



**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA “MINISTRO RALPH BIASI”
Curso Superior de Tecnologia em Logística**

Monique Batista Conceição

**LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUOS TÊXTEIS
UM ESTUDO DE CASO**

Americana, SP

2022



**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA “MINISTRO RALPH BIASI”
Curso Superior de Tecnologia em Logística**

Monique Batista Conceição

**LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUOS TÊXTEIS
UM ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Logística sob a orientação da Profa. Dra.: **Daniela Maria Feltrin Marchini**.

Área de concentração: **Logística Reversa**

Americana, SP

2022



Monique Batista Conceição

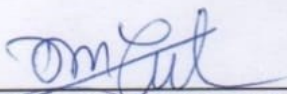
**LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUOS TÊXTEIS
UM ESTUDO DE CASO**

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Logística pelo CEETEPS/Faculdade de Tecnologia – FATEC/ Americana.

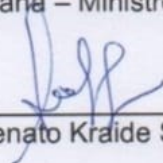
Área de concentração: **Logística Reversa**

Americana, 07 de dezembro de 2022.

Banca Examinadora:



Professora Orientadora: Daniela Maria Feltrin Marchini
Doutora
Fatec Americana – Ministro Ralph Biasi



Professor: Renato Kraide Soffner
Doutor
Fatec Americana – Ministro Ralph Biasi



Professora: Sanete Irani de Andrade
Mestre
Fatec Americana – Ministro Ralph Biasi



Dedico a Deus pelo dom da vida, aos meus familiares e amigos pelo total apoio. Dedico também aos meus colegas de trabalho por toda a ajuda nessa caminhada. Enfim, obrigada a todos.



AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem Ele nada disso seria possível. À minha família pelo apoio em toda minha jornada acadêmica, e principalmente ao meu irmão, que me deu assistência quando precisei. As minhas amigas do curso, que me incentivaram e ajudaram durando todo o processo, com palavras de apoio tornando tudo mais “leve”.

Agradeço ao gerente e supervisor da empresa onde trabalho, por me permitir realizar a pesquisa, além de me ajudar com todo material necessário para que ela fosse realizada.

E a minha orientadora Profa. Daniela Maria Feltrin Marchini, pela paciência e dedicação durante o desenvolvimento do trabalho.

E todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram com a realização do trabalho.



RESUMO

Com a produtividade nas indústrias têxteis, as questões ligadas a sustentabilidade se tornaram muito importantes no mercado e a logística reversa é uma aliada essencial para esse contexto. Por meio de estudos bibliográficos esse trabalho vai apresentar a história da indústria têxtil no Brasil, os processos produtivos em uma tecelagem onde acaba gerando alguns resíduos sólidos, e por um estudo de caso, pretende apresentar quais são os destinos destes, visando entender a logística reversa através da venda desses materiais para uma empresa de comércio atacadista de resíduos sólidos. Com o auxílio de dados quantitativos e qualitativos da geração de resíduos no setor, são apresentados quais os impactos sociais, ambientais e econômicos que esses materiais causariam se não houve essa gestão de coleta, armazenagem e destinação correta.

Palavras-chave: Indústria têxtil; Sustentabilidade; Logística Reversa.



ABSTRACT

With the productivity in the textile industries, issues related to sustainability have become very important in the market and reverse logistics is an essential ally in this context. Through bibliographic studies this study will present the history of the textile industry in Brazil, the production processes in a weaving factory where it ends up generating some solid waste, and through a case study, it intends to present what are the destinations of these, aiming to understand the reverse logistics by selling these materials to a solid waste wholesaler. By means of bibliographic studies this work will present the history of the textile industry in Brazil, the production processes in a weaving factory where it ends up generating some solid waste, and through a case study, it intends to present what are the destinations of these, aiming to understand the reverse logistics by selling these materials to a solid waste wholesaler. With the aid of quantitative and qualitative data on the generation of waste in the sector, are presented which social, environmental and economic impacts that these materials would cause if there was not this management of collection, storage and correct destination.

Keywords: *Textile Industry; Sustainability; Reverse Logistic*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Ilustração dos movimentos básicos do tear	17
Figura 2: Canais de distribuição diretos e reversos	20
Figura 3: Logística reversa de pós-consumo	23
Figura 4: Fluxo de um CDV de pós-venda de resíduos industriais	27
Figura 5: Fibrila de Algodão ou poliéster	30
Figura 6: Ourela Falsa	30
Figura 7: Fios de Urdume tingidos e cru	30
Figura 8: Coleta e pesagem Estopa Ourela falsa	31
Figura 9: Coleta e pesagem das Fibrilas de algodão e poliéster	31
Figura 10: Coleta e pesagem dos Fios de urdume tingidos e cru	32
Figura 11: Folhas de anotação de pesagem	32
Figura 12: Área externa e coleta	33
Figura 13: Prensa hidráulica	34
Figura 14: Fardos de resíduos prensados	35
Fluxograma 1: Setores da empresa	29
Gráfico 1: Média mensal de resíduos gerados em quilos	37
Gráfico 2: Total em porcentagem	37
Quadro 1: Categorias de retorno de pós-venda e destinos	21



LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados sobre a Indústria Têxtil	16
Tabela 2: Média mensal de resíduos gerados em quilos em 2021	36



LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABDI= Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial.

ABIT= Associação Brasileira da Indústria Têxtil e Confecção.

CDD= Canal de Distribuição Direto.

CDR= Canal de Distribuição Reverso.

CDV= Ciclo de Vida.

CONAMA= Conselho Nacional do Meio Ambiente.

IEMI= Inteligência de Mercado.

IPT= Instituto de Pesquisas Tecnológicas.

PIB= Produto Interno Bruto.

PNRS= Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

ONU= Organização das Nações Unidas.

WWF= “*World Wide Fund For Nature*” (Fundo Mundial para a Natureza).

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 INDÚSTRIA TÊXTIL NO BRASIL.....	15
2.1.1 Processo de tecelagem.....	16
2.1.2 Fibras naturais, artificiais e sintéticas.....	18
2.2 LOGÍSTICA REVERSA.....	18
2.2.1 Logística reversa de pós-venda.....	21
2.2.2 Logística reversa de pós-consumo.....	22
2.2.3 Canais reversos de revalorização.....	23
2.2.4 Logística reversa e sustentabilidade.....	24
2.2.4.1 Logística Reversa dos Resíduos Sólidos.....	26
3. LOGÍSTICA REVERSA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NA TECELAGEM	28
3.1 Empresa têxtil	28
3.1.2 Apresentação do problema	29
3.1.3 Processos de coleta, pesagem e armazenagem dos resíduos na empresa	31
3.2 Empresa atacadista de resíduos têxteis	33
3.2.1 Processos na empresa	34
3.2.2 Reciclagem e descarte dos resíduos têxteis	35
3.3 Dados estatísticos	36
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
6. REFERÊNCIAS	42

1. INTRODUÇÃO

A indústria têxtil no Brasil vem sendo responsável por uma boa parte do Produto Interno Bruto (PIB) nacional, já que segundo a Abit (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E CONFECÇÃO), esse setor gerou cerca de 1,36 milhões de empregos diretos no Brasil em 2021. Por conta da dinâmica de produção, são gerados resíduos, e assim as empresas precisam realizar ações para direcioná-los e descartá-los da forma adequada, principalmente no setor têxtil, já que a maioria dos resíduos são altamente prejudiciais quando são descartados em locais inadequados. Conhecer e dar o devido destino a eles conforme a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) é dever das empresas. Além disso, devido aos problemas climáticos e de acúmulo de lixo no planeta, clientes estão cada vez mais exigentes e buscam consumir bens que venham de empresas que possuem políticas sustentáveis.

Daí a necessidade de se utilizar a logística reversa, fazendo com que ela ajude e proporcione o aumento da reciclagem e reutilização dos resíduos, oferecendo o descarte adequado ao que não pode ser retornado ao ciclo produtivo ou de negócios.

Mas como é aplicada essa logística reversa nos resíduos têxteis e quais são os benefícios econômicos, sociais e ambientais que essa prática traz?

O objetivo desse trabalho é mostrar através de um estudo de caso, como é utilizada a logística reversa no descarte e reaproveitamento correto dos resíduos sólidos gerados no setor de tecelagem, visando à sustentabilidade e seus três pilares social, econômico e ambiental.

