell-Johnston *et al.*, (2020), Harri, Levanen e Koistinen (2020), por exemplo.

Não obstante, apesar desses dois itens, as respostas sobre sustentabilidade demonstraram um potencial de crescimento em outras variáveis que ainda ficaram abaixo de 50% na escala de 4 a 5, por exemplo: redução de outros impactos ambientais, emissão de gases, redução do uso de água, cultura organizacional de sustentabilidade e promoção de sustentabilidade na comunidade, assim como investimento em novos produtos mais sustentáveis.

Para atingir tal objetivo, as empresas podem pensar na implantação de novas tecnologias que gerem menos impacto ambiental e ao mesmo tempo, buscar aplicar algumas práticas utilizadas como a reutilização de materiais e peças para a produção do novo, evitando assim que o processo produtivo ocorra do início ao fim e com isso reduza o impacto gerado.

Nota-se em termos de diagnóstico e contribuição, que a demanda das empresas além de expandir o comprometimento com a inovação sustentável, está situada na consolidação de aspectos de sustentabilidade para superar as escalas 2 e 3.

É importante trazer, como uma análise do estudo, a questão da competitividade das empresas. Percebeu-se que empresas que tem uma maior preocupação com o tema e buscam estarem atualizadas com as práticas do mercado nacional e internacional como inovação, se destacam no setor e até mesmo com os seus clientes.

Após o estudo foi possível perceber o impacto positivo gerado quando a empresa possui essa preocupação com a redução dos impactos ambientais utilizando diversas práticas, dentre elas, a mais mencionada é a da moda circular. Porém também é preciso pensar na raiz do problema e atuar no processo produtivo como um todo. Pensar em formas de reduzir o impacto no início do processo trará benefícios ao meio ambiente a também à empresa como um todo.

Vale ressaltar mais uma vez o tempo das empresas com pouco tempo de atividades, o que possibilita a facilidade de implantação de práticas voltadas ao tema. A partir disso, é possível inferir que elas demonstram preocupação com as temáticas deste estudo e tendem a caminhar em direção à consolidação de práticas nesse viés. Reforça-se mais uma vez a necessidade de expansão e compromisso com demandas de economia circular, meio ambiente, cultura de sustentabilidade e diminuição de custos, sobretudo àquelas situadas pelo viés da sustentabilidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo geral analisar as práticas de inovação sustentável e sustentabilidade aplicadas por empresas do setor têxtil brasileiro, revelando uma preocupação significativa com os temas abordados. Mesmo entre empresas consideradas pequenas e médias, que compuseram a maioria dos respondentes da pesquisa, observou-se a adoção de algumas práticas, ainda que com baixa aplicabilidade, possivelmente devido aos altos custos de implantação e à escassez de recursos e planejamento a longo prazo.

Ficou evidente que o porte da empresa influencia o nível e a intensidade das práticas aplicadas, mas isso não impede que empresas de menor porte adotem tais práticas. Diversos fatores, como recursos financeiros limitados, falta de conhecimento e cultura por parte da equipe e dificuldade na redução de resíduos e consumo de recursos naturais, podem dificultar a implementação dessas práticas, podendo até levar à escassez de recursos.

O desenvolvimento de um framework auxiliou na visualização e compreensão das práticas adotadas pelas empresas participantes, identificando áreas de melhoria e oportunidades para iniciar ou aprimorar as práticas sustentáveis e inovadoras no setor. Essa ferramenta pode ser útil para outras empresas, independentemente de seu porte, facilitando a adoção e adequação dessas práticas.

Entretanto, o estudo teve suas limitações, como o baixo número de pesquisas abordando práticas diferentes e a baixa adesão dos respondentes ao questionário, o que impactou nos resultados e no prazo de entrega e defesa. Como sugestão para estudos futuros, recomenda-se

complementar a análise de dados com base em mais respostas do questionário, além da aplicação de métodos como Fuzzy-Delphi para previsão de possibilidades a serem consideradas e/ou desenvolvidas, bem como o método Analytic Hierarchy Process (AHP) para obtenção de resultados de práticas, considerando critérios para solução de problemas. Outra sugestão é incluir a análise dos relatórios publicados por empresas reconhecidas internacionalmente, brasileiras ou estrangeiras, sobre questões de sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

AHMAD, S. *et al.* Towards Sustainable Textile and Apparel Industry: Exploring the Role of Business Intelligence Systems in the Era of Industry 4.0. **Sustainability**, v.12, n. 7, p. 2632, 26 mar. 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/7/2632>. Acesso em: 30 jun. 2024.

