

**CENTRO PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE FRANCA  
“Dr. THOMAZ NOVELINO”**

**TECNOLOGIA EM GESTÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL**

**ROBERTO DE PAULA ÁVILA**

**SUSTENTABILIDADE APLICADA NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO  
DE CANETAS DE UMA INDÚSTRIA**

estudo de caso do invólucro de canetas para couros e sintéticos

**FRANCA/SP**

**2022**

**ROBERTO DE PAULA ÁVILA**

**SUSTENTABILIDADE APLICADA NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO  
DE CANETAS DE UMA INDÚSTRIA**

estudo de caso do invólucro de canetas para couros e sintéticos

Trabalho de Graduação apresentado à Faculdade de Tecnologia de Franca - “Dr. Thomaz Novelino”, como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão da Produção Industrial.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Me. June Tabah

**FRANCA/SP**

**2022**

**ROBERTO DE PAULA ÁVILA**

**SUSTENTABILIDADE APLICADA NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO  
DE CANETAS DE UMA INDÚSTRIA**

estudo de caso do invólucro de canetas para couros e sintéticos

Trabalho de Graduação apresentado à Faculdade de Tecnologia de Franca – “Dr. Thomaz Novelino”, como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão da Produção Industrial.

Trabalho avaliado e aprovado pela seguinte Banca Examinadora:

Orientador(a) :  
Nome : Prof.<sup>a</sup> Mestre June Tabah  
Instituição : Faculdade de Tecnologia de Franca – “Dr. Thomaz Novelino”

Examinador(a) 1 :  
Nome : Prof.<sup>a</sup> Doutora Rosamel Melita Muñoz Riofano  
Instituição : Faculdade de Tecnologia de Franca – “Dr. Thomaz Novelino”

Examinador(a) 2 :  
Nome : Prof. Mestre Alessandro Ramos Carloni  
Instituição : Faculdade de Tecnologia de Franca – “Dr. Thomaz Novelino”

Franca, 21 de novembro de 2022.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço a Deus!

Também, agradeço a minha família pelo incentivo contínuo, a perseverança e o carinho que dedicaram sempre.

Agradeço a todos da Faculdade de Tecnologia de Franca “Dr. Thomaz Novelino”, pela oportunidade de um curso superior de excelência, pautado na ética e na responsabilidade para com os alunos.

Dedico o presente Trabalho de Graduação a Deus e a todos os familiares e amigos. Em especial a minha mãe Simone e meu pai Roberto.

Roberto de Paula Ávila

*O sucesso vem geralmente àqueles que estão muito ocupados para estar procurando por ele.*

Henry David Thoreau

## RESUMO

As empresas para abrirem mercado (inter)nacional, partem de estratégias com base na sustentabilidade e no meio ambiente, em seus processos industriais, como, por exemplo, os polímeros que devem ser reciclados. Para tanto, se faz necessário o comprometimento das várias áreas envolvidas em um processo para aplicação destes transbordamentos, como a aplicação no meio empresarial, principalmente no setor industrial ou em algum processo dentro de uma indústria. A logística reversa pode ser um dos elementos de um instrumento sustentável, o surgimento do fenômeno da sustentabilidade e como ele se insere na atualidade, e a sustentabilidade vem atrelada a responsabilidade ambiental e social. Nos processos industriais, se faz necessário o planejamento dos processos para essa consciência de sustentabilidade, em uma indústria de canetas, também, estes projetos e execução de processos mais eficazes são acolhidos, ou como conscientização ou até em promoção da marca da empresa. O objetivo deste trabalho foi analisar a reciclagem dos invólucros de canetas para riscar couros e sintéticos de uma indústria paulista, com foco na sustentabilidade industrial e na responsabilidade socioambiental. Neste contexto, utilizou-se como metodologia uma pesquisa de revisão da literatura, de caráter exploratório, em livros e artigos acadêmicos, e o estudo de caso realizado na indústria fabricante de canetas no interior paulista. Resultando que desde que o projeto retornável foi implementado na indústria, em 2015, foram recicladas mais de oito toneladas de resíduos plásticos, e em quatro meses, de julho e outubro de 2022, foi registrado um retorno de 200 mil unidades de invólucros de canetas, das quais a quantidade de perda desse material foi de 20 mil unidades, um aproveitamento de 90% desse material. Conclui-se que em comparação com a aquisição de matéria-prima com o fornecedor de polipropileno e com o reaproveitamento, a empresa consegue uma diferença de 22,4% de retorno, ainda, promove uma conscientização nos clientes, de indústrias e comércios, sobre o retorno e crédito em novas compras.

**Palavras-chave:** Logística Reversa. Responsabilidade Socioambiental. Sustentabilidade.

## ABSTRACT

Companies, in order to access open (inter)national markets, start from strategies based on sustainability and the environment, in their industrial processes, such as polymers that must be recycled. Therefore, it is necessary the commitment of the various areas involved in a process to apply this transshipment, such as the application in the business environment, especially in the industrial sector or in some process within an industry. Reverse logistics can be one of the elements of a sustainable instrument, the emergence of the phenomenon of sustainability and how it is inserted in the present time, and sustainability is linked to environmental and social responsibility. In industrial processes, it is necessary to plan the processes for this awareness of sustainability, in a pen industry, too, these projects and implementation of more effective processes are welcomed, or as awareness or even in promotion of the company's brand. The objective of this work was to analyze the recycling of the leather and synthetic scratch-off pen casings of an industry from São Paulo, focusing on industrial sustainability and social and environmental responsibility. In this context, it was used as methodology a literature review research, of exploratory character, in books and academic articles, and the case study carried out in the pen manufacturing industry in the countryside of São Paulo. Resulting that since the returnable project was implemented in the industry, in 2015, more than eight tons of plastic waste were recycled, and in four months, from July to October 2022, a return of 200 thousand units of pen casings was registered, of which the amount of loss of this material was 20 thousand units, a 90% utilization of this material. We conclude that, in comparison with the acquisition of raw materials with the polypropylene supplier and with the reuse, the company achieves a difference of 22.4% of return, and also promotes an awareness in the customers, industries and trades, about the return and credit in new purchases.

