Ciência & Tecnologia
Fatec-JB

ISSN: 2178-9436

ESTUDO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS TEXTEIS EM UMA INDÚSTRIA NA CIDADE DE TAQUARITINGA-SP E PROPOSTA PARA O REAPROVEITAMENTO SUSTENTÁVEL

STUDY OF TEXTILE WASTE MANAGEMENT IN AN INDUSTRY IN THE CITY OF TAQUARITINGA, SP, AND PROPOSAL FOR SUSTAINABLE REUSE

Gislaine Aparecida da Cunha[I]
Maria Aparecida Evangelista da Silva [II]
Wellington Rodrigo Nunes da Silva [III]
Renata Dantas da Silva [IV]
Leonardo dos Santos de Souza [V]

RESUMO

A indústria têxtil tem um grande potencial poluidor, pois em todo o processo produtivo, desde a fabricação dos insumos ao produto, há algum impacto ambiental associado, como poluição de corpos hídricos, solo e ar. Portanto, trata-se de um assunto que envolve a participação de entidades governamentais, para a regulamentação das atividades do setor de acordo com as normas e leis ambientais vigentes; da área acadêmica, a qual se interessa por avaliar esses impactos e desenvolver métodos e técnicas para mitigá-los; e dos cidadãos em geral, considerando a responsabilidade compartilhada entre fabricantes e os envolvidos na cadeia produtiva, de forma integral. Isto ainda é uma meta a ser alcançada quando se busca melhorias ambientais. A reciclagem e incineração são algumas das opções empregadas pela indústria têxtil no gerenciamento dos seus resíduos. Desta forma, o objetivo deste trabalho consiste em analisar o gerenciamento dos resíduos sólidos de uma indústria têxtil situada na cidade de Taquaritinga, interior de São Paulo, comparando os resultados com os da literatura, a fim de propor soluções ambientais mais sustentáveis. E, sugerindo soluções socioeconômicas, tal como a reutilização desses materiais a fim de beneficiar a população local em situação de vulnerabilidade, fomentando a inclusão no mundo do trabalho, emprego e geração de renda.

Palavras-chave: Indústria têxtil. Gestão de resíduos. Sustentabilidade. Impactos ambientais.

ABSTRACT

The textile industry carries substantial pollution potential throughout its production process, impacting water, soil, and air quality. Consequently, regulatory involvement of governmental entities is imperative to align sector activities with prevailing environmental laws. Academic engagement is essential for impact assessment and mitigation strategy development. A collaborative effort between manufacturers and the production chain is crucial to achieve environmental improvements. Waste management in the textile industry often involves recycling and incineration. This study aims to scrutinize solid waste management in a textile

[I] Doutora em química, professora de curso Técnico em Química Etec Dr. Adail Nunes da Silva e E-mail: gislaine.cunha1@etec.sp.gov.br
[II] Aluno do curso Técnico em Química na Etec Dr. Adail Nunes da Silva. E-mail: marianicolieyuri@gmail.com
[III] Aluno do curso Técnico em Química na Etec Dr. Adail Nunes da Silva. E-mail: wellingtonnunessilva@hotmail.com
[IV] Aluno do curso Técnico em Química na Etec Dr. Adail Nunes da Silva. E-mail: renatadantas547@gmail.com
[V] Aluno do curso Técnico em Química na Etec Dr. Adail Nunes da Silva. E-mail: leosantoswar@gmail.com

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

industry in Taquaritinga, São Paulo, comparing results with existing literature to propose more sustainable environmental solutions. Socioeconomic suggestions, such as material reuse, are recommended to benefit the local population, particularly those in vulnerable situations, fostering inclusion in the workforce and facilitating employment and income generation.

Keywords: Textile industry. Waste Management. Sustainability. Environmental impacts.

