

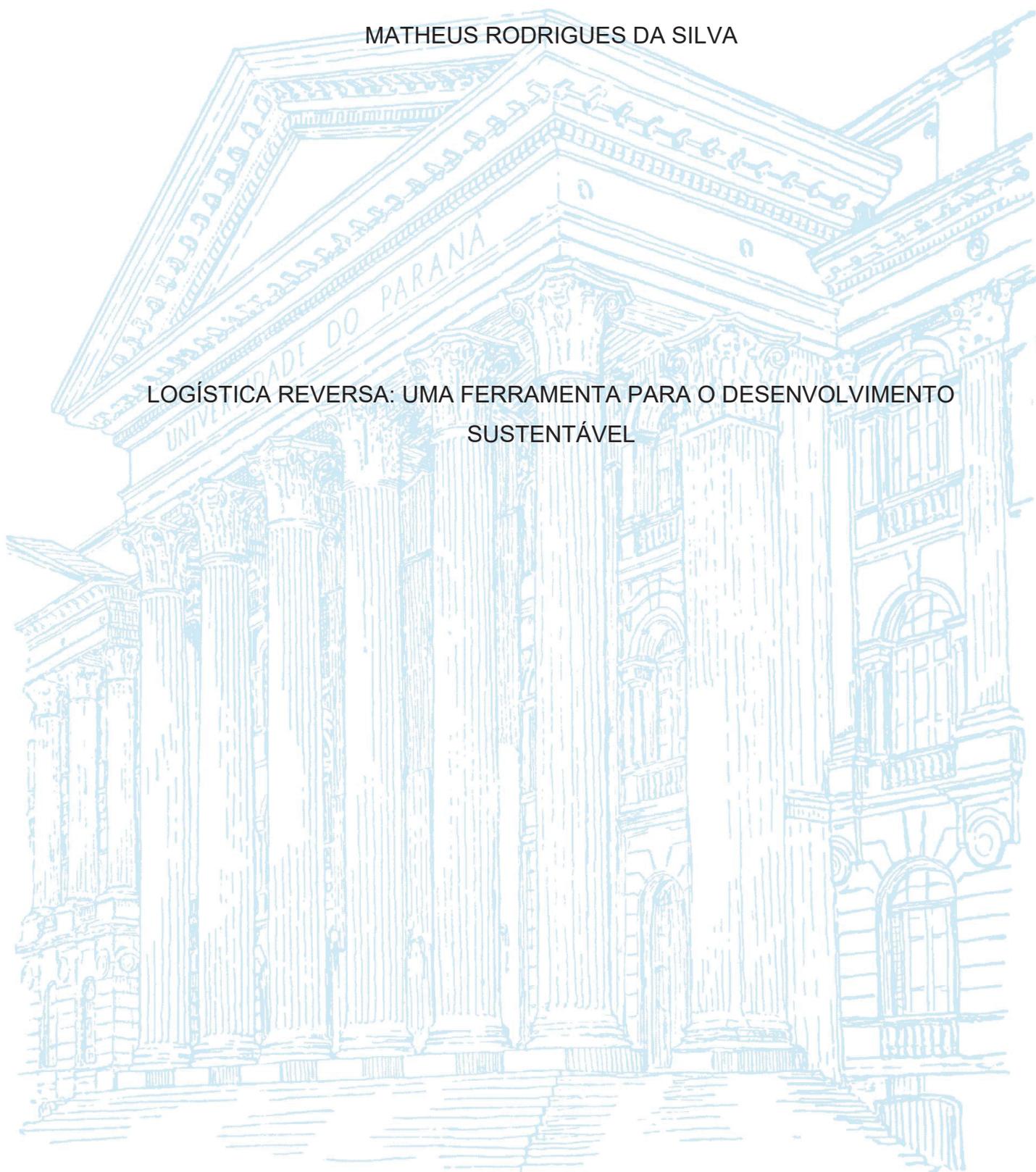
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MATHEUS RODRIGUES DA SILVA

LOGÍSTICA REVERSA: UMA FERRAMENTA PARA O DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

CURITIBA

2023



MATHEUS RODRIGUES DA SILVA

LOGÍSTICA REVERSA: UMA FERRAMENTA PARA O DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Pós-Graduação, MBA em Gestão Estratégica de Energias Naturais Renováveis, Campus de Curitiba, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito à obtenção do título de Especialista em Gestão Estratégica de Energias Naturais Renováveis.

