



ARTIGO ORIGINAL

OPEN ACCESS

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE PRÁTICAS DE LOGÍSTICA REVERSA DE PÓS-CONSUMO NO TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: UM ESTUDO MULTICASO NO SETOR TÊXTIL E DE CONFECÇÃO DE SANTA CRUZ DO CAPIBARIBE

PROPOSAL FOR THE IMPLEMENTATION OF POST-CONSUMER REVERSE LOGISTICS PRACTICES IN THE TREATMENT OF SOLID WASTE: A MULTI-CASE STUDY IN THE TEXTILE AND CLOTHING SECTOR OF SANTA CRUZ DO CAPIBARIBE

PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PRÁCTICAS DE LOGÍSTICA INVERSA POSCONSUMO EN EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS: UN ESTUDIO DE CASO MÚLTIPLE EN EL SECTOR TEXTIL Y DE CONFECIONES DE SANTA CRUZ DO CAPIBARIBE

Aline da Silva Nascimento¹ & Anderson Tiago Peixoto Gonçalves^{2*}

^{1,2} Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

¹aline.snascimento@ufpe.br ²adm.andersontiago@gmail.com

ARTIGO INFO.

Recebido: 24.07.2023

Aprovado: 19.09.2023

Disponibilizado: 21.10.2023

PALAVRAS-CHAVE: Logística Reversa; Tratamento de Resíduos Sólidos; Setor Têxtil e de Confecção.

KEYWORDS: Reverse Logistics; Solid Waste Treatment; Analysis and problem solving.

PALABRAS CLAVE: Logística Inversa; Tratamiento de Residuos Sólidos

*Autor Correspondente: Gonçalves, A. T. P.

RESUMO

O estudo tem como objetivo propor a implementação de práticas de logística reversa de pós-consumo no tratamento de resíduos sólidos de microempresas do setor têxtil e de confecção de Santa Cruz do Capibaribe. Para tanto, foi necessário conhecer o processo produtivo das empresas; identificar os resíduos sólidos que são gerados no processo produtivo; levantar as ações que são atualmente adotadas pelas empresas quanto ao tratamento dos seus resíduos sólidos, e, por fim, propor novas ações de tratamento desses resíduos gerados no processo produtivo. Trata-se de uma pesquisa aplicada, qualitativa, exploratória e descritiva, sob o formato de estudo multicaso, que utilizou como instrumento de coleta de dados um roteiro de entrevista semiestruturada e a observação não participante. Após conhecer a realidade das duas empresas, concluiu-se que há um longo caminho a ser percorrido na busca pela implementação de práticas de Logística Reversa de Pós-consumo. Percebeu-se que os seus esforços, visando uma destinação correta dos resíduos sólidos gerados no processo produtivo, são insuficientes, já que adotam poucas ações de tratamento, dando margem para que ocorra o descarte incorreto de um alto volume de materiais. Assim, foram propostas ações de tratamento desses resíduos sólidos, envolvendo revenda, reciclagem, reutilização e uma destinação final mais adequada.

ABSTRACT

The study aims to propose the implementation of post-consumer reverse logistics practices in the treatment of solid waste from microenterprises in the textile and clothing sector in Santa Cruz do Capibaribe. For that, it was necessary to know the productive process of the companies; identify the solid

residues that are generated in the production process; raise the actions that are currently adopted by companies regarding the treatment of their solid waste; and, finally, propose new actions for the treatment of solid waste generated in the production process. This is an applied, qualitative, exploratory and descriptive research, in the format of a multicase study, which used a semi-structured interview script and non-participant observation as a data collection instrument. After knowing the reality of the two companies, it was concluded that there is a long way to go in the search for the implementation of Post-Consumer Reverse Logistics practices. It was noticed that their efforts, aiming at the correct disposal of solid waste generated in the production process, are insufficient, since they adopt few treatment actions, giving rise to the incorrect disposal of a high volume of materials. Thus, actions were proposed for the treatment of this solid waste, involving resale, recycling, reuse and a more appropriate final destination.

RESUMEN

El estudio tiene como objetivo proponer la implementación de prácticas de logística inversa posconsumo en el tratamiento de residuos sólidos de microempresas del sector textil y de confección en Santa Cruz do Capibaribe. Para eso, fue necesario conocer el proceso productivo de las empresas; identificar los residuos sólidos que se generan en el proceso productivo; plantear las acciones que actualmente adoptan las empresas en cuanto al tratamiento de sus residuos sólidos; y, finalmente, proponer nuevas acciones para el tratamiento de los residuos sólidos generados en el proceso productivo. Se trata de una investigación aplicada, cualitativa, exploratoria y descriptiva, en formato de estudio multicaso, que utilizó como instrumento de recolección de datos el guión de entrevista semiestruturada y la observación no participante. Luego de conocer la realidad de las dos empresas, se concluyó que hay un largo camino por recorrer en la búsqueda de la implementación de prácticas de Logística Inversa Post-Consumo. Se percibió que sus esfuerzos, encaminados a la disposición correcta de los residuos sólidos generados en el proceso productivo, son insuficientes, ya que adoptan pocas acciones de tratamiento, dando lugar a la disposición incorrecta de un gran volumen de materiales. Por lo tanto, se propusieron acciones para el tratamiento de estos residuos sólidos, que implican la reventa, el reciclaje, la reutilización y un destino final más adecuado.



1 INTRODUÇÃO

A indústria têxtil e de vestuário é responsável por causar grande impacto no meio ambiente, os seus vários processos e a velocidade com que os seus produtos são produzidos, consumidos e descartados, vem gerando grande preocupação pelo alto nível de degradação que causa no meio ambiente (Salcedo, 2014). O processo de criação das peças de roupa envolve várias etapas que acabam gerando sobras de tecido, que são descartadas em aterros sanitários ou incineradas de qualquer forma. É comum também o descarte das peças ao final de sua vida útil, que costuma ser breve, graças às novas tendências que surgem a cada virada de estação ou temporada (Salcedo, 2014; Gwilt, 2015).

O ciclo de vida extremamente curto das peças de roupa, conhecido, como *fast fashion*, alinhado ao apelo direcionado ao consumismo, até por uma questão de sobrevivência da indústria, acabam se tornando um grande desafio para a produção de uma moda sustentável, e, infelizmente, é pequeno o número de empresas têxteis que se procuram em se adequar aos princípios ambientais (Delgado, 2008; Schulte & Lopes, 2008).

Apesar de, aparentemente, os resíduos advindos da fiação, da tecelagem e da produção de vestuário, como os restos de tecidos e aviamentos, não apresentarem tanta periculosidade, quando reunidos em um montante possuem uma alta carga poluente, graças ao seu alto poder de inflamabilidade. Logo, a destinação incorreta desses resíduos pode acarretar, por exemplo, em um incêndio de grandes proporções, podendo consumir rapidamente o ambiente ao redor e contaminar os solos (Salcedo, 2014).

Uma das alternativas viáveis para a resolução do problema dos resíduos da indústria têxtil e de vestuário é a implementação da Logística Reversa, uma subárea da Logística que é responsável por trazer de volta os produtos, após o final de sua vida útil, novamente para a cadeia produtiva, seja para o seu reaproveitamento, reutilização, reciclagem ou até mesmo para o descarte de forma correta (Motta et al., 2011).

A Logística Reversa é definida pelo Conselho de Profissionais de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos ou Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP, 2023) como “um segmento especializado da Logística com foco no movimento e gerenciamento de produtos e recursos após a venda e após a entrega ao cliente. Inclui devoluções de produtos para reparo e/ou crédito”.

Prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), como um instrumento de desenvolvimento econômico e social, a Logística Reversa de Pós-consumo trata-se de um conjunto de ações com foco no retorno de produtos para a cadeia produtiva, seja para o reaproveitamento em seu próprio ciclo ou em outros ciclos, ou quando não existir mais essa possibilidade, receber a destinação final correta (Gausmann & Cyrne, 2020).

Assim, para o desenvolvimento deste estudo, foi escolhido o Município de Santa Cruz do Capibaribe, localizado no Agreste Setentrional de Pernambuco, pertencente à microrregião do Alto Capibaribe, e que está a uma distância de 187,8 km da capital do Estado. O Município



é um dos principais expoentes do polo de confecções do agreste pernambucano, região que vem se destacando com consideráveis índices de crescimento da sua economia, em virtude da atuação dos negócios locais relacionados à indústria têxtil e de vestuário (Souza, 2012; Araújo, 2015; Santos & Nascimento, 2017).

Observando-se os vários empreendimentos da indústria têxtil e de confecção instalados atualmente em Santa Cruz do Capibaribe, questiona-se: Quais as práticas de Logística Reversa de Pós-consumo que podem ser implementadas no tratamento de resíduos sólidos de microempresas do setor têxtil e de confecção de Santa Cruz do Capibaribe? Portanto, o objetivo deste estudo consiste em propor a implementação de práticas de Logística Reversa de Pós-consumo no tratamento de resíduos sólidos de microempresas do setor têxtil e de confecção de Santa Cruz do Capibaribe. Para tanto, estabeleceu-se os seguintes objetivos específicos: conhecer o processo produtivo das empresas; identificar os resíduos sólidos que são gerados; levantar as ações que são atualmente adotadas pelas empresas quanto ao tratamento dos seus resíduos sólidos; e propor novas ações de tratamento dos resíduos sólidos.

