



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO**

## **Logística Reversa Pós-Consumo**

O processo e desafios do projeto desenvolvido  
pela Ambev em parceria com a Green Mining

**Deirdre Ferraz Nakano**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS - CCS**

**DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO**

**Graduação em Administração de Empresas**

Rio de Janeiro, novembro de 2022.



**Deirdre Ferraz Nakano**

## **Logística Reversa Pós-Consumo**

**O processo e desafios do projeto desenvolvido pela Ambev em parceria  
com a Green Mining**

### **Trabalho de Conclusão de Curso**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao programa de graduação em Administração da PUC-Rio como requisito parcial para a obtenção do título de graduação em Administração.

Orientador: **Ciro Torres**

Rio de Janeiro, novembro de 2022.

“É inútil tentar fazer um homem abandonar pelo raciocínio uma coisa que não adquiriu pela razão.”

Jonathan Swift

## **Agradecimentos**

Gostaria de agradecer à minha família por todo o apoio nessa nova jornada, que foi a graduação em Administração, principalmente, meu marido, Yuri, por ser o meu porto seguro e sempre ter me apoiado e estado ao meu lado durante todo o caminho. Um agradecimento especial aos meus pais, ao meu filho, Francisco, e ao meu filho, Felipe, que está para chegar, por todo o amor e carinho que sempre me deu forças para continuar. Meus sinceros agradecimentos também ao meu orientador, Ciro, que aceitou me orientar, mesmo eu estando atrasada para iniciar o trabalho de conclusão de curso, e por toda sabedoria e assistência oferecida ao longo da jornada.

## Resumo

Nakano, Deirdre F. Logística Reversa Pós-Consumo – O processo e desafios do projeto desenvolvido pela Ambev em parceria com a Green Mining. Rio de Janeiro, 2022. 50 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Departamento de Administração. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Este trabalho irá identificar como a prática da logística reversa pós-consumo, realizada pela empresa Ambev em parceria com a startup de logística reversa inteligente, Green Mining, pode proporcionar grandes vantagens ambientais, sociais e econômicas para a empresa e para a sociedade. Bem como, mostrar como a startup vem implementando esse processo.

### Palavras- chave

Logística reversa, pós-consumo, resíduo sólido, reutilização, reciclagem, Ambev, Green Mining, vantagem ambiental, social e econômica.

## Abstract

Nakano, Deirdre F. Post-Consumer Reverse Logistics – The process and challenges of the Project developed by Ambev and Green Mining. Rio de Janeiro, 2022. 50 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Departamento de Administração. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

This work will identify how the practice of post-consumer reverse logistics, carried out by Ambev in partnership with a startup of smart reverse logistics, Green Mining, can provide great environmental, social and economic advantages for the company and society. As well as show how the startup is implementing this process.

### Key-words

Reverse logistics, post-consumption, solid waste, reuse, recycling, Ambev, Green Mining, environmental, social and economic advantage.

## Sumário

1 . Introdução ao tema	1
1.1. Apresentação	1
1.2. Objetivo do estudo	5
1.3. Objetivos intermediários do estudo	5
1.4. Delimitação e foco do estudo	5
1.5. Relevância do Estudo	5
2 . Referencial Teórico	7
2.1. Gestão do Meio Ambiente e Sustentabilidade	7
2.2. Importância do descarte adequado e da reutilização ou reciclagem dos resíduos sólidos	10
2.3. Definição de logística reversa	10
2.4. Importância da logística reversa pós-consumo e seu desenvolvimento	12
2.5. Política Nacional dos Resíduos Sólidos - PNRS	13
2.6. Oportunidades de ganhos com a logística reversa pós-consumo para o meio ambiente, sociedade e empresas	17
2.7. Logística Reversa no Setor de Bebidas	19
3 . Métodos e procedimentos de coleta e de análise de dados do estudo	22
3.1. Método de pesquisa utilizado	22
3.2. Procedimentos e instrumentos de coleta de dados utilizados no estudo	23
3.3. Formas de tratamento e análise dos dados coletados para o estudo	23
3.4. Limitações do método	24
4 . Apresentação e análise dos resultados	25
4.1. Sobre a Ambev	25
4.1.1. Gestão da sustentabilidade na Ambev	25
4.1.2. Gestão ambiental na Ambev	26
4.2. Sobre a Green Mining	27
4.3. Como funciona o processo de logística reversa realizado pela Green Mining em parceria com a Ambev	28
4.4. Descrição dos resultados	30
4.4.1. Dados referentes aos resíduos de vidro	30

4.4.2. Outras iniciativas e parcerias	32
4.5. Análise das vantagens e benefícios alcançados	34
5 . Conclusões e recomendações para novos estudos	37
6 . Referências Bibliográficas	43

## **Lista de figuras**

Figura 1: Lixão a céu aberto	4
Figura 2: Resíduos sólidos despejados de forma incorreta	4
Figura 3: Diferença entre lixão e aterro sanitário	9
Figura 4: Ciclo da logística reversa	12
Figura 5: Garrafas de vidro separadas para reciclagem	21
Figura 6: Coletor da Green Mining recolhendo resíduos sólidos	29
Figura 7: Porcentagem de reciclagem de materiais usados em embalagens	31
Figura 8: Máquina de coleta de garrafa de vidro retornável da Ambev	32
Figura 9: Coletores da Green Mining exibindo suas carteiras de trabalho	35
Figura 10: Coletores da Green Mining trabalhando	36

# 1. Introdução ao tema

## 1.1. Apresentação

Nas últimas décadas os problemas ambientais têm apontado a necessidade da concretização de uma gestão ambiental eficaz e efetiva por parte da sociedade e do Estado, bem como a adoção de práticas de responsabilidade ambiental por parte das empresas. O contínuo aumento do consumo pela sociedade acaba resultando na geração de resíduos sólidos que, na grande maioria das vezes, não é reaproveitado, nem reciclado, nem descartado de forma apropriada, ou seja, esses resíduos acabam sendo depositados no meio ambiente gerando poluição e prejudicando tanto o ecossistema como a saúde humana.

Uma reportagem do jornal Estadão (Produção de lixo no Brasil cresce mais que capacidade para lidar com resíduos), de novembro de 2019, relatou que uma análise feita pela Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – Abrelpe, sobre o panorama dos resíduos sólidos no Brasil, nos anos de 2018/2019, constatou que em 2018 o país produziu uma média de 79 milhões de toneladas de lixo, sendo campeão de geração de lixo entre os países da América Latina. O relatório estima que no ano de 2030, o Brasil chegará a uma geração anual de 100 milhões de toneladas de lixo. O diretor presidente da associação, Carlos Silva Filho, atribui essa alta produção de lixo ao aumento do consumo e do descarte indiscriminado, principalmente quando se leva em conta que o tipo de material consumido atualmente é mais descartável. Além disso, ainda não existe nos lares brasileiros uma cultura de separação dos resíduos nem uma sensibilização da população para o consumo de produtos mais sustentáveis. Também é interessante mencionar que em 2018, 72,7 milhões de toneladas de lixo foram coletadas, mas o restante, ou seja, 6,3 milhões nem sequer foram recolhidas, tendo em vista que ainda existe uma parcela enorme da população que não é contemplada por serviço de coleta de lixo nas regiões onde habitam.

Ainda de acordo com a reportagem, do total de resíduos coletados, 59,5% receberam destinação adequada em aterros sanitários, porém, o restante, 40,5%, acabou sendo despejado em locais inadequados, como lixões ou aterros que não possuem medidas necessárias para proteger o meio ambiente e a saúde das pessoas, por mais de 3 mil municípios em todo o país. A coleta seletiva também está longe de ser adotada de forma concreta no Brasil, pois apesar de aproximadamente 75% dos municípios contarem com algum tipo de coleta seletiva, ela em geral não engloba todos os bairros e os índices de reciclagem ainda são bastante inexpressivos.

Neste sentido, este trabalho buscou abordar o tema logística reversa pós-consumo em benefício da sustentabilidade. A logística reversa se trata de um processo de distribuição reversa, quando o produto não segue o tradicional fluxo, produtor - consumidor final, mas sim o sentido inverso, ou seja, parte do consumidor e volta para sua origem, o produtor. Esse processo pode ser dividido em duas áreas: logística reversa no pós-venda, que ocorre, por exemplo, nas políticas de devolução, devido a insatisfação do consumidor com o produto adquirido; garantias de conserto, em caso de quebra ou mau funcionamento, entre outros motivos; e logística reversa pós-consumo, que se dá nos casos de tentativas de recuperação de valor econômico dos materiais utilizados via reutilização ou reciclagem e responsabilização socioambiental da empresa, que precisa dar uma destinação adequada aos produtos que comercializa após o seu consumo. O presente estudo irá tratar da segunda área, logística reversa pós-consumo, que é considerada um instrumento de responsabilização socioambiental das empresas, que precisam dar uma destinação adequada aos resíduos sólidos resultantes dos produtos que comercializam, após o seu consumo.

Como apontado anteriormente, o consumo de produtos tem como consequência a geração de resíduos sólidos. Quando esses resíduos não são descartados adequadamente cria-se um problema para o meio ambiente e um risco à saúde humana, devido à contaminação do solo, da água e da atmosfera. Além disso, ocorre um grande desperdício de materiais que poderiam ser reciclados ou reaproveitados, reduzindo a utilização de recursos naturais e financeiros. Devido ao grande impacto gerado no meio ambiente pelos resíduos pós-consumo, atualmente existe uma exigência legal, bem como social, de que as empresas se responsabilizem pela gestão desses resíduos sólidos gerados

após o consumo de seus produtos. A logística reversa consiste em um instrumento que possibilita essa gestão.

No que tange à responsabilização socioambiental, o Brasil possui uma Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, instituída pela lei 12.305 de 2010, que trata da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos no país. A logística reversa é um dos principais instrumentos para a implementação da gestão dos resíduos e da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. A lei determina que empresas, que operam em território nacional, e sejam fabricantes, importadoras, distribuidoras e comerciantes de determinados produtos como pilhas, baterias, pneus ou produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, além de outros, precisam se responsabilizar pelos resíduos sólidos gerados pelo consumo dos seus bens.

Portanto, as empresas possuem uma responsabilidade compartilhada, na qual precisam se responsabilizar pela coleta de resíduos gerados após o consumo de suas mercadorias, como garrafas, latas e embalagens em geral, para que sejam reaproveitadas, recicladas ou descartadas de forma adequada.

Tendo em vista essa nova obrigação atribuída às empresas, é importante perguntar como elas podem se adequar a essa exigência que não é só legal, mas também social, de forma que consiga auferir ganhos e vantagens com esse processo.