Orientador: Prof. Me. Marcos Thiesen

CURITIBA

2023

RESUMO

O fluxo de materiais é uma responsabilidade da logística, e após seu consumo, cabe a logística reversa realizar a restituição dos resíduos às empresas. Deste modo, o presente trabalho possui como objetivo caracterizar a logística reversa e analisar sua aplicação através do relatório de sustentabilidade de uma companhia multinacional de bebidas como ferramenta para o desenvolvimento sustentável. A revisão bibliográfica consiste na caracterização da logística reversa e na exploração do relatório de sustentabilidade para apresentar as ações pertinentes ao campo da logística que contribuem para o bom desempenho em questões de ESG. Como considerações finais, destacam-se a pouca informação disponível sobre o retorno dos produtos e o baixo nível de preocupação e atuação, tanto dos órgãos públicos como privados, com relação ao retorno dos produtos e também o tamanho da importância da logística reversa alinhada aos conceitos do ESG para contribuir com o desenvolvimento sustentável.

Palavras-Chave: Sustentabilidade. Logística Reversa. Desenvolvimento Sustentável.

ABSTRACT

Logistics is responsible for the flow of materials, and the return of waste materials is the responsibility of reverse logistics. Thus, this paper's objective is to characterize reverse logistics and analyze its application through the sustainability report of a multinational beverage company as a tool for sustainable development. A bibliographic review was carried out to characterize reverse logistics and the exploration of the sustainability report to present the actions pertinent to the field of logistics that contribute to good performance in ESG issues. As final considerations, the points highlighted were the small amount of information available on the return of products and the low level of concern and performance, both of public and private agencies, related to return of products and also the size of the importance of reverse logistics aligned with ESG concepts to contribute to sustainable development.

Key-words: Sustainability. Reverse Logistic. Sustainable Development.

1 INTRODUÇÃO

Uma das características mais impactantes do moderno modo de produção da indústria é o surgimento da chamada “cultura de massas”. Fenômeno que envolve a produção de novas mercadorias em larga escala, sua fácil difusão de aceitação e uso e, como consequência óbvia e preocupante, uma cultura de consumo dissociada das suas repercussões sociais, econômicas e, principalmente, ambientais.

Grande parte da população mundial adota a cultura do consumo, que tem estimulado um grande aumento no lançamento de novos produtos, inovações tecnológicas e produção em massa. Entretanto, a grande maioria desses produtos não é totalmente consumida, ou possui um ciclo de vida muito curto, restando uma significativa quantidade de resíduos.

Diversas outras causas também contribuem para o aumento dessa quantidade de resíduos, como por exemplo, a utilização de novas tecnologias e materiais na constituição dos bens e obsolescência precoce diante de fatores como novos lançamentos e custo elevado de reparos quando comparado ao preço do bem (LEITE, 2009), constituindo o que Bulow (1986) define como obsolescência programada, ou seja, a concepção do produto tecnológico inclui um ciclo de vida útil reduzido, associado a um fenômeno de estímulo à aquisição do modelo mais novo ou de *upgrades*, cujo compromisso em geral é menos pautado pela real necessidade do consumidor alvo do que pelo interesse econômico e mercadológico.

De acordo com Meadows *et al.* (1972, apud CAIRNCROSS, 1992, apud LEITE, 2009, p.117), “se as atuais tendências mundiais de crescimento da população, industrialização, poluição, produção de alimentos e escassez de recursos continuarem inalteradas, os limites de crescimento neste planeta serão alcançados nos próximos cem anos”.

O panorama de resíduos sólidos no Brasil, de acordo com a ABRELPE (2020), mostra que o Brasil deve alcançar a geração anual de 100 milhões de toneladas no ano de 2033.

A logística reversa aparece diante desse cenário como uma colaboradora na luta pela preservação do meio ambiente, proporcionando uma extração mais racional dos recursos naturais, formulando práticas para o reuso dos insumos, ao mesmo tempo em que gera emprego e renda para o país.