O presente estudo optou pelo setor têxtil e de confecção devido a sua forte contribuição para a economia brasileira. Segundo, a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecções (ABIT, 2023), no ano de 2021, o setor obteve um faturamento de R\$ 190 bilhões, foram investidos R\$ 4,9 bilhões, a produção da confecção foi de 8,1 bilhões de peças (vestuário, meias e acessórios, linha lar e artigos técnicos), já o volume da produção têxtil foi de 2,16 milhões de toneladas. Além disso, são 22,5 mil unidades produtivas formais em todo o país, 1,34 milhão de empregados formais e 8 milhões se forem adicionados os indiretos.

O Município de Santa Cruz do Capibaribe foi selecionado como objeto de estudo por ser reconhecido nacional e internacionalmente pela sua indústria de produção de moda. Segundo Palomino (2010), a moda não se limita apenas ao uso da roupa no cotidiano, mas também precisa estar inserida em um contexto bem maior, político, social, sociológico e sustentável. Os resíduos de produção, inclusive os provenientes de produção de moda, quando bem direcionados podem contribuir para o aumento da lucratividade (Couto & Lange, 2017).

Em um levantamento realizado em periódicos da área de Gestão, Operações e Logística, não foram identificados trabalhos recentes que se dediquem ao estudo da Logística Reversa na indústria têxtil e de confecção. Assim, o presente estudo poderá contribuir para as discussões sobre o tema, despertando o interesse para futuros trabalhos.

Segundo Dias (2005), quando uma empresa adota o processo de Logística Reversa de forma eficiente em sua operação, a mesma comunica a seus clientes que tem o comprometimento de crescer de forma sustentável. Portanto, este estudo busca apresentar para os empreendedores do polo de confecções do agreste pernambucano, a implementação de possíveis práticas de Logística Reversa na indústria têxtil e de confecção.



Os estudos sobre gerenciamento dos resíduos sólidos, geralmente, são realizados em grandes empresas, fazendo-se necessário um despertar para a gestão dos resíduos nas pequenas indústrias, foco do presente estudo, pois os seus resíduos somados equivalem ou superam o impacto de uma grande indústria (Araújo, 2015).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A INDÚSTRIA TÊXTEL E DE CONFECÇÃO E O SEU IMPACTO AMBIENTAL

Os impactos negativos causados pela indústria têxtil e de confecção podem ser sentidos desde a obtenção da sua matéria-prima, na qual estima-se que 25 milhões de pessoas sejam intoxicadas por ano, pelo uso incorreto ou excessivo de agrotóxicos nas plantações nas quais são extraídas as fibras (Martins et al., 2011). Além das fibras naturais, na indústria da moda também são utilizadas as sintéticas, muitas delas derivadas de hidrocarbonetos encontrados no petróleo, que não são biodegradáveis.

Ao longo de toda cadeia produtiva da indústria têxtil e de confecção há a geração de resíduos. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004), de acordo com a Norma Brasileira - BR 10004, categoriza os resíduos sólidos têxteis na classe IIA – não inertes, que podem ter propriedades, como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Porém, se houver a contaminação durante o processo produtivo, passam a ser considerados resíduos sólidos classe I – perigosos, trazendo risco para a saúde pública quando manuseado de forma inadequada.

Um dos processos com maior potencial de geração de resíduos é o de beneficiamento, no qual o tecido recebe substâncias químicas para melhorar a sua aparência e estrutura ou modificar a sua tonalidade. Essa etapa produtiva demanda o uso exacerbado de água, estima-se que cada quilo de tecido tingido gere de 50 a 100 litros de efluentes contaminados, que, se descartados incorretamente, podem acabar com o oxigênio dos ambientes aquáticos, desequilibrando todo um ecossistema (Arslan-Alaton et al., 2008; Araújo, 2015; Lalnunhlimi & Krishnaswamy, 2016). Além disso, os processos de estamparia e tingimento exigem o uso de diversas toxinas, e uma grande variedade de elementos que dificultam a possibilidade de reciclagem (McDonough & Braungart, 2002; Araújo, 2015).

Em boa parte das indústrias de confecções, o mau planejamento, as etapas produtivas de modelagem e de corte, dentre outros fatores, geram sobras, ou resíduos, na sua grande maioria retalhos de tecidos. É importante salientar que resíduo não é equivalente a lixo (rejeito), uma vez que este tem caráter indesejável e sem valor (Araújo, 2015). O descarte inadequado desses resíduos acaba causando uma agressão ao meio ambiente, trazendo inúmeros riscos, como a contaminação de solos e lençóis freáticos.

Um planejamento de produção que utilize materiais, formas, cor e sistemas corretos, pode minimizar em até 80% os impactos sociais e ambientais, por exemplo, desenvolver produtos e coleções com o uso de algodão orgânico, com tingimento natural, ou usar tecidos sintéticos



feitos com a pet das garrafas. Contudo, muitos fabricantes têm medo que o uso desses materiais influencie as vendas negativamente (Schulte & Lopes, 2008; Lima et al., 2018).

Assim, as fases de criação de uma peça, desde a montagem até o descarte, precisam seguir metodologias sustentáveis. Portanto, as empresas precisam, além de produzir, definir qual a destinação dos resíduos que sobram dessa produção (Lima et al., 2018). Porém, a maioria dos profissionais que atuam no desenvolvimento desses produtos desconhecem ou ignoram os seus impactos, gerando um *déficit* na gestão dos resíduos. O investimento feito pela maioria das empresas do setor têxtil no Brasil limita-se, muitas das vezes, ao mínimo para não acarretar multa, quando na verdade a motivação deveria ser a preocupação em ter um processo social e ambientalmente responsável (Abreu et al., 2008; Martins et al., 2011).

Os processos empregados na produção de moda precisam estar alinhados com a nova sociedade, que é mais consciente e está disposta a abrir mão de pequenos privilégios momentâneos em favor da preservação do meio ambiente. Neste sentido, os governantes de vários países estão desenvolvendo e aplicando legislações rígidas que estimulam as indústrias a se adequarem a um novo padrão de produção, com práticas mais sustentáveis (Schulte & Lopes, 2008), como, por exemplo, no Brasil com a instituição da PNRS, no ano de 2010.

2.2 LOGÍSTICA REVERSA

A Logística Reversa é responsável por planejar e operacionalizar todo o fluxo de retorno de materiais ao ciclo produtivo, através dos canais de distribuição reversa, seja de pós-venda, quando o material não chega a ser consumido, ou de pós-consumo, que ocorre quando o material atinge o fim de sua vida útil. A gestão desses materiais apresenta uma ligação direta com a busca pela eficiência ambiental (Leite, 2009; Motta et al., 2011).

Pinheiro (2014) propõe que a Logística Reversa seria um processo de planejamento, implementação e controle, voltado a trazer valor ao produto que outrora seria descartado. Para o Conselho de Logística Reversa do Brasil (CLRB, 2023), o foco desse campo de estudo é a eficiência no retorno de produtos consumidos ou que ainda não chegaram a ser consumidos, ou seja, equaciona o fluxo de parte dos resíduos que seriam descartados.

A Logística Reversa deve ser tratada como uma disciplina integrada e sistêmica da cadeia de suprimentos, que tem como objetivos: impulsionar o desenvolvimento sustentável; possibilitar a destinação eficiente dos resíduos após a sua vida útil; atender às legislações ambientais vigentes; e promover ganhos financeiros (Xanthopoulos & Iakovou, 2009).

No presente estudo, entende-se que a Logística Reversa é a ferramenta capaz de possibilitar o equilíbrio no uso dos recursos naturais nos processos produtivos, pois ao devolver e reintegrar parte dos resíduos novamente no ciclo produtivo, acaba minimizando a extração direta de matéria prima, permitindo que haja tempo para a renovação dos recursos naturais.

A primeira referência ao termo Logística Reversa na literatura ocorreu nos anos 70, tomando força na década seguinte, mas apenas nos anos 90 a discussão foi intensificada e de fato



começou o processo de implementação, no qual materiais que antes seriam descartados, passaram a ter a oportunidade de fazer o movimento de retorno ao processo produtivo, tornando-se novamente um suprimento a ser inserido na produção e, posteriormente, distribuído (Donato, 2008; Couto & Lange, 2017).

Algumas das contribuições da Logística Reversa podem ser percebidas no fortalecimento estratégico e operacional das empresas que adotam suas práticas, uma vez que ocorre a recuperação de valor econômico, a adição de valor na prestação de serviço, promove-se a adequação às legislações, e melhora a imagem da empresa perante a sociedade (Leão et al., 2020).