**Keywords:** Reverse Logistics. Social and Environmental Responsibility. Sustainability.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Classificação de empresas com a logística reversa.....	16
<b>Figura 2</b> – Cadeia de reaproveitamento.....	22
<b>Figura 3</b> – Etapas do processo de reciclagem.....	24
<b>Figura 4</b> – Máquina de limpeza para o reaproveitamento.....	24
<b>Figura 5</b> – Armazenagem das canetas coletadas e o estoque das canetas reaproveitadas.....	25



# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>14</b>
2.1 LOGÍSTICA REVERSA	14
2.2 SUSTENTABILIDADE INDUSTRIAL	18
2.2.1 Reciclagem de polímeros	19
2.2.2 Responsabilidade socioambiental	20
<b>3 ESTUDO DE CASO DA RECICLAGEM NA INDÚSTRIA DE CANETAS</b>	<b>21</b>
3.1 A INDÚSTRIA DE CANETAS	21
3.2 LEVANTAMENTO DE DADOS E RESULTADOS NA INDÚSTRIA	22
3.3 ANÁLISE E CONSCIENTIZAÇÃO DOS ELEMENTOS ENVOLVIDOS	26
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>28</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>30</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Pereira et al. (2012, p. 147) apresenta que ao “longo dos anos a sustentabilidade – derivação da noção de desenvolvimento sustentável – se desdobra para as mais diversas áreas como consequência de um efeito de *spill over* sobre o conceito”, esta derivação é conhecida como o transbordamento, que amplia para: a sustentabilidade ambiental, as cidades sustentáveis, as ações sustentáveis, a sustentabilidade corporativa, a sustentabilidade empresarial, a sustentabilidade industrial entre outros.

Para tanto, se faz necessário o comprometimento das várias áreas envolvidas em um processo para aplicação destes transbordamentos como a aplicação no meio empresarial, principalmente no setor industrial ou em algum processo dentro de uma indústria. Sabe-se que a sustentabilidade vem atrelada a responsabilidade ambiental e social.

De acordo com Pereira et al. (2012, p. 152) a sustentabilidade e a consciência ambiental, como a justiça social, caminham em um mesmo processo:

a sustentabilidade deve ser encarada pelas empresas como uma estratégia em vez de um desafio para os negócios. Certamente é mais inteligente e perspicaz identificar os desafios impostos pela sociedade e pelo planeta às empresas e ao mercado [...] novas estratégias de negócios para estarmos presente em um futuro desejado, em alguns aspectos, e inexorável, em outros. O planejamento de riscos e de oportunidades pode levar uma empresa a estratégias que “proveitem” enquanto os custos não são afetados pelas mudanças que ainda virão. Assim, as empresas podem hoje tomar atitudes proativas de inserção de novos processos no seu modelo de negócio. Na medida em que crescem as demandas decorrentes de maior consciência ambiental e de justiça social, é certo que as empresas com tal pensamento estratégico se posicionarão em condição competitiva absolutamente diferenciada, garantindo antecipadamente um novo posicionamento no mercado e assegurando bons resultados econômicos.

Nos processos industriais, se faz necessário o planejamento dos processos para essa consciência de sustentabilidade, assim, os projetos passam por várias etapas de produção. Em uma indústria de canetas, também, estes projetos e execução de processos mais eficazes são acolhidos, ou como conscientização ou até em promoção da marca da empresa.

Para tanto, o objetivo deste trabalho foi analisar a reciclagem dos invólucros de canetas para riscar couros e sintéticos de uma indústria paulista, com foco na sustentabilidade industrial e na responsabilidade socioambiental.

Para tanto, utilizou-se como metodologia da pesquisa uma revisão da literatura de caráter exploratório em livros e artigos acadêmicos, e o estudo de caso realizado na indústria fabricante de canetas do interior paulista.

O estudos de caso, surge da necessidade de estudar fenômenos complexos, afirma Yin (2015), que é uma investigação empírica com foco nos fenômenos contemporâneos da vida real, para se determinar os limites entre o fenômeno e o contexto exposto, assim, os estudos de caso devem usar-se quando se lida com condições contextuais, confiando que essas condições podem ser pertinentes na investigação.

Segundo Gil (2009), o estudo de caso engloba as principais etapas de alinhamento e técnicas para as formulações e limitações de problemas, para poder determinar todos os procedimentos e seleção de amostragens. E assim, são usados inúmeros métodos para fazer uma coleta de dados, como por exemplo, a análise de documentos, a observação e entrevistas.

Este trabalho pode ser classificado como um estudo de caso com uma pesquisa qualitativa com coleta de dados a partir de observações e entrevista semiestruturada. Essas coletas de dados foram obtidas durante visitas técnicas realizadas na empresa de 24/10/2022 a 31/10/2022. Além de conhecer toda a estrutura e maquinários utilizados, foi possível observar o fluxo de informações e materiais utilizados. Fez-se necessário a utilização de uma entrevista semiestruturada para se ter um melhor conhecimento do processo de reciclagem e da abordagem da responsabilidade socioambiental.

De acordo com Silva e Menezes (2000), em uma abordagem qualitativa, que é responsável por interpretar tudo aquilo que é intangível para se transformar em dados, assim, não é necessário métodos e estatísticas para chegar em uma conclusão, mas ter formas de coleta dos dados, com: amostra, observação, entrevista entre outros.

O trabalho está dividido em três partes, depois, as considerais finais e as referências, sendo esta a primeira parte, com a apresentação introdutória do trabalho, a explanação do objetivo, metodologia e as partes do trabalho.

A segunda parte, apresenta a revisão da literatura que teve o intuito de abordar: logística reversa, a responsabilidade socioambiental, a sustentabilidade industrial e a reciclagem de polímeros (invólucro de que é fabricado as canetas do estudo de caso).

E a terceira parte, que traz o estudo de caso, realizado em uma empresa paulista que industrializa a fabricação de canetas, com o levantamento dos dados

sobre a reciclagem, os resultados e análises realizadas e a verificação da conscientização dos envolvidos no processo, principalmente o cliente na devolutiva das mesmas.

Este trabalho é relevante por promover uma estratégia industrial perante o cenário atual da sustentabilidade e a consciência da preservação do meio ambiente, e promover o equilíbrio entre este meio e a produção.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Nesta parte foi apresentado uma revisão da literatura através de consulta em livros e artigos com caráter exploratório sobre a temática. A revisão teve o intuito de abordar: a logística reversa; a responsabilidade socioambiental; a sustentabilidade industrial com a política dos resíduos sólidos; e a reciclagem de polímeros, que é o invólucro de que é fabricado as canetas da pesquisa.