Figura 1: Lixão a céu aberto



Fonte: Info Escola - Foto: Prompilove / Shutterstock.com

Figura 2: Resíduos sólidos despejados de forma incorreta



Fonte: Blog Fim do Lixo

As imagens acima retratam o problema dos resíduos sólidos no Brasil, considerando que grande parte acaba indo parar nos lixões ou são descartadas

de forma incorreta nas ruas, nos rios, nos oceanos, dentre outros. A figura 1 retrata um lixão a céu aberto, já a figura 2 mostra o lixo que foi despejado nas ruas de forma irregular e que acabou gerando um alagamento devido à chuva.

## **1.2. Objetivo do estudo**

Tomando como base o projeto realizado pela empresa Ambev, em parceria com a startup de logística reversa inteligente, Green Mining, o objetivo final desse estudo será identificar como a prática da logística reversa de resíduos sólidos pós-consumo, principalmente garrafas de vidro, para que sejam reutilizados, reciclados ou simplesmente descartados de forma adequada, proporciona grandes vantagens ambientais, sociais e econômicas para as empresas e para a sociedade.

## **1.3. Objetivos intermediários do estudo**

Já o objetivo intermediário será identificar como a startup Green Mining, em parceria com a Ambev, está realizando a operação desse processo de logística reversa, através do desenvolvimento de um algoritmo, que utiliza blockchain, para conseguir rastrear e mapear os locais onde ocorre grande geração de resíduos pós-consumo, especialmente vidros, como bares, restaurantes e condomínios, além de capacitar e contratar catadores para a operação.

## **1.4. Delimitação e foco do estudo**

Para atingir esses objetivos, esse estudo irá mostrar o trabalho realizado pela Ambev e pela startup Green Mining, que é especializada em logística reversa inteligente e atua nas cidades de São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília. O estudo irá focar na atuação do projeto nos últimos 4 anos, ou seja, entre os anos de 2018 e 2021.

## **1.5. Relevância do Estudo**

Este estudo é bastante relevante para a academia, para as empresas, para a população e para os formuladores de políticas públicas, pois aborda um problema bastante atual, que vem impactando a sociedade e as organizações de

uma forma geral, e um curso de ação possível e viável para amenizar tal situação.

## 2. Referencial Teórico

### 2.1. Gestão do Meio Ambiente e Sustentabilidade

O tema gestão do meio ambiente e sustentabilidade vem ganhando cada vez mais importância perante a sociedade, isso acontece, pois, o ser humano, de uns tempos para cá, vem percebendo a gravidade dos problemas causados pela degradação ambiental e a ameaça que isso representa para as futuras gerações. Sobre a origem desses problemas, José Carlos Barbieri (2007, p. 07) explica que:

Os problemas ambientais provocados pelos humanos decorrem do uso do meio ambiente para obter os recursos necessários para produzir os bens e serviços que estes necessitam e dos despejos de materiais e energia não aproveitados no meio ambiente. Mas isso nem sempre gerou degradação ambiental, em razão da escala reduzida de produção e consumo e da maneira pela qual os seres humanos entendiam sua relação com a natureza e interagem com ela. O aumento da escala de produção tem sido um importante fator que estimula a exploração dos recursos naturais e eleva a quantidade de resíduos. Há quem sustente que os povos que se sentem parte da natureza apresentam um comportamento mais prudente em relação ao meio ambiente e utilizam seus recursos com parcimônia. A concepção de um ser humano separado dos outros elementos da natureza talvez tenha sido o fato de maior relevância para o aumento dos problemas ambientais. A crença de que a natureza existe para servir ao ser humano contribui para o estado de degradação ambiental que hoje se observa. Mas certamente foi o aumento da escala de produção e consumo que iria provocar os problemas ambientais que hoje conhecemos.

Conforme lição do autor, concluímos que a gestão ambiental e a aplicação dos conceitos de sustentabilidade se fazem necessários tendo em vista os efeitos colaterais gerados pela grande escalada de produção e consumo da sociedade moderna.

Outro ensinamento de José Carlos Barbieri (2007, p. 20), que reforça a necessidade da gestão ambiental, diz respeito à poluição que é gerada pelas

sobras das atividades humanas e que também é resultado da grande escala de produção e de consumo da sociedade atual:

Como qualquer ser vivo, o ser humano retira recursos do meio ambiente para prover sua subsistência e devolve as sobras. No ambiente natural, as sobras de um organismo são restos que, ao se decomporem, devolvem ao meio ambiente elementos químicos que serão absorvidos por outros seres vivos, de modo que nada se perde. O mesmo não acontece com as sobras das atividades humanas, que serão denominadas aqui genericamente de poluição. A poluição é um dos aspectos mais visíveis dos problemas ambientais e a percepção dos seus problemas se deu de forma gradativa ao longo do tempo. Primeiro foi no nível local, nas proximidades das unidades geradoras de poluição; depois descobriu-se que ela não respeita fronteiras entre países e regiões; finalmente, verificou-se que certos problemas atingem proporções planetárias.

Ainda sobre as sobras das atividades humanas, devemos falar dos resíduos sólidos, também conhecidos como lixo. Sobre esse tema o autor Luis Felipe Nascimento (2012) alerta que se trata de um grande problema, que gera muitas preocupações para as administrações municipais, pois com o passar dos anos o volume de resíduos sólidos só aumenta, elevando também a dificuldade de encontrar áreas adequadas para seu depósito. No Brasil o lixo recolhido é levado para lixões ou para aterros sanitários. Os aterros são áreas preparadas, ou melhor, grandes buracos cavados no solo e cobertos com lona, no qual o lixo é despejado e depois coberto com terra, após ficar completo o buraco é fechado com uma manta especial para isolar o material descartado. Para que não ocorra contaminação do lençol freático, é preciso que haja um monitoramento para evitar e controlar eventual vazamento na célula. Por sua vez, os lixões são espaços sem nenhum preparo onde os resíduos são descartados de qualquer forma, muitas vezes eles estão localizados nas margens de rios e córregos ou em terrenos baldios, o que acaba gerando contaminação e mais poluição.

Luis Felipe Nascimento (2012, p. 65) sustenta que:

A alternativa para os aterros sanitários seria uma coleta seletiva eficiente, encaminhando o lixo seco para reciclagem e o lixo orgânico para compostagem e geração de biogás. A alternativa da incineração, utilizada em países como o Japão, tem elevado custo se for utilizado o sistema adequado de filtragem das emissões. Incinerar o lixo sem o sistema de filtros e em baixas temperaturas pode gerar emissões tóxicas e colocar a saúde da população em perigo.

Portanto, como podemos verificar, a produção de bens e serviços decorre da utilização do meio ambiente para obtenção dos recursos naturais necessários ao processo produtivo, bem como o consumo de tais bens e serviços gera resíduos, popularmente conhecidos como lixo e poluição. Dessa forma, se faz necessária uma gestão ambiental para eliminar, reduzir ou até mesmo evitar os danos e problemas resultantes dessa atividade humana.

Figura 3: Diferença entre lixão e aterro sanitário



Fonte: Facebook – Água, sua linda

A ilustração acima explica a diferença entre o lixão e o aterro sanitário.

## **2.2. Importância do descarte adequado e da reutilização ou reciclagem dos resíduos sólidos**

O autor Luis Felipe Nascimento (2012) alerta para a importância da previsão da destinação do produto após o término de sua vida útil, bem como da embalagem, que também deve ser considerada como um produto com ciclo de vida próprio. Dessa forma, tais produtos e embalagens, sempre que possível, devem ser reaproveitados por meio da reutilização ou da reciclagem, sendo fundamental que os fabricantes se responsabilizem por esses resíduos, desenvolvendo sistemas de recolhimento, através da logística reversa pós-consumo. Além disso, também é importante que os consumidores sejam conscientizados sobre a importância dessa prática para a proteção ambiental e que sejam instruídos a participar desse processo de logística reversa, por meio do exercício da coleta seletiva e da devolução dos resíduos nos pontos de recolhimento.

Portanto, como podemos observar, tanto as indústrias, como os consumidores, possuem papel de extrema relevância no que tange ao descarte apropriado dos resíduos, para que sempre que possível, sejam recolhidos e encaminhados para reutilização ou reciclagem.

## **2.3. Definição de logística reversa**

Conforme brevemente exposto no capítulo anterior, a logística reversa é o processo de distribuição reversa, no qual o produto não segue o tradicional fluxo, produtor - consumidor final, mas sim o sentido inverso, ou seja, parte do consumidor e volta para sua origem, o produtor. Para auxiliar na compreensão desse conceito, vamos também analisar outras definições a respeito do tema.

Os autores Lourenço Costa, Fabrício Molicca de Mendonça e Ricardo Gabbay de Souza (2014, p. 22) propõem a seguinte definição para logística reversa de pós-venda e pós-consumo:

Os canais de distribuição reversos são aqueles que partem do mercado consumidor ou de algum ponto ao longo do canal de distribuição em direção à origem com a finalidade de retorno; reuso, por meio da revenda imediata ou reutilização do produto em um mercado secundário; recuperação do produto tanto por canibalização (reaproveitamento de alguns componentes dos produtos retornáveis) quanto por reciclagem; upgrade do

produto por meio de reforma, reparação, remanufatura e reempacotamento; reciclagem de produtos e materiais para fazer parte de outros produtos; e incineração e/ou descarte em aterros seguros, controlados, que não provocam poluição e nem impactos maiores sobre o meio ambiente etc.

Ainda de acordo com os mesmos autores, de forma mais resumida: “a logística empresarial reversa, ou simplesmente logística reversa, é a área da logística empresarial que opera no sentido inverso, garantindo o retorno de produtos, materiais e peças a um novo processo de produção ou a um novo uso” (COSTA, MENDONÇA e SOUZA, 2014, p. 19).

Já no contexto exclusivo do pós-consumo, ou seja, voltado para a sustentabilidade e a proteção ambiental, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305 de 2010), em seu artigo 3º, inciso XII, define a logística reversa como o “instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.”

Figura 4: Ciclo da logística reversa



Fonte: Infográfico.

A figura acima mostra passo a passo como ocorre o ciclo da logística reversa, partindo do consumidor e voltando para sua origem, a indústria.

#### **2.4. Importância da logística reversa pós-consumo e seu desenvolvimento**

Um importante instrumento que vem auxiliando na gestão ambiental é a logística reversa pós-consumo. A importância dessa prática é reconhecida pela doutrina e pelos especialistas no tema. O assunto vem ganhando cada vez mais destaque e mérito perante a sociedade e conquistando espaço na doutrina. No Brasil o tema também está ganhando respaldo legal, com o advento de leis e normas que têm o objetivo de regularizar a conduta das empresas, no que tange às questões relacionadas à sustentabilidade, tanto no aspecto ambiental, como social.

A startup de sustentabilidade, Polen, que atua na área de logística reversa pós-consumo desenvolve diversos artigos relacionados ao tema, dentre eles o E-book 11 Perguntas e Respostas Para Entender a Logística Reversa, de autoria de 5 colaboradores da startup, nesse E-book eles falam sobre a importância desse processo. Segundo os autores “a logística reversa pós-consumo é uma ótima opção para a redução da poluição e seus respectivos impactos na saúde humana e no meio ambiente. Ela representa um estímulo à reciclagem, redução na exploração da matéria-prima virgem e diminuição na emissão de CO<sub>2</sub>” (GONDIM; VALLE; PAQUET; ALBERGARIA; SARMENTO, p. 03).