Em um mundo de incertezas e recursos limitados, a Logística Reversa apresenta-se como uma possível solução para a escassez de insumos, ao ampliar a vida útil dos produtos, dando-os mais possibilidade de uso. Esse processo de revalorização do produto proporciona uma redução no uso de matéria-prima, assim como do consumo de energia, água e de muitos outros elementos que fariam parte da chamada cadeia de produção primária (Pinheiro, 2014).

As empresas podem obter vantagens competitivas através da implementação de práticas de Logística Reversa, que se apresenta como uma estratégia de negócio sustentável e lucrativa. Além disso, podem aumentar a sua receita e a sua oferta de serviços, e reduzir seus custos. Outro benefício é a associação da sua marca a uma imagem “verde”, atrelando-a a conceitos sustentáveis (Rafael, 2013; Pinheiro, 2014; Couto & Lange, 2017).

Portanto, a implementação de um sistema de Logística Reversa pode representar uma prova fidedigna do comprometimento da empresa com a sustentabilidade (Salvi & Schulte, 2014), uma vez que os consumidores, cada vez mais conscientes, buscam indícios da veracidade do compromisso socioambiental assumido pelas empresas, ou seja, as pessoas querem ver as suas ações na prática.

Por muito tempo, o gerenciamento e descarte de resíduos sólidos era uma atividade vista apenas com viés ambiental e sem a capacidade de gerar retorno financeiro. Com o passar do tempo, foi percebido que essa visão era errônea e carregada de preconceitos (Leão et al., 2020). Assim, sob a perspectiva financeira, por meio da Logística Reversa, muitas empresas podem se beneficiar reutilizando recursos materiais que antes iriam parar diretamente no lixo, reinserindo-os na sua própria cadeia produtiva, ou vendendo os seus resíduos para outras empresas que podem iniciar, por exemplo, um processo de reciclagem (Pinheiro, 2014; Couto & Lange, 2017).

Contudo, há grandes desafios para a implementação da Logística Reversa no Brasil: a legislação necessita de uma revisão para melhor esclarecer questões ligadas à gestão de resíduos perigosos; estabelecimento de metas para o uso de matéria-prima secundária; desenvolvimento de critérios para isenção tributária para atividades ligadas à Logística Reversa; incentivos fiscais para produtos que utilizarem materiais reciclados em sua produção ou contarem com um *design* ecológico; criação de linhas de crédito para investimento que



incentivem as unidades recicladoras regionais; e promoção de articulação entre os setores para alinhar os objetivos (Couto & Lange, 2017).

2.2.1 Canais de Distribuição Reversos

A Logística Reversa pode ser dividida em dois canais de distribuição reversos: pós-venda e pós-consumo, que não necessariamente se referem a materiais que partem do consumidor final. Todo o planejamento e a gestão dos canais de distribuição reversos são pensados visando a agregação de valor (Leite, 2009). Segundo Pinheiro (2014), os resíduos industriais podem ser utilizados como matéria-prima por outras indústrias, por meio de canais reversos de distribuição, e a sua comercialização pode ocorrer diretamente com a indústria de reciclagem ou por meio de intermediários.

A chamada Logística Reversa de Pós-venda é responsável pelo retorno de produtos com pouco ou nenhum uso, decorrente de defeito logo após a sua aquisição, da necessidade de reparo, de avarias durante o transporte ou por não ter suprido a expectativa do cliente, com o objetivo de lhes agregar valor (Motta et al., 2011; Pinheiro, 2014).

Já a Logística Reversa de Pós-consumo, foco do presente estudo, segundo Pinheiro (2014) é uma área de atuação que equaciona e operacionaliza o fluxo físico e as informações correspondentes aos bens de pós-consumo, ou seja, bens em condições de uso, em fim de vida útil e resíduos industriais, que foram descartados e retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo por meio de canais de distribuição reversa.

A Logística Reversa de Pós-consumo garante que todo aquele produto que chega ao fim de sua vida útil, adquira uma nova utilidade por meio da reciclagem, ou caso não haja essa possibilidade, seja descartado de forma segura, minimizando os impactos negativos gerados. Portanto, é necessário o desenvolvimento de canais reversos de pós-consumo que tragam esses materiais de volta ao ciclo produtivo. A atenção e o cuidado com o produto após a finalização de sua vida útil demonstram a responsabilidade que a empresa tem para com a sociedade e o meio ambiente (Motta et al., 2011).

2.2.2 Reuso, reciclagem e remanufatura

A Logística Reversa de Pós-consumo pode contribuir com a redução do uso dos recursos, através da reciclagem dos resíduos dos produtos, transformando-os em algo novo, do reaproveitamento ou do reuso, e da remanufatura, fazendo os ajustes necessários, preservando a essência dos produtos. A reciclagem e o reuso têm o poder de ofertar ao mercado uma matéria-prima secundária, que não foi extraída diretamente da natureza, representando uma economia de energia, poupando recursos naturais e reabastecendo o ciclo produtivo (Motta et al., 2011).

Segundo a PNRS, o reuso trata-se do “processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química”. Já a reciclagem, define como sendo o “processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos” (Brasil, 2010). Portanto, a reciclagem seria um canal reverso de revalorização



que transforma produtos que foram descartados em matéria-prima secundária ou produtos reciclados (Monteiro, 2013).

Já a remanufatura através do reparo e/ou recondicionamento, visa ampliar o ciclo de vida dos produtos, prolongando o seu tempo de uso e minimizando a geração de resíduos. Consiste em possibilitar novamente o uso de um produto descartado ou quebrado, por meio de um processo industrial, que envolve: desmonte; limpeza; inspeção e triagem; substituição ou reparo de componentes; remontagem, teste; e, por fim, retorno ao consumidor. A ordem dessas etapas pode ser alterada, a depender do produto, do seu volume ou do segmento da indústria a que pertence. Os componentes que forem substituídos por meio deste processo podem ser destinados para o canal reverso de reciclagem (Bouzon et al., 2011; Monteiro, 2013; Sehnem & Pereira, 2019).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa é aplicada, quanto à natureza, pois tem o intuito de solucionar problemas reais. Os resultados obtidos no presente estudo poderão subsidiar a tomada de decisão de gestores de empresas têxteis e de confecções quanto às ações a serem tomadas, visando o tratamento de resíduos sólidos gerados no seu processo produtivo (Vergara, 2003; Silva & Menezes, 2005; Pinheiro, 2014). Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, por meio da qual, segundo Godoy (1995), busca-se obter dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos, através do contato direto do pesquisador com a situação estudada. Logo, os fenômenos são vistos sob a ótica dos participantes do estudo.

Quanto aos objetivos, o estudo é exploratório e descritivo. Conforme Gil (2008), as pesquisas exploratórias lançam bases para assuntos pouco explorados, permitindo o desenvolvimento de conceitos e ideias, trazendo mais clareza sobre o assunto. Por fim, trata-se de um estudo multicaso, uma vez que envolve a análise de duas organizações. Para Yin (2005) a utilização de mais de um caso confere robustez e evidências mais convincentes para o estudo.

A pesquisa foi realizada com duas microempresas localizadas no Município de Santa Cruz do Capibaribe, às quais foram selecionadas, conforme três critérios: atuar no setor têxtil e de confecção; fabricar 100% de seus produtos nos limites do município; e permitir a realização de visitas da pesquisadora durante a coleta de dados.

A primeira empresa atua há mais de onze anos no setor; tem aproximadamente 35 funcionários; possui uma fábrica com sede própria e três lojas, sendo duas em Santa Cruz do Capibaribe e uma em Toritama; a marca é prestigiada localmente e nacionalmente; o seu principal produto a *T-shirt* em malha de algodão. Já a segunda, atua há quatro anos no setor; as suas atividades são voltadas para o segmento de moda *fitness* feminina, o seu principal produto é o conjunto top e calça ou short em poliamida, destinado à prática de exercícios físicos, conta com 10 funcionários, a sua fábrica localiza-se no mesmo terreno da residência dos seus proprietários, não possui lojas, apenas um box no Moda Center Santa Cruz, e o seu principal canal de vendas é o meio digital, responsável por 80% do total comercializado.



Participaram da pesquisa um gestor de cada uma das empresas, para preservar as suas identidades e das respectivas empresas, optou-se por codificá-los como Gestor “A” e Gestor “B” ao longo da apresentação e análise dos resultados. Como instrumento de coleta de dados, foi utilizado um roteiro de entrevista semiestruturada, que serviu como um guia, permitindo um espaço aberto de fala entre o participante da pesquisa e o pesquisador (Flick, 2009). O roteiro foi composto por quatro blocos de perguntas, organizadas conforme os objetivos específicos deste estudo (Quadro 1).

Quadro 1. Roteiro de entrevista.