### 2.1 LOGISTICA REVERSA

A logística empresarial assumiu um papel significativo no planejamento e no controle dos fluxos de materiais e produtos, segundo Leite (2017, p.10):

A logística empresarial assumiu, então, papel significativo no planejamento e no controle do fluxo de materiais e produtos – desde sua entrada na empresa até sua saída dela, já como produto finalizado. O processamento dos pedidos e o serviço oferecido aos clientes são diferenciais estratégicos, regulando, dessa forma, as quantidades a serem produzidas e os modelos a serem fabricados, a sequência de fabricação, as quantidades e as datas de entrega das matérias-primas e dos componentes diretos da fabricação, os estoques de insumos e de produtos intermediários e acabados, entre outros, e se tornam fundamentais para o cumprimento das estratégias empresariais. Na década de 1980, o advento de computadores pessoais, os sistemas de comunicação e digitalização das informações aceleraram o ritmo empresarial, facilitando a comunicação e rompendo as barreiras geográficas por meio de espaços virtuais – fruto da globalização –, e, como consequência, exigiu-se processos logísticos compatíveis com esse ambiente de maior complexidade operacional, de alta concorrência e volatilidade nos mercados, tornando a logística vital para a estratégia empresarial.

Logística reversa, para Liva et al. (2003), integra a logística empresarial com a preocupação em unir os aspectos que geram retorno no ciclo produtivo e de negócios de embalagens e também bens de consumo, revenda e pós-venda, agregando neles valores de diferentes naturezas tais como, ecológica, econômica, logística, legal de imagem corporativa e outros.

Segundo Lacerda (2002), quando os materiais entram no sistema, eles podem ser divididos em duas categorias: produtos e embalagens, assim, os materiais de embalagem geralmente são descartados quando os clientes devolvem itens; e os produtos, podem ser reciclados, reparados ou enviados para um aterro sanitário se não forem desejados. Com relação ao motivo pelo qual os materiais entram no sistema, há dois motivos principais: clientes que retornam produtos e materiais que precisam de reparo.

A logística reversa, segundo Leite (2017, p. 14), insere no contexto que:

tendo em vista que o equacionamento logístico de seus fluxos reversos permite satisfazer a diferentes interesses estratégicos. Objetivos econômicos, legais, ecológicos, de cidadania e responsabilidade empresarial, de reforço ou defesa de imagem corporativa, dirigirão ações ou reações estratégicas na implementação de programas de logística reversa. O interesse da logística reversa varia em função das características do produto, do setor industrial, da posição da empresa na cadeia de suprimentos, de legislações existentes, das exigências de clientes, dos riscos à imagem da empresa, da atitude de responsabilidade empresarial. Assim, adquire relevância crescente na implementação de programas empresariais com diferentes objetivos estratégicos, como anteriormente citados, dado que os executivos modernos têm melhor conhecimento dos valores envolvidos com o retorno de produtos e melhor percepção da possibilidade de transformar um problema em oportunidade, seja como fonte de novos centros de lucros, como fonte de redução de custos ou como salvaguarda da reputação empresarial.

Para Rodrigues (2002), o crescente avanço técnico faz com que a tecnologia antiga se torne obsoleta, com ciclos de produção mais curtos, os produtos saem mais cedo, e grandes volumes de materiais obsoletos e resíduos sólidos são armazenados. Com as opções tradicionais de descarte atingindo a capacidade máxima, precisamos procurar em outro lugar uma solução de resíduos. Com o destino final dos bens pós-consumo definido, rotas alternativas devem ser implementadas para minimizar o impacto ambiental causado pela sua entrega. Produtos que substituem itens desatualizados são considerados desatualizados.

Segundo Da Costa e Valle (2006), a logística reversa centra-se na gestão e manuseamento de equipamentos, produtos e outros ativos, onde itens e materiais precisam ser recuperados. Isso pode ser realizado, por exemplo, recolhendo componentes e detritos. Qualquer tipo de reciclagem, remanufatura ou simples revenda é considerado positivo. Deve-se notar também que este processo não requer muito esforço. O reaproveitamento de materiais e produtos, como reaproveitamentos parciais de equipamentos, é uma alternativa viável para a fabricação de novos produtos.

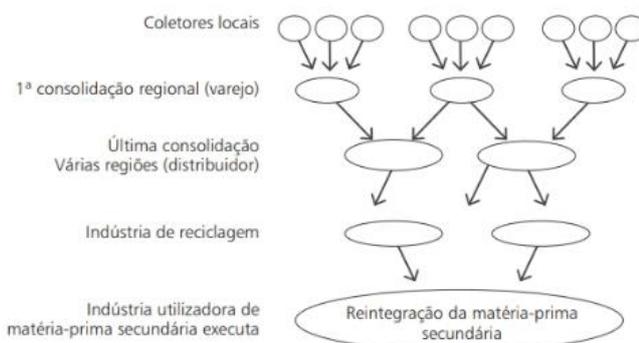
De acordo com Mueller (2005) a logística reversa é apenas uma imagem espelhada da logística normal. A logística como a conhecemos é o planejamento invertido. A verdade é aquilo mesmos processos de planejamento, mas com os mesmos propósitos. Eles são semelhantes ao planejamento convencional. serviços, transporte, armazenamento, fluxo de materiais e níveis de estoque afetam a saúde de um negócio. A Logística Reversa é um novo recurso de informação e lucratividade.

Ademais, Da Costa e Valle (2006), abordam que os avanços na tecnologia e a produção de materiais de baixo custo levaram a uma diminuição no custo das mercadorias. O desenvolvimento de maiores hábitos de consumo levou a uma constante necessidade de mudança, afinal, despejar ilegalmente resíduos nocivos sem levar em conta as questões ambientais. As empresas perceberam o quão lucrativo o ambiente poderia ser para seus empreendimentos. A recuperação de produtos aumenta seu valor em comparação com apenas recolhê-los; assim, as questões de imagem, pressão do mercado e preocupações ambientais levam à necessidade de diversificação.