A obra também ressalta as vantagens sociais, já que contribui para a profissionalização dos catadores de materiais recicláveis, além de promover o aumento da renda e melhorar as condições de vida e de trabalho desses profissionais.

No que tange à logística reversa ligada à economia circular, ou seja, o modelo de logística que promove o retorno dos resíduos ao ciclo produtivo, através da reciclagem, transformação, remanufatura e reaproveitamento, os autores Profa. Suzana Borschiver, Renata Bandarra e Leonardo Galdino (2018) dizem que “por mais simplista que possa parecer, este conceito de LR ligado a Economia Circular é muito recente e só começou a aparecer em artigos científicos a partir de 2016”. Segundo os autores, a partir de 2016 fica evidente o crescimento expressivo do número de publicações sobre o tema. Liderando o ranking das publicações estão Reino Unido e EUA. Os autores ainda ressaltam que, no Brasil, algumas empresas estão avançando na adoção de um modelo menos linear, ou seja, estão procurando implementar a logística reversa pós-consumo, como por exemplo a Coca-Cola, que lançou o projeto “Mundo sem Resíduos”, o qual pretende recolher 100% das embalagens que coloca no mercado, no mundo todo, até 2030.

## **2.5. Política Nacional dos Resíduos Sólidos - PNRS**

No Brasil o marco legal sobre o tema foi a já citada Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305 de 2010), inclusive o presidente do Conselho de Logística Reversa do Brasil, Paulo Roberto Leite (2020), enfatiza que: “O interesse crescente desta área nos últimos anos no Brasil decorre da

promulgação da Lei nº 12.305 de agosto de 2010, denominada Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).”

Entretanto, como bem pontuado pelos autores Adriano Fernandes Ferreira, Graziela Araujo Melo e Mariana Maria Álamo Padilha (2021, p.08):

É imprescindível informar que a Logística reversa não surgiu com a Política Nacional de Resíduos Sólidos instituída pela Lei 12.305 de 2010, pois a mesma já estava prevista em algumas leis e resoluções anteriores, como por exemplo a Lei dos Agrotóxicos (Lei 7.802/1989) e resoluções do Conama, que tratam do retorno de pilhas e baterias (Resolução do Conama 401/2008), etc.

Além disso, também é importante lembrar que, antes da lei nº 12.305 de 2010, o tema resíduos sólidos urbanos já era abordado em outros instrumentos legais, como é o caso da lei nº 11.445 de 2007, Lei Nacional de Saneamento Básico. Essa lei já previa o manejo dos resíduos sólidos urbanos e sua destinação adequada embora de forma ainda incipiente. Uma diferença entre essas duas leis é que a LNSB só trata dos resíduos sólidos urbanos, enquanto a PNRS cuida de todos os resíduos gerados no território nacional, com exceção dos radioativos. Ademais, a PNRS trouxe alguns conceitos inovadores, como a previsão da possibilidade de reutilização e reaproveitamento dos resíduos sólidos e a concepção da responsabilidade compartilhada, na qual as empresas também passam a ser responsáveis pelos resíduos sólidos gerados após consumo de seus produtos. Dessa forma, o poder público deixa de ser o único responsável pelo manejo e pela destinação adequada dos resíduos sólidos e passa a dividir essa responsabilidade com os membros da cadeia produtiva do produto em questão. Os autores Thais Brito de Oliveira e Alceu de Castro Galvão Junior falam um pouco mais sobre os dois instrumentos legais (2016, p. 56):

A Lei nº 11.445/2007 trouxe, como componentes do saneamento básico, a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos urbanos, dentre outros, bem como a exigência de elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), que devem conter metas de universalização para esses serviços. Também cita a responsabilidade do planejamento na esfera federal, por meio do Plano Nacional do Saneamento Básico (PLANSAB), ao qual estão incorporadas metas para o manejo adequado dos resíduos sólidos urbanos em todo o país.

Já a Lei nº 12.305/2010 estabelece diretrizes gerais aplicáveis a todos os tipos de resíduos sólidos, salvo os radioativos, e cria

novo modelo de gestão dos resíduos com oportunidades de desenvolvimentos econômico e social, além de determinar o encerramento dos lixões em até quatro anos e de fixar dois anos para a conclusão dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a partir da sanção da lei.

Paulo Roberto Leite enfatiza a inovação trazida pela PNRS a respeito da responsabilização compartilhada: “A PNRS determina que as empresas da cadeia de suprimentos se responsabilizem, de forma compartilhada, pelo equacionamento da logística reversa de resíduos sólidos” (LEITE, 2020).

O autor ainda explica a diferença entre resíduo sólido e rejeito, distinção importante para o entendimento do processo, segundo ele resíduo sólido pode ser definido como “um produto usado descartado pela sociedade, que ainda pode ser reaproveitado de alguma forma. Contrapondo-se ao conceito de rejeito, definido na lei como um produto ou material que não tem condições de reaproveitamento” (LEITE, 2020).

Adriano Fernandes Ferreira, Graziela Araujo Melo e Mariana Maria Álamo Padilha (2021), ao abordarem a importância da PNRS, lembram que o ciclo de vida dos produtos não termina com o descarte após o consumo, pois muitas embalagens possuem tempo extremamente longo de decomposição, além de muitas ainda estarem em boas condições de reutilização, seja como matéria-prima para manufatura de novos produtos ou sendo utilizadas na mesma função, daí a necessidade de planos de destinação para toda a vida do produto, inclusive após seu período de consumo. Nesse sentido, eles ensinam que:

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos foi promovida a matéria de interesse público, devido à grande importância que deu à necessidade de uma atuação preventiva por parte da sociedade, com o intuito de antecipar a ocorrência de danos ambientais e possibilitar um maior grau de efetividade na proteção do meio ambiente (FERREIRA, MELO e PADILHA, 2021, p.09)

Logo, a PNRS estabelece várias diretrizes e metas de gestão ambiental, que devem ser respeitadas pelas organizações, caso contrário ficam sujeitas a sanções civis, administrativas e penais. O objetivo é diminuir o impacto negativo dos resíduos sólidos no ecossistema. A lei abrange diversos tipos de resíduos, dentre eles os industriais, os do saneamento público, os da construção civil, os da saúde, os agropecuários, os domiciliares e os perigosos (corrosivos e

tóxicos). Somente os resíduos radioativos não são contemplados por essa lei, pois contam com uma legislação específica.

O artigo 9º da lei estabelece que deve ser seguida uma ordem de prioridade, na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, qual seja: a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Observa-se que a não geração, a redução e a reutilização somente alcançam resultados no longo prazo, haja vista que envolvem forte componente de educação ambiental e dependem de mudança comportamental da sociedade. A reciclagem, por sua vez, já é realizada no país, porém em pequena escala e de forma não organizada, mas com potencial para crescimento em função dos incentivos trazidos pela PNRS (OLIVEIRA e GALVÃO JUNIOR, 2016, p. 56).

Como não é fácil, além de nem sempre ser possível evitar, reduzir ou reutilizar esses resíduos, a reciclagem e a destinação adequada se fazem necessárias, e para isso a coleta seletiva e a logística reversa são essenciais para possibilitar essa prática. De acordo com o artigo 3º, inciso XII da PNRS (2010), a logística reversa consiste no “instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.” Nesse mesmo sentido, Thais Brito de Oliveira e Alceu de Castro Galvão Junior (2016, p. 56) salientam que:

Na PNRS, a coleta seletiva e a reciclagem são instrumentos-chave para a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, além de ser fundamental para viabilizar a hierarquização no gerenciamento dos resíduos e a inclusão socioeconômica dos catadores. Nesse sentido, a diretriz da PNRS estabelece que a coleta seletiva deve ser amplamente considerada nos planos, inclusive em âmbito regional, devendo ser criados instrumentos econômicos para sua viabilização.

Portanto, a lei determina que deve ser dada uma destinação final ambientalmente adequada a todos os resíduos, o que pode incluir a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético.

## **2.6. Oportunidades de ganhos com a logística reversa pós-consumo para o meio ambiente, sociedade e empresas**

O autor Nelson Gouveia (2012) aponta os benefícios que o meio ambiente auferir com a prática da logística reversa pós-consumo, tendo em vista que a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos, para serem utilizados como insumos no processo produtivo, contribuem para a redução da poluição, já que tais materiais não são destinados aos lixões e aterros nem descartados de forma inapropriada. Além disso, ocorre uma redução na exploração e utilização de matérias-primas, bem como conservação de energia. O autor (2012, p. 1507) também explica que:

(...) há potencial de diminuição nas emissões de gases responsáveis pelo aquecimento global. Estima-se que, em um cenário ideal de reciclagem, teria sido possível evitar a emissão de 18 a 28 milhões de toneladas de dióxido de carbono no Brasil, no período de 2000 a 2007<sup>15</sup>. Portanto, a reciclagem de resíduos sólidos urbanos representa uma importante forma de atenuar os impactos dos gases de efeito estufa, contribuindo em direção a um desenvolvimento mais sustentável.

Com relação aos benefícios gerados para a sociedade, além da preservação do meio ambiente, que favorece a sociedade como um todo, podemos citar um grupo específico que se beneficia muito com tal prática, os catadores de materiais recicláveis. Esse grupo de trabalhadores possui papel fundamental no processo da logística reversa, a maioria deles trabalha de maneira informal ou organizados em cooperativas, porém, atualmente muitos estão tendo a oportunidade de se profissionalizar e conquistar empregos formais, graças a disseminação da relevância da gestão e do manejo dos resíduos sólidos. Portanto, esse é um setor específico da sociedade que está sendo beneficiado pela prática da logística reversa, tendo em vista que as empresas estão assumindo sua responsabilidade pela gestão dos resíduos gerados após consumo de seus produtos. Podemos citar, por exemplo, o caso da Ambev que contrata empresas, como a startup de sustentabilidade Green Mining, que se responsabiliza pelo manejo dos resíduos e pelo processo de realização da logística reversa, e que emprega catadores de maneira formal, oferecendo capacitação e equipamentos de proteção individual, dando assim mais dignidade e segurança a esses profissionais. Temos assim a junção do manejo sustentável dos resíduos sólidos com a inclusão social de parcela da população, que sempre exerceu papel relevante na sociedade, mas cujo

trabalho não era reconhecido nem valorizado, e que sempre esteve sujeita a condições de trabalho frágeis e precárias. O autor Nelson Gouveia (2012, p. 1509) apresenta uma importante conclusão a respeito dos catadores:

Assim, diante da emergente institucionalização da PNRS, e de modo a não reproduzir o efeito perverso da exclusão e da exploração desse segmento de trabalhadores, é importante que se delineiem políticas públicas que articulem aspectos sociais (saúde, segurança do trabalho, autogestão, cidadania, inclusão entre outras), econômicos (geração de renda, redução de custos, mercado entre outros) e técnico-ambientais (qualidade, eficiência entre outras). O objetivo deve ser tornar a atividade de catação mais digna e com menos riscos e, ao mesmo tempo, garantir a geração de renda e riqueza, fazendo a inclusão social desse segmento importante de trabalhadores, vitais para a mitigação de nossas pegadas ecológicas.