Objetivos Específicos	Questões
Conhecer o processo produtivo	1. Fale um pouco sobre a empresa, e o setor que atua.
	2. Quais os produtos fabricados pela empresa?
	3. Quais os materiais (matéria-prima) utilizados no processo produtivo da empresa?
Identificar os resíduos sólidos que são gerados no processo produtivo	4. Quais são os resíduos sólidos gerados no processo produtivo da empresa?
	5. Qual é a etapa produtiva da empresa que mais gera resíduos sólidos?
	6. A empresa busca maximizar o aproveitamento das matérias-primas utilizadas no processo produtivo, a fim de minimizar desperdícios e perdas?
Levantar as ações que são atualmente adotadas quanto ao tratamento dos resíduos sólidos	7. A empresa conhece a destinação final dos seus resíduos sólidos?
	8. Quais os motivos que levam a empresa a não adotar as práticas corretas de descarte de resíduos sólidos?
	9. Há algum incentivo por parte dos órgãos públicos locais quanto às práticas corretas de descarte de resíduos sólidos?
Propor novas ações de tratamento dos resíduos sólidos	10. A empresa conhece ou já ouviu falar sobre Logística Reversa?
	11. Apesar de não praticar/conhecer a Logística Reversa, a empresa estaria aberta a discutir sobre o assunto e a pensar em uma proposta para uma futura implementação?

Fonte: Autores (2022).

As entrevistas foram realizadas em datas pré-agendadas, conforme a disponibilidade dos gestores. Uma das entrevistas foi realizada presencialmente e a outra via plataforma Google Meet. As duas foram gravadas: na presencial foi utilizado um gravador de voz, já na *online* foram utilizados recursos de gravação da própria plataforma.

Em complemento, foi utilizada a observação não-participante, a fim de compreender a dinâmica do processo produtivo das duas empresas. Essa técnica de coleta de dados é um processo no qual a pesquisadora se coloca como observadora em uma situação social, tendo uma relação direta com o indivíduo em seu espaço social, a qual acaba interferindo no contexto estudado, da mesma forma que é transformada por essa vivência (Minayo, 2007). Para sistematizar a observação não-participante, foi utilizado um *checklist* com os pontos que deveriam ser observados durante as visitas que foram realizadas nas duas empresas. O Quadro 2 apresenta o *checklist* utilizado na observação não participante, durante as visitas.

Quadro 2. Checklist utilizado na observação não-participante.

Atividade	Metas
Visita nas microempresas do setor têxtil e de confecções	Observar como são divididos os setores produtivos; Observar a execução das atividades que compõem o processo produtivo; Observar possíveis acúmulos de resíduos produtivos; Observar como é feito o descarte dos resíduos sólidos; Observar se existem ações de tratamento de resíduos sólidos.

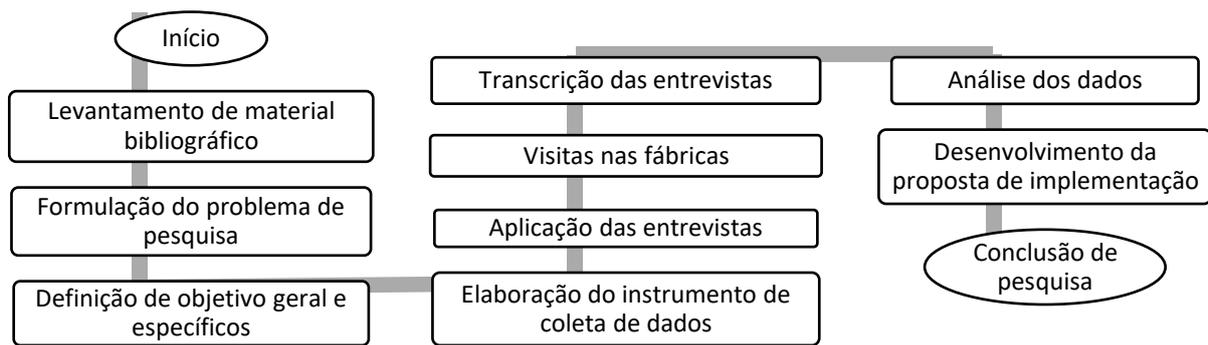
Fonte: Autores (2022).



O tratamento e a análise dos dados coletados iniciaram-se após a aplicação do roteiro de entrevista semiestruturada, o material coletado foi transcrito e lido exaustivamente, em busca da melhor compreensão do que foi respondido pelos entrevistados. Em seguida, as respostas foram organizadas conforme as perguntas e os respectivos objetivos específicos. Alguns breves trechos das respostas dos gestores foram inseridos nos resultados, usando o critério de relevância (Mattos, 2006). Utilizou-se a técnica de análise interpretativa, por meio da qual as organizações são vistas como realidades socialmente construídas, tendo como principais autores os seus próprios integrantes, os quais são criadores e mantenedores dos valores e crenças organizacionais, além de serem os principais agentes de mudança das mesmas (Burrell & Morgan, 1979; Brito, 2000; Gobbi & Brito, 2009).

Os dados obtidos durante a observação não participante foram fundamentais para entender a dinâmica das empresas estudadas. A vivência adquirida no convívio com o meio, permitiu à pesquisadora a compreensão de termos e expressões próprias dos confeccionistas, bem como observar o comportamento e o ritmo de trabalho das pessoas envolvidas. Visando uma melhor compreensão de como foi conduzido o presente estudo, a Figura 1 sintetiza as etapas de pesquisa, demonstrando como foi operacionalizado.

Figura 1. Etapas da Pesquisa.



Fonte: Autores (2022).

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta seção está estruturada em três seções: 4.1 - O processo produtivo e os resíduos sólidos das empresas; 4.2 As ações de tratamento de resíduos sólidos atualmente adotadas. e 4.3 - Proposição de novas ações de tratamento de resíduos sólidos.

4.1 O PROCESSO PRODUTIVO E OS RESÍDUOS SÓLIDOS DAS EMPRESAS

No Quadro 3 são apresentados os principais produtos fabricados pelas duas empresas e os materiais utilizados por cada uma delas no seu processo produtivo.



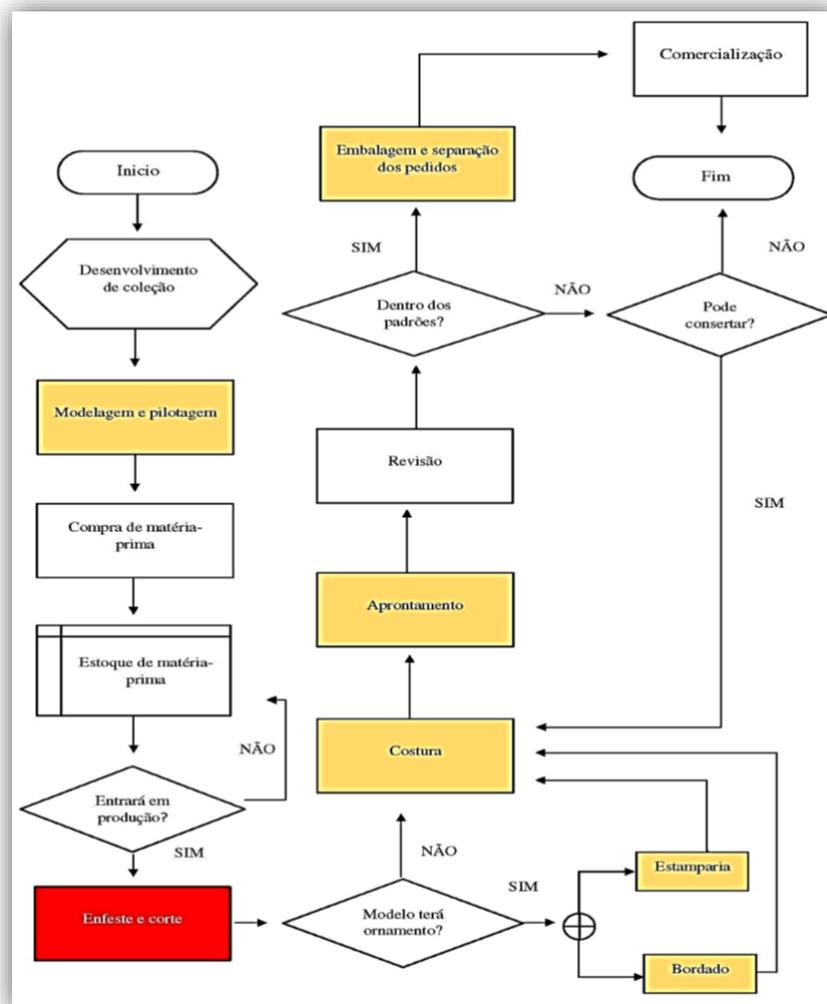
Quadro 3. Principais produtos e matérias-primas.

	PRODUTOS	PRINCIPAIS MATÉRIAS-PRIMAS
EMPRESA A	T-shirt, Camisas polo, Shorts moleton e Calças.	Malha de algodão, Suede, Pique, Moletom, Moletinho, Brim, Jeans, linha, botões.
EMPRESA B	Top, Legging, Bermudas e Camisas de proteção UV.	Tecidos em poliamida de várias gramaturas, linhas, elástico, bojo, entre outros.

Fonte: Autores (2022).

Dependendo da proposta da coleção, a esses insumos e produtos podem ser acrescentados itens relacionados às tendências vigentes, como: um novo tipo de aviamento; apliques em pedraria ou metalizados; ou novos tecidos lançados para a estação. Quanto ao processo produtivo das empresas, a partir das respostas dos entrevistados, elaborou-se um fluxograma (Figura 2), no qual as atividades com maior potencial de geração de resíduos sólidos foram marcadas de amarelo e a atividade mais crítica de vermelho.