Data de submissão do artigo: 04/08/2023
Data de aprovação do artigo: 12/12/2023
DOI: 10.52138/citec.v15i1.295

1 INTRODUÇÃO

A indústria têxtil representa uma parcela significativa da economia brasileira, sendo responsável por um faturamento anual de US$ 45 bilhões. Contudo em toda a sua cadeia produtiva desde afiação, tecelagem, malharia, beneficiamento de tecido a confecção, há algum impacto ambiental associado (Pessoa, 2018). Tais impactos, podem ser descritos como o desmatamento, para a obtenção de lenha a fim de fornecer combustível para as caldeiras, processo que também está relacionado com a emissão de gases do efeito estufa o CO_2, descarte de efluentes decorrentes dos processos de tingimento, o qual pode conter substâncias tóxicas, contaminado corpos hídricos superficiais e subterrâneos e resíduos sólidos presentes em todos os processos citados (Martins *et al.,* 2023; Almeida; Dilarri; Corso, 2016).

No Brasil descarta-se mais de quatro milhões de toneladas de resíduos têxteis por ano, o que corresponde a 5% dos resíduos a nível nacional. São dados alarmante, uma vez que os materiais que compõem esse tipo de resíduo são, em grande maioria, derivados do petróleo e há tecidos cujo tempo de degradabilidade é relativamente longo, ademais a presença de contaminantes potencialmente tóxicos, podem contaminar solo, água e ar. (Puente, 2023;Almeida; Dilarri; Corso, 2016).

Considerando os aspectos ambientais expostos anteriormente, o presente artigo tem como propósito estudar a gestão dos resíduos produzidos em uma indústria de beneficiamento têxtil numa cidade do interior de São Paulo, a fim de identificar e quantificar os resíduos gerados e as formas mais comuns de descarte, sugerindo alternativas mais sustentáveis para o destino destes resíduos.

A seguir serão discutidos aspectos relacionados à temática de resíduos têxteis, abordando algumas estatísticas de geração desses resíduos, normas e legislações que regulamentam o setor.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O modelo capitalista, ainda presente na sociedade atual, incentiva o consumo de bens e, consequentemente, a exploração excessiva de recursos naturais, sem levar em conta os impactos às comunidades e ao meio ambiente (Menegucci, *et al*. 2015). Nesse contexto, para que haja controle e regulação dos danos relacionados às atividades antrópicas, o Estado interfere com a criação de leis específicas, tais como a Lei Federal de Resíduos Sólidos 12305 de 2010, que traz definições, diretrizes e outras providências quanto a geração de resíduos. Segundo esta lei, em seu artigo 3º, resíduo sólido é definido como:

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

> material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (Brasil, 2010);

Observando o que a legislação define como resíduos sólidos, há uma infinidade de materiais, de origem industrial, doméstica, saúde, construção civil e serviços de poda e varrição que geram resíduos, do tipo equipamentos eletrônicos, embalagens plásticas diversas, vestimentas e calçados, medicamentos e orgânicos, entre outros que se enquadram nessa classificação e, portanto, estão sujeitas as observâncias dessa lei. Há resíduos que recebem especial atenção devido à característica de periculosidade, tal como o resíduo proveniente da saúde, e outros pela quantidade expressiva de produção. Nesse sentido, a importância de estudar os resíduos provenientes da indústria da moda, especificamente o setor têxtil, está no fato de ser o segundo maior poluidor do mundo, atrás apenas da indústria petrolífera (Zonatti, 2013). A cada ano, o mundo produz cerca de 150 milhões de toneladas de lixo têxtil, e essa quantidade deve aumentar para 895 milhões de toneladas até 2050 (Grando *et al*., 2019).

Esse setor industrial apresenta um enorme potencial poluidor, na análise de toda a cadeia produtiva como fiação, tecelagem, beneficiamento e confecção de tecidos, evidencia-se a geração de algum tipo de resíduo que contamina água, ar e/ou solo. A título de exemplo, dos impactos cita-se: a contaminação pelo uso de pesticidas, herbicidas e outros produtos químicos para o controle de pragas na produção de fios de algodão; o desmatamento para a obtenção de lenha para abastecimento de caldeiras; no processo de tingimento o qual faz uso de corantes, os quais são constituídos de ácidos, sólidos solúveis e compostos tóxicos; além do consumo de água e energia em abundância (Martins *et al.*, 2023).