Portanto, a logística reversa representa um ciclo eficiente de recuperar os produtos e materiais das empresas que foram descartados, tornando-se peça fundamental para as empresas que querem ser sustentáveis. Atualmente, as empresas modernas já entenderam que além de lucratividade, é necessário atender aos interesses sociais, ambientais e governamentais para, assim, atingir a sustentabilidade.

Considerando o exposto, o presente estudo objetiva analisar a aplicação da logística reversa através do relatório de sustentabilidade de uma companhia multinacional de bebidas, enaltecendo-a como uma importante ferramenta para pavimentar o caminho para um futuro que promova a sustentabilidade socioambiental.

1.1 JUSTIFICATIVA

A logística sofreu muitas alterações nos últimos anos, transformando-se em uma área de estratégia empresarial, e não mais operacional, e ampliando seu escopo de atuação para uma visão mais holística (LEITE, 2009). A preocupação da sociedade acompanhou essas transformações, afinal, segundo Leite (2009), no século XX essas preocupações giravam em torno da crescente quantidade de produtos e embalagens descartáveis, já no século XXI as preocupações aumentaram em decorrência do vertiginoso crescimento dos produtos eletroeletrônicos, resultando em grandes quantidades de resíduos.

Tais preocupações geraram um ponto de inflexão na mentalidade dos consumidores, que exigiram das empresas uma preocupação genuína com as questões ambientais, sendo necessário adotar várias práticas relacionadas a logística reversa (TONETO JÚNIOR et al, 2014, apud CALLEFI et al, 2017). Todavia, o Brasil continua a apresentar, há anos, muitas deficiências relacionadas a essa

temática, enquanto o mundo avança rumo a um modelo mais sustentável com relação à gestão dos resíduos. (ABRELPE, 2018).

Em vista do exposto, o presente trabalho justifica-se pela necessidade de desenvolver e difundir o conhecimento técnico-científico relacionado ao tema, com o objetivo de apresentar a importância da logística reversa, tanto para a preservação ambiental quanto para a competitividade empresarial. Pretende-se também identificar os benefícios que a logística reversa proporciona, através de um estudo de caso, visando a conscientização dos leitores sobre a importância do tema.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Caracterizar a logística reversa e analisar sua aplicação através do relatório de sustentabilidade de uma companhia multinacional de bebidas como ferramenta para o desenvolvimento sustentável.

1.2.1.1 Objetivos específicos

Os objetivos específicos do trabalho são:

1. Caracterizar o cenário da logística reversa no Brasil;
2. Enunciar a PNRS e outros aspectos legais
3. Apresentar a relevância da logística reversa dentro dos conceitos de ESG e ODS;
4. Conscientizar os leitores da importância da logística reversa.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho foi estruturado em três capítulos, o primeiro deles, introdução, apresenta a contextualização, problemática, objetivos e justificativa do trabalho, para melhor compreensão do leitor.

O segundo capítulo, denominado desenvolvimento, apresenta o referencial teórico contendo a origem, conceitos e aplicação da logística reversa, principalmente no que diz respeito ao conceito do ESG.

O último capítulo, considerações finais, apresenta justamente as considerações mais relevantes encontrados na referencial teórico, faz considerações acerca dos objetivos propostos e traz recomendações para possíveis trabalhos futuros.

2 DESENVOLVIMENTO

A abordagem se dá na direção da caracterização da logística reversa, analisando sua aplicação através de um estudo de caso, evidenciando, desta maneira, ao leitor, a problemática relacionada aos resíduos gerados pela sociedade.

2.1 FUNDAMENTOS DA LOGÍSTICA REVERSA

Para fins de definição, a logística reversa é o ramo da logística responsável pelo retorno dos produtos aos fabricantes, para que possam ser reaproveitados ou encaminhados para um destino ambientalmente adequado (SILVA; MORAIS; MACHADO, 2015).

Pode-se definir a logística reversa também como um processo de planejamento, implantação e controle da eficiência e custo efetivo do fluxo de matérias primas, estoque em processo, produtos acabados e outras informações, com o intuito de recuperar alguma quantia do valor inicial dos mesmos ou dar uma destinação correta (LAVEZ; SOUZA; LEITE, 2011).