Figura 2. Fluxograma de produção.



Fonte: Autores (2022).



4.1.1 Desenvolvimento de coleção

O desenvolvimento da coleção é a atividade na qual os confeccionistas desenvolvem todo o processo criativo das coleções, definindo modelos a serem postos em produção, a matéria-prima, a cartela de cores e os adereços que serão utilizados. Nesta etapa não há a geração significativa de resíduos, mas as decisões tomadas afetam diretamente no impacto ambiental que a coleção trará, pois um planejamento de coleção sólido, comprometido com os valores socioambientais, reflete em uma produção mais limpa e responsável.

Quanto à periodicidade do desenvolvimento de coleções, a Empresa A, por se tratar de uma camisaria masculina, acaba lançando uma nova coleção a cada nova estação ou quando solicitado por seus principais clientes. Já a Empresa B, que atende ao público feminino, cria coleções semanalmente, com novidades, seja através de tecidos com cores novas e texturas diferentes, modelos novos, ou da reposição de peças que foram sucesso em coleções passadas.

4.1.2 Modelagem e pilotagem

Na modelagem e na produção de peças piloto, encontra-se o primeiro sinal de alerta das indústrias em relação à geração de resíduos sólidos, pois é onde são determinados os padrões de corte do tecido. As peças com modelagem assimétricas utilizam mais tecidos e acabam acarretando na geração de um maior volume de resíduos na atividade de corte, pois o formato de suas partes dificulta um encaixe perfeito sobre a face do tecido.

Nas duas empresas pesquisadas, os principais resíduos gerados nessas atividades são: o papel kraft, que é um material 100% reciclável, cujo tempo médio de deterioração em um ambiente natural é de 60 dias, mas seu uso é menos agressivo que os outros tipos de papel, uma vez que não passa pelo processo de branqueamento; e peças acabadas e semiacabadas, que não recebem uma destinação final apropriada (Aparas Macedo, 2023).

Sobre etapa, a Gestora B comentou que:

Nós não colocamos nenhuma peça em produção antes de testar a modelagem [...] eu sou a própria modelista da minha confecção, então eu crio, corto, invento e testo [...] Mas nesse percurso, às vezes, a gente imagina um modelo, e, às vezes não dá certo, a modelagem, ou o tecido [...] aí vamos testando até a perfeição [...] Muitas dessas peças pilotos vem para meu próprio guarda-roupa [...] mas na fábrica tem um saco enorme de peças piloto que não deram certo ou falta finalizar.

Em busca de satisfazer os clientes, uma mesma peça pode ser refeita inúmeras vezes antes de seguir no processo produtivo, alguns modelos não chegam a ser produzidos e ficam amontoados na própria fábrica. Uma parte dessas peças pilotadas, após a aprovação, segue para o consumo pessoal da Gestora B, que apesar de ser uma boa alternativa, não comporta todo o material gerado.



4.1.3 Enfesto e corte

As atividades de enfesto e corte, segundo os Gestores A e B, é a maior geradora de resíduos sólidos no processo produtivo de suas empresas. A atividade inicia-se com a chegada dos rolos de tecido que saem do estoque e precisam ser desembalados e desenrolados para que passem cerca de 8h a 12h descansando. Esta etapa gera uma grande quantidade de plástico proveniente das embalagens dos rolos de tecidos, além de canudos de plástico ou de papelão, nos quais o tecido vem envolto.

Na sequência, ocorre o enfesto do tecido sobre a mesa de corte. Como, geralmente, o tecido ultrapassa as dimensões da mesa, a parte excedente é cortada. Observou-se durante a visita na Empresa A um acúmulo de sacolas com essas sobras de tecidos embaixo da mesa de corte e em prateleiras ao redor.

Ao ser questionado, o Gestor A disse que atualmente a empresa não tem um plano para reutilização desses retalhos de tecido, que podem ultrapassar um metro de comprimento. Já a Gestora B, afirmou utilizar esses pedaços de tecido na confecção das peças piloto e em testes de novas modelagens.

Após a finalização do enfesto, inicia-se o encaixe dos moldes e o risco do tecido, para posteriormente ocorrer de fato o corte. A delimitação das partes que formam a peça sobre a face do tecido, que antes era realizada manualmente, atualmente ocorre por meio da utilização de um programa de computador que, dada a largura e o comprimento da base plana do tecido, encontra o melhor encaixe possível, conforme é comentado pelo Gestor A:

Nós procuramos ao máximo aproveitar tudo, até porque para manter um preço competitivo sem perder a qualidade da mercadoria a solução é apelar para a redução de custos e desperdícios. Um dos investimentos que mais nos ajudou nessa busca para redução e melhor aproveitamento de matéria-prima, foi a compra do sistema que automatiza a modelagem e o corte.

A Empresa A enfesta e corta, quinzenalmente, de 80 a 120 rolos de tecidos, cada um com uma média de 20 kg, ou seja, 1.600 kg a 2.400 kg, em quatro bancadas ou fichas diferentes. A bancada se refere à capacidade máxima que pode ser colocada sobre a mesa de corte, já a ficha, é quando a quantidade de tecido disposta sobre a mesa de corte visa atender a um planejamento de produção com um número específico de modelos e tamanhos pré-determinados, com o intuito de satisfazer uma demanda. O programa utilizado pela empresa facilita o encaixe dos moldes e promove um melhor aproveitamento do tecido, porém boa parte vira resíduo e vai para o lixo.

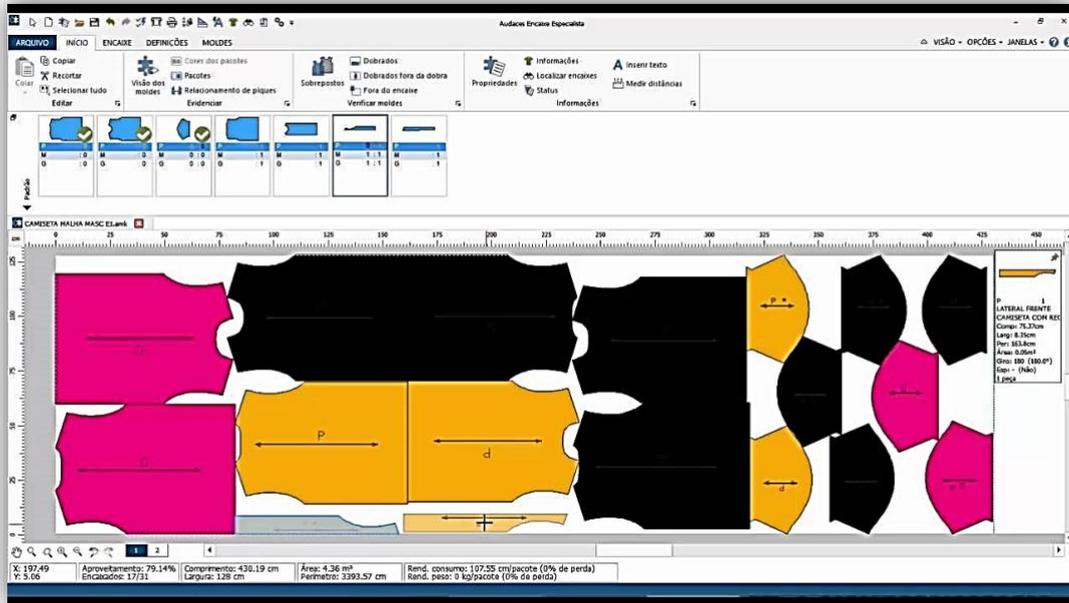
Na Figura 3 é apresentada a tela do programa utilizado pelas duas empresas na montagem do risco computadorizado. Demonstra-se como seria o risco de uma camiseta básica, em que cada cor faz referência a um tamanho distinto da peça, e as partes em branco seriam as sobras



Citação (APA): Gonçalves, A. da S. N. & Gonçalves, A. T. P. (2023). Proposta de implementação de práticas de logística reversa de pós-consumo no tratamento de resíduos sólidos: um estudo multicaso no setor têxtil e de confecção de Santa Cruz do Capibaribe. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(4), 55-75.

do tecido no final da operação. Após a definição do risco, o arquivo gerado é impresso para ser colado sobre a face do tecido para servir como um guia na etapa de corte.

Figura 3. Risco computadorizado.



Fonte: Audaces (2023).

4.1.4 Produção

A atividade de produção compreende quatro etapas: costura; estamparia; bordado; e aprontamento. Na costura os resíduos são gerados por meio dos cortes realizados pelas máquinas de costura, consistem em restos de linhas, fios e aparas, que são depositados em caixas. Habitualmente, esses resíduos são misturados com lixo comum e resto de comida. Outros resíduos comuns gerados nesta atividade são os canudos e os carretéis das linhas e dos elásticos, de papelão ou de plástico, os quais, por possuírem um valor mercadológico, podem ser revendidos. Já os resíduos gerados na estamparia e no bordado, geralmente, são restos de tintas e de produtos químicos, entretelas, linhas e agulhas de bordado e bases de estêncil utilizadas na confecção das telas de serigrafia.