A logística reversa pós-consumo não traz benefícios somente ao meio ambiente e à sociedade, mas também representa oportunidades de ganhos para as empresas que aderem a essa prática, como corrobora a doutrina.

O e-book da startup Polen diz que a implementação da logística reversa pós-consumo ajuda as empresas a evitarem possíveis passivos ambientais futuros. Além disso, os produtos passam a ter um viés sustentável, o que seria um diferencial competitivo e atrairia os consumidores mais engajados, representando, portanto, vantagens econômicas para as empresas que adotam esse processo.

Paulo Roberto Leite (2020) também cita alguns fatores que podem ser considerados como oportunidades na implantação da logística reversa pós-consumo pelas empresas:

Garantir uma imagem de empresa responsável pela prática de sustentabilidade ambiental, alinhando-se àquelas empresas que têm levado vantagem competitiva pela imagem de marca, pois os consumidores estão cada vez mais atentos e preferindo empresas com essas características; reduzir riscos de ter seus produtos adulterados pelo uso indevido de componentes ou de uso de embalagens; garantir obediência à lei, evitando dissabores atuais e futuros, além de penalizações que poderão ocorrer; auferir redução de custos ao utilizar produtos ou materiais reaproveitados além de possibilidade de marketing ambiental; no caso de empresas fabricantes, participar direta ou indiretamente dos processos de reaproveitamento de seus produtos evitando rupturas em seu mercado, que aliás existem em grande quantidade em todos os setores, garantindo

tecnologia e qualidade assegurada dos produtos reaproveitados.

As autoras Alice Josefa Andrade Martins, Maria Luciana de Almeida e Déborah Maria da Silva Souza (2018, p. 119) também comentam sobre os benefícios da logística reversa para as empresas: “As empresas que utilizam a logística reversa como prática constante encontram benefícios sustentáveis fortes, como: redução de matérias-primas e custos de eliminação de resíduos, aumento de lucro e melhor posicionamento competitivo.”

Neste sentido, conclui-se que as atividades relacionadas a logística reversa agregam valor econômico, tais como: redução de custos e ganhos de reputação; valor social, pois, podem ser geradas melhorias para comunidade envolvida, sem mencionar os casos em que envolvem os catadores; e valor ambiental, pois, permite a redução do descarte inadequado de resíduos (MARTINS, ALMEIDA E SOUZA, 2018, p. 128).

Entretanto, apesar de seus inúmeros benefícios e sua reconhecida importância, Paulo Roberto Leite (LEITE, 2020) salienta que ainda há muitos desafios a serem superados para que a prática da logística reversa pós-consumo se torne praxe entre as empresas. Como por exemplo, é preciso contar com o auxílio dos consumidores, ou seja, da sociedade, para que ela também faça a sua parte, contribuindo com o recolhimento e separação adequada do material. Também é preciso que haja apoio e incentivos governamentais para que essa prática se torne mais atrativa para as empresas. Nesse sentido, Paulo Roberto Leite (2020) ressalta que:

Para o êxito da PNRS será necessário enfrentar desafios nos transportes, nas indústrias de reaproveitamento dos resíduos, no mercado para absorver os produtos reaproveitados, entre outros. No entanto, talvez o mais importante seja a necessidade de ações governamentais que estimulem essas atividades, por meio de incentivos fiscais, tornando-as mais atrativas, gerando empresas com escala adequada, com certificações de qualidade, maior número de empregos, entre outros aspectos.

## **2.7. Logística Reversa no Setor de Bebidas**

As autoras Alice Josefa Andrade Martins, Maria Luciana de Almeida e Déborah Maria da Silva Souza (2018, p. 120) ensinam que a logística reversa pode ser aplicada em diversos setores e cadeias produtivas, mas que o nível de

eficácia vai depender do tipo de resíduo, pois é mais fácil reintroduzir no processo produtivo os bens que podem ser totalmente ou parcialmente reciclados. Nesse estudo iremos abordar especificamente a logística reversa das garrafas de vidro, no setor de bebidas.

No que tange aos vidros, o índice de eficiência é alto, já que ele pode ser todo reutilizado. “O vidro é um material 100% reciclável, sendo possível reutilizá-lo para gerar novo vidro, ou, usá-lo como matéria-prima em novos produtos. Na reciclagem de 1 tonelada de cacos de vidro, é possível economizar 1,2 toneladas de matérias-primas” (MARTINS, ALMEIDA E SOUZA, 2018, p. 120).

As autoras ainda enfatizam que o reuso do vidro aumentou, mas que isso não se deve apenas aos aspectos ambientais, mas também ao impacto financeiro, já que através da redução de custos e da diferenciação em um mercado competitivo, vantagens competitivas podem ser atingidas.

Os benefícios econômicos advindos da reutilização dos vasilhames de vidros em uma engarrafadora são notáveis. No estudo de Oliveira e Almeida (2013) percebeu-se a redução de 50% no preço final do produto, no caso vinho, apenas, reutilizando vasilhames em um novo ciclo produtivo. Além disto, os benefícios ambientais agregados pelo uso dessa prática são perceptíveis, visto que, a emissão de vidros, no caso estudado, se reduziu pela metade (MARTINS, ALMEIDA E SOUZA, 2018, p. 122).

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Vidro – Abividro (2021, p. 09), o vidro é um dos materiais que melhor podem ser reciclados e reutilizados. Além disso, sua reciclagem diminui a extração de matérias-primas da natureza, bem como a emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) na atmosfera, já que a cada seis toneladas de vidro reciclado que são utilizados no processo produtivo, deixa-se de emitir aproximadamente uma tonelada de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o que corresponde a um crédito de carbono de acordo com o conceito de Crédito de Carbono do Protocolo de Quioto.

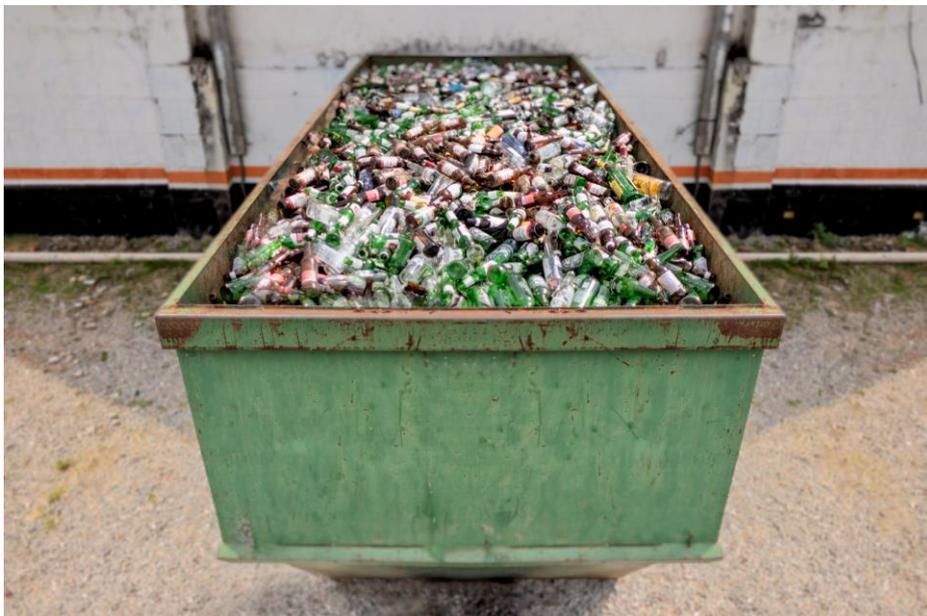
A Abividro (2021, p. 11) também explica como funciona a logística reversa dos vasilhames de vidro, no setor de bebidas, o processo ocorre da seguinte maneira: depois do consumo do produto, o consumidor separa a garrafa para a coleta seletiva, que é transportada para a unidade de tratamento, onde a garrafa é higienizada, selecionada de acordo com as suas características e separada de possíveis contaminantes para que possa retornar para a fábrica de vidro e ser

reciclada. O vidro é triturado e depois é reutilizado como matéria-prima de novos vidros. Esse processo costuma gerar pouca ou nenhuma perda de matéria-prima, de maneira que com 1 quilo de caco de vidro, é possível produzir 1 quilo de vidro novo.

Vale ressaltar que existem também as embalagens de vidro retornáveis! Usadas principalmente para bebidas destiladas e cervejas, quando descartadas as embalagens voltam para a fábrica de envase, e depois de devidamente esterilizadas, são usadas novamente. Normalmente, uma embalagem de vidro retornável pode circular aproximadamente 35 vezes, contribuindo muito para a preservação ambiental e evitando descarte de lixo! (Abividro, 2021, p. 12)

Portanto, como podemos observar, a reutilização e a reciclagem do vidro são muito vantajosas, trazendo benefícios ambientais e econômicos, já que há uma redução considerável no custo de produção de novas embalagens. Tais benefícios justificam ainda mais o processo de logística reversa dos resíduos de vidro, que deve ser cada vez mais incentivado e disseminado.

Figura 5: Garrafas de vidro separadas para reciclagem



Fonte: site da Green Mining

A imagem acima foi retirada do site da startup Green Mining, a foto mostra garrafas de vidro que foram coletadas e estão esperando para serem recicladas.

### **3. Métodos e procedimentos de coleta e de análise de dados do estudo**

Este capítulo pretende apresentar qual foi o tipo de pesquisa utilizada nesse estudo, tanto com relação aos fins, como aos meios de investigação, como foi realizada a pesquisa e a coleta de dados, sua análise e as limitações do estudo.

#### **3.1. Método de pesquisa utilizado**

A autora Sylvia Vergara sustenta que o tipo de pesquisa realizado deve ser definido de acordo com dois critérios básicos: quanto aos fins e quanto aos meios. Tendo em vista esses dois critérios, podemos dizer que o tipo de pesquisa utilizada nesse estudo, quanto aos fins, foi uma pesquisa teórico descritiva e quanto aos meios, uma pesquisa bibliográfica, que analisa e descreve um caso empírico a partir de fontes secundárias. Segundo a autora (VERGARA, 1998, ps. 45 e 46):

A pesquisa descritiva expõe características de determinada população ou de determinado fenômeno. Pode também estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza. Não tem compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação. Pesquisa de opinião insere-se nessa classificação.