Outro aspecto a ser observado em relação e esse tipo de resíduo é o tempo de decomposição dos diferentes tipos de fibras, as quais podem ter origem natural e/ou sintética. Os tecidos de algodão se decompõem em cerca de 10 a 20 anos, e dos tecidos de origem sintética, levam cerca de 100 a 300 anos para se decomporem (Pessoa, 2018).

Ademais, no caso de tecidos sintéticos, os quais são derivados do petróleo, os impactos ambientais estão relacionados ao consumo energético e à emissão de dióxido de carbono (CO_2) durante a fabricação (Zonatti, 2013; Puente, 2023).

Em 2012, a produção de resíduos têxteis no Brasil atingiu aproximadamente 175.000 toneladas, sendo que cerca de 95% desses resíduos poderiam ser reciclados. Entretanto menos de 12% dos materiais recicláveis são coletados. Além disso, cada indivíduo no Brasil descarta cerca de 32 kg de resíduos têxteis por ano, dos quais 85% são destinados a aterros ou são incinerados inadequadamente, emitindo gases tóxicos poluentes. A lavagem química desses resíduos também pode poluir o solo e a água (Zonatti, 2013; Grando *et al*., 2019).

Ademais este setor é o segundo maior poluidor após o setor petrolífero, sendo categorizado com o código 11 do anexo VII na Lei n° 10.165/2000, entre as atividades potencialmente poluidoras e utilizadora de recursos ambientais com grau médio de poluição no Brasil, como descrito no Quadro 1:

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

Quadro 1 – Atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais

Código	Categoria	Descrição	Pp/gu
10	Indústria de Couros e Peles	- secagem e salga de couros e peles, curtimento e outras preparações de couros e peles; fabricação de artefatos diversos de couros e peles; fabricação de cola animal.	Alto
11	**Indústria Têxtil, de Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos**	**- beneficiamento de fibras têxteis, vegetais, de origem animal e sintéticos; fabricação e acabamento de fios e tecidos; tingimento, estamparia e outros acabamentos em peças do vestuário e artigos diversos de tecidos; fabricação de calçados e componentes para calçados.**	**Médio**
12	Indústria de Produtos de Matéria Plástica	- fabricação de laminados plásticos, fabricação de artefatos de material plástico.	Pequeno
13	Indústria do Fumo	- fabricação de cigarros, charutos, cigarrilhas e outras atividades de beneficiamento do fumo.	Médio

Fonte: adaptado (Ibama, 2019)

Embora as empresas objetivem o aproveitamento da matéria prima, maximizando o corte, visando aumentar produtividade e diminuir custos, há uma considerável geração de resíduos. Desta forma, as práticas de gerenciamento de resíduos surgem como uma alternativa de mitigação dos impactos ambientais dessa cadeia produtiva (Toniollo; Zancan; Wüst, 2015). Essas práticas, estão previstas no Art 3° da Lei 12305 de 2010, como descrito abaixo:

> gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei (BRASIL, 2010)

Como observado na lei 12.305 de 2010, o gerenciamento de resíduos sólidos deve fazer parte do plano integrado de gestão de resíduos na esfera municipal. Dessa forma, qualquer atividade potencialmente poluidora deve elaborar seu plano de gerenciamento de resíduos.

Neste sentido o estudo é voltado, especificamente, a identificar e quantificar os resíduos sólidos gerados numa indústria de confecção têxtil na cidade de Taquaritinga no interior do estado de São Paulo. Visto que este é o setor que, de acordo com dados da Associação Brasileira da Indústria Têxtil de jeans e de Confecção de malharia, o Brasil tem a maior cadeia têxtil do ocidente e está entre as quatro maiores produtoras de malha do mundo (ABIT, 2023).