A atividade de aprontamento ou acabamento consiste na finalização da produção da peça. A Gestora B relata a dificuldade de encontrar adereços, como botões, fitas, bojos e cadarços, com a cor correspondente ao tecido, levando a compras exageradas, pois há o receio de não encontrar determinadas cores daquele artigo, caso ocorra a sua falta durante a produção. Assim, admite-se que os resíduos gerados no acabamento são os excedentes de adereços que compõem a peça, que podem variar de acordo com a proposta da coleção.

Ressalta-se a importância de que a empresa desenvolva um planejamento de coleção, que seja capaz de prever a necessidade de compra de artigos, como: etiquetas; botões; zíperes; adesivos termocolantes; *tag's*; apliques etc., evitando-se que ela ocorra demasiadamente em virtude de escassez. Saber com precisão o tipo e a quantidade do material que será utilizado,



auxiliará o processo de compra de matéria-prima, reduzindo o custo, como também minimizará o risco de desperdício (Pinheiro, 2014).

4.1.5 Embalagem e separação dos pedidos

As peças que passam pelas atividades anteriores e são consideradas dentro do padrão, seguem para a embalagem, a separação e pedidos, a fim de que, na sequência, sejam enviadas aos clientes. Na montagem dos pedidos são utilizados: sacos (nylon); sacolas (polietileno); barbantes; fitas adesivas (polipropileno e acrílico); caixas de papelão; etiquetas de identificação; dentre outros.

Nas empresas em estudo não há uma padronização das medidas das embalagens, sendo facultado ao encarregado da operação a confecção dos pacotes, comumente chamados de fardos. Essa ausência de padronização pode culminar na utilização de uma quantidade de materiais acima do necessário para embalar os pedidos dos clientes. Os resíduos provenientes dessa atividade são descartados juntamente com o lixo comum.

Após os pedidos serem devidamente separados e embalados, seguem para os pontos de distribuição e são levados para os consumidores finais. O Quadro 4 apresenta os resíduos gerados em cada uma das atividades que compõem o processo produtivo das duas empresas estudadas.

Quadro 4. Resíduos gerados no processo produtivo.

Atividade	Resíduos sólidos
Modelagem e pilotagem	Resto de papel kraft, peças acabadas e semiacabadas.
Enfesto e corte	Sacolas plásticas, canudos de papelão e plástico, sobras de papel, resto de cola, ponta de peça (retalhos maiores), retalhos menores e tiras de pano.
Bordado	Linhas, agulhas e entretelas.
Estamparia	Resto de tinta, produtos químicos, estêncil e madeira proveniente de telas.
Costura	Buchas (restos de fios e linhas), aparas de tecido, canudos de linha, carretel de elástico, óleo lubrificante e peças metálicas que foram substituídas das máquinas.
Aprontamento	Botões, zíperes, aplicações, fitas, adesivos termocolantes, etiquetas, peças fora do padrão.
Embalagem	Sacolas plásticas, pedaços de nylon, resto de fita adesiva e de barbantes, papel e papelão.

Fonte: Autores (2022).

4.2 AS AÇÕES DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ATUALMENTE ADOTADAS

Após a apresentação do processo produtivo e dos resíduos sólidos que são gerados, buscou-se levantar as ações de tratamento de resíduos sólidos que têm sido adotadas pelas empresas em estudo para minimizar os efeitos negativos de sua produção no meio ambiente.

O processo de tratamento dos resíduos deve iniciar de forma preventiva, envolvendo a escolha das matérias-primas com valores sustentáveis, como também o desenvolvimento de modelagens que eliminem ou minimizem as sobras de tecido. Conforme Salvi e Schulte (2014), Anicet e Ruthschilling (2013) e Albuquerque (2019), uma estratégia eficiente na busca por uma produção de moda mais ecológica e sustentável é utilizar o “zero waste”, um *design* movido pelo desperdício zero, que tem as suas bases provenientes da ideia japonesa de qualidade total.



Neste contexto, o Gestor A demonstra a sua preocupação ambiental, ao incluir a malha de algodão sustentável na sua produção. Ela relatou que a malha está em fase de teste e que a permanência do insumo dependerá da validação dos clientes. Porém, esse já pode ser considerado um grande passo rumo a uma gestão mais eficiente, que começa pela boa escolha dos materiais que satisfaçam as necessidades atuais sem comprometer as gerações futuras. Assim, ficou evidenciada a preocupação da Empresa A em entregar valor para os seus clientes, mantendo um compromisso com o meio ambiente (Brundtland, 1991; Kotler & Armstrong, 2015).

A iniciativa da Empresa A de incluir a malha de algodão sustentável na produção de sua coleção, está alinhado ao *design* sustentável, no qual alguns elementos são trocados visando a manutenção e preservação do meio ambiente (Donaire, 1999; Rafael, 2013).

O Gestor A afirmou, ainda, que uma de suas estratégias para manter o seu preço competitivo é minimizar as perdas e os desperdícios do processo produtivo, além de tentar reaproveitar ao máximo as sobras deixadas pelas coleções passadas na produção das futuras coleções. Conforme Leite (2009), um dos maiores fatores motivacionais para que as empresas optem por reutilizar ou reduzir as suas perdas no processo produtivo ainda é a motivação financeira.

Em suma, as ações atualmente realizadas pela Empresa A quanto ao tratamento dos resíduos sólidos gerados no seu processo produtivo são: envio semanal dos restos de tecidos provenientes da atividade de corte para uma empresa que fabrica buchas, que são utilizadas na limpeza automotiva; separação do plástico e do papelão, que são posteriormente vendidos; e as peças que não se enquadram nos padrões de qualidade são vendidas a 40% do valor original.

Já a Empresa B teve na pandemia o seu ponto de partida para o desenvolvimento de ações relacionadas ao reuso, conforme comenta a Gestora B:

[...] meados de 2020 até um pedacinho de 2021, nós fizemos muitas máscaras para enviar como brinde para os nossos clientes. Essas máscaras eram colocadas entre os encaixes dos moldes, naquela parte do tecido que iria para o lixo. Isso foi bem positivo para a gente, nossos clientes amaram os mimos, e o custo foi baixíssimo. A gente gostou dessa ideia e sempre que dá para encaixar, colocamos algum mimo, como: pompons para o cabelo, bolsinhas, essas coisas que dão para fazer como os restos de pano.

Além disso, a Gestora B afirmou que sempre que possível, envia restos de tecidos para zona rural próxima. Familiares da gestora, que residem nessa localidade, utilizam as sobras de tecido para a confecção de tapetes e alguns artesanatos que são comercializados e o valor serve como complemento à renda familiar.



Apesar dessas ações adotadas pelas empresas apresentarem um começo, elas ainda não abrangem todo o universo de resíduos sólidos gerados pelos seus processos produtivos, o que requer uma maior estruturação.

4.3 PROPOSIÇÃO DE NOVAS AÇÕES DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Após a identificação das ações que são atualmente adotadas pelas empresas em estudo visando o tratamento dos resíduos sólidos gerados pelos seus processos produtivos, foram propostas possíveis ações visando uma futura implementação de um sistema de Logística Reversa. Segundo Monteiro (2013), há cinco perguntas básicas que norteiam todo o processo de implementação de um sistema de Logística Reversa: por que implementar? por que retornar? como? onde? quem?

O grande volume de resíduos gerados semanalmente, alinhado ao desejo de atrelar a marca a questões ambientais, a fim de nutrir a confiabilidade dos consumidores quanto ao compromisso da empresa com o meio ambiente, são alguns dos motivos que levam a implementação de um sistema de Logística Reversa em uma empresa (Rafael, 2013).

Além disso, o retorno de materiais para as linhas de produção pode reduzir o consumo de energia e de água. Segundo a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI, 2019), a cada tonelada de material reciclado há uma economia de 75% de energia e de 450 litros de água. Além disso, a Logística Reversa é uma aliada para a manutenção de negócios sustentáveis e lucrativos (Couto & Lange, 2017).