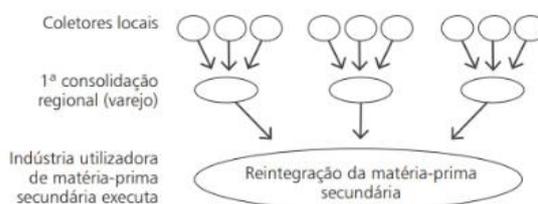
A Figura 1 apresenta o tipo de integração das empresas com a logística reversa, a integração empresarial em cadeias reversas de reciclagem, distinguidas em pelo menos três possibilidades de verticalização nas cadeias reversas, para os dois tipos principais de cadeias reversas: a remanufatura e a reciclagem:

**Figura 1 – Classificação de empresas com a logística reversa.**

**A. Empresa Não integrada em sua logística reversa**



**B. Empresa semi-integrada em sua logística reversa**



**C. Empresa integrada em sua logística reversa**

A empresa realiza, diretamente ou por meio de terceirização, todas as fases da logística reversa envolvendo:

- Coletas locais
- Seleção e consolidações regionais
- Reciclagem industrial
- Reintegração de matérias-primas secundárias ao ciclo produtivo

**Fonte:** Leite (2017, p. 128).

A Figura 1 mostra no item A, onde as empresas que não são integradas em reciclagem, que compram os materiais reciclados da indústria de reciclagem ou de

agentes distribuidores, assim os materiais estão em condições técnicas de ser reintegrados ao processo industrial, substituindo matérias-primas virgens.

Para Leite (2017, p. 129), o item B da Figura 1 apresenta as empresas semi-integradas em reciclagem:

compram seus materiais previamente beneficiados por intermediários processadores ou sucateiros com certo nível de adensamento de carga e seleção dos materiais e executam o processamento industrial de reciclagem como atividade empresarial antes da reintegração do material ao processo.

Ainda, segundo Leite (2017, p. 129), as empresas integradas em remanufatura ou reciclagem:

compram seus materiais da fonte primária de resíduos sólidos, ou seja, realizam a coleta dos produtos de pós-consumo diretamente ou por meio de parcerias, realizando o adensamento e a seleção, e o processamento industrial de reciclagem para posterior reintegração desses produtos ao ciclo produtivo.

Pereira et al. (2012, p.152) afirma que a logística reversa pode ser um dos elementos de um instrumento sustentável:

o surgimento do fenômeno da sustentabilidade e como ele se insere na atualidade. Por ser uma discussão que desenvolveu ramificações e distintas interpretações ao longo dos anos, ressaltamos como a sustentabilidade está presente no mundo dos negócios, adotando, a sustentabilidade corporativa como discussão. Foram apresentados os pontos essenciais para que uma empresa seja considerada sustentável e que o desafio deve ser encarado como uma oportunidade estratégica para inovar no mercado. Ainda sob este foco, vamos abordar como a discussão da sustentabilidade emerge dentro do escopo de atuação da logística reversa para compreender o potencial que este processo agrega aos objetivos de uma empresa que busca a diferenciação no mercado. Primeiramente, faz-se necessário esclarecer que, ao contrário do que muitos pensam, a logística reversa é um processo com foco empresarial, pensando em retornos no mercado, e não um processo que foi desenvolvido visando o alcance da sustentabilidade.

No setor industrial, para Oliveira (2022), o destaque atual é para a sustentabilidade ambiental, que vem da indústria, com a consciência de que os recursos do planeta são finitos e é necessário que se tome providências para controle da poluição e do aquecimento global, assim, a logística reversa abrange o processo de planejamento, implantação e controle eficiente e eficaz dos custos de matérias primas, produtos em estoque, produtos acabados e até informações relacionadas desde o ponto de reprocessamento, para recuperar o valor, ou realizar a disposição final adequada do produto, como os plásticos, que é um dos materiais mais utilizados pela indústria.

## 2.2 SUSTENTABILIDADE INDUSTRIAL

Segundo Rattner (1999), o argumento central desenvolvido pelos economistas a favor da sustentabilidade gira em torno do conceito de eficiência no uso dos recursos do planeta. A alocação eficiente de recursos naturais, mantendo as tendências pessoais em mente, é melhor feita em um ambiente institucional de mercado altamente competitivo, possíveis distorções de mercado poder ser corrigidas internalizando custos ambientais e/ou possíveis reformas tributárias, cobrando mais taxas e impostos aos responsáveis pelos processos poluidores. A sustentabilidade é alcançada aplicando a racionalidade econômica local, nacional e globalmente.

Para Onofre et al. (2014) a Lei Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305), sancionada em 02 de agosto de 2010, apresenta-se como um instrumento normativo para orientar os municípios quanto à gestão ambientalmente adequada e integrada dos resíduos sólidos. Essa lei propõe que sejam consideradas as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública, através de uma visão sistêmica. Além disso, reconhece o resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania.

De acordo com Pereira et al. (2012), os destaques para a Lei Política Nacional de Resíduos Sólidos, são: o compromisso dos fabricantes para análise do ciclo de vida do produto, da sua produção, utilização pelo consumidor e a responsabilidade do descarte e reciclagem; o tratamento dos resíduos sólidos gerados, ou reaproveitamento dos produtos ou de parte deles; o fabricante é responsável pela coleta, destinação e reutilização; promover a logística reversa; obter um ciclo de produção sustentável, avaliando o impacto da fabricação e da operação; entre outros.

Os processos de sustentabilidade industrial, pode-se aplicar em vários tipos de elementos e materiais envolvidos, como por exemplo: mecânicos, cerâmicos, polímeros entre outros. Para este trabalho serão apresentados os itens a seguir: os polímeros, pois os invólucros das canetas são confeccionados deste material; e a responsabilidade socioambiental, que faz parte da sustentabilidade industrial e das políticas públicas apresentadas.

### 2.2.1 Reciclagem de polímeros

Segundo Canevarolo Jr. (2006), a palavra “polímero” origina-se do grego poli, de muitos, e mero de unidade de repetição, e a matéria prima para a produção de um polímero é o monômero, que é uma estrutura química com várias ligações covalentes, na qual pode-se dividir em três classes: os plásticos, as borrachas e as fibras.