Na norma NBR 10.004/04, os resíduos têxteis estão na classe II A, pois possuem propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. No

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

entanto, se durante o processo de produção, forem contaminados, serão classificados de acordo com a classe I (ABNT, 2004).

De acordo com NBR 10004/2004

> Os resíduos têxteis são classificados como resíduos sólidos, de classe II A – não inertes, que podem apresentar propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. Os resíduos têxteis podem ser reutilizados ou reciclados quase que em sua totalidade, desde que não sofram contaminações durante o processo fabril. Se contaminados, com óleo de máquina, por exemplo, passam a ser classificados como resíduos sólidos de classe I – perigoso, que são aqueles que apresentam riscos à saúde pública, provocando ou acentuando um aumento da mortalidade ou da incidência de doenças ou riscos ao meio ambiente, ainda mais quando o resíduo é manuseado ou destinado de forma inadequada (ABNT, 2004).

Evidencia-se, portanto, a importância do processo de gerenciamento dos resíduos na indústria de beneficiamento têxtil, a fim dar um destino adequado e evitando contaminações tornando-o um resíduo perigoso e impactos ambientais. Além disso, as empresas que se comprometem com o meio ambiente, promovendo a gestão ambiental, se destacam no mercado internacional e podem até reduzir custos, promovendo a sustentabilidade social.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento deste trabalho, utilizou-se a técnica de estudo de caso. Segundo Branski *et al*. (2010), é um método de pesquisa que utiliza, geralmente, dados qualitativos e quantitativos, coletados a partir de eventos reais, com o objetivo de explicar, explorar ou descrever fenômenos atuais inseridos no contexto de uma indústria têxtil localizada na cidade de Taquaritinga, interior de São Paulo. Entretanto, o uso desse método é criticado pela dificuldade de generalização. No entanto, segundo Gil (2017), os propósitos do estudo de caso não são os de proporcionar o conhecimento exato de determinada população, mas sim proporcionar uma visão global do problema ou de identificar possíveis fatores que o influenciam ou são por ele influenciados.

Os dados foram coletados e tabulados a partir do inventário, documento de registro, que continha tipo de tecidos e a metragem dos cortes da referida indústria. Desta forma, foi possível organizar os dados e compará-los com dados da literatura. A comparação dos dados se deu pela revisão bibliográfica por meio de consultas de trabalhos, utilizando a base de dados do Google Acadêmico como principal ferramenta. Essa revisão visou coletar informações relevantes sobre o descarte de resíduos têxteis, estudo de caso relacionado aos resíduos têxteis, reutilização e reciclagem desses materiais, bem como a quantificação dos resíduos provenientes da indústria têxtil. A busca foi realizada utilizando termos-chave, como "descarte de resíduos têxteis", "estudo de caso de resíduos têxteis", "reutilização dos resíduos têxteis", "reciclagem dos resíduos têxteis" e "quantidades de resíduos da indústria têxtil". As fontes recuperadas foram avaliadas quanto à sua pertinência, confiabilidade e autenticidade. Artigos de revistas científicas, teses de doutorado e relatórios técnicos foram priorizados. Após a seleção das fontes, realizou-se a leitura avaliando e extraindo-se informações significativas sob dados relacionados ao descarte, reutilização, reciclagem e quantidades de resíduos têxteis na indústria. As informações foram sintetizadas e organizadas, destacando-se os principais achados, conclusões e tendências identificadas nos estudos revisados e comparados aos dados levantados no estudo de caso.