O estudo foi realizado através de uma pesquisa bibliográfica sobre os temas relevantes, para dar base no estudo de caso que apresentara como é aplicada a logística reversa na empresa estudada, demonstrando como são realizados os processos de coleta, pesagem, armazenagem, descarte e revalorização dos resíduos têxteis.

O estudo se justifica devido a seriedade de se conciliar o crescimento econômico com o desenvolvimento sustentável, fazendo com que diminua os impactos ambientais mesmo atendendo as demandas necessárias da população, para que as gerações futuras não sejam tão prejudicadas. Assim, é de grande relevância



que sejam feitas ações para essa causa, já que o acúmulo de resíduos não tratados é altamente destrutivo para a natureza e sociedade. Por isso é importante conhecer quais são os resíduos para estabelecer uma dinâmica e conseguir dar o devido destino para eles.

A pesquisa utilizou as abordagens qualitativa e quantitativa, o método escolhido foi a pesquisa bibliográfica sobre a Indústria têxtil no Brasil e Logística reversa, então foi realizado um estudo de caso, onde foram coletados dados de como é o processo de produção dentro da tecelagem da empresa têxtil, expondo quais são os resíduos gerados nos teares nesse processo, quantidades e como é feito seu recolhimento, estocagem, destino e o descarte.

Após o levantamento desses dados, aconteceu a visita na empresa de comércio atacadista de resíduos têxteis que faz a coleta dos resíduos, para demonstrar a logística reversa dos materiais, e o que é feito com o que não pode ser reutilizado, seu o descarte correto desses materiais.



FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são apresentadas as abordagens teóricas utilizadas neste trabalho: Indústria Têxtil no Brasil e logística reversa.

2.1 Indústria Têxtil no Brasil

Segundo Silva (2019) têxtil vem do latim *textilis* de “tecer”, e esse segmento está a mais de 200 anos no Brasil. A autora também conceituou que “A indústria têxtil é uma grande área de manufatura que trabalha com a transformação de fibras em fios, de fios em tecidos e, por fim, nos produtos prontos para o uso”.

Esse setor ganhou grande relevância, quando o Brasil decidiu se aliar com os países aliados na II Guerra Mundial, com isso, proporcionou o aumento da produção brasileira de produtos têxteis para atender as necessidades que a guerra gerava, de modo, isso desencadeou a modernização do parque têxtil nacional (CLEMENTINO, 2012).

A partir do pós-guerra foi possível empreender a modernização do parque têxtil do Brasil graças aos lucros acumulados, tornando a indústria têxtil brasileira podendo representar, na década de 1950, 25% da força de trabalho da indústria e em torno de 20% do valor da produção industrial (KON; COAN, 2019).

Até a década de 1990, a produção têxtil no Brasil havia o intuito de fomentar a sua demanda interna, mas nessa mesma época iniciou o declínio da sua indústria têxteis, devido a entrada de produtos de países asiáticos competindo com os nacionais. Este fato causou o fechamento e falência de muitas fabricas, principalmente no setor de tecidos artificiais e sintéticos, no qual, seu principal polo têxtil inclui os municípios de Americana, Santa Bárbara d’Oeste, Nova Odesa e Sumaré no Estado de São Paulo, sendo este polo responsável por 85% de toda a produção nacional (KON; COAN, 2019).

Nesse contexto, a fim de conseguir competir com os produtos importados foi na logística que possibilitou como uma área de grande potencial para promover o diferencial competitivo, pela sua significativa participação no mercado interno, desta forma a logística pode ser considerada como um elemento chave para estratégias competitivas das indústrias têxteis no Brasil sendo responsável por armazenagem, gerenciamento de estoques e entrega dos produtos (ZAMCOMPÉ *et. al.*, 2010).

Segundo a Abit (Associação Brasileira da Indústria Têxtil e Confecção), hoje o segmento têxtil é o segundo maior empregador no Brasil, ficando atrás apenas da indústria de alimentos e bebidas, além de ser a maior cadeia têxtil do Ocidente. Os dados atualizados de fevereiro de 2021, mostram que existem cerca de 24,6 mil unidades produtivas formais em todo o país (IEMI, 2021). Abaixo, segue a Tabela 1, que contém mais dados sobre a indústria têxtil no Brasil.

Tabela 1- Dados sobre a Indústria têxtil

Dados sobre a Indústria têxtil	
Volume da produção têxtil no Brasil	1,91 milhões de toneladas em 2020 (IEMI 2021)
Faturamento da cadeia têxtil e confecção	R\$161 bilhões em 2020 (IEMI 2021)
Empregos diretos	1,36 milhão de empregados diretos (IEMI 2021)
Investimentos no setor	R\$ 4,5 bilhões em 2020 (IEMI 2021)

Fonte: O autor, adaptado a partir de: Abit (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E CONFECÇÃO)

Diante dessas informações é possível afirmar que esse segmento é umas das grandes potências industriais e econômicas no país, participando da formação do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, além de ser base para diversos tipos de empresas que atuam a partir dos produtos fabricados nas indústrias deste ramo.

2.1.1 Processo de tecelagem



Para se fabricar o tecido, existe toda uma cadeia de processos na indústria para a confecção do produto Segundo o IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas (2001, p. 5) apud Pereira (2009) “a indústria têxtil é constituída dos segmentos de fiação, tecelagem e acabamento de fios e tecidos”.

A tecelagem é o setor da empresa onde ficam os teares e acontece a transformação dos fios em tecidos, utilizando o processo de tecelagem plana.

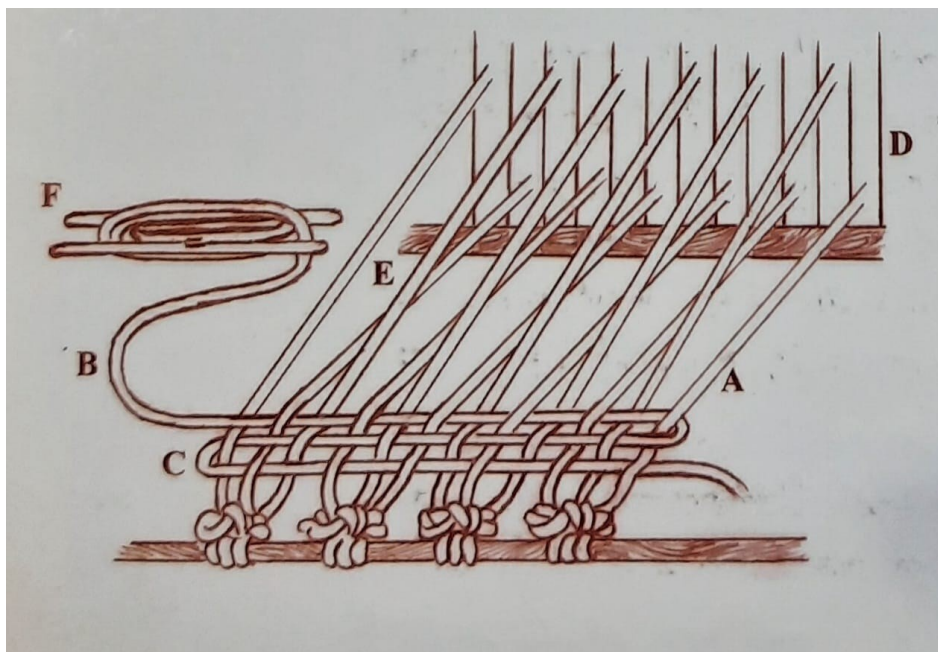
Segundo o livro da empresa Santista Jeanswear (s.d., p. 8), recebe o nome de tecelagem plana, a tal que é constituída por fios, urdume e trama, no ângulo de 90° entre si. A trama fica na direção da largura do tecido, já o urdume no comprimento.

No passado, a arte de tecer era proveniente apenas de produtos naturais como o algodão e sua produção manufaturada. Hoje, com os avanços e inovações na fabricação e nos processos, o modo como são feitos os tecidos mudou e já existe a possibilidade de introduzir uma diversidade de matérias, como o uso de bases sintéticas. Além disso o avanço de tecnologia fez com que acontecesse a melhoria da automação de maquinários para que as empresas consigam manter a produtividade e atenda às suas demandas (TEIXEIRA, 2007).