A logística reversa vem sendo amplamente utilizada nas indústrias e em empresas prestadoras de serviços, para ampliar seus lucros, atender às exigências de consumidores e à legislação ambiental, por meio de economias realizadas pela redução, reutilização e reciclagem de produtos, de modo que poderia ser considerada o quarto pilar a logística, em consonância com Bertaglia (2009).

O contínuo desenvolvimento e melhorias nos processos de logística reversa têm proporcionado às empresas retornos econômicos importantes. De acordo com Leite (2009, p.84), “ganhos de 40 a 60% nos custos são reportados por empresas que utilizam remanufatura de componentes utilizando somente 20% do esforço de fabricação de um produto novo”.

Um dos objetivos da logística reversa certamente é garantir os níveis de competitividade empresarial, mas, em termos práticos, a logística reversa tem como objetivo principal reduzir a poluição do meio ambiente e os desperdícios de insumos, assim como a reutilização e a reciclagem de produtos (SHIBAO; MOORI; SANTOS, 2010). Devido a suas ações, como por exemplo, o recolhimento, o tratamento e a

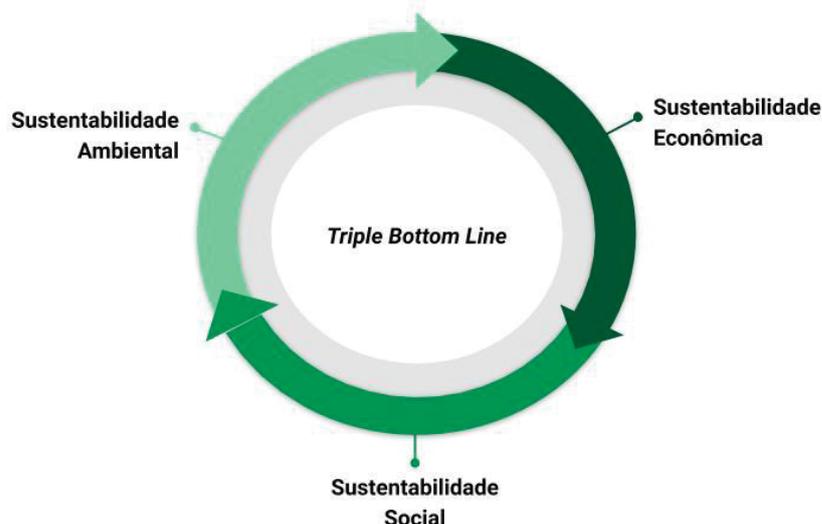
reciclagem dos resíduos sólidos urbanos (RSU), que contribuem fortemente com a conservação dos recursos ambientais, a logística reversa também é chamada de logística verde (LEITE, 2012).

Segundo Leite (2012), a logística reversa é baseada em ações que são interligadas entre si, denominadas 3Rs:

- Reduzir: redução de consumos de energia e matéria-prima necessárias para a manufatura de seus produtos.
- Reutilizar: reuso de materiais, processos e produtos.
- Reciclar: utilização dos produtos fora de sua vida útil como matéria-prima para a manufatura de novos produtos.

Portanto, o conceito de reduzir, reutilizar e reciclar (3Rs) produtos e matérias primas é relevante no sentido de otimizar a produção industrial, maximizar os lucros e utilizar os recursos ambientais de forma sustentável. Para isso, as ferramentas da logística são utilizadas nas indústrias e em empresas prestadoras de serviços para a melhoria da qualidade e da produtividade de processos e dos produtos, bem como para a redução dos custos da manufatura (LEITE, 2012).

Diante desse cenário de equilíbrio ecológico, a sociedade tem demonstrado preocupações cada vez maiores, que são acompanhadas por ações reativas ou proativas, de empresas e do governo, com visão estratégica diversificada, buscando proteger a sociedade e principalmente seus próprios interesses (LEITE, 2009). Na acepção de Leite (2009), muitas dessas preocupações estão relacionadas com o conceito do *triple bottom line*, também conhecido como tripé da sustentabilidade, esquematizado na figura 1.