AKTER, Maeen Md Khairul *et al.* Textile-apparel manufacturing and material waste management in the circular economy: A conceptual model to achieve sustainable development goal (SDG) 12 for Bangladesh. **Cleaner Environmental Systems**, v. 4, p. 100070, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666789422000010>. Acesso em: 30 jun. 2024.

AMARAL, Weber Antônio Neves do *et al.* (coord.). **Moda circular no Brasil**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2019. Disponível em: <https://www.laudesfoundation.org/pt/results/publicacoes-pdf/moda-circular-no-brasil.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2024.

AMICARELLI, Vera *et al.* Life cycle assessment to tackle the take-make-waste paradigm in the textiles production. **Waste Management**, v. 151, p. 10-27, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35921744/>. Acesso em: 01 jul. 2024.

ASSORATGOON, Waewkane; KANTABUTRA, Sooksan. Toward a sustainability organizational culture model. **Journal of Cleaner Production**, p. 136666, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652623008247>. Acesso em: 01 jul. 2024.

AZANAW, Aklilu *et al.* Textile effluent treatment methods and eco-friendly resolution of textile wastewater. **Case Studies in Chemical and Environmental Engineering**, p. 100230, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666016422000524?via%3Dihub>. Acesso em: 30 jun. 2024.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. [3. Reimp.]. São Paulo: Edições 70, 2016.

CALDEIRA, Adilson *et al.* Inovação e competitividade no setor têxtil: fatos e tendências. **Pretexto**, [S. l.], v. 21, n. 2, p. 24-45, abr.-jun. 2020. Disponível em: <http://www.fumec.br/revistas/pretexto/article/view/4990>. Acesso em: 30 jun. 2024.

CAMPBELL-JOHNSTON, K. *et al.* How circular is your tyre: Experiences with extended producer responsibility from a circular economy perspective. **Journal of Cleaner Production**, v. 270, 10 out. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620320898>. Acesso em: 30 jun. 2024.

CHOPRA, Shauhrat Singh *et al.* Sustainable process design for circular fashion: Advances in sustainable chemistry for textile waste valorisation. **Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry**, p. 100747, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2452223622001596>. Acesso em: 01 jul. 2024.

D'ITRIA, E.; COLOMBI, C. Biobased Innovation as a Fashion and Textile Design Must: A European Perspective. **Sustainability**, v. 14, n. 1, jan. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su14010570>. Acesso em: 01 jul. 2024.

DE MOURA, Luiz Antônio Abdalla. **Qualidade e gestão ambiental: Sustentabilidade e ISO 14001**. Freitas Bastos, 2023.

DEMARCHI, V.; RODRIGUES, F. L.; NETO, G. C. D. O. **Gestão Energética em uma Indústria Têxtil Produtora de Fios Contribui com o Objetivo do Desenvolvimento Sustentável**. 30 out. 2021.

DIAS, M. D. C. Caracterização de cadeias de suprimentos: uma aplicação do conceito de redes de empresas na região têxtil de Americana (SP). **Revista Gestão Industrial**, v. 16, n. 3, 23 out. 2020.

DZHENGIZ, Tulin; RIANDITA, Andra; BROSTRÖM, Anders. Configurations of sustainability-oriented textile partnerships. *Business Strategy and the Environment*, 2023.

FADARA, T. G.; WONG, K. Y. A decision support system for sustainable textile product assessment. **Textile Research Journal**, v. 93, n. 9-10, p. 1971-1989, 23 maio 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/app14020659>. Acesso em: 01 jul. 2024.