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Menegucci *et al*. (2015), os resíduos gerados durante o processo produtivo são inevitáveis e podem variar em termos de escala produtiva e classificação de tecidos. Com base nesses critérios, sua pesquisa foi estruturada considerando a quantidade produzida para cada tipo de tecido. Os resultados da pesquisa revelaram que uma parte das indústrias (25%) trabalha com poliéster. Em contraste, apenas 6% das empresas utilizam linho, material sintético e sarja, respectivamente. Outros tipos de tecidos são trabalhados por 6% das indústrias, em proporções semelhantes. Além disso, o algodão é utilizado por 16% das indústrias em suas confecções, enquanto a poliamida e o elastano são empregados por 13% das empresas. Por fim, 9% das indústrias trabalham com seda.

Segundo Pessoa (2018), não é prática de todas as indústrias têxteis quantificarem seus resíduos, sendo que 38% delas não o fazem. O que resulta em uma falta de conhecimento sobre a quantidade de resíduos gerados anualmente.

O estudo de caso realizado em uma indústria têxtil, localizada na cidade de Taquaritinga, no interior de São Paulo, iniciou-se pela identificação dos tipos de fibras têxteis empregadas em seu processo produtivo. A referida empresa inclui-se entre aquelas que quantificam as matérias primas pela metragem utilizada mensalmente na produção e pela porcentagem dos resíduos gerados após o processo. Esse procedimento é feito pela medida do comprimento em metros dos tecido que sobram após o corte e registro manuscrito em caderno adotado como inventário na referida empresa. Suas matérias primas são as fibras: algodão 79%, poliéster 19% e elastano 2%; algodão 98% e elastano 2%; e algodão 100%, sendo as porcentagens de resíduos dos respectivos tecido citados 47%, 15% e 38%. Os resultados obtidos em metros cortados de tecido e resíduo, porcentagem de resíduos mensalmente durante o ano, para cada tipo de tecido utilizado na empresa estão expostos em Tabela 1, Tabela 2 e Tabela 3, respectivamente.

Tabela 1 - Quantidades mensais de fibra de algodão 79%, poliéster 19% e elastano 2% cortadas e resíduos têxteis gerados

	Algodão 79%, poliéster 19% e Elastano 2%		
Mês	**Metros cortados**	**Resíduos (m)**	**Resíduos (%)**
Janeiro	991,80	148,77	15,00
Fevereiro	12883,36	1935,08	15,02
Março	8496,18	1179,27	13,88
Abril	3040,60	422,04	13,88
Maio	3176,02	413,52	13,02
Junho	2680,10	333,94	12,46
Julho	8963,36	1344,50	15,00
Agosto	6993,09	839,17	12,00
Setembro	3459,66	484,35	14,00
Outubro	4665,24	699,79	15,00
Novembro	0,00	0,00	0,00
Dezembro	1597,00	287,94	18,03
Total	**56946,41**	**8088,37**	**14,20**

Fonte: os autores (2023)

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

Tabela 2 - Quantidades mensais de fibra de algodão 98% e elastano 2% cortadas e resíduos têxteis gerados

Algodão 98% e Elastano 2%			
Mês	**Metros cortados**	**Resíduos (m)**	**Resíduos (%)**
Janeiro	0,00	0,00	0,00
Fevereiro	5989,00	834,87	13,94
Março	0,00	0,00	0,00
Abril	562,60	78,43	13,94
Maio	0,00	0,00	0,00
Junho	2074,26	289,36	13,95
Julho	0,00	0,00	0,00
Agosto	5531,48	663,78	12,00
Setembro	2007,48	240,90	12,00
Outubro	3016,00	361,92	12,00
Novembro	1034,07	132,98	12,86
Dezembro	0,00	0,00	0,00
Total	**20214,89**	**2602,23**	**12,87**

Fonte: os autores (2023)

Tabela 3 - Quantidades mensais de fibra de algodão 100% cortadas e resíduos têxteis gerados