Os teares são as máquinas responsáveis pelo entrelaçamento do urdume com trama. O processo para seu funcionamento contém os seguintes movimentos básicos: urdume, trama, cala e pente (PEZZOLO, 2013).

Podemos visualizar os movimentos básicos do tear por meio da Figura 1 a seguir:

Figura 1- Ilustração dos movimentos básicos do tear



Fonte: Pezzolo (2009, p.144)

Conforme a Figura 1 acima, a autora exemplifica como acontece o funcionamento, onde o urdume (A) passa pelo pente (D) tensionado, com o movimento vertical do pente aparece uma abertura, que é a cala (E), onde a trama (B) passa de um lado para o outro presa na lançadeira de trama (F), fazendo o entrelaçamento dos dois fios, formando então o tecido (C).

2.1.2. Fibras naturais, artificiais e sintéticas

Segundo Pezzolo (2013) as primeiras fibras naturais cultivadas pelo ser humano foram a linho e o algodão no ambiente vegetal e lã e seda no animal, mas com o tempo também foram sendo utilizadas outras como cânhamo, juta, sisal, ráfia, crina, cashmier mahair, angorá, entre outras.

No começo a fabricação de tecido era feita de forma primitiva e existia apenas alguns poucos processos mecânicos tal qual a torção, limpeza e acabamento para tonar as fibras em filamentos. Durante muito tempo somente as fibras naturais eram utilizadas, até que veio a necessidade de criar novas formas surgindo então as fibras químicas (PEZZOLO, 2013).

Segundo a autora, entre as duas guerras mundiais, a demanda por novas formas de se fabricar as roupas e também baratear os processos, fez com que se buscasse outras formas e então começaram a desenvolver por meios químicos criar novas fibras e/ou melhorar o desempenho dos naturais já existentes, fazendo com que surgissem as fibras artificiais e sintéticas.

Alguns exemplos das fibras artificiais são: o raiom, que foi a primeira feita utilizando a celulose, viscose, acetato, tencel, modal, lanital. E as sintéticas; acrílico, elastano, poliamida, microfibra, tactel, polipropileno e o poliéster (PEZZOLO, 2013).

2.2 Logística Reversa

Alguns autores descrevem o conceito de logística reversa como:

[..] instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos, e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para o reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010, art. 3).

[..] a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valores de diversas naturezas: econômico, de prestação de serviços, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, dentre outros (LEITE, 2009, p.17).

[..] o conceito de logística reversa como uma das áreas da logística empresarial engloba o conceito tradicional de logística, agregando um conjunto de operações e ações ligadas, desde a redução de matérias-primas primárias até a destinação final correta de produtos, materiais e embalagens com seu consecutivo reúso, reciclagem e/ou produção de energia (PEREIRA *et al.*, 2012, p.14).

Para entender a logística reversa, o conceito de canal de distribuição direto (CDD) precisa ser mencionado, já que se refere ao ciclo que os produtos fazem na sua distribuição, desde as matérias-primas até o consumidor (PEREIRA *et al.*, 2012).

Para entendimento desse ciclo, a primeira etapa é a do fornecedor das matérias-primas, após ser transportado e armazenado, passam para o beneficiamento da empresa onde em seguida são enviados os bens produzidos para os varejos e

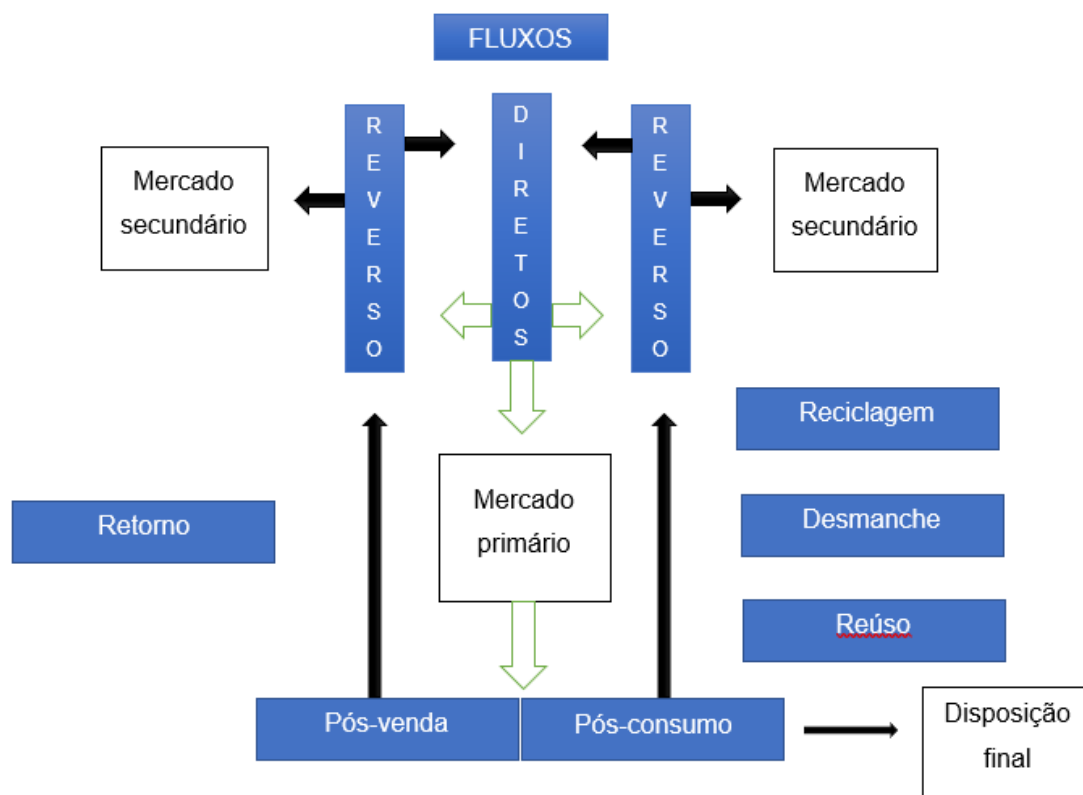


atacados, chegando assim nos consumidores e clientes finais (HANDABAKA, 1994 apud PEREIRA *et al.*, 2012 p.15).

A gestão logística nas empresas tem como finalidade integrar de forma eficiente as suas atividades e também informações, fazendo com que toda a cadeia funcione em conjunto e atenda com eficiência e rapidez as necessidades do cliente. A logística possui 4 áreas de operação: a logística de suprimentos, de produção, distribuição e hoje em dia a logística reversa, que começa quando o canal direto termina, onde são gerados os resíduos de pós-venda e de pós-consumo (GUARNIERI, 2013).

Com o crescimento da produção de produtos, informações e tecnologias conjunto as questões sustentáveis e tentativa de diminuir o uso das matérias-primas básicas para que não entrem em escassez, os setores públicos e privados precisaram buscar formas de atender os consumidores que exigem e cobram essa visão mais ecológica desenvolvendo então essa área da logística denominado canal de distribuição reverso (CDR) que se dividem em duas partes: Pós-venda e Pós-consumo (PEREIRA *et al.*, 2012). Na Figura 2, podemos visualizar os fluxos dos canais de distribuição diretos e reversos.

Figura 2- Canais de distribuição diretos e reversos



Fonte: Adaptado de Leite (1999) apud Leite (2009).

A logística reversa é o fim de todo o ciclo, possibilitando a empresa aumentar sua visibilidade positiva no mercado, lucrar, e também trazer novos cenários de negócios gerando empregos (GUARNIERI, 2013).

A autora ainda diz que existem duas classes de ciclos reversos: o aberto que são os materiais de pós-consumo que podem ser inseridos na cadeia produtiva novamente visando reintegrá-los na forma de matéria-prima na geração de novos produtos, e o fechado que são os bens de pós-consumo e/ou pós-venda que perdem já no primeiro uso sua utilidade.

2.2.1 Logística reversa de Pós-venda

Segundo Leite (2009), as partes da (CDR), a logística reversa de pós-venda é a área que atua no recolhimento dos bens que não foram utilizados ou que tiveram pouco uso. Ela deve operar, planejar e controlar o fluxo dos retornos.

O seu objetivo é recolher esses produtos que foram devolvidos por erro, falhas e defeitos no funcionamento entre outros retornando-os para a cadeia de distribuição direta (LEITE, 2009).