FIGURA 1 - CONCEITO DO *TRIPLE BOTTOM LINE*

FONTE: Adaptado de Leite (2009).

Esse conceito consiste em mensurar os resultados e impactos da organização nas áreas social, econômica e ambiental. É muito importante compreender seu funcionamento, pois a resiliência das organizações depende de uma atuação bem estruturada acima destes três pilares, reconhecendo que cada um possui a mesma importância, afinal, um tripé não pode ser sustentado sem uma de suas bases.

Inserido no contexto da logística reversa, as empresas pensam com seriedade em um cliente preocupado com seus descartes, sendo estes sempre vistos como uma agressão à natureza, apontando uma melhoria nas diversas correntes de pensamento sustentável e promovendo diversos benefícios nestas áreas, como demonstra o quadro 1.

QUADRO 1 – BENEFÍCIOS DO SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA

Sociais	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de empregos formais. • Fortalecimentos das associações de catadores com geração de oportunidades de prestação de serviço ao sistema. • Promoção de uma maior conscientização da população quanto às questões ambientais relacionadas aos resíduos sólidos urbanos (RSU). • Minimização de problemas de saúde causados pelo manuseio dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos.
Econômicos	<ul style="list-style-type: none"> • Maior retorno ao mercado de matérias-primas advindas da reciclagem. • Fortalecimento da indústria de reciclagem pelo consequente aumento da demanda. • Desenvolvimento de conhecimento e tecnologias.

Ambientais

- Diminuição de casos de descarte incorreto dos RSU.
- Melhoria da qualidade dos serviços de reciclagem e conseqüente menor nível de rejeito nos aterros.
- Redução do gasto energético por conta do uso de reciclados (exemplo: o gasto de energia para reciclagem do alumínio é 95% menor do que para sua produção primária).

FONTE: Adaptado de ABDI (2013).

Torna-se evidente, portanto, a importância de se buscar a sustentabilidade e a necessidade de se repensar o conceito de progresso como sinônimo de desenvolvimentismo. Ao longo dos anos, este modelo desenvolvimentista foi responsável por escalas abusivas de produção e consumo, de marcantes mudanças no mundo do trabalho, no aprofundamento da desigualdade social, no uso predatório da tecnologia em relação a recursos naturais e na instalação do mais elevado nível de alerta em relação à crise ambiental no planeta (SILVA, 2020).

2.2.2 Canais de distribuição reversos (CDR)

Na acepção de Kotler (1996 apud LEITE, 2009), os canais de distribuição constituem-se por variadas etapas pelas quais os bens produzidos são comercializados e disponibilizados ao consumidor final, por meio da distribuição física.

Os canais de distribuição reversos (CDR) podem ser classificados em canais de distribuição reversos de bens de pós-venda (CDR-PV) e canais de distribuição reversos de bens de pós-consumo (CDR-PC). Esta classificação ocorre porque existem diferenças, naturalmente, nos canais de distribuição reversos em que os produtos percorrem, no produto logístico, nos objetivos de negócio e nas técnicas operacionais utilizadas em cada área de atuação (LEITE, 2009).

Os CDR-PV constituem-se por inúmeras formas e possibilidades de retorno dos produtos, com pouco ou nenhum uso, aos seus fabricantes, geralmente motivados por problemas relacionados à má qualidade destes bens (LEITE, 2009).

No Brasil, diversos setores apresentaram níveis de devolução de produtos de até 10%, movimentando, portanto, cerca de R\$ 16 bilhões/ano, equivalente, à época, a 0,5% do PIB (GUARNIERI, 2011). Desse modo, um dos objetivos dos

CDR-PV consiste em recuperar o valor financeiro destes bens de alguma maneira, além de planejar e controlar esse fluxo reverso, visando agregar valor ao processo (LEITE, 2009).

Os CDR-PC constituem-se, por sua vez, pelo retorno de produtos e materiais originados no descarte, após o término do seu ciclo de vida útil, de alguma maneira, ao ciclo produtivo (LEITE, 2009). Este canal é importante pois é aqui que se concentram as ações de logística reversa propriamente dita, para reaproveitamento dos resíduos em seu ciclo ou outros ciclos produtivos ou outra destinação.