Algodão 100%			
Mês	**Metros cortados**	**Resíduos (m)**	**Resíduos (%)**
Janeiro	5260,70	789,11	15,00
Fevereiro	3555,02	497,70	14,00
Março	7599,82	1182,53	15,56
Abril	1429,78	277,95	19,44
Maio	0,00	0,00	0,00
Junho	6346,46	1144,27	18,03
Julho	2666,03	399,90	15,00
Agosto	1008,64	151,30	15,00
Setembro	2249,36	337,40	15,00
Outubro	7418,50	1112,78	15,00
Novembro	835,08	107,39	12,86
Dezembro	3493,00	523,95	15,00
Total	**41862,39**	**6524,28**	**15,59**

Fonte: os autores (2023)

Observa-se pelos dados apresentados nas tabelas que a média mensal dos resíduos dos diferentes tipos de fibras está entre 12 e 15%, embora o processo industrial seja otimizado para evitar perdas no corte, esses valores estão entre os observados por Pereira *et al.,* 2016.

A Tabela4, a seguir, mostra as quantidades totais de resíduos coletados ao final do ano de 2022.

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

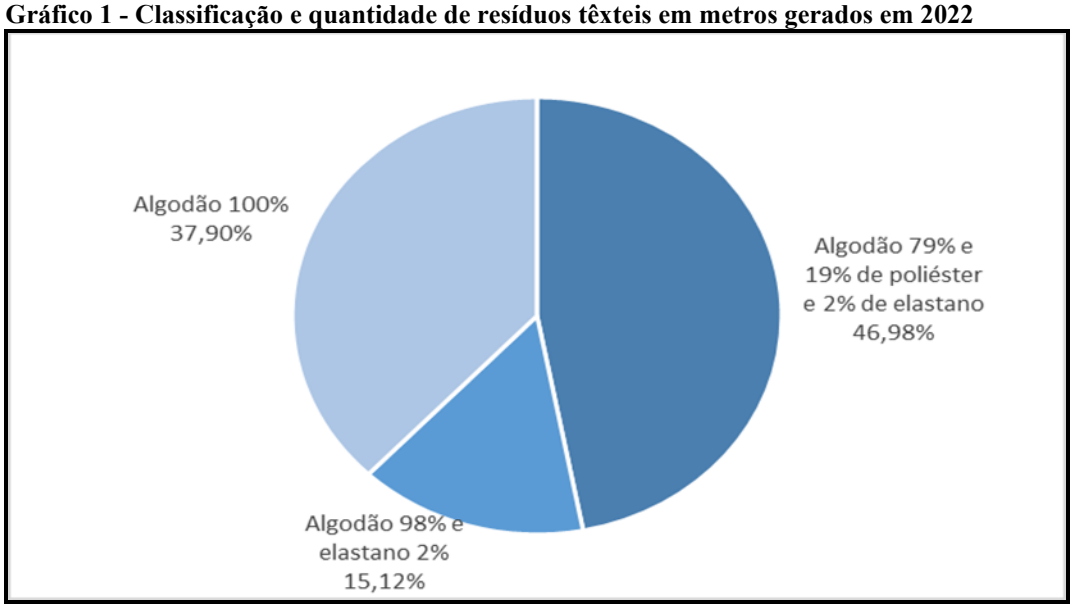
Tabela 4 - Classificação e quantidade de resíduos têxteis em metros gerados no ano de 2022.

Fibra	Resíduo (m)	Resíduos (%)
Algodão 79%, poliéster 2%e elastano 2%	8088,37	46,98
Algodão 98% e elastano 2%	2602,23	15,12
Algodão 100%	6524,28	37,90
Total	**17214,88**	**100,00**

Fonte: os autores (2023)

Os resultados revelam que o tipo de fibra mais utilizado por essa indústria, no período analisado, é o algodão, poliéster e elastano, que após o corte gera maior quantidade de resíduos, seguido por algodão 100% e, por último, algodão e elastano, o que pode ser visualizado no Gráfico 1, abaixo:

Gráfico 1 - Classificação e quantidade de resíduos têxteis em metros gerados em 2022



Fonte: os autores (2023)

Aproximadamente 62% desses resíduos, que compõem as frações correspondentes às fibras, algodão, poliéster e elastano e algodão e elastano, apresentam um tempo de decomposição que varia de 10 a 300 anos, e cujo descarte em aterros sanitários diminui a sua vida útil. Além do mais, a mistura desse material com outros resíduos pode contaminá-los e comprometer o seu potencial de reaproveitamento.