Leite (2003) apud Pereira *et al.* (2012) caracteriza a retorno de pós-venda em 3 categorias. A partir disso, segue abaixo o Quadro 1 com a simplificação dessas categorias elaboradas através das informações de Pereira *et al.* (2012):

Quadro 1- Categorias de retorno de pós-venda e destinos

Categorias de retorno de pós-venda			Destinos
Retorno Comercial	Contratual	Devolução por erros do fornecedor ou de vendas por canais diretos.	<ul style="list-style-type: none"> • Venda no mercado primário/secundário • Reparos e consertos • Doações • Remanufatura • Reciclagem • Desmanche • Incineração • Aterros sanitário • Compostagem
	Não contratual	Retorno de produtos com venda em consignação ou por ajustes de estoques	
Retorno por Garantia/Qualidade	Ocorrem retornos devido as falhas de funcionamento, defeitos de fabricação ou montagem, avarias que prejudicam a qualidade e desempenho do produto e a validade.		
Retorno por substituição de componentes	Retornam para a substituição de peças ou componentes após a remanufatura ou reciclagem.		

Fonte: O autor (2022), adaptado a partir de: Pereira *et al.* (2012).

Diante de todas essas informações, é possível perceber que alguns dos objetivos da logística de pós-venda segundo Leite (2003) apud Pereira *et al.* (2012), são econômicos, competitivos, legais e logísticos.



2.2.2 Logística reversa de Pós-consumo

A logística de pós-consumo cuida de recolher, por meio de canais específicos reversos, os bens já consumidos e que tiveram o fim da sua vida útil e foram descartados pelas pessoas, visando retornar para o ciclo de negócios ou produtivo da instituição. Seus objetivos são os fatores econômicos, tecnológicos para conseguir reinseri-los na cadeia produtiva novamente, fatores legislativos, ecológicos e logísticos (LEITE, 2009).

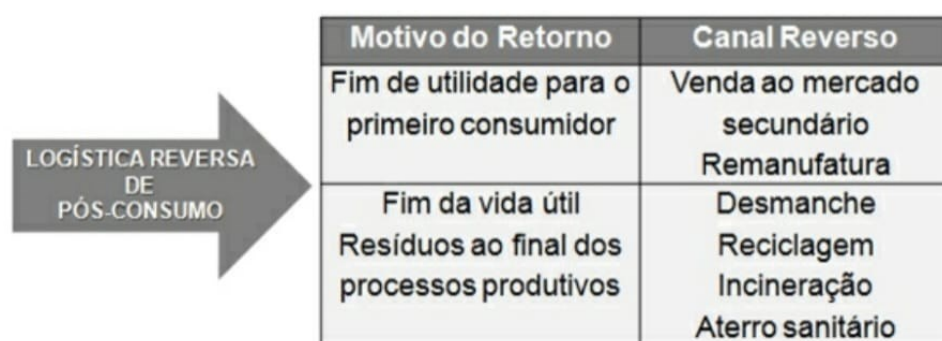
Para Leite (2009, p.38) a “vida útil de um bem é entendida como o tempo decorrido desde sua produção original até o momento em que o primeiro possuidor se desembaraça dele”.

Devido a Revolução Industrial, que foi impulsionada após a Segunda Guerra Mundial, o crescente aumento da produção de produtos cada vez mais tecnológicos para atender a população, fez com que seu ciclo de vida diminuísse, isso pode ser visto em equipamentos eletrônicos, na área de informática, automóveis entre outros (GUARNIERI, 2013).

Assim segundo a autora é necessário haver meios de controlar o descarte, viabilizando uma disposição final segura e correta para diminuir os impactos ao meio ambiente, que atingem direta ou indiretamente a sociedade.

Os bens industriais são caracterizados como descartáveis que possuem vida média de algumas semanas e dificilmente chegam nos 6 meses, semiduráveis com duração de alguns meses podendo chegar a 2 anos e duráveis que variam de alguns anos a algumas décadas (LEITE, 2009). Na Figura 3 a seguir, descreve alguns dos motivos do retorno dos bens e quais os canais reversos que eles podem se encaixar.

Figura 3- Logística reversa de pós-consumo



Motivo do Retorno	Canal Reverso
Fim de utilidade para o primeiro consumidor	Venda ao mercado secundário Remanufatura
Fim da vida útil Resíduos ao final dos processos produtivos	Desmanche Reciclagem Incineração Aterro sanitário

Fonte: Guarnieri (2011), apud guarnieri (2013).

2.2.3 Canais reversos de revalorização

A revalorização dos bens e resíduos após o fim da sua vida útil, seja de pós-venda e/ou pós-consumo, faz as empresas buscarem, além de minimizar os impactos ecológicos e seguir as leis, tentar recuperar os investimentos feitos na logística reversa (LEITE, 2009).

Para Guarnieri (2013) os meios utilizados para essa revalorização dependendo do estado do bem que retorno no pós-venda e pós-consumo são:

- Reuso/Reutilização: Produto reutilizado na cadeia com a mesma função original, sem ter feito nenhuma mudança.
- Desmanche/Canibalismo: Sofre a desmontagem, e seus componentes que estão em condições de uso são separados e reaproveitados.
- Remanufatura/Recondicionamento: As peças provenientes do desmanche, que podem ser vendidas ao mercado secundário ou

utilizadas na própria empresa e também podem ser vendidas para o mercado secundário.

- Reciclagem/ Dowcycling/Upcycling: Os materiais reciclados são retidos e são transformados em matérias-primas para a mesma função original e fabricação do mesmo produto. O Dowcycling por ter sua integridade comprometida em algum modo, já não consegue voltar a ser utilizado para sua finalidade original, sendo reutilizado em algum produto de menor valor e o Upcycling é quando os bens são recuperados e se tornam novos produtos com grande valor agregado.
- Venda no mercado primário/secundário: Produtos devolvidos no pós-venda por ajustes de estoques podem ser vendidos no mercado primário. Produtos no mercado secundário são vendidos desde que os produtos estejam em condições exista demanda por eles.
- Doação para caridade: Quando não existe o interesse da empresa em vender ou não existe nenhuma viabilidade econômica.
- Incineração: Agrega valor aos resíduos transformando-os em algum tipo de energia.
- Disposição final: Ultimo local, quando não existe mais possibilidade de revalorização do resíduo nem para o processo industrial. Deve ser de forma correta e segura e em locais adequados.

2.2.4 Logística reversa e a sustentabilidade

Para a WWF-BRASIL - “*World Wildlife Fund For Nature*” o conceito de desenvolvimento sustentável é o “desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual sem comprometer a capacidade de atender às necessidades das futuras gerações. Ou seja, é o desenvolvimento que não esgota os recursos naturais para o futuro” (*World Wildlife Fund For Nature*, WWF-BRASIL, s.d.).

Devido ao alto crescimento da produção na industrias principalmente após a revolução industrial, o uso desenfreado dos recursos naturais e o acumulo de resíduos, aumentaram a exploração do meio ambiente, fez com que crescesse a preocupação com os possíveis eventos climáticos e escassez de recursos, surgindo



uma conscientização por parte da sociedade, que começaram a cobrar e buscar posicionamentos dos governos e empresas sobre as questões dos impactos ambientais (GUARNIERI, 2013).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), na Resolução Nº 001/1986 cita que impacto ambiental é:

[..] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetam: saúde, a segurança, e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

A discussão sobre sustentabilidade veio à tona quando ocorreu a Comissão Brundtland, em abril de 1987, onde foi publicado o relatório “Nosso Futuro Comum”, trazendo o conceito de desenvolvimento sustentável para o público, que diz que “o desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades” (ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – BRASIL, 2020).

Com isso, as indústrias dos países em desenvolvimento começaram a implementar medidas sustentáveis para frear os danos ambientais. No setor público, as alternativas foram a criação de leis para regulamentar as atividades. Na área de ensino, programas de educação veem desenvolvendo novas tecnologias e na área operacional das empresas, a especialização e conscientização dos funcionários para lidar com essa realidade junto com investimentos em estratégias e novos processos, passam a ser implementados (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, ABDI, 2008).

Um das alternativas criadas nas empresas foi utilizar as ferramentas principais da logística convencional, e aplica-las na forma reversa, tornando possível o retorno dos bens e matérias, buscando abranger as questões da sociedade e do governo, agregando valores de serviço, monetários, sustentáveis e legais (LEITE, 2009).