Assim, foram propostas as seguintes ações para o tratamento dos resíduos sólidos das duas empresas:

- Separação dos resíduos gerados no processo produtivo - Xavier e Corrêa (2013) apontam que a implementação da Logística Reversa deve iniciar-se com a separação dos elementos que podem ser inseridos em um novo ciclo produtivo e daqueles que devem seguir para uma destinação final apropriada;
- Venda de resíduos industriais - os resíduos do setor produtivo em estudo possuem valor agregado e, após serem classificados por tamanho, podem seguir por diferentes caminhos: os pedaços de tecidos com mais de 1 metro podem ser vendidos para confecções menores que utilizam retalhos em sua produção, de forma direta ou através de intermediários, uma vez que o Município de Santa Cruz do Capibaribe dispõe de diversas lojas especializadas em venda de retalhos; já os pedaços inferiores a 1 metro podem ser enviados para empresas que fazem a desfibração do tecido ou para cooperativas que produzam artesanato; o plástico das embalagens dos insumos pode ser vendido para indústrias de reciclagem, assim como os aviamentos e adereços que já não podem ser reinseridos no processo produtivo das empresas (Pinheiro, 2014);
- Retorno de materiais aos fornecedores - uma solução para materiais como canudos e cones de linha, seria a busca por acordos com os fornecedores para que esses itens possam retornar ao seu ponto de origem, o que poderia fortalecer ainda mais os vínculos de parceria gerando benefícios para ambas as partes (Motta et al., 2011; Pinheiro, 2014);



- Reutilização de embalagens: tendo em vista o desperdício de materiais na confecção dos fardos com os pedidos, baseando-se em Lacerda (2002), sugere-se que as empresas reutilizem as caixas de papelão, de diversos tamanhos, que chegam rotineiramente com os insumos produtivos, para serem utilizadas como embalagem dos produtos que serão enviados aos seus clientes;
- Parcerias com cooperativas e associações de catadores - todos os resíduos não abordados nas propostas anteriores, podem ser enviados a essas instituições, onde terão a possibilidade de serem reaproveitados ou reciclados, uma vez que o município conta com a Associação de Catadores de Recicláveis de Santa Cruz do Capibaribe - ACRESCC, que tem buscado apoiar a gestão dos resíduos sólidos.

Assim, o Quadro 5 resume as ações de tratamento de resíduos sólidos propostas.

Quadro 5. Ações de tratamento de resíduos sólidos propostas.

Resíduos sólidos		Ação
Sobras de tecidos	Pedaços com 01 m ou mais	Vender para confecções que utilizam retalhos em sua produção.
	Pedaços inferiores a 01 m	Enviar para empresas que fazem a desfibracção do tecido ou para cooperativas de artesãos.
	Tiras ou garras	Providenciar o descarte apropriado.
Embalagens dos insumos	Embalagem de plástico	Vender para indústrias de reciclagem ou enviar para a associação de catadores.
	Caixas de papelão	Reutilizar na atividade de embalagem de pedidos.
	Canudos, cones e carretel de plástico e papelão	Buscar acordos com os fornecedores a fim de possibilitar o seu retorno, revertendo o seu valor em desconto na próxima compra
Sobras das coleções	Botões, fios, golas, zíperes e demais aviamentos	Enviar para cooperativas de artesãos ou para associação de catadores

Fonte: Autores (2022).

Além das ações voltadas para o tratamento dos resíduos sólidos gerados no processo produtivo da Empresa A, propõe-se complementarmente algumas ações voltadas para o retorno de peças pós-consumo. A ideia consiste em, inicialmente, conscientizar os clientes da empresa sobre a importância do cuidado que se deve ter com o meio ambiente, e informá-los que a empresa está fazendo a sua parte ao tratar dos resíduos de sua produção.

Aproveitando-se do lançamento das suas camisas produzidas com algodão sustentável, a Empresa A poderia lançar simultaneamente um projeto visando o retorno de peças pós-consumo. Assim, essa poderia divulgar, por meio de redes sociais e dos canais de comunicação direta com os seus clientes, uma campanha de conscientização sobre a importância do consumo sustentável que evidenciasse as ações que a empresa vem adotando na busca pela preservação do meio ambiente, convocando os seus clientes para participarem, seja adquirindo peças sustentáveis ou possibilitando o retorno de peças que atingiram o final de sua vida útil.

A empresa poderia, inicialmente, oferecer uma porcentagem de descontos para os clientes que ao adquirirem as camisas da linha de algodão sustentável, devolvessem camisas que já não usam mais. Essa ação, além de fortalecer os vínculos da empresa com os seus consumidores, poderia efetivamente iniciar um processo de retorno das peças após o fim de sua vida útil (Leite, 2009; Schulte et al., 2014). Nas lojas da empresa poderiam ser



disponibilizados espaços de devolução para essas peças, e também poder-se-ia criar um crédito ou um *voucher* para a próxima compra do cliente.

As peças recolhidas, após passarem por um processo de triagem, caso apresentassem um bom estado de conservação, poderiam ser doadas para famílias carentes ou seguiram para bazares de instituições sociais (Schulte et al., 2014; Albuquerque, 2019). E as peças que tiverem alcançado efetivamente o final de sua vida útil, deveriam ter a destinação final correta acompanhada pela empresa, evitando-se que elas venham a ser enviadas para lixões a céu aberto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo geral propor a implementação de práticas de Logística Reversa de Pós-consumo no tratamento de resíduos sólidos de microempresas do setor têxtil e de confecção de Santa Cruz do Capibaribe. Para tanto, conheceu-se o processo produtivo das duas empresas que participaram da pesquisa, identificou-se os resíduos sólidos que são gerados, levantou-se as ações que são atualmente adotadas quanto ao tratamento de resíduos sólidos, e, por fim, foram propostas novas ações que podem ser tomadas, visando uma futura implementação de Logística Reversa de Pós-consumo.

Após conhecer a realidade das duas empresas do setor têxtil e de confecções de Santa Cruz do Capibaribe, concluiu-se que há um longo caminho a ser percorrido na busca pela implementação de práticas de Logística Reversa de Pós-consumo nessas indústrias. Atualmente, percebe-se que os esforços das empresas, visando uma destinação correta dos resíduos sólidos oriundos da sua produção, são insuficientes, já que adotam poucas ações de tratamento, as quais ocorrem sem um planejamento efetivo, dando margem para que se tenha o descarte incorreto de um alto volume de materiais, que poderiam ser reinseridos em alguma cadeia produtiva. Assim, foram propostas ações de tratamento desses resíduos sólidos, envolvendo revenda, reciclagem, reutilização ou a destinação final mais adequada.

Quanto às limitações da pesquisa, vale ressaltar que as empresas localizadas no município estudado, ainda apresentam certa resistência em disponibilizar informações a respeito de sua produção. Vários gestores foram convidados para participar deste estudo, porém ao saberem do teor das entrevistas, acabaram por declinar da ideia. Ainda há um certo receio, por parte de alguns gestores, de que suas informações sejam expostas de forma indevida, mesmo com veemente afirmação, por parte da pesquisadora, do comprometimento deste estudo com a ética e o sigilo.

Contudo, este estudo atingiu os seus objetivos e poderá contribuir com a ampliação da discussão sobre o tratamento de resíduos sólidos por meio da implementação de práticas de Logística Reversa de Pós-consumo. Como também, poderá auxiliar na tomada de decisão de gestores de micro e pequenas empresas do setor têxtil e de confecções. Além disso, poderá estimular que mais pesquisadores decidam se aprofundar nesse tema.

Para trabalhos futuros, sugere-se debruçar sobre tópicos que não tiveram espaço neste estudo, como: percepção dos consumidores sobre empresas que adotam ações de tratamento de resíduos sólidos; os impactos da pandemia de Covid-19 sobre a geração de resíduos sólidos; estudos sobre a geração de resíduos sólidos no agreste pernambucano; caminhos para uma produção de moda mais limpa; substituição das matérias-primas tradicionais por itens com motivações sustentáveis, dentre outros.