Em comparação com o estudo de Pessoa (2018), a empresa taquaritinguense faz parte daquelas que contabilizam e separam o total de seus resíduos no momento da geração e apresentam uma destinação para os seus resíduos, a incineração, renunciando ganhos com a vendagem. Ainda, segundo os dados apresentados por Pessoa (2018), 80% das empresas separam seus resíduos quando são gerados, em contraposição a 20% que não separam. Das que segregam os resíduos, 62% doam uma parte e vendem as demais, já 13% apenas doam e 25% vendem esses resíduos.

Os resíduos dessa empresa recebem como destinação final, a incineração em caldeira, o que para Santo *et al*., 2021 é um tipo de reciclagem, A incineração dos resíduos no setor de corte e a sua utilização como combustível para as caldeiras da empresa em estudo, gera energia para ferros de passar, para aquecer a água, alvejar, tingir peças, aquecer marmiteiro e

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

secar as roupas. Embora esta seja um alternativa para o gerenciamento dos resíduos, este procedimento ainda impacta o meio ambiente. Alternativas mais sustentáveis como o aproveitamento dos retalhos para a produção de novas peças, pode ser mais vantajoso para a empresa e gerar mais empregos.

Ainda para Santos *et al.,* 2021 a reciclagem de tecidos é uma tarefa complexa que envolve várias etapas e muitas dificuldades a serem superadas. No entanto, o potencial que o setor de reciclagem têxtil pode proporcionar são inúmeros, em termos de desenvolvimento de materiais e produtos. De acordo com o observado no estudo de caso e pela revisão da literatura, há uma grande quantidade de resíduos têxteis gerados no processo produtivo da empresa em estudo, sendo o total anual ocasionalmente de 17215 metros. Considerando que em média uma peça é produzida com 1,5 metro, essa quantidade de resíduo produziria 11477 novas peças. Desta forma, no que concerne ao contexto e realidade desse estudo, acredita-se que esse potencial possa ser explorado aproveitando esse material para o desenvolvimento de novas peças, gerando renda e novos empregos.

5 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que com a reutilização residual consegue-se elaborar produtos que poderão ser posteriormente vendidos para se obter renda, ao invés de simplesmente dar como destino para esse resíduo a incineração, o que é um método que embora gere energia para a empresa, causa impactos ambientais pela geração de gases do efeito estufa. Como solução mais sustentável a empresa pode vender ou doar seus resíduos à comunidade, mostrando que ele pode ser reutilizado e gerar renda e melhoria de vida com a criação e venda destes itens. Esta fase de confecção independe quase que totalmente de se ter maquinários, pois existem muitas peças que podem ser confeccionados apenas com uma agulha e linha, podendo ser feito por qualquer pessoa, sendo aproveitado em centros terapêuticos como um momento de terapia ocupacional, asilos, cooperativas familiares e centros de reabilitação, criando brindes, tapetes, jogo de jantar, fuxico, almofadas etc. O material residual proveniente do corte feito na indústria têxtil, que seria descartado em aterro ou queimado, deve ser reutilizado, beneficiando a população local e o planeta, diminuindo assim a produção CO_2 na atmosfera, ou vendido para empresas de desfibrados, atendendo às necessidades das gerações atuais sem comprometer as gerações futuras.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Érica Janaina Rodrigues de; DILARRI, Guilherme; CORSO, Carlos Renato. A indústria têxtil no Brasil: Uma revisão dos seus impactos ambientais e possíveis tratamentos para os seus efluentes. **BOLETIM DAS ÁGUAS, Departamento de Bioquímica e Microbiologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP)**, p. 1-18, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004:2004**. Resíduos sólidos - Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2010.