Os polímeros são usados em uma série de aplicações, desde materiais de construção, produtos em geral, microeletrônicos entre outros. Um dos tipos de polímeros são os plásticos, que são materiais que possuem alguma rigidez estrutural quando submetidos a uma carga e são usados em aplicações de uso geral, conforme Callister Jr (2008, p.399):

O polietileno, o polipropileno, o cloreto de polivinila, o polietileno e os fluorcarbonos, epóxis, fenólicos e poliésteres podem ser classificados como plásticos. Eles possuem uma grande variedade de combinações de propriedades. Alguns plásticos são muito rígidos e frágeis. Outros são flexíveis, exibindo tanto deformações elásticas quanto plásticas quando submetidos a uma tensão, e algumas vezes apresentam uma deformação considerável antes de fraturar [...]. Os materiais plásticos podem ser termoplásticos ou termofixos; de fato, essa é a maneira segundo a qual eles são geralmente subclassificados. Entretanto para serem considerados plásticos, os polímeros lineares ou ramificados devem ser usados abaixo de sua temperatura de transição vítrea (se forem amorfos) ou abaixo de sua temperatura de fusão (se forem semi-cristalinos), ou devem possuir ligações cruzadas suficientes para manter as suas formas.

Na área técnico-científica de polímeros, para Canevarolo Jr. (2006), é usada uma extensa série de termos técnicos, dentre eles termos o plástico, um material polímero de alta massa molar, sólido como produto acabado que pode ser subdividido em:

- a) Termoplásticos – plásticos com a capacidade de amolecer e fluir quando sujeitos a um aumento de temperatura e pressão, são fusíveis, solúveis e recicláveis, por exemplo: polietileno (PE), poliestireno (PS), poliamida (náilon) entre outros.
- b) Termofixo – plásticos que amolece uma vez com o aquecimento e depois fica rígido, e não amolece mais, tornando-se infusíveis e insolúveis, por exemplo: baquelite, resina epóxi, entre outros.

Segundo Callister Jr (2008), os termoplásticos podem ser reciclados, e para conhecimento seguem alguns nomes comerciais e aplicações destes termoplásticos são: acrilonitrila-butadieno, utilizado em revestimento de refrigeradores, equipamentos para grama e jardim e brinquedos; acrílicos, aplicados em lentes e janelas; fluorcarbonos, utilizados em vedações anticorrosivas, tubulações para

produtos químicos; poliamidas, em engrenagens e cabos; policarbonatos, utilizado em capacetes de segurança; polietileno, para garrafas e gabinete de televisores; polipropileno, para garrafas e malas de bagagem; poliestireno, para azulejos e caixas de baterias; vinis, para revestimentos para pisos e tubulações; poliéster (PET), para recipientes de bebidas e cabos de pneus de automóveis; poliésteres, para capacetes, barcos em fibra de vidro, entre outros.

### 2.2.2 Responsabilidade socioambiental

A responsabilidade socioambiental deve ser um dos compromissos de uma organização para Ashley (2003, p.6):

Compromisso que uma organização deve ter com a sociedade, expresso por meio de atos e atitudes que a afetem positivamente, de modo amplo, ou a alguma comunidade, de modo específico, agindo pro ativamente e coerentemente no que tange a seu papel específico na sociedade e a sua prestação de contas para com ela. A organização, nesse sentido, assume obrigações de caráter moral, além das estabelecidas em lei, mesmo que não diretamente vinculadas as suas atividades, mas que possam contribuir para o Desenvolvimento Sustentável dos povos. Assim, numa visão expandida, Responsabilidade Social é toda e qualquer ação que possa contribuir para a melhoria da qualidade de vida da sociedade.

O termo responsabilidade socioambiental, conforme Chaves e Castello (2013), refere-se aos aspectos sociais e ambientais, pois o termo é Novo, um conceito em construção, devido ao uso comum da palavra “sociedade” relacionado às questões ambientais, agora buscando enfatizar as questões ambientais. Ligadas o conceito de que é necessário mudar o comportamento para entender a importância da justiça ambiental e social para as perspectivas sobre a vida humana.

Segundo De Castro e Jordani (2011), o Conselho Mundial para o Desenvolvimento Sustentável foi inaugurado em 1998, entretanto dentro deste conselho, a responsabilidade socioambiental é considerada um “compromisso permanente” dos empresários com o desenvolvimento econômico e a melhoria da qualidade de vida das pessoas. Isso é chamado de “sustentabilidade” e é implementado por meio de ações funcionários, suas famílias, a comunidade local e a sociedade em geral se beneficiam de seu trabalho. O sistema de gestão foi originalmente criado por empresas para servir como uma iniciativa pública e privada. proporcionar inclusão social, cuidado e conservação ambiental é uma exigência de uma escola. Ser ambientalmente consciente é uma parte importante do negócio.

### 3 ESTUDO DE CASO DA RECICLAGEM NA INDÚSTRIA DE CANETAS

Nesta parte foi apresentado o estudo de caso, com coleta de dados a partir de observações e entrevista semiestruturada. Essas coletas de dados foram obtidas durante visitas técnicas realizadas na empresa de 24/10/2022 a 31/10/2022.

#### 3.1 A INDÚSTRIA DE CANETAS

Esta parte trata de uma apresentação da empresa responsável pelo projeto retornável que consiste em uma logística reversa de seus produtos com o intuito de amenizar o impacto ambiental causado pelos resíduos dos seus invólucros.

A Empresa é do ramo de insumos para a indústria que tem como sua especialidade a confecção da linha de canetas invisíveis de marcadores UV, principal produto da empresa, conta com tecnologia patenteada, em que a tinta das canetas e refis só podem ser visualizada com iluminação UV, a curta distância oferecendo maior aproveitamento da matéria prima por parte dos consumidores pois não gera resíduos e menor perda em seus processos.

Foi criada a aproximadamente 15 anos, com intuito de oferecer para a indústria uma opção em demarcação superior à praticada tradicionalmente. Com o propósito de oferecer sempre as melhores soluções e desenvolver produtos inovadores.

A empresa tem sede no interior de São Paulo, e em 2021, foi inaugurada a primeira filial no exterior, em León (Guanajuato), importante polo calçadista no México. Atualmente, a empresa exporta para os principais países da América Latina, Canadá e Índia.

Seguindo a ideia de sempre entregar o melhor aos clientes, a linha de produtos, foi ampliada com o passar dos anos e atualmente oferece dispositivos próprios para iluminação, marcadores diversos, pincéis e componentes para calçados.

Com tecnologia acessível para pequenas e grandes empresas, impacta diretamente milhares de clientes, marcas renomadas e reconhecidas globalmente na indústria e nos setores de calçado, confecção, tapeçaria automotiva, móveis, varejo, entretenimento, segurança, entre outros.