A lei nº 12.305/2010 que institui na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi elaborada com a finalidade de se construir um desenvolvimento econômico sustentável, e criar diretrizes para o manejo dos resíduos sólidos gerados tanto no pós-venda e no pós-consumo, obrigando a logística reversa ser implementada para todos os produtores em suas cadeias de produção, responsabilizando-os pelos bens ou materiais mesmo depois do fim da sua vida útil (PEREIRA *et al.*, 2012).

Pereira *et al.* (2012) também fala sobre o papel da sociedade nesse ciclo, já que na PNRS também diz que os consumidores tem um papel importante, pois os resíduos precisam ter seu descarte feito da forma correta, provocando uma responsabilidade compartilhada.

2.2.4.1 Logística Reversa dos Resíduos Sólidos

A (PNRS) defini resíduos sólidos como:

[...] 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, art. 3).

Segundo Ramos (2009 p.21) “o industrial consciente, com inteligência, opta pela aplicação de estratégias tecnológicas em benefício do uso racional das matérias-primas e da redução de resíduos gerados na produção”.

Ainda conforme a autora, minimizar os impactos decorrentes desses materiais e desenvolver mecanismos para a diminuição, reciclagem e descarte adequado, está em alta devido a conscientização das empresas com a sustentabilidade e a rigidez das leis voltadas para as partes ambientais.

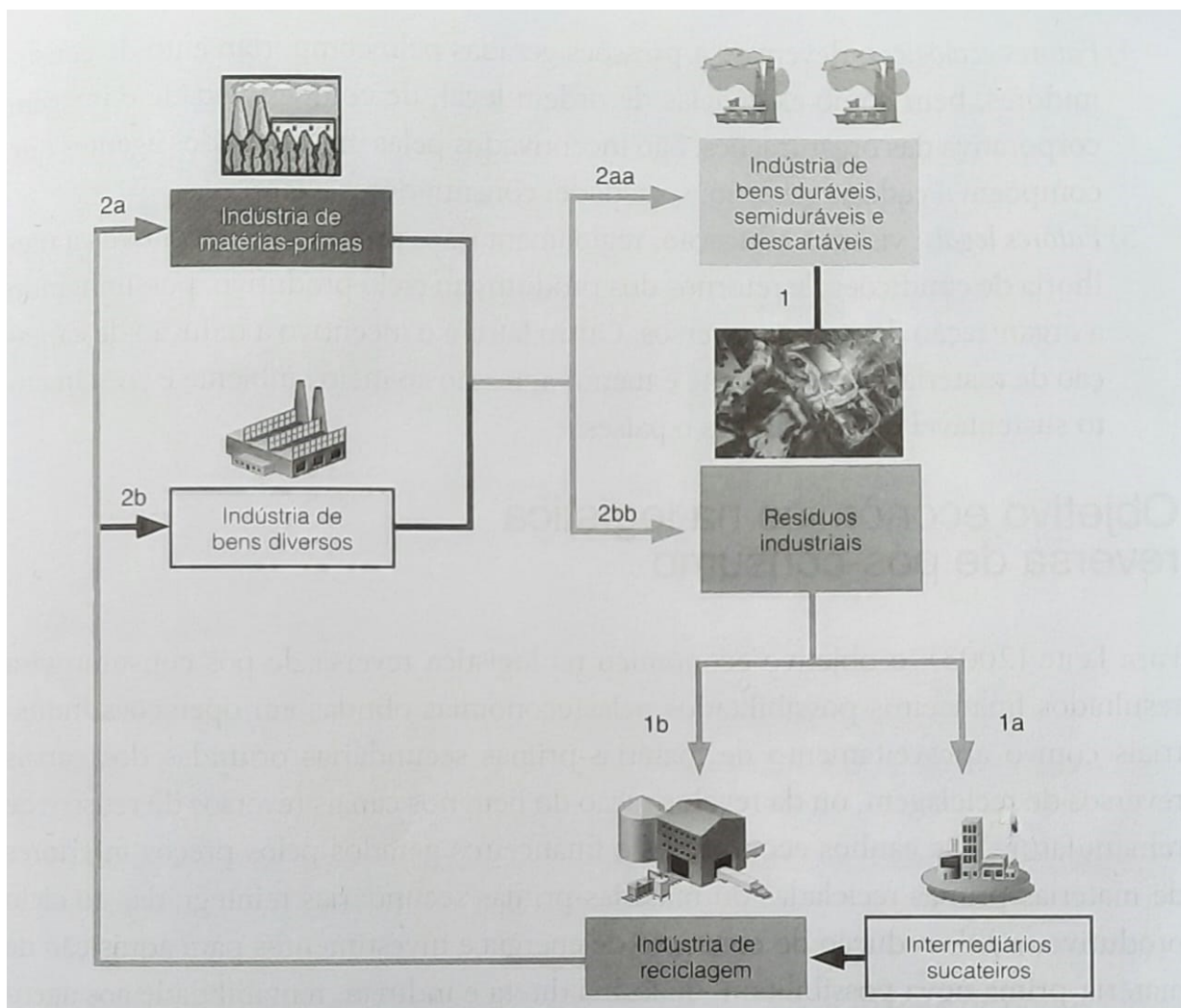
Empresas que não gerenciam e cuidam dos seus resíduos, são desvalorizadas no mercado. Acondicionar, coletar, transportar, tratar e destinar os resíduos sólidos deve ser feito com prudência, já que a sua má gestão e descarte inadequado provoca riscos à saúde pública além de ser prejudicial ao meio ambiente. O gerenciamento através da logística reversa de pós-consumo, traz as possibilidades de reciclagem, redução de consumo e a reutilização (TAVARES, 2020).



Em sua produção, todas as indústrias geram resíduos, sucatas e etc. Algumas fazem a reciclagem desses internamente, podendo gerar fontes de matérias-primas para ela mesma e também para outras empresas. Diferente dos resíduos domiciliares, as indústrias tem suas peculiaridades, são separados e divididos em categorias, buscando possibilitar a reciclagem para diminuir custos, baratear produtos, gerar empregos e renda, além de diminuir a extração de novas matérias-primas na natureza (PEREIRA *et al.*, 2012, p.42).

A seguir a Figura 4 apresenta um fluxo de um ciclo de vida (CDV) de pós-consumo de um resíduo industrial.

Figura 4- Fluxo de um CDV de pós-consumo de resíduos industriais



Fonte: Leite (2003) apud Pereira *et al.* (2012)



3. LOGÍSTICA REVERSA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NA TECELAGEM

O estudo de caso a seguir foi realizado em uma empresa têxtil situada na cidade de Santa Bárbara d'Oeste. As informações de nomes de colaboradores e das empresas serão preservados e estes não serão mencionados durante o trabalho.

3.1 Empresa têxtil

A empresa está a mais de 50 anos no mercado, possuindo 3 grandes unidades fabris na cidade de Santa Bárbara d'Oeste-SP, produzindo cerca de 8 milhões de metros lineares de tecidos e conta com cerca de 2.500 funcionários. Abastecem o mercado nacional e também alguns países da África, Europa e América Latina.

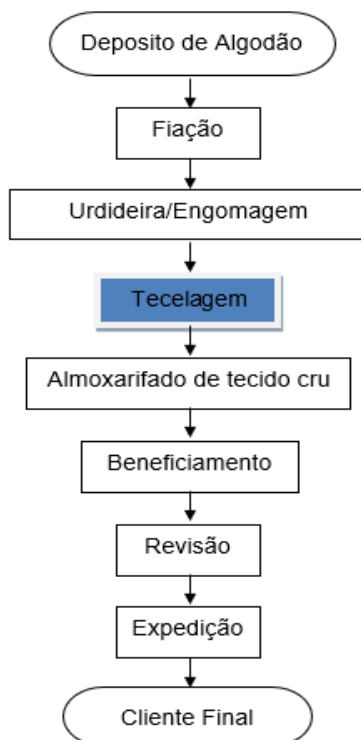
É uma indústria que investe em inovação, tecnologia e sustentabilidade, possuindo processos produtivos de ponta para atender esses critérios, visando a preservação ambiental e responsabilidade social.