REFERÊNCIAS

- Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. (2019). *ABDI inicia projeto em economia circular com a cadeia do plástico*. Recuperado de <https://www.abdi.com.br/postagem/abdi-inicia-projeto-em-economia-circular-com-a-cadeia-do-plastico>
- Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecções. (2023). *Perfil do setor*. Recuperado de <https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>
- Abreu, M. C. S. de., Silva, J. C. L. da., F., Oliveira, B. C. de., & Holanda, F. L., Jr. (2008). Perfis estratégicos de conduta social e ambiental: estudos na indústria têxtil nordestina. *Gest. Prod*, 15(1), 159-172. <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2008000100014>
- Albuquerque, C. O., de. (2019). *Estratégias de sustentabilidade na moda: a percepção do consumidor* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil. Recuperado de <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/34340>
- Anicet, A. & Ruthschilling, E. A. (2013). Relações entre Moda e Sustentabilidade. *Anais do Colóquio da Moda*, Fortaleza, CE, Brasil, 9, 14p.
- Aparas Macedo. (2023). *O que é e para que serve o papel kraft? Ele é sustentável?*. Recuperado de <https://aparasmacedo.com.br/o-que-e-e-para-que-serve-o-papel-kraft-ele-e-sustentavel/>
- Araújo, W. C., de. (2015). *Análise do gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pela indústria de confecções do Agreste de Pernambuco* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, PE, Brasil. Recuperado de <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/17516>
- Arslan-Alaton, I., Gursoy, B. H., & Schmidt, J.-E. (2008). Advanced oxidation of acid and reactive dyes: Effect of Fenton treatment on aerobic, anoxic and anaerobic processes. *Dyes and Pigments*, 78(2), 117-130. <https://doi.org/10.1016/j.dyepig.2007.11.001>
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2004). *NBR 10004: Resíduos sólidos - Classificação*.
- Audaces. (2023). *Conheça mais sobre rendimento de tecido e evite desperdícios na sua produção*. Recuperado de <https://audaces.com/conheca-mais-sobre-rendimento-de-tecido-e-calcule-a-sua-producao-para-evitar-desperdicios/>
- Bouzon, M., Cardozo, C. L., Rodriguez, C. M. T., Gontijo, L. A., & Queiroz, A. A. (2011). Final de Vida dos Produtos, Remanufatura e Mercado de Reuso: Tendências, Barreiras e Desafios em um Estudo de Caso. *Anais do International Workshop Advances in Cleaner Production*, São Paulo, SP, Brasil, 3, 10p.
- Brasil. (2010). *Lei Nº 12.305, de 2 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*. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm
- Brito, M. J., de. (2000). *Mudança e cultura organizacional: a construção social de um novo modelo de gestão de P&D na Embrapa* (Tese de doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. Recuperado de <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12132/tde-13032023-175026/pt-br.php>
- Brundtland, G. H. (1991). *Nosso Futuro Comum*. 2a ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas.
- Burrell, G. & Morgan, G. (1979). *Sociological Paradigms and Organisational Analysis: Elements of the Sociology of Corporate Life*. 1a ed. London: Routledge.
- Conselho de Logística Reversa do Brasil. (2023). *Site institucional*. Recuperado de <https://www.clrb-log-reversa.com/>
- Council of Supply Chain Management Professionals. (2023). *CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary*. Recuperado de https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx
- Couto, M. C. L. & Lange, L. C. (2017). Análise dos Sistemas de Logística Reversa no Brasil. *Eng Sanit Ambient*, 22(5), 889-898. <https://doi.org/10.1590/S1413-41522017149403>
- Delgado, D. (2008). Fast Fashion: Estratégia para conquista do mercado globalizado. *ModaPalavra e Periódico*, 1(2), 3-10. <https://doi.org/10.5965/1982615x01022008003>
- Dias, J. C. Q. (2005). *Logística Global e Macrológica*. Lisboa: Síbalos.
- Donaire, D. (1999). *Gestão ambiental na empresa*. 2a ed. São Paulo: Atlas.
- Donato, V. (2008). *Logística Verde: Uma abordagem sócio-ambiental*. 1a ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna.
- Flick, U. (2009). *Introdução à pesquisa qualitativa*. 3a ed. Porto Alegre: Artmed.
- Gausmann, E. & Cyrne, C. C. da S. (2020). Associação de Logística Reversa de embalagens – ASLORE – Análise da percepção dos seus associados quanto à importância e satisfação. *Holos*. Ano 36, 1, e8751. <https://doi.org/10.15628/holos.2020.8751>
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de Pesquisa Social*. 6a ed. São Paulo: Atlas.
- Gobbi, B. C. & Brito, M. J., de. (2009). Gestão ambiental como prática social em uma organização produtora de celulose: uma análise interpretativa. *Organizações Rurais & Agroindustriais*, 11(1), 71-86. Recuperado de <http://www.revista.dae.ufra.br/index.php/ora/article/view/62>
- Godoy, A. S. (1995). Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. *Revista de Administração de Empresas*, 35(3), 20-29. <https://doi.org/10.1590/S0034-75901995000300004>



Citação (APA): Gonçalves, A. da S. N. & Gonçalves, A. T. P. (2023). Proposta de implementação de práticas de logística reversa de pós-consumo no tratamento de resíduos sólidos: um estudo multicaso no setor têxtil e de confecção de Santa Cruz do Capibaribe. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(4), 55-75.

- Gwilt, A. (2015). *Moda Sustentável: Um guia prático*. 1a ed. São Paulo: Gustavo Gili.
- Kotler, P. & Armstrong, G. (2015). *Princípios de Marketing*. 15a ed. São Paulo: Pearson.
- Lacerda, L. (2002). *Logística Reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais*. Centro de Estudos em Logística, COPPEAD, UFRJ. Recuperado de https://www.paulorodrigues.pro.br/arquivos/Logistica_Reversa_LGC.pdf
- Lalnunhlimi, S. & Krishnaswamy, V. (2016). Decolorization of azo dyes (Direct Blue 151 and Direct Red 31) by moderately alkaliphilic bacterial consortium. *Brazilian Journal of Microbiology*, 47, 39-46. <https://doi.org/10.1016/j.bjm.2015.11.013>
- Leão, W. C., Gonçalves, M. F., & Poletto, J. M. C. (2020). Logística Reversa: uma proposta para microempresas de confecções localizadas no bairro Alto Paraná no município de Redenção-PA. *Revista Produção Online*, 20(2), 705-719. <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v20i2.3828>
- Leite, P. R. (2009). *Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade*. 2a ed. São Paulo: Pearson.
- Lima, M. C., de, Vaz, S. R. A., Barbosa, T. F. de C., & Oliveira, V. F. de. (2018). O consumo de produtos de moda baseado na vertente da sustentabilidade ambiental. *DAPesquisa*, 13(21), 25-42. <https://doi.org/10.5965/1808312913212018025>
- Martins, S. B., Sampaio, C. P. de., & Mello, N. C. (2011). Moda e sustentabilidade: proposta de sistema produto-serviço para setor de vestuário. *Projecta*, 2(1), 126-139. <https://doi.org/10.5433/2236-2207.2011v2n1p126>
- Mattos, P. L. C. L., de. (2006). Análise de entrevistas não estruturadas: da formalização à pragmática da linguagem. In: Godoi, C. K., Bandeira-de-Mello, R., & Silva, A. B., da. (Orgs.). *Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais: paradigmas, estratégias e métodos*. 301-323pp., São Paulo: Saraiva.
- McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to cradle: remaking the way we make things*. New York: North Point Press.
- Minayo, M. C. de S. (Org.). (2007). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 26a ed. Petrópolis: Vozes.
- Monteiro, M. J. (2013). *Logística Reversa: Uma Proposta de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos nos Setores Comerciais* (Dissertação de mestrado). Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.
- Motta, W. H., Almeida, L. N., de., & Lucido, G. L. A. (2011). Logística Reversa de resíduos sólidos: uma proposta aplicada a indústria de confecção de vestuário. *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, Belo Horizonte, MG, Brasil, 31, 13p.
- Palomino, E. (2010). *A moda*. 3a ed. São Paulo: PubliFolha.
- Pinheiro, E. (2014). *Contribuição da Logística Reversa para a destinação de resíduos sólidos têxteis do APL do vestuário de Maringá/Cianorte - PR* (Dissertação de mestrado). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR, Brasil. Recuperado de <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1546>
- Rafael, R. dos R. (2013). *Marketing verde: uma análise multimodal da construção do discurso da sustentabilidade em campanhas publicitárias empresariais* (Dissertação de mestrado). Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.
- Salcedo, E. (2014). *Moda ética para um futuro sustentável*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Salvi, N. C. & Schulte, N. (2014). Equívocos da Sustentabilidade e o Caso de Marcas “Eco Fictícias”. *ModaPalavra e-Periódico*, 7(14), 126-135. <https://doi.org/10.5965/1982615x07142014126>
- Santos, E. C., dos. & Nascimento, L. J., do. (2017). Da feira de rua ao Moda Center Santa Cruz: a construção de um espaço híbrido e a percepção dos atores locais. *Cadernos de Estudos Sociais*, 32(1), 95-122. Recuperado de <https://periodicos.fundaj.gov.br/CAD/article/view/1712>
- Schulte, N. K. & Lopes, L. (2008). Sustentabilidade ambiental: um desafio para a moda. *ModaPalavra e-Periódico*, 1(2), 30-42. <https://doi.org/10.5965/1982615x01022008030>
- Schulte, N. K., Lopes, L. D., Rosa, L., da., Padilha, M. M. (2014). Logística Reversa, reutilização e trabalho social na moda. *ModaPalavra e-Periódico*, 7(13), 85-100. <https://doi.org/10.5965/1982615x07132014085>
- Sehnm, S. & Pereira, S. C. F. (2019). Rumo à Economia Circular: Sinergia Existente entre as Definições Conceituais Correlatas e Apropriação para a Literatura Brasileira. *Revista Eletrônica de Ciência Administrativa - RECADM*, 18(1), 35-62. <https://doi.org/10.21529/RECADM.2019002>
- Silva, E. L., da. & Menezes, E. M. (2005). *Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação*. 4a ed. Florianópolis: UFSC.
- Souza, A. M., de. (2012). “Aqui é o lugar do Progresso”: Produzindo roupas e significados na disputa pela modernidade das confecções do agreste. *REDD - Revista espaço de diálogo e desconexão*, 5(1). <https://doi.org/10.32760/1984-1736/REDD/2012.v5i1.4313>
- Vergara, S. C. (2003). *Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração*. 4a ed. São Paulo: Atlas.
- Xanthopoulos, A., & Iakovou, E. (2009). On the optimal design of the disassembly and recovery processes. *Waste Management*, 29(5), 1702-1711. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.11.009>
- Xavier, L. H. & Corrêa, H. L. (2013). *Sistemas de Logística Reversa: criando cadeias de suprimento sustentáveis*. São Paulo: Atlas.
- Yin, R. K. (2005). *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman.