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

BRANSKI, Regina Meyer; FRANCO, Raul Arellano Caldeira; LIMA JUNIOR, Orlando Fontes. Metodologia de estudo de casos aplicada à logística. In: **XXIV ANPET Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte**, 2010, p. 2023-10. Disponível em: https://lalt.fec.unicamp.br/scriba/files/escrita%20portugues/ANPET%20-%20METODOLOGIA%20DE%20ESTUDO%20DE%20CASO%20-%20COM%20AUTORIA%20-%20VF%2023-10.pdf. Acesso em: 07 dez 2023.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GRANDO, Fernanda Schnorr *et al*. Reciclagem de resíduos têxteis: uma revisão. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 8, p. 57050-57067, 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Tabela completa de FTE (Fator de Transmissão de Energia)**.2019. Disponível em: https://www.ibama.gov.br/phocadownload/qualidadeambiental/relatorios/2009/2019-03-06-Ibama-Tabela-FTE%20-completa.pdf. Acesso em: 25 jul. 2023.

MARTINS, Andressa Gomes *et al*. Os impactos ambientais causados pela indústria têxtil. **Revista Interfaces**, v. 15, n. 10, 2023.

MENEGUCCI, Franciele *et al*. Resíduos têxteis: Análise sobre descarte e reaproveitamento nas indústrias de confecção. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, n. 11, 2015, Rio de Janeiro. **Anais[...]**. Rio de Janeiro: UFF, 2015. P 1-12. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Leticia-N-Marteli/publication/318930023_Residuos_texteis_Analise_sobre_descarte_e_reaproveitamento_nas_industrias_de_confeccao/links/598628010f7e9b6c853492b4/Residuos-texteis-Analise-sobre-descarte-e-reaproveitamento-nas-industrias-de-confeccao.pdf. Acesso em: 06 dez. 2023.

PESSOA, Claudinéia de Souza. **Gestão de resíduos têxteis gerados em indústrias de confecções de Cacoal**, 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Fundação Universidade Federal de Rondônia, Cacoal, 2018.

PUENTE, Beatriz. Brasil descarta mais de 4 milhões de toneladas de resíduos têxteis por ano. ano? Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/brasil-descarta-mais-de-4-milhoes-de-toneladas-de-residuos-texteis-por-ano/. Acesso em: 25 jul. 2023.

SANTOS, Natalia Gonçalves dos; REBELO, Láisa; VIANA, Dianne Magalhães. Um estudo sobre reciclagem e reutilização de resíduos têxteis. In: IX ENSUS Encontro de Sustentabilidade em Projetos, n. 9, 2021, Florianopolis. **Anais[...]** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2021. p. 471-482. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Natalia-Santos-11/publication/359931517_um_estudo_sobre_reciclagem_e_reutilizacao_na_industria_textil_do_vestuario/links/625704859be52845a90083e1/um-estudo-sobre-reciclagem-e-reutilizacao-na-industria-textil-do-vestuario.pdf. Acesso em: 07 dez 2023.

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

SOUZA PEREIRA, Gislaine de *et al*. Estudo comparativo entre o impacto ambiental resultante da fabricação de malha 100% algodão e com fios reciclados. Revista Espacios, v. 37, n. 22, p. 26, 2016.

TONIOLLO, Michele; ZANCAN, Natália Piva; WÜST, Caroline. Indústria têxtil: Sustentabilidade, impactos e minimização. In: VI **Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**, n. 6, 2015, Porto Alegre, Anais [...]. Porto Alegre: IBEAS, 2015. p. 23-26. Disponível em: https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2015/V-029.pdf. Acesso em: 07 dez 2023.

ZONATTI, Welton Fernando. **Estudo interdisciplinar entre reciclagem têxtil e o design: avaliação de compósitos produzidos com fibras de algodão**. 2013. Dissertação (Mestrado em ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.