Sua missão é oferecer produtos inovadores e de qualidade superior com atendimento diferenciado a seus clientes, incentivando a capacitação de seus colaboradores e formação de parcerias com clientes, fornecedores e o mercado jeanswear. A visão é manter-se como referência mundial na produção de denim investindo continuamente em pesquisa e tecnologia de ponta, pautados na responsabilidade socioambiental.

3.1.2 Apresentação do problema

A empresa possui toda a estrutura da cadeia produtiva têxtil, possuindo todos os segmentos industriais feitos por ela mesma, onde se inicia na chegada da matéria-prima, o algodão, passando pelos processos de transformar as fibras em fios, os fios em tecidos e tecidos em produtos acabados chegando no consumidor final. Podemos visualizar no fluxograma a seguir todos os setores da empresa:

Fluxograma 1- Setores da empresa



Fonte: O autor (2022)

O setor de tecelagem onde foi realizada a coleta de dados, em 2022, havia dois tipos de teares, sendo 104 teares de inserção de trama a pinça e 80 teares de inserção por jato de ar. Ambos os modelos produzem resíduos em sua operação.

Os resíduos gerados pelo maquinário são as fibrilas de algodão e sintéticas que são liberadas por conta do atrito entre partes mecânicas, estopa de ourela falsa que são as rebarbas do tecido devido a sua amarração e os restos de fios de urdume que sobram quando acontece antecipação de rolo.

As Figuras 5, 6 e 7 a seguir são fotos dos resíduos gerados no setor de tecelagem da empresa que será local do estudo de caso.

Figura 5- Fibrila de Algodão ou poliéster



Fonte: O autor (2022)

Figura 6- Ourela Falsa



Fonte: O autor (2022)

Figura 7 - Fios de Urdume Tingidos e Cru



Fonte: O autor (2022)

3.1.3 Processos de coleta, pesagem e armazenagem dos resíduos na empresa

No setor, as coletas desses resíduos são realizadas através de funcionários como zeladores, ajudantes de produção e engrupadores, e também por máquinas aspiradoras chamadas Electro-Jet, durante os três turnos em que a empresa trabalha, totalizando 24 horas por dia.

Os resíduos são depositados em sacos plásticos, onde são pesados e esses valores são anotados em planilhas para serem computados no sistema de gestão têxtil que a empresa utiliza, para ter um controle por turno, diário e mensal da quantidade em quilos gerados

A seguir, nas Figuras 8, 9 e 10 demonstram como são as coletas e pesagem dos resíduos no setor.

Figura 8- Coleta e pesagem da Estopa Ourela falsa



Fonte: O autor (2022)

Figura 9- Coleta e pesagem das Fibrilas de algodão e poliéster



Fonte: O autor (2022)

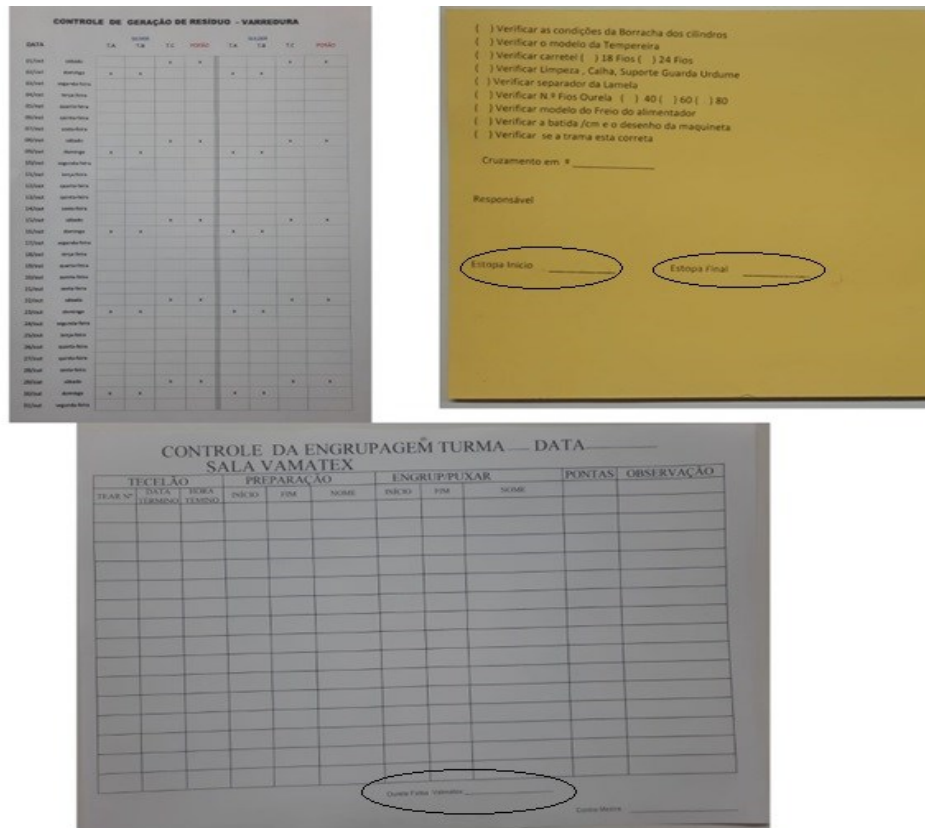
Figura 10- Coleta e pesagem dos Fios de urdume tingidos e cru



Fonte: O autor (2022)

Após o colaborador pesar os resíduos, o valor em quilos é anotado em folhas para controle como é mostrado na Figura 11, e essas informações são adicionadas no sistema ERP da empresa.

Figura 11- Folhas de anotação de pesagem



Fonte: O autor (2022)

Após pesados, os sacos plásticos com as estopas são levadas até uma área externa da empresa, onde lá ficam armazenadas para que a empresa prestadora de serviço venha coletar esses materiais. A coleta é feita todos os dias no horário da manhã, assim como é representado na Figura 12 a seguir:

Figura 12- Área externa e coleta



Fonte: O Autor (2022)



Após o carregamento do caminhão, o motorista passa pela balança, onde é pesado todos os resíduos recolhidos de todas as áreas da empresa, então a sala de controle anota o valor integral e libera o caminhão para que eles possam ir para o salão de reciclagem.

3.2 Empresa atacadista de resíduos têxteis

A empresa prestadora de serviço está a cerca de 15 anos no mercado e se identifica como um comércio atacadista de resíduos têxteis (salão de reciclagem), ou seja, ela compra os resíduos para revende-los. Também fica situada na cidade de Santa Bárbara d'Oeste-SP e conta com 12 colaboradores.

Esse comércio tem como visão a economia e a preservação do meio ambiente através do reaproveitamento de resíduos de pós-consumo têxteis, para atender um número extenso de empresas em todo o Brasil que utilizam esses materiais.

3.2.1 Processos na empresa

A empresa contém 3 caminhões próprios para coleta dos resíduos e vão de segunda a sexta na empresa coleta-los.

O primeiro processo na chegada ao salão de reciclagem dos resíduos em sacos plásticos vindo da primeira empresa, é a separação. Ela é feita de forma manual, separando por cores, algodão de poliéster e retirando todas as sujeiras que por algum motivo acabam vindo, deixando-os limpos para poder embala-los e manda-los para os clientes.

A embalagem é feita com a ajuda de uma prensa hidráulica, onde é colocado os resíduos, com duas bases de papelão para prende-los e a amarração é feita com fitilhos.

Depois esses fardos são armazenados ali mesmo no salão, todos separados por tipo de resíduo, cor e cliente.

Quando acontece a venda, o cliente vem até o salão buscar, então eles pesam novamente e carregam o caminhão que levará os materiais até o cliente.

Segue abaixo nas figuras 13 e 14, as imagens da prensa hidráulica e os fardos feitos de resíduos

Figura 13- Prensa hidráulica



Fonte: O autor (2022)

Figura 14- Fardos de resíduos prensados



Fonte: O autor (2022)

3.2.2 Reciclagem e descarte dos resíduos têxteis

Existe um grande mercado de compra desses resíduos, já que eles podem ser reaproveitados de diversas maneiras.

A empresa costuma vender as estopas de fios de urdume maiores de 1m de comprimento para clientes no estado da Bahia, onde eles a utilizam para a fabricação de artesanatos como redes de balanço, suportes para papel higiênico, tapetes entre outros.