Segundo Leite (2009), os bens industriais apresentam ciclos de vida útil que variam de algumas semanas até muitos anos, e existem três subsistemas reversos para os quais esses produtos de pós-consumo são destinados, são eles:

- I. Reuso: produtos que ainda apresentam condições de uso, podendo ser reutilizados e comercializados no mercado secundário.
- II. Remanufatura: reaproveitamento das partes essenciais e substituições de componentes complementares, reconstituindo-se um produto com as mesmas características do original.
- III. Reciclagem: revalorização dos componentes dos produtos, extraídos industrialmente, transformando-os em matérias-primas secundárias ou recicladas, posteriormente reincorporadas ao ciclo produtivo.

Aqueles bens que não passaram por nenhum desses canais, muito provavelmente tiveram uma disposição final não controlada, ou seja, foram dispostos em lixões não controlados, ou até mesmo em córregos, rios e terrenos, resultando em poluição ambiental (LEITE, 2009).

2.1.3 Classificação dos tipos de bens

Os bens presentes nos canais de distribuição reversos também podem variar de acordo com a sua vida útil, podendo ser classificados, segundo Leite (2009), em três grandes grupos, apresentados no quadro 2.

QUADRO 2 – CLASSIFICAÇÃO DOS BENS

Classificação	Resumo
Descartáveis	Apresentam vida útil curta, média de algumas semanas, raramente maior do que seis meses. Constitui-se geralmente por embalagens, brinquedos, materiais de escritório, suprimentos para computadores, pilhas de equipamentos eletrônicos, etc.
Duráveis	Apresentam tempo de vida útil que varia de alguns anos a algumas décadas. Produzidos para satisfazer as necessidades da vida social, incluindo os bens de capital em geral. Constitui-se por automóveis, eletrodomésticos, máquinas e equipamentos industriais, aviões, navios, entre outros.
Semiduráveis	Apresentam vida útil de alguns meses, raramente maior do que dois anos. É uma categoria intermediária, que apresenta características ora de bens descartáveis, ora de bens duráveis. São exemplos deste tipo as baterias de veículos, <i>smartphones</i> , computadores e seus periféricos, dentre outros.

FONTE: Adaptado de Leite (2009).

A classificação dos bens conforme seu tempo de vida útil é importante para a melhor compreensão das atividades realizadas pelos canais de distribuição reversos.

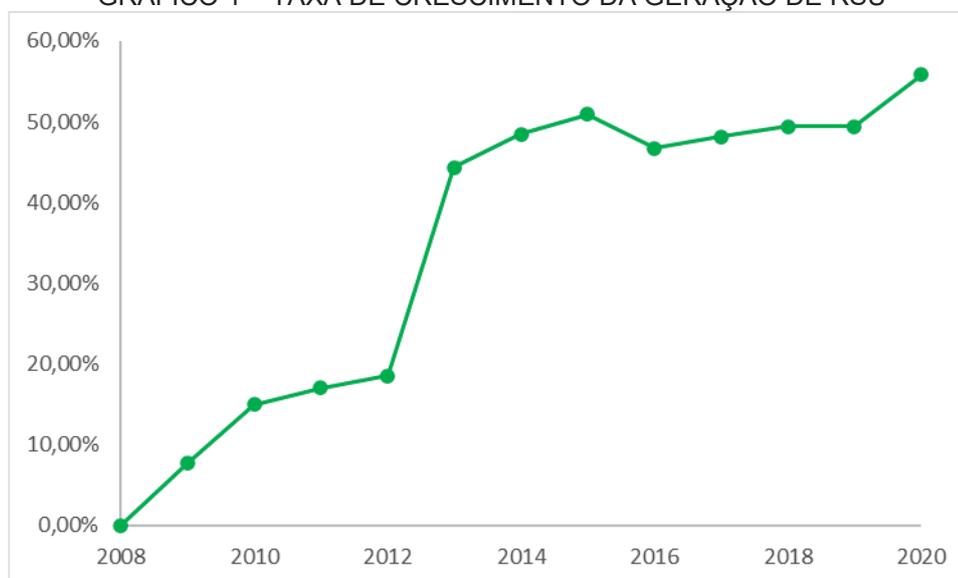
2.2 GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS

No Brasil, durante o ano de 2020, foram geradas 82,5 milhões de toneladas de RSU, o que representa uma média de geração de 390 kg/ano por pessoa. Desse montante, 92,2% dos resíduos, equivalente a 76,1 milhões de toneladas, foram coletados, significando, então, que 6,4 milhões de toneladas não foram coletadas (ABRELPE, 2021).