A empresa busca incansavelmente soluções de impacto e transformação, desenvolvendo e produzindo produtos inovadores que geram resultados e benefícios comprovados, com um material de qualidade superior aos comercializados no

mercado e aliada aos maiores polos de tecnologias nos Estados Unidos, América Latina, Ásia e Europa.

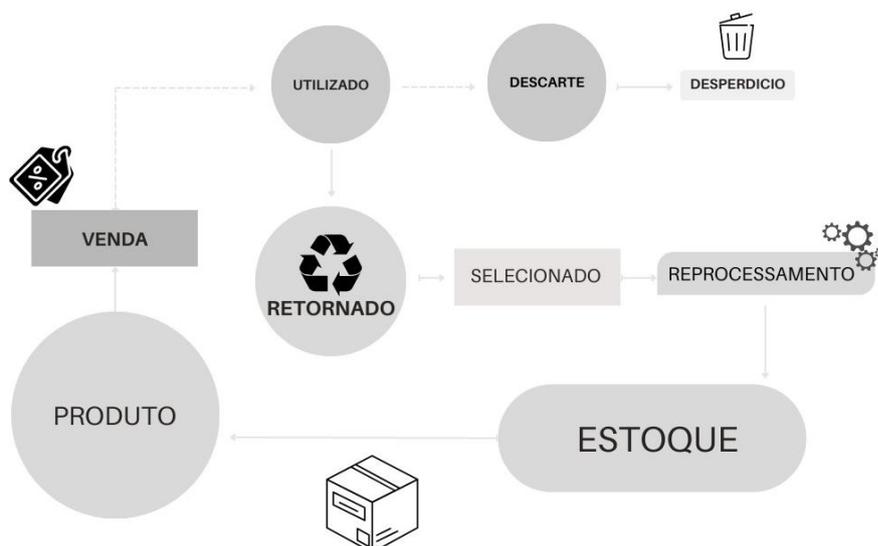
Buscando a cada dia ser uma empresa mais responsável ambientalmente, a empresa criou o projeto retornável da estrutura plástica das canetas *Invisible Pen* e *Clean Pen*. A ação tem como objetivo minimizar o impacto dos produtos no meio ambiente, seguindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a empresa atua com foco no ciclo de vida do produto e investe na logística reversa, viabilizando a coleta e a restituição dos resíduos sólidos para reaproveitamento ou destinação final ambientalmente adequada.

### 3.2 LEVANTAMENTO DE DADOS E RESULTADOS NA INDÚSTRIA

A empresa compartilha do propósito que, uma empresa ambientalmente responsável procura meios para gerenciar suas atividades de maneira a identificar os impactos sobre o meio ambiente, buscando por meio de ações minimizar estes de forma sustentável e contínua. Após implementado o Projeto Retornável (cadeia de reaproveitamento), na empresa em parceria como os clientes, a empresa desde a implementação do projeto já conseguiu reciclar mais de 5 toneladas de resíduos plásticos.

A Figura 2, apresenta o fluxograma do Projeto Retornável, e se caso ocorra o descarte, provocará o desperdício.

**Figura 2** – Cadeia de reaproveitamento.  
**CADEIA DE REAPROVEITAMENTO**



Fonte: Autor (2022).

O projeto consiste em logística reversa de venda em que é adquirido novamente o involucro externo das canetas com uma compra em que a empresa remunera os clientes (indústrias e comércios) por unidade de caneta vazia, e o valor gerado é convertido em crédito para o consumidor/cliente reaproveitar em suas compras posteriores. A empresa arca com os custos de frete para retorno das embalagens e todo material retornado é selecionado e reciclado para ser transformado em matéria prima para novos produtos.

Desde que o projeto retornável foi implementado, em 2015, foram recicladas mais de oito toneladas de resíduos plásticos. Entre julho e outubro de 2022 foi registrado um retorno de 200 mil unidades de canetas, das quais a quantidade de perda desse material foi de 20 mil unidades, um aproveitamento de 90% desse material.

A produção mensal de canetas com o material reaproveitado gira em torno de 60 mil canetas em que são submetidas a processos de qualidade, limpeza e reciclagem desse material.

O custo do processo mensal em sua totalidade contando com mão de obra, custo de energia e funcionários gira em torno de R\$ 5.000,00 a R\$ 6.000,00. Para comparação de valores, o custo de cada caneta nova direta do fornecedor é de R\$0,0683, e o valor pago para as canetas recicladas é de R\$0,053.

Dados coletados com o setor responsável pelo projeto retornável da empresa pertinentes ao seu último semestre de funcionamento correspondente aos meses de julho, agosto e setembro de 2022:

- A empresa teve um Retorno - 200 mil unidades
- A quantidade de perda foi em torno de - 20 mil unidades.

Cerca de 10% de perda é o valor estimado, levando em consideração material com avarias ou perdas no processo de reaproveitamento.

A Figura 3 apresenta as etapas do processo de reciclagem no setor fabril.

Figura 3 – Etapas do processo de reciclagem.



Fonte: Autor (2022).

A quantidade de produção mensal envolvendo o seu reaproveitamento gira em torno de 60 mil canetas, das quais passam por processos de qualidade, limpeza e reciclagem, conforme Figura 4.

Figura 4 – Máquina de limpeza para o reaproveitamento.



Fonte: Empresa (2022).

A Figura 4 apresenta a máquina de limpeza dos invólucros recebidos para o reaproveitamento em Polipropileno, que são totalmente reciclados, conforme item 2.2.1 deste trabalho, sobre reciclagem de polímeros. A Figura 5, apresenta duas imagens, a primeira da armazenagem das canetas coletadas e a segunda do estoque das canetas reaproveitadas

**Figura 5** – Armazenagem das canetas coletadas e o estoque das canetas reaproveitadas.



Fonte: Empresa (2022).