Pesquisa bibliográfica é o estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, isto é, material acessível ao público em geral. Fornece instrumental analítico para qualquer outro tipo de pesquisa, mas também pode esgotar-se em si mesma. O material publicado pode ser fonte primária ou secundária. Por exemplo: o livro *Princípios de administração científica*, de Frederick W. Taylor, publicado pela Editora Atlas, é fonte primária se cotejado com obras de outros autores que descrevem ou analisam tais princípios. Estas, por sua vez, são fontes secundárias. O material publicado pode também ser fonte de primeira ou de segunda mão. Por exemplo: se David Bohn escreveu um artigo, ele é fonte primária. No entanto, se esse artigo aparece na rede eletrônica editado, isto é, com cortes e alterações, é fonte de segunda mão.

### **3.2. Procedimentos e instrumentos de coleta de dados utilizados no estudo**

A já citada autora Sylvia Vergara (1998) ensina que quando a pesquisa é bibliográfica, a coleta de dados é feita na literatura que trata do assunto, de forma direta ou indireta. Utilizando de fontes secundárias, ou seja, realizada através de livros, artigos, anais de congresso, teses, dissertações, jornais, internet, dentre outros.

Na coleta de dados para essa pesquisa foram consultadas fontes secundárias: documentos da Ambev, como por exemplo, o site da empresa e os Relatórios Anuais e de ESG Ambev, dos anos de 2018, 2019, 2020 e 2021, o site da Green Mining, a legislação pertinente, livros e artigos acadêmicos sobre o tema, bem como matérias de sites especializados. Além disso, também houve a tentativa de contato direto, através de e-mail, com a Green Mining, mas infelizmente, sem sucesso.

### **3.3. Formas de tratamento e análise dos dados coletados para o estudo**

A abordagem dos dados pode se dar de forma quantitativa ou qualitativa, sobre a diferença entre essas duas formas de tratamento e análise dos dados, Sylvia Vergara explica (1998, p. 57):

Os dados podem ser tratados de forma quantitativa, isto é, utilizando-se procedimentos estatísticos, como o teste de hipóteses. Há dois grandes grupos de testes estatísticos: paramétricos e não paramétricos. Entre os paramétricos, é possível destacar: análise de variância, correlação, teste *t* de Student, qui-qua-drado, regressão, proporção. Testes não paramétricos incluem: Mann-Whitney, Kruskal-Wallis, Wilcoxon.

Os dados também podem ser tratados de forma qualitativa como, por exemplo, codificando-os, apresentando-os de forma mais estruturada e analisando-os. Existem outras estratégias. Em verdade, elas são muito variadas e escolher a apropriada é tarefa do pesquisador.

Neste estudo foi feita uma pesquisa teórico empírica, que realizou uma descrição e análise, a partir da revisão teórica e bibliográfica sobre o tema, além de outras fontes secundárias sobre um caso empírico, utilizando informações e dados tratados e analisados de forma qualitativa.

### **3.4.Limitações do método**

As limitações encontradas na pesquisa realizada dizem respeito aos dados disponibilizadas nas fontes e documentos das empresas estudadas. Foram examinados os últimos 4 relatórios anuais e de ESG da Ambev, ou seja, referentes aos anos de 2018, 2019, 2020 e 2021, bem como o site da empresa, mais especificamente as páginas sobre sustentabilidade e os projetos relacionados, além do site da Green Mining, entretanto tais fontes, inclusive os relatórios, não apresentam uma projeção aprofundada sobre os números referentes ao projeto objeto deste estudo. Os relatórios trazem, por exemplo, o volume de garrafas de vidro que já foram coletadas desde o início do projeto, mas não trazem os dados específicos de cada ano, essa informação seria importante para mostrar a evolução do projeto e ajudar a identificar possibilidades de melhorias. As fontes também não mencionam outros dados, como a quantidade de estabelecimentos que são atendidos pelo projeto, ou seja, a quantidade de pontos de coleta, a quantidade de coletores (catadores) envolvidos no projeto, dentre outros. Tais informações são, provavelmente, conhecidas pelas empresas estudadas, mas não são divulgadas publicamente. A divulgação de mais dados permitiria uma análise mais profunda a respeito do tema estudado.

## **4. Apresentação e análise dos resultados**

Este capítulo traz uma análise sobre as empresas estudadas e mostra como funciona o processo de logística reversa realizado pela Green Mining no projeto em parceria com a Ambev. Também são apresentados os principais resultados alcançados e uma breve análise dos benefícios e vantagens auferidos.

### **4.1. Sobre a Ambev**

A Ambev nasceu no ano de 1999, sendo resultado da união entre a Cervejaria Brahma e a Companhia Antártica. Foi a primeira multinacional brasileira. No ano de sua criação, a Ambev passou a ser a terceira maior indústria cervejeira e quinta maior produtora de bebidas do mundo.

Atualmente a Ambev conta com mais de 100 rótulos em seu portfólio, 30 marcas de bebida e está presente em 19 países. No Brasil, possui 32 cervejarias e 2 maltarias, 35 mil colaboradores e mais de 100 centros de distribuição direta.

A Ambev faz parte do grupo Anheuser-Busch Inbev, também conhecido como AB Inbev, que foi fruto da união entre a Ambev, a belga Interbrew e a Anheuser-Busch.

#### **4.1.1. Gestão da sustentabilidade na Ambev**

A Ambev vem pautando a sua atuação pelo conceito ESG (Environmental, Social and Governance) com o objetivo de criar valor no longo prazo e construir um impacto socioambiental positivo e transformador. A empresa busca trabalhar sempre de forma sustentável, através da preservação dos recursos naturais e do cuidado com as pessoas e as comunidades (fornecedores, funcionários, clientes e consumidores).

Desde 2014, a empresa conta com Comitês multidisciplinares Internos e Externos para tratarem de programas de longo prazo com foco no meio

ambiente, na inovação, no impacto social positivo, no consumo responsável, na ética, na diversidade, na inclusão, dentre outros temas.

A Ambev é uma das empresas integrantes da Rede Brasil do Pacto Global das Nações Unidas (ONU). Esse grupo reúne empresas, que em parceria com a comunidade internacional, estão dispostas a cooperarem entre si para gerenciar negócios de forma sustentável. O objetivo da Ambev é seguir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU (ODS) em seu crescimento. A empresa possui projetos voltados para o meio ambiente, a sociedade e a transparência (governança).

A Ambev possui algumas metas de sustentabilidade que pretende alcançar até o ano de 2025, são elas: agricultura sustentável, na qual a empresa pretende que 100% dos seus agricultores estejam capacitados, conectados e empoderados financeiramente; gestão da água, que pretende melhorar de forma mensurável a disponibilidade e a qualidade de água para 100% das comunidades em que atua e que têm áreas de alto estresse hídrico; ações climáticas, na qual a Ambev pretende que até 2025, 100% da eletricidade comprada pela empresa seja originada de fontes renováveis, além disso, a empresa planeja reduzir em 25% a emissão de carbono ao longo de sua cadeia de valor; packaging circular, no qual o objetivo é que 100% dos produtos da empresa estejam em embalagens retornáveis ou que sejam em sua maioria produzidas com material reciclado; ecossistema de empreendedores, no qual todos os empreendedores consigam ter acesso às ferramentas necessárias para seu desenvolvimento; consumo responsável, que tem por objetivo a diminuição do consumo nocivo de álcool.

#### **4.1.2. Gestão ambiental na Ambev**

No que tange especificamente à gestão ambiental dos resíduos sólidos, a empresa vem buscando maneiras de aumentar a quantidade de material reciclado que é utilizado na produção de novas embalagens, além de aumentar a taxa de reciclagem através da recuperação e reutilização de materiais como vidro, alumínio e pet, bem como estimular o uso de embalagens que são retornáveis. No ano de 2021, 48,9% dos vidros, 22,1% dos pets e 75,4% dos alumínios utilizados em suas embalagens eram provenientes de material reciclado.

A Ambev possui no Rio de Janeiro uma fábrica, Ambev Vidros, que produz garrafas de vidro a partir de cacos de vidro reciclados. Trata-se de uma das maiores recicladoras de cacos de vidro da América Latina. Os cacos de vidro utilizados na fábrica são provenientes de parcerias com cooperativas e empresas de logística reversa e representam mais da metade da matéria-prima utilizada na produção de novas garrafas de vidro. A reciclagem do vidro gera uma economia de 35% de energia. Está prevista até 2025 a construção de mais uma fábrica de vidro, no Paraná.

A empresa também utiliza como embalagem para seus produtos garrafas de vidro retornáveis, ou seja, tais garrafas podem ser retornadas para que sejam reutilizadas após um processo de inspeção e de higienização. Essas garrafas retornáveis podem ser reutilizadas mais de 20 vezes por ano, o que diminui a necessidade de produção de mais garrafas. As garrafas retornáveis produzem até cinco vezes menos CO<sub>2</sub> do que as garrafas descartáveis.

#### **4.2. Sobre a Green Mining**

A Green Mining é uma startup de logística reversa inteligente, mais especificamente, de mineração urbana, que busca localizar e recuperar materiais descartados que podem ser reaproveitados ou reciclados. A startup possui uma parceria com a Ambev.

A Green Mining foi fundada por 3 sócios que enxergaram a demanda ambiental por iniciativas que estimulassem a gestão de resíduos sólidos pós-consumo, tendo em vista que a maior parte desses resíduos acaba indo parar em aterros sanitários e lixões, quando poderiam estar sendo reaproveitados e reutilizados, evitando o impacto negativo no meio ambiente, bem como possibilitando uma economia na exploração de matérias-primas virgens provenientes da natureza. Os sócios então uniram essa demanda ambiental à tecnologia e desenvolveram um software de rastreamento de embalagens pós-consumo.

Em 2018 a Green Mining foi uma das startups selecionadas pelo programa Aceleradora 100+ da Ambev, que tem como objetivo selecionar startups que possuem propostas inovadoras para responder a questões e demandas

socioambientais, e assim realizar uma parceria. A Green Mining contou com um aporte de US\$100 mil da Ambev para dar início ao projeto.

No início a startup coletava apenas vidros, depois passou a coletar também outros tipos de materiais como garrafas pet, papelão, polietileno, entre outros. A seleção dos materiais que são coletados depende da demanda do cliente, pois atualmente a Green Mining não presta serviços somente para a Ambev, a empresa também presta serviço para Unilever, Deink Brasil, Ibema, AkzoNobel e Braskem.

#### **4.3. Como funciona o processo de logística reversa realizado pela Green Mining em parceria com a Ambev**

Essa startup desenvolveu um algoritmo, que utiliza blockchain para conseguir rastrear e mapear os locais onde ocorre grande geração de resíduos pós-consumo, como bares, restaurantes e condomínios, além de capacitar e contratar com carteira assinada catadores para a operação. Atualmente, a Green Mining possui mais de 700 pontos registrados nas cidades de São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília. Além disso, nessas cidades, conta com 18 centrais de armazenamento de resíduos, onde o material fica estocado até serem enviados para as usinas de reciclagem.