Ainda segundo a ABRELPE (2021), do montante coletado, 39,8% foram despejados em locais inadequados, ou seja, mais de 30 milhões de toneladas de RSU destinaram-se a lixões ou aterros sanitários, carentes de medidas protetivas à saúde das pessoas e aos danos causados ao meio ambiente.

Esse cenário apresenta-se como preocupante, na medida em que a tendência dos próximos anos indica o crescimento da geração de resíduos, demonstrada no gráfico 1.

GRÁFICO 1 – TAXA DE CRESCIMENTO DA GERAÇÃO DE RSU



FONTE: Autor (2022)¹

O gráfico 1 apresenta que entre os anos de 2008 e 2020, a geração de RSU cresceu 55,8%. Os resíduos quando não coletados são lançados na natureza, causando poluição. Já os resíduos coletados podem receber dois destinos: retornar a CDR ou serem descartados de forma adequada.

Os resíduos, ao serem descartados de maneira inadequada, podem produzir impactos ambientais, apresentados no quadro 3, que colocam em risco e comprometem os recursos naturais e a qualidade de vida das atuais e, principalmente, das gerações futuras.

QUADRO 3 – IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO DESCARTE INADEQUADO DE RESÍDUOS

Impactos	Resumo
Ar	Os resíduos podem causar a formação de biogás na massa de lixo, provenientes da decomposição dos mesmos, originando riscos de intoxicação, explosões e doenças respiratórias.
Solo	A contaminação do solo pelo lixiviado pode alterar suas características físico-químicas, tornando o ambiente propício ao desenvolvimento de doenças, além da poluição visual.

¹ Dados obtidos através dos relatórios anuais da ABRELPE (2008 – 2021).

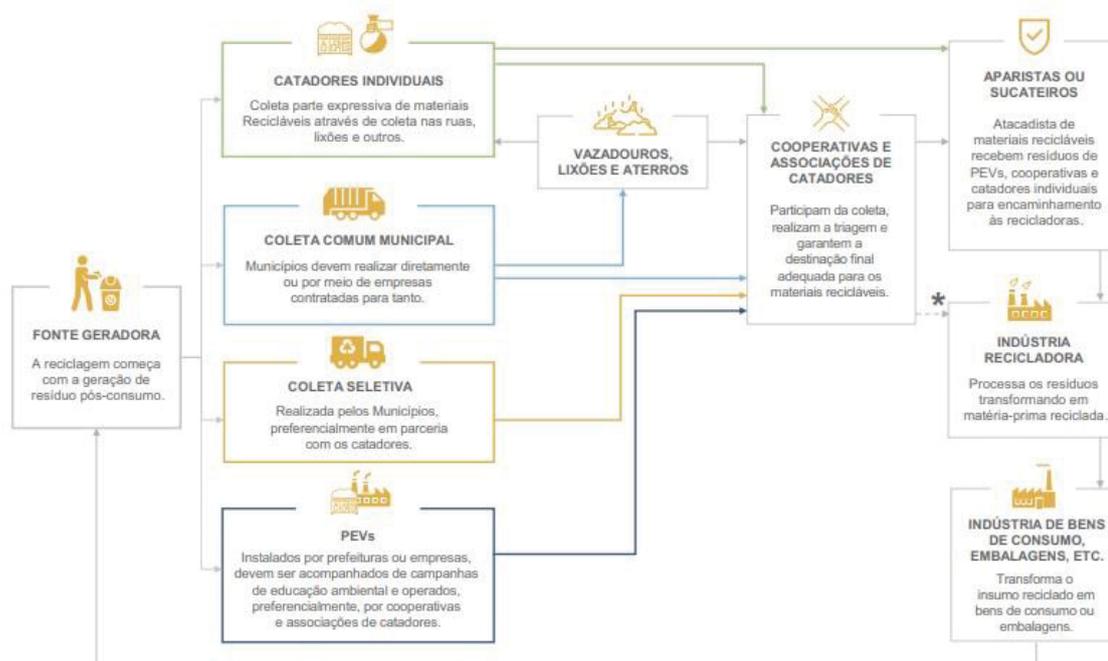
Água

O líquido percolado infiltrado no solo pode contaminar o lençol freático, comprometendo a fauna e flora.