FUJITA, Mayumi; JORENTE, Maria José Vicentini. A Indústria Têxtil no Brasil: uma perspectiva histórica e cultural. **ModaPalavra e-periódico**, v. 8, n. 15, p. 153-174, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/modapalavra/article/view/5893>. Acesso em: 01 jul. 2024.

GALVÃO, T.W.F.B; *et al.* Cumprimento de políticas públicas ambientais e destinação de resíduos eletrônicos: uma análise dos fatores dificultadores. **Revista Teccen**, [S. l.], v. 14, n.1, p. 07-13, 2021. Disponível em: <https://editora.univassouras.edu.br/index.php/TECCEN/article/view/2553>. Acesso em: 01 jul. 2024.

GEISSDOERFER, Martin *et al.* Circular business models: A review. **Journal of cleaner production**, v. 277, p. 123741, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620337860>. Acesso em: 01 jul. 2024.

GENG, Y *et al.* Environmental performance and regulation effect of China's atmospheric pollutant emissions: evidence from "three regions and ten urban agglomerations". **Environmental and Resource Economics**, v. 74, p. 211-242, 2019. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10640-018-00315-6>. Acesso em: 01 jul. 2024.

GUO, Yafei, SUN, J. Recent advances in potassium-based adsorbents for CO₂ capture and separation: a review. **Carbon Capture Science & Technology**, v. 1, p. 100011, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772656821000117>. Acesso em: 01 jul. 2024.

HARRI, A.; LEVANEN, J.; KOISTINEN, K. Marginalized Small-Scale Farmers as Actors in Just Circular-Economy Transitions: Exploring Opportunities to Circulate Crop Residue as Raw Material in India. **Sustainability**, v. 12, n. 24, dez. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su122410355>. Acesso em: 01 jul. 2024.

HORVATH, Arpad; MEMARZADEH, Milad; MOURA, Scott. Optimizing dynamics of integrated food–energy–water systems under the risk of climate change. **Environmental Research Letters**, v. 14, n. 7, p. 074010, 2019. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab2104>. Acesso em: 01 jul. 2024.

JAIN, Minakshi. **Human resource issues and challenges prevailing in Indian textile & garment industry**. 2022.

JOCHIMS, Bruna; YAMIM, Amanda Pruski; ROSSI, Patricia. All by Myself! The Sustainable Liability on Responsible Fashion: An Abstract. *In*: KREY, Nina; ROSSI, Patricia (eds.). **Boundary Blurred: A Seamless Customer Experience in Virtual and Real Spaces**. AMSAC 2018. Developments in Marketing Science: Proceedings of the Academy of Marketing Science. Boston: Springer, 2018. p. 27-28. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-99181-8_10. Acesso em: 01 jul. 2024.

LALIC, B.; RAKIC, S.; MARJANOVIC, U. Use of Industry 4.0 and Organisational Innovation Concepts in the Serbian Textile and Apparel Industry. **Fibres & Textiles in Eastern Europe**, v. 27, n. 3, p. 10–18, jun. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5604/01.3001.0013.0737>. Acesso em: 30 jun. 2024.

LEE, T. *et al.* **KAOS: um jogo sobre consumo e sustentabilidade**. 2020.

LIEDER, Michael; RASHID, Amir. Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. **Journal of cleaner production**, v. 115, p. 36-51, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652615018661>. Acesso em: 01 jul. 2024.

LÜDEKE-FREUND, Florian *et al.* The sustainable business model pattern taxonomy—45 patterns to support sustainability-oriented business model innovation. **Sustainable Production and Consumption**, v. 15, p. 145-162, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352550918300782>. Acesso em: 01 jul. 2024.

MA, Ke; WANG, Lichuan; CHEN, Yan. A Resource Sharing Mechanism for Sustainable Production in the Garment Industry. **Sustainability**, Switzerland, v. 10, n. 1, p. 1-22, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/322073408_A_Resource_Sharing_Mechanism_for_Sustainable_Production_in_the_Garment_Industry. Acesso em: 30 jun. 2024.