De acordo com o site da Green Mining, a operação de logística reversa realizada pela startup funciona da seguinte forma: através de um algoritmo exclusivo, a Green Mining faz o mapeamento de pontos de geração de resíduos pós-consumo. Em áreas onde é identificada uma quantidade grande, é instalada uma central de recebimento denominada HUB – lá fica armazenado todo o material coletado na redondeza antes de seguir para o seu destino final. Os coletores da startup, utilizando triciclos, veículos não motorizados para evitar emissão de CO<sub>2</sub>, percorrem os estabelecimentos cadastrados daquela área e retornam com o material para o HUB. Quando o HUB atinge sua capacidade, o material é enviado às usinas e empresas de reciclagem. Todo o material é pesado em cada etapa do processo e tudo é registrado no sistema da Green Mining, que vai garantir que tudo que foi coletado seja corretamente destinado. Desta forma ocorre o rastreamento total de origem, trajeto e destino, com segurança de tecnologia blockchain operada com smart contract.

A tecnologia empregada permite que se obtenha informações em tempo real de cada etapa do processo. É possível saber a data e o local da coleta, quantidade em quilos e o destino dos materiais que foram coletados. O blockchain permite fazer a rastreabilidade de todo esse material.

O processo de coleta dos resíduos se dá da seguinte forma, cada coletor da Green Mining recebe um mapa com o roteiro que deve seguir para coletar as embalagens, que já estão separadas por tipo de material. Ao coletar os resíduos ele deve realizar a pesagem, tirar foto do material e registrar tudo na plataforma da empresa, através de um smartphone. Depois ele segue para um dos hubs, onde os materiais são novamente pesados, antes de serem encaminhados para as usinas pelas transportadoras. Essa pesagem precisa ocorrer de novo, para garantir que o volume encaminhado para as usinas de reciclagem está condizente com o que foi aferido pelos coletores.

A imagem abaixo mostra um coletor da Green Mining recolhendo resíduos sólidos (garrafas de vidro) de um estabelecimento comercial.

Figura 6: Coletor da Green Mining recolhendo resíduos sólidos



Fonte: site da Green Mining

#### **4.4. Descrição dos resultados**

O estudo realizado apurou os resultados, bem como os benefícios e vantagens alcançados com a adoção da logística reversa pós-consumo e a reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos, conforme veremos a seguir. No item 4.4.1 foram apresentados dados referentes ao manejo dos resíduos de vidro, como por exemplo, o volume de material coletado, a economia alcançada de energia e material virgem, dentre outros. Já no item 4.4.2 foram identificados outros projetos e parcerias realizados pela Ambev, que também estão relacionados à embalagem circular, ou seja, o regresso e a reintrodução das embalagens pós-consumo na cadeia produtiva, e que também são resultados do esforço da empresa no sentido de adotar um crescimento mais sustentável.

##### **4.4.1. Dados referentes aos resíduos de vidro**

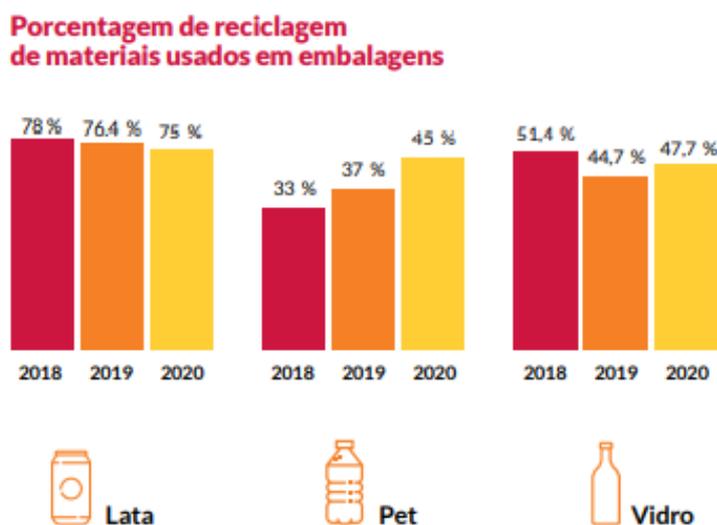
Neste estudo foram consultados os sites da Ambev e da Green Mining, bem como os relatórios anuais de sustentabilidade da Ambev, dos anos 2018, 2019, 2020 e 2021, mas não há mais dados e números disponíveis, além dos que serão citados abaixo.

Desde o início do projeto em parceria com a Ambev, a Green Mining já coletou mais de 2 mil toneladas de embalagens e evitou a emissão de mais de 375 toneladas de CO<sub>2</sub>. Todo esse vidro é destinado para a fábrica de vidros da Ambev, no Rio de Janeiro, que é uma das maiores recicladoras de cacos de vidro da América Latina. Nessa fábrica, mais de 50% da matéria-prima utilizada na produção de novas garrafas é proveniente dos cacos de vidro coletados pela Green mining, outras empresas de logística reversa inteligente e cooperativas. A Ambev consegue reduzir em 35% o uso de energia graças à reciclagem do vidro e economizar aproximadamente 75 mil toneladas de material virgem anualmente. Além disso, a fábrica de vidros também realiza o tratamento e a purificação nos gases gerados no forno e remove até 99,95% de poluentes, fazendo desse processo todo uma prática altamente sustentável.

No relatório de sustentabilidade do ano de 2020, a Ambev forneceu o gráfico abaixo, para mostrar o percentual de reciclagem dos materiais usados nas embalagens. Com relação às embalagens de vidro, podemos ver que no ano de 2020 foram reciclados 47,7% dos vidros pós-consumo, número maior que

de 2019, mas menor que de 2018. O relatório não explica o motivo da queda no ano de 2020, mas podemos presumir que a provável causa pode estar relacionada à pandemia da Covid 19, devido às medidas de isolamento social.

Figura 7: Porcentagem de reciclagem de materiais usados em embalagens



Fonte: Relatório Anual e de ESG Ambev – 2020

No relatório de sustentabilidade do ano de 2018, a Ambev informou que investiu na ampliação do portfólio de embalagens retornáveis de vidro, o que inclui as garrafas de 300 ml de cerveja das marcas Skol, Brahma e Antarctica, pois de acordo com a empresa, as garrafas de vidro retornáveis possuem um ciclo maior de vida, já que podem ser reutilizadas até 23 vezes, e demoram mais para se tornarem resíduos. No ano de 2018, a Ambev tinha mais de mil máquinas de coleta para garrafas retornáveis de vidro (vide imagem abaixo), tendo investido R\$1,5 milhão em tais máquinas. A empresa ainda menciona que com essas iniciativas, desde 2014, houve a retirada de mais de 12 milhões de toneladas de vidro de circulação, o que segundo eles equivale a mais de 32 estádios do Morumbi cheios do material.

Figura 8: Máquina de coleta de garrafa de vidro retornável da Ambev



Fonte: Veja Rio

#### 4.4.2. Outras iniciativas e parcerias

Além do projeto com a Green Mining, a Ambev vem desenvolvendo diversas outras iniciativas e parcerias com o intuito de ampliar a cultura do retornável e da reciclagem. Em seu Relatório Anual de Sustentabilidade, do ano de 2021, a empresa relatou quais são esses projetos, todos eles se utilizam da logística reversa para sua consecução.

Uma dessas iniciativas é o recolhimento de embalagens retornáveis feito pela plataforma Zé Delivery, na qual o consumidor não precisa se deslocar, ele pode devolver o vasilhame pós-consumo ao entregador do Zé Delivery, com o benefício de ganhar um desconto na compra de um novo produto. Essa iniciativa ajuda a incentivar a participação dos consumidores na realização da coleta

seletiva, tendo em vista que eles não precisam se deslocar para retornar as garrafas para os pontos de coleta, sendo bastante conveniente e vantajoso para o consumidor aderir à prática sustentável.

Outro projeto citado pelo relatório é um em parceria com o Instituto Muda, no qual está sendo viabilizado a coleta seletiva e a educação ambiental sobre o vidro em mais de 100 condomínios residenciais em São Paulo. Esse projeto também é de grande relevância, pois é muito importante que seja feito um trabalho de conscientização da população no que tange a importância da coleta seletiva, para que seja possível reduzir a quantidade de resíduos sólidos destinados aos lixões e aterros sanitários.

O projeto Deixaki também é bastante interessante, trata-se de um projeto em parceria com a Triciclo, a Colgate-Palmolive e a Suzano, no qual as pessoas podem depositar os resíduos recicláveis em um sistema automatizado chamado Drop'n'Go, a partir do qual são gerados créditos que podem ser convertidos em descontos para bilhetes de transporte público, recarga de celular, desconto em livrarias, além de outros benefícios. Devido aos benefícios oferecidos, há um incentivo maior para que as pessoas colaborem e se engajem no projeto.

Outro projeto de grande relevância, que teve início no ano de 2017, é a Plataforma Reciclar pelo Brasil, que é realizado em parceria com a Coca-Cola e várias outras empresas, como a Vigor, Dr. Oetker e Nestlé. Tal projeto tem como objetivo desenvolver cooperativas de catadores para potencializar a renda desses trabalhadores, além de facilitar o acesso à indústria recicladora. A união de grandes empresas como a Ambev e a Coca-Cola, que inclusive são concorrentes em alguns setores, mostra que a indústria vem dando grande importância ao tema e está se empenhando para atender às exigências legais e sociais em prol da sustentabilidade, alinhando desenvolvimento ambiental com desenvolvimento social.

O relatório também registrou que a parceria com a Green Mining agora também inclui o recolhimento de garrafas de vidro descartável em supermercados da rede Pão de Açúcar, com pontos de entrega voluntário de vidro, ao todo são mais de 50 pontos de coleta. No início do projeto, em 2018, a Green Mining só realizava a coleta em bares e restaurantes. Essa nova etapa do projeto, com pontos de recolhimento nos supermercados da rede Pão de Açúcar,

inclui a participação dos consumidores no processo de logística reversa, pois é necessário que as pessoas levem seus resíduos até esses pontos de recolhimento, para só depois serem coletados pelos coletores da Green Mining. Além disso, é importante mencionar que a realização de mais parcerias ajuda a difundir a cultura do retornável e da reciclagem, além de aumentar o volume de resíduos que são descartados de forma correta para que possam ser reintroduzidos na cadeia de produção, através da reutilização ou da reciclagem, gerando mais economia e auxiliando na preservação ambiental.

#### **4.5. Análise das vantagens e benefícios alcançados**

A reintegração dos resíduos sólidos pós-consumo na cadeia de produção de novos produtos, possibilitada pela adoção da prática da logística reversa, gera muitos resultados positivos para o meio ambiente, para a sociedade, bem como para as empresas que aderem a essa iniciativa. Ou seja, além das vantagens ambientais, esse sistema de logística reversa gera vantagens econômicas e sociais para a empresa, bem como para a comunidade onde ela está inserida.