Nesta etapa é efetuado um levantamento do setor de reciclagem, dos invólucros que foram aproveitados e os que foram descartados, fazendo a entrada de crédito para o cliente (neste caso uma indústria), conforme Quadro 1 a seguir:

**Quadro 1** - Exemplo de planilha de controle de recebimento.

<b>DEPARTAMENTO DE RECICLAGEM</b>			
<b>CANETAS TRADICIONAIS <i>INVISIBLE PEN</i></b>			
<b>NOME DO CLIENTE</b>	<b>NF</b>	<b>DATA</b>	<b>RESPONSAVEL</b>
BEIRA RIO S/A	8892	18/08/2022	NOME
<b>QUANTIDADE DE CANETAS TRADICIONAIS NF8892</b>		8892	
<b>QUANTIDADE DE CANETAS TRADICIONAIS RECEBIDAS</b>		460	
<b>VOLUMES RECEBIDOS</b>		01 - VOLUMES	
DATA DE ENVIO PARA A PRODUÇÃO		_/_/___	
DATA DE INICIO RECICLAGEM		_/_/___	
DATA DE TERMINO RECICLAGEM		_/_/___	
DATA DE MAIXA E ENTRADA DO ESTOQUE		_/_/___	
<b>PRODUTOS APROVEITADOS / DESCARTADOS</b>			
<b>PRODUTO</b>	<b>APROVEITADO</b>	<b>DESCARTADO</b>	
CORPO BRANCO	447	1	
TAMPA VERDE	387	0	
TAMPA AZUL			
TAMPA LARANJA	1	0	
TAMPA ROSA			
BATOQUE VERDE	446	0	
BATOQUE AZUL			
BATOQUE LARANJA	1	0	
BATOQUE ROSA			

PONTA BRANCA	20	0
PONTA MARROM		
PAVIO 1002/1003	446	0

Fonte: Empresa (2022).

Com a aquisição das sucatas/invólucros a empresa chegou nos valores já apresentados:

- Custo nova = R\$ 0,0683
- Retornável = R\$ 0,053

Em comparação com a aquisição de matéria prima com o fornecedor e com o reaproveitamento, a empresa consegue uma diferença de 22,4% a menos.

### 3.3 ANÁLISE E CONSCIENTIZAÇÃO DOS ELEMENTOS ENVOLVIDOS

A empresa obteve um bom resultado proveniente do projeto, tanto em questão de economia com a aquisição de matéria prima mais barata quanto em benefícios indiretos, pois com a sua implementação foi possível a abertura de mais oportunidades de trabalho para o auxílio da demanda de produção.

Os seus clientes e parceiros comerciais também abraçaram a ideia e com o incentivo financeiro para os clientes abaterem em compras posteriores, a maioria se mostra incentivada em coletar as carcaças/invólucros e dar continuidade para novos envios.

Ainda, a empresa realiza um trabalho de conscientização ativo em que são contabilizados todos os seus clientes atuais que adquiriram os produtos participantes e após análise são realizadas ligações explicando e oferecendo o projeto com todos os seus benefícios.

A empresa também realiza a divulgação do projeto diretamente em seus produtos, anexando no interior de suas embalagens *folders* com as informações pertinentes, também com caráter de *marketing*, para a imagem da empresa.

Visando cada vez mais a sustentabilidade, a empresa está estudando encaminhar o material informativo em papéis biodegradáveis contendo sementes em seu interior, em que após o seu uso em vez de ser descartado, poderá ser plantado dando origem a diversas plantas evitando o descarte e o desperdício, estimulando os

seus consumidores, a uma atitude mais responsável e sustentável, indo de encontro com os objetivos do projeto.

Existem planos para implementar o Projeto Sustentável na filial da Cidade de Leon no México, com a previsão de início em janeiro de 2023.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho de conclusão de curso teve como objetivo, analisar um modelo de sustentabilidade adotado por uma empresa com ênfase na reciclagem dos seus invólucros, que parte de um sistema de logística reversa, e demonstrou o conceito, seus efeitos e benefícios para o meio em que está implementado, modificando inclusive a visão dos clientes (indústrias e comércios) que estão envolvidas com a utilização das canetas.

A intenção do trabalho de pesquisa não teve por objetivo apontar qual a melhor opção para a reciclagem e suas alternativas, mas sim demonstrar o processo que já está implementado por uma empresa.

O trabalho expõe o procedimento da logística reversa adotado pela empresa. Os obstáculos encontrados no processo têm a ver com a desinformação e interesse de algumas empresas para aderir ao projeto, porém grande parte dos clientes estão conscientes de seus benefícios tanto próprios pelo retorno financeiro em futuras compras quanto ambientais.

Quanto ao interesse da empresa, em questão além da conscientização ambiental, se vê pela vantagem de obter de volta a sua matéria prima por um preço menor e que mesmo demandando um tempo de reprocessamento e trabalho manual de seus funcionários, ainda é vantajoso e por sua vez gera oportunidades de trabalho, já que com o seu crescimento foi necessária a contratação de mais funcionários para auxiliar na demanda do projeto.

Mesmo com as contratações de novos funcionários, para atuarem no setor da logística reversa e do reprocessamento dos invólucros de canetas, se comparado com a aquisição do material com o fornecedor de polipropileno e com o reaproveitamento, a empresa consegue uma diferença no custo de 22,4% de retorno.

A indústria de canetas e todo comércio envolvido no sistema, promovem uma conscientização nos clientes de forma geral, sobre o retorno e crédito em novas compras, inclusive recebem até um certificado de conscientização ambiental, expedido pela empresa.

Este projeto retornável foi implementado na indústria, em 2015, e foram recicladas até hoje, mais de oito toneladas de resíduos plásticos, e em quatro meses, de julho e outubro de 2022, foi registrado um retorno de 200 mil unidades de invólucros

de canetas, das quais a quantidade de perda foi de apenas 10%, portanto perfazendo um aproveitamento de 90% desse material.

A pesquisa atendeu a necessidade do pesquisador, que por meios de referências da literatura, executaram a análise dos assuntos pertinentes no estudo de caso, tais como a logística reversa, a sustentabilidade industrial, reciclagem de polímeros e a sua responsabilidade socioambiental.

Também foi de grande auxílio a pesquisa de campo realizada no interior da empresa com os responsáveis pelo projeto em questão, foi possível entender o seu funcionamento e a sua importância para a empresa.

O trabalho abre uma reflexão atual sobre a importância do reaproveitamento de matérias-primas, das quais com medidas socioambientais é possível obter grandes benefícios que seriam desperdiçados caso fosse descartado sem o devido cuidado e atenção, além de evitar danos maiores ao meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

ASHLEY, Patrícia Almeida. *Ética e responsabilidade social nos negócios*. São Paulo: Saraiva, 2003.