NIU, Xiaoyan *et al.* Environmental governance and cleaner energy transition: Evaluating the role of environment friendly technologies. **Sustainable Energy Technologies and Assessments**, v. 53, p. 102669, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2213138822007184>. Acesso em: 01 jul. 2024.

PARTAL, Recep *et al.* Recovery of water and reusable salt solution from reverse osmosis brine in textile industry: A case study. **Water Resources and Industry**, v. 27, p. 100174, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221237172200004X>. Acesso em: 01 jul. 2024.

RUSKO, Rauno. Greenhouse Effect: The Driver for the Convergence in the Cross-Cultural Business Ethics. In: **Handbook of Research on Cross-culture Business and Management**. Vernon Press, 2023. p. 135-152.

SACCANI, N.; BRESSANELLI, G.; VISINTIN, F. Circular supply chain orchestration to overcome Circular Economy challenges: An empirical investigation in the textile and fashion industries. **Sustainable Production and Consumption**, v. 35, p. 469–482, jan. 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352550922003165>. Acesso em: 01 jul. 2024.

SILVA, Mara Fernandes. Práticas de sustentabilidade no mundo da moda e do vestuário. In: ARAÚJO, Emília Rodrigues; SILVA, Márcia; RIBEIRO, Rita Gonçalves (eds.). **Sustentabilidade e descarbonização: desafios práticos**. Braga: CECS, 2020. p. 117-126. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1822/65811>. Acesso em: 01 jul. 2024.

SILVA, Sergio Evangelista, GONÇALVES, Carlos Alberto. **O que é inovação tecnológica: seu papel transformador nas empresas e nos mercados**/ Sergio Evangelista Silva, Carlos Alberto Gonçalves. -1. ed. – Curitiba: Appris, 2018.

SINGH, J. *et al.* Challenges and opportunities for scaling up upcycling businesses - The case of textile and wood upcycling businesses in the UK. **Resources Conservation and Recycling**, v. 150, nov. 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344919303349>. Acesso em: 30 jun. 2024.

STAIUCU, D. Contributions of social entrepreneurship to textile waste prevention in Romania. **Proceedings of the International Conference on Business Excellence**, v. 13, n. 1, p. 84–99, maio 2019. Disponível em: <https://intapi.sciendo.com/pdf/10.2478/picbe-2019-0009>. Acesso em: 01 jul. 2024.

TRIGO, A. *et al.* **Nurturing the Seeds of Sustainability Governance: Rio+ 25 Brazilian Higher Education Institution Case Study**. Universities as Living Labs for Sustainable Development: Supporting the Implementation of the Sustainable Development Goals, p. 151-166, 2020.

TUKKER, A. book review of techniques for evaluating the differences in multiregional input-output databases: A comparative evaluation of CO2 consumption-based accounts calculated using Eora, GTap and WIOD by Anne Owen. **Journal of Industrial Ecology**, v.22, n. 3, p. 559-600. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jiec.12726>. Acesso em: 01 jul. 2024.

WEERASINGHE, N. *et al.* Sustainability practices and organizational performance during the COVID-19 pandemic and economic crisis: A case of apparel and textile industry in Sri Lanka. **PLoS ONE**, v. 18, n. 7, jul. 2023. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0288179>. Acesso em: 01 jul. 2024.

WILLIAMS, N.; COLLET, C. Biodesign and the Allure of “Grow-made” Textiles: An Interview with Carole Collet. **Geohumanities**, v. 7, n. 1, p. 345–357, 1 jun. 2021. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/2373566X.2020.1816141>. Acesso em: 01 jul. 2024

WU, Haorui; GREIG, Meredith; BRYAN, Catherine. Promoting environmental justice and sustainability in social work practice in rural community: A systematic review. **Social Sciences**, v. 11, n. 8, p. 336, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/socsci11080336>. Acesso em: 01 jul. 2024.

ZHANG, Youtang; BERHE, Hagos Mesfin. The impact of green investment and green marketing on business performance: The mediation role of corporate social responsibility in Ethiopia's Chinese textile companies. **Sustainability**, v. 14, n. 7, p. 3883, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su14073883>. Acesso em: 01 jul. 2024.