No que diz respeito às vantagens econômicas, a Ambev evita eventuais passivos ambientais, bem como multas e indenizações decorrentes da poluição gerada por suas embalagens pós-consumo. Além disso, a empresa passa a ter um diferencial competitivo, já que passa a ser reconhecida por sua tendência sustentável, o que gera uma imagem positiva da empresa e atrai consumidores que se importam com a causa.

Também devemos lembrar que a empresa consegue cortar custos em matéria-prima virgem, além de reduzir o consumo de energia e de água.

Com relação às vantagens sociais, esse sistema contribui para a melhoria de vida dos catadores, pois promove a profissionalização e o aumento de renda deles. Em São Paulo, por exemplo, a Green Mining seleciona para seu quadro de catadores, candidatos que concluem o curso “Reciclar para Capacitar”, fornecido pela Prefeitura de São Paulo por meio da Amlurb (Autoridade Municipal de Limpeza Urbana). Os selecionados são contratados com carteira assinada, tendo garantido todos os direitos trabalhistas, como salário fixo, vale transporte, INSS, FGTS, férias e 13º salário, além disso, trabalham com triciclos

e equipamentos de proteção individual, ganhando respeito, dignidade e reconhecimento. Como um exemplo de sucesso, podemos citar o caso do coletor Antonio Alexandre, que era do Paraná e se mudou para São Paulo em busca de uma vida melhor, lá chegando trabalhou como catador, recolhendo resíduos pelas ruas para sustentar a família, até que conseguiu fazer o curso de capacitação para catadores fornecido pela Prefeitura, e após a conclusão do curso, Antonio foi contratado pela Green Mining e passou a ter um emprego formal com todos os seus direitos assegurados.

Portanto, podemos concluir que a adoção da logística reversa, para posterior reutilização ou reciclagem dos resíduos pós-consumo, possibilita ganhos econômicos para as empresas, além de promover o desenvolvimento ambiental e social do ecossistema e da comunidade onde está inserida a empresa.

Figura 9: Coletores da Green Mining exibindo suas carteiras de trabalho



Fonte: site da Green Mining

Figura 10: Coletores da Green Mining trabalhando



Fonte: site da Green Mining

A figura 9 mostra os coletores da Green Mining exibindo suas carteiras de trabalho. Já a figura 10 apresenta os coletores da Green Mining trabalhando, fazendo uso de equipamentos de proteção individual, como capacete, botas e luvas e o meio de transporte utilizado, o triciclo, que é um meio de transporte sustentável, já que não gera emissão de CO<sub>2</sub>.

## 5. Conclusões e recomendações para novos estudos

Como foi possível analisar durante este estudo, os problemas ambientais vêm crescendo de forma bastante rápida nos últimos tempos, principalmente no que tange aos resíduos sólidos, em decorrência do elevado aumento no consumo de bens, que em sua maioria são comercializados em embalagens descartáveis. Muitas dessas embalagens poderiam ser reincorporadas à cadeia de produção, por meio da reutilização ou da reciclagem, mas infelizmente, ainda não temos no nosso país uma cultura forte do retornável, o que acaba ocasionando o descarte inadequado de resíduos sólidos que poderiam estar sendo reaproveitados, gerando degradação ambiental e trazendo riscos à saúde humana.

Também vimos que o processo que possibilita o retorno dos resíduos para a cadeia produtiva é a logística reversa, na qual o produto segue o fluxo inverso, partindo do consumidor e retornando ao produtor. A logística reversa é considerada um instrumento de responsabilização socioambiental das empresas, já que atualmente existe uma forte pressão da sociedade e do Estado para que os fabricantes se responsabilizem pela destinação adequada dos resíduos sólidos que são gerados após o consumo de seus produtos. Inclusive, no Brasil, o marco legal da consolidação da necessidade de gestão dos resíduos sólidos pós-consumo é a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que foi instituída pela lei 12.305 de 2010. Esta lei formalizou de uma forma geral a responsabilidade compartilhada das empresas pelo ciclo de vida dos produtos.

Portanto, como foi possível concluir, a logística reversa dos resíduos sólidos pós-consumo, para que sejam destinados à reutilização e à reciclagem, é de extrema importância para a preservação do meio ambiente e da saúde humana, além disso, esta prática ainda traz benefícios econômicos para as empresas, pois há redução na exploração e aquisição de matéria-prima virgem, economia de energia e diminuição na emissão de CO<sub>2</sub>, bem como também resulta em benefícios sociais, uma vez que estimula a geração de empregos e a

profissionalização dos catadores de matérias recicláveis, com a consequente melhoria da qualidade de vida dessa parcela da população.

Neste sentido, é imprescindível que o Estado e a sociedade fiquem atentos com relação à gestão dos resíduos sólidos e que as empresas passem a ter um papel mais ativo e atuante no que tange à responsabilidade socioambiental.

No presente estudo foi analisado mais especificamente a logística reversa das garrafas de vidro de bebidas da Ambev, através de um projeto da empresa em parceria com a startup de logística reversa inteligente, Green Mining. Como visto no decorrer da pesquisa, o vidro é um material muito propício para a reutilização e para a reciclagem, inclusive trazendo muitos benefícios econômicos para as empresas que adotam essa prática, devido à redução considerável no custo de produção de novas embalagens, já que ocorre uma grande economia na utilização de matéria-prima virgem e no consumo de energia, além da diminuição da emissão do dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Devemos lembrar também das embalagens de vidro reutilizáveis, ou seja, retornáveis, que na Ambev são reutilizadas mais de 20 vezes. Tudo isso representa não só um grande proveito para o meio ambiente, como também para as empresas, que além de auferirem ganhos financeiros com as economias geradas, também conquistam uma boa imagem perante os consumidores, o que acaba revertendo em mais ganhos financeiros.

Conforme explicado no capítulo anterior, a startup Green Mining é que realiza o processo de logística reversa das embalagens de vidro da Ambev, com o auxílio da tecnologia blockchain. Através da utilização dessa tecnologia, a startup consegue rastrear e mapear os locais de maior geração de resíduos de vidro, como bares e restaurantes. Esse processo mostra como a tecnologia pode ser utilizada para auxiliar e aprimorar as práticas relacionadas à sustentabilidade, tanto no aspecto ambiental, como também no social, já que nesse caso, ela facilita o trabalho de coleta dos coletores empregados pela Green Mining.

Os dados apresentados no item 4.4.1 mostram o impacto dos projetos de logística reversa, para reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos pós-consumo, como por exemplo, essa parceria da Ambev com a Green Mining. Desde o início deste projeto mais de 2 mil toneladas de embalagens de vidro

foram coletadas e reintroduzidas à cadeia produtiva. Essa prática gera uma economia para a Ambev de cerca de 75 mil toneladas de material virgem anualmente, uma redução de 35% no uso de energia e uma diminuição da emissão de 375 toneladas de CO<sub>2</sub> na atmosfera. Portanto, tais dados são importantes para mostrar a importância dessas iniciativas e a dimensão dos impactos positivos, tanto no que tange ao meio ambiente, como também aos ganhos financeiros auferidos pela empresa. Além desses aspectos também é importante lembrar do impacto social, pois iniciativas como essa fomentam a criação de empregos e a profissionalização de trabalhadores que sempre estiveram à margem da sociedade, melhorando a qualidade de vida e trazendo dignidade para esses cidadãos.

Entretanto, apesar de todo o sucesso e benefícios apontados, é importante mencionar que esse é só o começo de uma longa jornada. Muitos desafios ainda precisam ser enfrentados para que a prática da logística reversa e a reutilização/reciclagem dos resíduos sólidos sejam adotados amplamente pela sociedade brasileira.

Um dos grandes e principais desafios a ser superado é o baixo engajamento da população em práticas mais sustentáveis. Infelizmente, ainda não existe no Brasil uma cultura de separação dos resíduos para a coleta seletiva nem uma sensibilização da população para o consumo de produtos mais sustentáveis. Dessa forma, uma sugestão, para melhorar o processo e avançar ainda mais nessa temática, é que seja feita uma grande campanha de conscientização da população para a importância da adoção de tais práticas. Esta campanha de conscientização, para sensibilizar a sociedade sobre a importância da participação ativa na gestão dos resíduos sólidos gerados após o consumo de produtos, precisa ser realizada em algumas frentes: governo, empresas e mídia.

Para que a Política Nacional de Resíduos Sólidos tenha sucesso, é importante que o governo estimule iniciativas que vão ao encontro da lei, isso pode ser feito, por exemplo, através de incentivos fiscais. Ou seja, empresas que adotem iniciativas no sentido de promover práticas sustentáveis, como a gestão dos resíduos sólidos, poderiam ser beneficiadas por meio de incentivos fiscais que os incentivassem a investir mais a fundo nessas práticas voltadas para a sustentabilidade.

Além disso, o governo em conjunto com as empresas e a mídia poderia promover campanhas de conscientização da população para a importância da prática da coleta seletiva. Segundo reportagem publicada na Revista Exame (Como funciona a coleta seletiva do lixo? Serviço envolve uma megaoperação, da qual você faz parte), em outubro de 2022, uma pesquisa realizada pelo Ibope, em parceria com a Abrelpe e o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), constatou que mais de 70% dos brasileiros não separam o lixo comum do lixo reciclável, além disso, embora 77% saibam que grande parte dos plásticos pode ser reciclada, eles continuam a descartar o material de maneira incorreta. Ainda segundo a Abrelpe, o Brasil gera 82,5 milhões de toneladas de resíduos sólidos todo ano, mas só recicla 2%. Também é preciso ressaltar que nem todos os locais contam com coleta seletiva, no Brasil, um quarto dos municípios não contam com esse serviço. Portanto, é preciso haver um esforço por parte do governo no sentido de promover a coleta seletiva em todos os bairros de todos os municípios, além de sensibilizar a população para a importância de tal prática.

As empresas também podem e devem estimular a coleta seletiva e a reciclagem, o que também pode ser feito por meio de campanhas publicitárias e benefícios oferecidos aos consumidores. No item 4.4.2 é citado o caso do projeto que envolve o Zé Delivery, no qual o consumidor pode retornar sua embalagem ao entregador do aplicativo e ainda ganhar um desconto para a próxima compra. Ou seja, o consumidor pode participar ativamente do processo de logística reversa dos vasilhames já consumidos, sem precisar se deslocar e ainda ganha uma recompensa. Iniciativas como essa incentivam o consumidor a participar mais ativamente do todo esse processo e, portanto, devem ser ampliadas para que consigam aumentar significativamente a taxa de reciclagem e de reutilização no país.