Os fios de urdume menores, são vendidos para outra região, onde o cliente moe esses resíduos, até virar minúsculas fibras para ele volte ao processo produtivo na fabricação de fios de 2ª e 3ª linha.

As estopas de ourela falsa e as estopas de fibrilas de algodão, são enviadas para os estados do Sul do país, onde também são utilizadas para fazer fios de 2ª e 3ª linha e também como estopas para limpeza, muito utilizadas no setor automobilístico, e as poliéster, são utilizadas para enchimentos de travesseiros, almofadas, camas de pets, etc.

Os resíduos sujos que são uma porcentagem bem pequena e não podem ser reaproveitados, são descartados em aterros sanitários específicos para receber esses tipos de matérias. O mais próximo da região fica na cidade de Paulínia-SP.

3.3 Dados estatísticos

A empresa têxtil faz o controle quantitativo dos resíduos em planilhas e também no sistema ERP da empresa. Todo turno acontece a pesagem dos resíduos, para que se consiga ter essa média diária, mensal e anual.

Baseado em dados do ano de 2021, só o setor de tecelagem gerou no ano o total de 329.339 em quilos de estopas de fibrila de algodão e poliéster, fios de urdume e ourela falsa.

A Tabela 2 a seguir mostra a quantidade média mensal em quilos gerados por mês em 2021 desses três tipos de estopas no setor de tecelagem.

Tabela 2- Média mensal de resíduos gerados em quilos em 2021

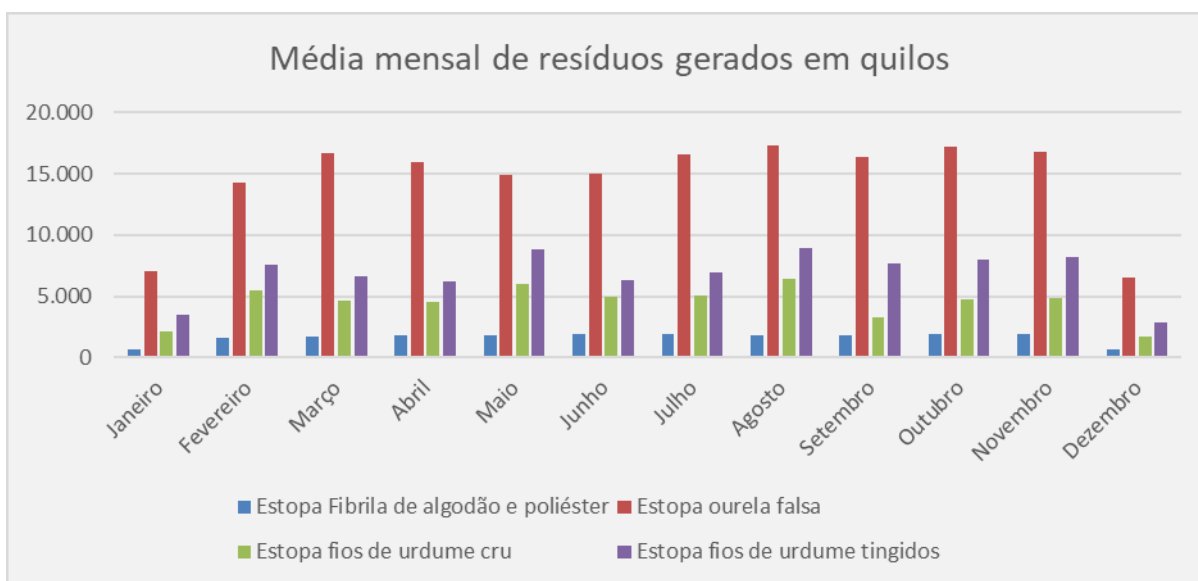
Média mensal de resíduos gerados em quilos em 2021				
Meses	Fibrila de algodão e poliéster	Ourela falsa	Fios de urdume cru	Fios de urdume tingidos
Janeiro	630	7.060	2.115	3.470
Fevereiro	1.600	14.230	5.490	7.590
Março	1.730	16.710	4.620	6.647
Abril	1.850	15.920	4.530	6.190
Maio	1.820	14.922	5.980	8.790
Junho	1.930	14.980	4.970	6.340
Julho	1.870	16.590	5.100	6.970
Agosto	1.755	17.330	6.370	8.920
Setembro	1.840	16.380	3.280	7.620
Outubro	1.910	17.230	4.750	7.975
Novembro	1.865	16.760	4.830	8.170
Dezembro	650	6.480	1.740	2.840
Total em KG:	19.450	174.592	53.775	81.522

Fonte: O autor (2022)

É possível verificar um certo nivelamento mensal, já que a produção é contínua, e os fatores que podem afetar os valores por mês se devem ao total de dias trabalhados, já que existem meses de 26, 25 ou 24, pois são 4 dias de folga mensal e se o mês tiver algum feriado pode haver ou não a parada da fábrica.

No Gráfico 1 é possível visualizar melhor esse nivelamento.

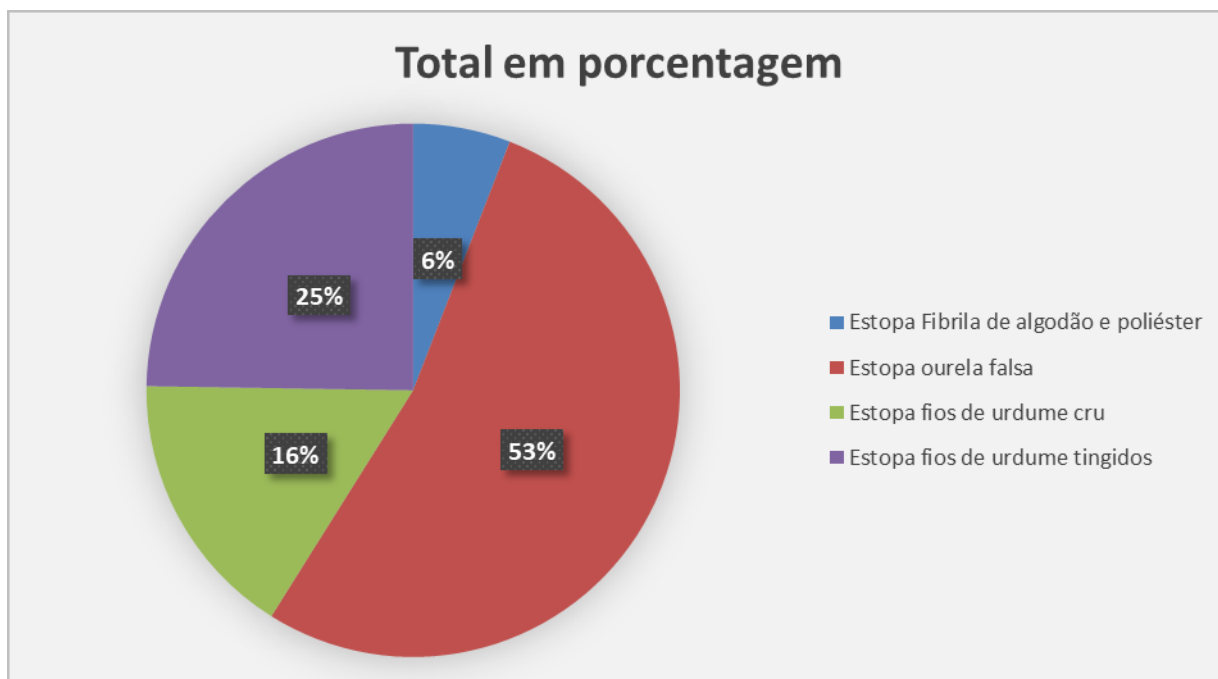
Gráfico 1- Média mensal de resíduos gerados em quilos



Fonte: O autor (2022)

O Gráfico 2 a seguir demonstra em porcentagem o total em quilos das quantidades de cada tipo de estopa no setor:

Gráfico 2- Total em porcentagem



Fonte: O autor (2022)

É possível analisar através desse gráfico, que a estopa de ourela falsa é a que tem o maior volume entre as outras sendo mais da metade da produção, mesmo juntando as quantidades dos dois tipos de fios de urdume, que juntos somam 43%. Isso acontece pois, independentemente de qualquer fator, toda vez que os teares estão em funcionamento, esse resíduo será produzido, já que ele é responsável por fazer as rebarbas dos tecidos.