CALLISTER JR, William D. *Ciência e engenharia de materiais: uma introdução*. Tradução Sérgio Murilo Stamile soares. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

CANEVAROLO JR., Sebastião V. **Ciência dos polímeros**: um texto básico para tecnólogos e engenheiros. 2. Ed. São Paulo: Artliber Editora, 2006.

CHAVES, Débora Almeida; CASTELLO, Rebeca do Nascimento. **O Desenvolvimento Sustentável e a Responsabilidade Socioambiental Empresarial**. SEGeT-Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Resende, p. 1-14, 2013. Disponível em: < [https://www.researchgate.net/profile/Debora-Chaves-4/publication/335338408\\_O\\_Desenvolvimento\\_Sustentavel\\_e\\_a\\_Responsabilidade\\_Socioambiental\\_Empresarial/links/5d5f7ff592851c3763736d36/O-Desenvolvimento-Sustentavel-e-a-Responsabilidade-Socioambiental-Empresarial.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Debora-Chaves-4/publication/335338408_O_Desenvolvimento_Sustentavel_e_a_Responsabilidade_Socioambiental_Empresarial/links/5d5f7ff592851c3763736d36/O-Desenvolvimento-Sustentavel-e-a-Responsabilidade-Socioambiental-Empresarial.pdf)>. Acesso em 30.ago.2022.

DA COSTA, Luciângela Galletti; VALLE, Rogério. **Logística reversa**: importância, fatores para a aplicação e contexto brasileiro. Anais III Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia–SEGeT, Resende, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: < [https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos06/616\\_Logistica\\_Reversa\\_SEGeT\\_06.pdf](https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos06/616_Logistica_Reversa_SEGeT_06.pdf)>. Acesso em 20.ago.2022.

DE CASTRO, Cristina Veloso; JORDANI, Denis Ortiz. **Responsabilidade socioambiental das usinas sucroalcooleiras**. 2011. Disponível em: <<http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/anais/fortaleza/3848.pdf>>. Acesso em 30.ago.2022.

GIL, Antonio Carlos. *Estudo de caso*. São Paulo: Atlas, 2009.

LACERDA, Leonardo. **Logística reversa**: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. Rio de Janeiro: COPPEAD/UFRJ, v. 6, 2002. Disponível em: <[http://www.paulorodrigues.pro.br/arquivos/Logistica\\_Reversa\\_LGC.pdf](http://www.paulorodrigues.pro.br/arquivos/Logistica_Reversa_LGC.pdf)>. Acesso em 20.ago.2022.

LEITE, Paulo R. **Logística reversa**. São Paulo: Editora Saraiva, 2017.

LIVA, Patrícia Beaumord Gomes; PONTELO, Viviane Santos Lacerda; OLIVEIRA, Wedson Souza. **Logística reversa. Gestão e Tecnologia industrial**. IETEC, 2003. Disponível em: < [https://limpezapublica.com.br/wp-content/uploads/2019/03/logistica\\_reversa\\_01.pdf](https://limpezapublica.com.br/wp-content/uploads/2019/03/logistica_reversa_01.pdf)>. Acesso em 20.ago.2022.

MUELLER, Carla Fernanda. **Logística reversa meio-ambiente e produtividade**. Grupo de Estudos Logísticos, Universidade Federal de Santa Catarina, 2005. Disponível em: < [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47379963/artigo01\\_1-with-cover-page-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47379963/artigo01_1-with-cover-page-)

v2.pdf?Expires=1666278239&Signature=atoCjQnwXCoHbR6GDBYu2uUgQTCWo4BmDIWR4ytF9Stl2yTtzjDMYTI1dqCz0I-60OzZc0zf3Layh3lJR6gsxhiHdOO00E9kf4T~kKu~kAUBxc16ldFxmIaR2xt9yO969SeWQOK8lQNd8c2CMxDsz65bNhxi0UV01yuD0vGeQcVOllbilpPYfAWrip3L8oC7t2nb9UGdtYPb~MhJx02tUCINJn6FLIPzzpe01YpANzQVsKKTU9VLIZfVMZRaaUWI~9G5xMElesrVWhc0-oJ7GzxTMq-4EvcWR5gHGnrCMj5DrFobbDxEu5~-8Hx-l8uJXZPeP6VnS9z9aQTYA-Udjg\_\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA>. Acesso em 20.ago.2022.

OLIVEIRA, Jailda Nonato Dos Santos. **Logística reversa**: processos de reciclagem e reaproveitamento de polipropileno em indústria automobilística. Revista Brasileira de Meio Ambiente & Sustentabilidade, v. 2, n. 1, p. 163-184, 2022.

ONOFRE, Yasmin Silva et al. **Adequação dos municípios de pequeno porte à lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**: um estudo em cinco municípios mineiros (Barbacena, Antonio Carlos, Ibertioga, Juiz de Fora e Santos Dumont). In: Congresso brasileiro de gestão ambiental, v. 2014. Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2014/III-035.pdf>>. acesso em 10.set.2022.

PEREIRA, André L.; BOECHAT, Cláudio B.; TADEU, Hugo Ferreira B.; SILVA, Jersone Tasso M. **Logística Reversa e Sustentabilidade**. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2012.

RATTNER, Henrique. **Sustentabilidade-uma visão humanista**. Ambiente & sociedade, p. 233-240, 1999. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/asoc/a/sgMq3nRxXZSzzM5MsX7qWCR/?lang=pt>>. Acesso em 10.set.2022.

RODRIGUES, Déborah Francisco et al. **Logística reversa—conceitos e componentes do sistema**. Anais do XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, p. 23-25, 2002. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Jose-Leal-6/publication/237506375\\_LOGISTICA\\_REVERSA\\_-\\_CONCEITOS\\_E\\_COMPONENTES\\_DO\\_SISTEMA/links/549023380cf214269f2656f1/LOGISTICA-REVERSA-CONCEITOS-E-COMPONENTES-DO-SISTEMA.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jose-Leal-6/publication/237506375_LOGISTICA_REVERSA_-_CONCEITOS_E_COMPONENTES_DO_SISTEMA/links/549023380cf214269f2656f1/LOGISTICA-REVERSA-CONCEITOS-E-COMPONENTES-DO-SISTEMA.pdf)>. Acesso em 25.ago.2022.

SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. **Metodologia da pesquisa e elaboração da dissertação**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso**: planejamento e métodos. 5 ed. Tradução: Cristhian Matheus Herrera (2014), impresso no Brasil em 2015. Porto Alegre: Bookman, 2015.