Outra sugestão é que a Ambev aumente ainda mais seu portfólio de garrafas de vidro retornáveis, que podem ser reutilizadas, o ideal seria que todos os produtos da empresa que são comercializados em vasilhames de vidro fizessem parte do portfólio de garrafas reutilizáveis, pois como vimos, elas podem ser reutilizadas até 23 vezes, o que diminuiria significativamente a quantidade de resíduos e a necessidade de produção de novas embalagens. Além disso, também seria importante aumentar o número de máquinas de coleta de garrafas retornáveis, segundo relatório de sustentabilidade da empresa, em

2018 havia mais de mil máquinas, apesar de ser um número grande, essa quantidade poderia ser muito maior tendo em vista o tamanho do nosso país. Todo supermercado grande poderia ter uma máquina dessas. Fora isso, todos os estabelecimentos que comercializam bebidas da Ambev poderiam funcionar como ponto de coleta de vasilhames de vidro, tais embalagens seriam coletadas pela empresa no momento em que novos produtos fossem entregues, ou seja, o mesmo caminhão que faz a entrega das mercadorias poderia praticar a logística reversa, transportando de volta para a fábrica as embalagens vazias.

Outra possível sugestão para Ambev seria aumentar o número de parcerias com outras cooperativas de catadores, pois quanto maior for o número de cooperativas cadastradas, mais resíduos podem ser coletados e reciclados, sem contar com o benefício social trazido para os profissionais envolvidos.

Como sugestões para novos estudos, podemos propor mais trabalhos relacionados à Política Nacional de Resíduos Sólidos e como as empresas estão se mobilizando para cumprir a lei. Por se tratar de uma lei de 2010, ou seja, relativamente recente, as empresas ainda estão no processo de empregar esforços no sentido de se adaptar para cumprir as exigências de responsabilidade compartilhada trazida pela lei. Estes trabalhos poderiam mostrar quais projetos as empresas estão implementando, quais as parcerias que estão sendo realizadas e quais inovações estão sendo aplicadas para ajudar no atingimento dos objetivos. Além disso, também seria interessante a realização de mais trabalhos que apresentem os resultados alcançados com as práticas de logística reversa pós-consumo por outras empresas, no que tange ao tripé da sustentabilidade, ou seja, nos quesitos ambiental, econômico e social. Novos estudos poderiam trazer como foco outros tipos de resíduos sólidos, além do vidro, como, por exemplo, garrafas pet e latas de alumínio, já que são materiais que também possuem forte impacto negativo no meio ambiente, quando descartados de forma indevida, e ao mesmo tempo, dispõem de alto potencial de reutilização e/ou reciclagem.

Já como sugestão para aprofundar o presente trabalho, em uma oportunidade futura, como no caso de uma eventual pós-graduação, por exemplo, eu consideraria analisar mais a fundo a utilização de novas tecnologias no processo de logística reversa, seria proveitoso analisar quais as tecnologias estão sendo empregadas e quais podem eventualmente vir a ser adotadas no

futuro, com o objetivo de auxiliar nesse processo. Também seriam analisados os impactos que o auxílio tecnológico gera nos resultados alcançados. Além disso, outros tipos de resíduos e outras empresas também podem ser objetos de estudo.

## 6. Referências Bibliográficas

Ambev. **A construção de um sonho grande.** Disponível em: <<https://www.ambev.com.br/sobre/>>. Acesso em 17 de outubro de 2022.

Ambev. **Relatório anual e ESG 2018.** Disponível em: <<https://ri.ambev.com.br/relatorios-publicacoes/relatorios-anuais-e-sustentabilidade/>>. Acesso em 19 de outubro de 2022.

Ambev. **Relatório anual e ESG 2019.** Disponível em: <<https://ri.ambev.com.br/relatorios-publicacoes/relatorios-anuais-e-sustentabilidade/>>. Acesso em 19 de outubro de 2022.

Ambev. **Relatório anual e ESG 2020.** Disponível em: <<https://ri.ambev.com.br/relatorios-publicacoes/relatorios-anuais-e-sustentabilidade/>>. Acesso em 19 de outubro de 2022.

Ambev. **Relatório anual e ESG 2021.** Disponível em: <<https://ri.ambev.com.br/relatorios-publicacoes/relatorios-anuais-e-sustentabilidade/>>. Acesso em 19 de outubro de 2022.

Ambev. **Sustentabilidade – Embalagem circular.** Disponível em: <<https://www.ambev.com.br/esg/embalagem-circular/>>. Acesso em 17 de outubro de 2022.

Ambev. **Sustentabilidade - Juntos por um mundo melhor.** Disponível em: <<https://www.ambev.com.br/esg/>>. Acesso em 17 de outubro de 2022.

Ambev. **Uma história de sucesso que ainda está sendo escrita.** Disponível em: <<https://www.ambev.com.br/sobre/nossa-historia/#1434-1996>> Acesso em 17 de outubro de 2022.

Associação brasileira da indústria de vidro. **Porque o vidro é a melhor opção para reciclar.** 2021. Disponível em: <[https://abividro.org.br/wp-content/uploads/2021/08/E-book\\_Porque-o-vidro-e-a-melhor-opcao-para-reciclar-1.pdf](https://abividro.org.br/wp-content/uploads/2021/08/E-book_Porque-o-vidro-e-a-melhor-opcao-para-reciclar-1.pdf)>. Acesso em: 14 de outubro de 2022.

BARBIERI, J. C. **Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.** 2ª ed. atual e ampliada. São Paulo: Saraiva, 2007.

Blog Fim do Lixo. **Relação entre saúde pública e os resíduos sólidos urbanos.** Disponível em: <<https://maplink.global/blog/tipos-logistica-reversa/>>. Acesso em 04 de novembro de 2022.

BORSCHIVER, S.; BANDARRA, R.; GALDINO, L.; **Logística Reversa na Economia Circular.** NEITEC. 23 out. 2018. Disponível em: <<http://www.neitec.eq.ufrj.br/blog/logistica-reversa-na-economia-circular/>>. Acesso em: 27 de junho de 2022.

COELHO, M. **Produção de lixo no Brasil cresce mais que capacidade para lidar com resíduos.** Estadão, São Paulo, 08 nov. 2019. Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/agencia-estado/2019/11/08/producao-de-lixo-no-brasil-cresce-mais-que-capacidade-para-licidar-com-residuos.htm>>. Acesso em 19 de setembro de 2022.

DORE, E. **Você sabe quais são os principais tipos de logística reversa?** Maplink Blog, 01 out. 2019. Disponível em: <<https://maplink.global/blog/tipos-logistica-reversa/>>. Acesso em 04 de novembro de 2022.

Ecycle. **O que é Política Nacional de Resíduos Sólidos?** Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/politica-nacional-de-residuos-solidos-pnrs/>. Acesso em 19 de maio de 2022.

Exame. **Como funciona a coleta seletiva do lixo? Serviço envolve uma megaoperação, do qual você faz parte.** 21 out. 2022. Disponível em: <<https://exame.com/negocios/funciona-coleta-seletiva-lixo-servico-megaoperacao/>>. Acesso em 31 de outubro de 2022.

FERREIRA, A. F.; MELO, G. A.; PADILHA, M. M. Á. A Logística Reversa e sua regulamentação no Brasil: A Política Nacional dos Resíduos Sólidos / Reverse Logistics and its regulation in Brazil: The National Solid Waste Policy. **Brazilian Journal of Development**; v. 7, n. 6 (2021, [s. l.], 2021. DOI 10.34117/bjdv7n6-603. Disponível em: <<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.73C322D&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site>>. Acesso em: 10 de outubro 2022.

GONDIM, L.; VALLE, B.; PAQUET, R.; ALBERGARIA, M; SARMENTO, L. **11 Perguntas e Respostas Para Entender a Logística Reversa.** Polen. Disponível em: <<https://www.creditodelogisticareversa.com.br/materiais-educativos-gratuitos>>. Acesso em: 28 de junho de 2022.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social Solid urban waste: socio-environmental impacts and prospects for sustainable management with social inclusion. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s. l.], v. 17, n. 6, p. 1503–1510, 2012. DOI 10.1590/S1413-81232012000600014. Disponível em: <<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsdoj&AN=edsdoj.90cae3110a3429e9b75bae4b5692c4d&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site>>. Acesso em: 14 de outubro de 2022.

Green Mining. **Como funciona a operação da Green Mining?** Disponível em: <<https://greenmining.com.br/>>. Acesso em 17 de outubro de 2022.

Green Mining. **Galeria.** Disponível em: <<https://greenmining.com.br/galeria/>>. Acesso em 04 de novembro de 2022.

Green Mining. **Nossa história.** Disponível em: <<https://greenmining.com.br/nosso-time/>>. Acesso em 17 de outubro de 2022.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: retórica e prática.** Tecnologistica, 17 jan. 2020. Disponível em: <<https://tecnologistica.com.br/categoria/Artigos/logstica-reversa-retrica-e-prtica.html>>. Acesso em: 27 de junho de 2022.

MARTINS, A. J. A., ALMEIDA, M. L., SOUZA, D. M. S. Analysis of Reverse Logistics Practices Applied to Glass Containers in a Bottling Drinks. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAs**; v. 7, n. 1 (2018): Janeiro - Abril; 116-130, [s. l.], 2018. Disponível em: <<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsoai&AN=edsoai.on1041142940&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site>>. Acesso em: 14 de outubro de 2022.

MONTESANTI, J. A. C. **Lixão**. Info Escola. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/ecologia/lixao/>>. Acesso em 04 de novembro de 2022.

NASCIMENTO, L. F. **Gestão Ambiental e Sustentabilidade**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC; (Brasília): CAPES: UAB, 2012.

OLIVEIRA, T. B.; GALVÃO JUNIOR, A. C.. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [s. l.], v. 21, n. 1, p. 55–64, 2016. DOI 10.1590/S1413-41520201600100155929. Disponível em: <<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsdoj&AN=edsdoj.325e54abe47a4c8bbcd000f635d5b6b0&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site>>. Acesso em: 13 de outubro de 2022.

ROSOLEN. D. **Entenda como a Green Mining usa tecnologia para rastrear e devolver à indústria os recipientes que você descarta**. Draft, 14 dez. 2020. Disponível em: <<https://www.projetodraft.com/entenda-como-a-green-mining-usa-tecnologia-para-rastrear-e-devolver-a-industria-os-recipientes-que-voce-descarta/>>. Acesso em 17 de outubro de 2022.

SÉ, R. S. **Máquina Coletora de Garrafas de Vidro Gera Economia nas Fábricas**. Veja Rio, 12 out. 2017. Disponível em: <<https://vejario.abril.com.br/comer-e-beber/maquina-coletora-de-garrafas-de-vidro-gera-economia-nas-fabricas/>>. Acesso em 04 de novembro de 2022.

SOUZA, J. **Como a reciclagem de vidro em SP vem transformando a vida de catadores como Antonio**. Razões para acreditar, 12 jun. 2019. Disponível em: <https://razoesparaacreditar.com/reciclagem-garrafas-vidro-sp/>. Acesso em 19 de outubro de 2022.

VALLE, R. **Logística Reversa: processo a processo** / Rogerio Valle; Ricardo Gabbay de Souza, organizadores. São Paulo: Atlas, 2014.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 2ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 1998.