Já as quantidades de resíduos dos fios de urdume vão depender das quantidades em metros de adiantamento dos rolos.

O resíduo de algodão e poliéster contém uma porcentagem menor em total de quilos por conta de serem bem leves, porém quando comparemos em volume tem praticamente o mesmo tanto que as ourelas falsas, já que esse resíduo também é produzido toda vez que as máquinas estão em funcionamento.

Já o salão de reciclagem recolhe diversos tipos de resíduos da empresa têxtil e de todos os setores. Segundo dados, eles chegam a recolher na empresa cerca de 12.000 quilos por semana. Esse valor vem tanto dos resíduos vistos no estudo de caso, como também com outros tipos de matérias como plásticos, fios e fibrilas de outro setor, caixas de papelão, fios de urdume de outros setores, etc.



Eles conseguem lucrar em praticamente tudo, cerca de 98% de todo material coletado tem um destino. Apenas 2% dos materiais são descartados por conta de estarem em mal estado, como sujos, molhados e assim não conseguem fazer a sua venda.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Benefícios sociais, econômicos e ambientais

Foi possível observar ganhos sociais, econômicos e ambientais, já que a gestão correta dos resíduos na empresa têxtil com a coleta, pesagem e armazenagem ajudam a ter um controle dos processos e quantidades produzidas, monitorando históricos para que se possa tomar decisões estratégicas para diminuir a geração desses resíduos e alcançar o seu objetivo de desenvolvimento sustentável.

Também com esses métodos é possível identificar as deficiências nos processos produtivos para reduzir os desperdícios e os custos, já que descobrindo as causas, ações podem ser feitas, como a redução da retirada de matérias-primas da natureza.

Com a venda para o comércio atacadista, a empresa consegue um lucro acima dos resíduos e ajuda na preservação do meio ambiente já que assim não acontece o descarte em locais não apropriados, evitando mais impactos como poluição do solo, água e ar devido serem matérias tóxicas e passarem por processos químicos na sua produção.

Todos esses meios ajudam a empresa ter a imagem positiva perante seus clientes e fornecedores, além de preservar a saúde pública e ambiental.

A importância do serviço prestado pela empresa de comércio atacadista de resíduos é muito grande, já se não houvesse a reciclagem, com o avanço da produção de produtos, existiria muito lixo descartado na natureza, gerando assim vários tipos de problemas para o meio ambiente e para a população.

Esse nicho de reaproveitar esses produtos, no primeiro momento existiu um certo receio, porém vendo que existia mercado para esses resíduos têxteis, a empresa encontrou formas de lucrar ainda mais e com isso ajudar na redução dos descartes em locais não próprios, ajudando na sustentabilidade do planeta.



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com todo o conhecimento adquirido com as pesquisas teóricas, foi possível ver na prática a partir do estudo de caso, o quanto a logística reversa é importante na gestão de resíduos têxteis, onde por meio dela existe uma revalorização desses resíduos, evitando o seu descarte final de forma errada.

Também podemos constatar a relevância do assunto nos dias de hoje, onde existe uma grande preocupação por todas as partes em manter o desenvolvimento econômico, atendendo as demandas, mas pensando em diminuir os males que possam vir para as gerações futuras.

Diante do problema da geração de resíduos nos processos produtivos, foi possível visualizar as soluções feitas pelas empresas para diminuir os impactos que eles causam, como a sua venda, reciclagem e reutilização.

No estudo de caso, com todo levantamento de dados quantitativos da geração de resíduos em uma empresa têxtil, podemos concluir que a boa gestão realizada dentro da empresa para dar a destinação final adequada a eles, faz com que todos esses quilos de materiais não sejam descartados de forma irresponsável, evitando assim causar danos na natureza e para a população, já que são materiais que contém produtos químicos em suas composições.

Além disso o trabalho revela que nada é totalmente descartado, todo o material que iria ser tratado como lixo, pode trazer lucro, pois mesmo chegando ao seu fim de vida útil, eles conseguem comercializá-los, criando novos nichos de negócios, já que muitos desses matérias tem a possibilidade de voltarem aos processos produtivos, diminuindo então a extração de novas matérias-primas para a confecção, além de também poderem ser reciclados e reutilizados de diferentes formas, transformando-se em novos produtos através do artesanato, por exemplo, dando oportunidades de que terceiros também lucrem.



Os resultados mostram que a logística reversa é uma grande aliada no desenvolvimento sustentável, já que por meio de suas ações consegue-se gerar uma rede econômica e meios de lucro, e quando feita de forma correta, consegue ajudar na proteção do meio ambiente, ao cumprimento de leis pela empresa no processo de sustentabilidade além de auxiliar na diminuição de danos no meio social na saúde pública da população, já que diminui a poluição de ar, água e solo.

O objetivo desse trabalho de mostrar através de um estudo de caso de como é utilizada a logística reversa no descarte e reaproveitamento correto dos resíduos sólidos gerados no setor de tecelagem, visando à sustentabilidade e seus três pilares social, econômico e ambiental, foi atingido pois foi possível verificar que a empresa consegue ganhar nesses três pontos através da gestão adequada de seus resíduos.



6. REFERÊNCIAS

ABDI. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Panorama Setorial Têxtil e Confecção. Brasília: Série Cadernos da Industria ABDI: Volume V, 2008.

ABIT. Associação Brasileira da Indústria Têxtil e Confecção. (2021) Disponível em: <<https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>>. Acesso em: 14 de maio de 2022.

BRASIL, Casa Civil. LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. **Institui a política nacional de resíduos sólidos**, 2010: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 29 de maio de 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA Nº 001/1986, de 23/01/1986** - "Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental." <<http://conama.mma.gov.br/component/sisconama/?view=atosnormativos>>. Acesso em: 02 de outubro de 2022.

CLEMENTINO, Maria do Livramento Miranda. A evolução da indústria têxtil no contexto da afirmação do imperialismo americano. **XII Colóquio Internacional de Geocrítica. Bogotá**, Colombia. Maio de 2012.

GUARNIERI, Patricia. Logística Reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental. 2 ed. Recife: Ed. Clube de Autores, 2013.

KON, Anita; COAN, Durval Calegari. Transformações da indústria têxtil brasileira: a transição para a modernização. **Revista de economia Mackenzie**, v. 3, n. 3, 2009.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: Meio ambiente e competitividade**. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

ONU. Nações Unidas – Brasil. A ONU e o meio ambiente. Disponível em: <<https://brasil.un.org/index.php/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente>>. Acesso em 01 de outubro de 2022.



PEREIRA, Gislaine de S. Materiais e Processos Têxteis. **Instituto Federal de Santa Catarina**, 2009.

PEZZOLO, Dinah B. **Tecidos: História, tramas, tipos e usos**. 4. ed. revista. São Paulo: Editora Senac, 2013.

RAMOS, Fabrícia Maribondo da Silva. **Tratamento de resíduos sólidos da indústria têxtil**. 2009. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá.

SANTISTA JEANSWEAR. **Processo de Fabricação Têxtil**. São Paulo, [s.d.].

SILVA, Luciana. Indústria Têxtil: guia completo sobre o setor + dicas para gerenciar processos. Disponível em: <<https://blogpt.checklistfacil.com/industriatextil/#:~:text=A%20ind%C3%BAstria%20t%C3%AAxtil%20%C3%A9%20uma%20grande%20%C3%A1rea%20de%20manufatura%20que,produtos%20prontos%20para%20o%20uso>>. Acesso em 14 de maio de 2022.

TAVARES, Victor A. A logística Reversa de resíduos sólidos. Disponível em: <<https://www.logweb.com.br/colunas/logistica-reversa-de-residuos-solidos/>>. Acesso em: 29 de maio de 2022.

TEIXEIRA, Francisco MP. **A história da Indústria têxtil paulista**. Sinditêxtil, 2007.

ZAMCOPÉ, Fábio Cristiano et al. Modelo para avaliar o desempenho de operadores logísticos: um estudo de caso na indústria têxtil. **Gestão & Produção**, v. 17, p. 693-705, 2010.

WWF-BRASIL, World Wildlife Fund. Desenvolvimento sustentável. Disponível em: <<https://www.wwf.org.br/nossosconteudos/educacaoambiental/conceitos/desenvolvidosustentavel/>>. Acesso em 2 de outubro de 2022.