FONTE: Autor (2022).

Deste modo, a gestão integrada dos resíduos mostra-se muito necessária. O primeiro ponto a ser destacada é a reciclagem. Essa atividade consiste na transformação das propriedades físicas dos materiais descartados, reaproveitando-os e reintroduzindo-os no ciclo produtivo, mostrando-se essencial para o fluxo da logística reversa. A figura 2 apresenta o fluxo logístico da reciclagem.

FIGURA 2 – FLUXO LOGÍSTICO DA RECICLAGEM



FONTE: ANCAT (2022).

A CDR-PC pode ser dividida em três níveis: catadores, cooperativas de catadores e indústrias recicladoras (AQUINO; CASTILHO JÚNIOR; PIRES, 2009), e a figura acima ilustra muito bem a importância dos catadores de materiais recicláveis, sendo essenciais na gestão integrada dos RSU e, por esse motivo, recebendo maior apoio da administração pública (RIBEIRO *et al.*, 2014).

A ANCAT (2022) salienta os diversos benefícios gerados pela reciclagem, não apenas do ponto de vista ambiental, mas contemplando também aspectos econômicos e sociais, como por exemplo:

- Minimização da exploração de recursos naturais;

- Redução da poluição do solo, água e ar;
- Mitigação das emissões de gases do efeito estufa;
- Redução do custo de produção;
- Geração de renda.

O segundo ponto trata-se da coleta seletiva, que precede a destinação final dos resíduos e, segundo Leite (2009), é a etapa mais difícil da revalorização logística. A coleta seletiva é caracterizada pelo recolhimento diferenciado de materiais descartados, cuja separação ocorre na ocasião do descarte, de forma a minimizar sua contaminação e os custos de sua reutilização e reciclagem.

Uma das premissas para o processo de reciclagem é a implementação de um modelo eficiente de coleta, que requer a cooperação dos agentes envolvidos, no caso, população, indústrias, distribuidores e governo (RODRIGUES; GUNTER; BOSCOV, 2015).

Segundo a Abrelpe (2021), 74,4% do total de municípios do país possuem alguma iniciativa de coleta seletiva. A priori, os números podem ser considerados razoavelmente satisfatórios, no entanto, precisam ser melhorados, não só pela melhora do cenário como um todo, mas também porque em muitos municípios “as atividades de coleta seletiva não abrangem a totalidade da população, podendo ser iniciativas pontuais” (ABRELPE, 2021, p.20).

Dependendo da sua natureza, os resíduos podem ser destinados a outros processos, exemplificados no quadro 4, sempre após a realização da coleta seletiva, conduzindo a benefícios de ordem prática e econômica.

QUADRO 4 – DESTINAÇÃO FINAL DOS RSU

Destino	Resumo
Aterro sanitário	Realizado por meio do confinamento dos resíduos em camadas cobertas com material inerte, seguindo normas específicas da ABNT, evitando danos e riscos à saúde e minimizando os impactos ambientais (MMA, 2007).
Aterro controlado	É uma variação do aterro sanitário, entretanto, não recebe impermeabilização do solo, sistema de dispersão dos gases e tratamento do chorume, sendo considerado um meio termo entre o aterro sanitário e o lixão.

Aterro industrial	Consiste dos mesmos princípios que o aterro sanitário, mas possui sua própria legislação e o terreno é preparado de forma a receber os resíduos provenientes das indústrias, de vários segmentos.
Compostagem	“É a decomposição aeróbica da matéria orgânica que ocorre por ação de agentes biológicos microbianos na presença de oxigênio e, portanto, precisa de condições físicas e químicas adequadas para levar a formação de um produto de boa qualidade” (CEMPRE, 2018, p.89).
Incineração	É a queima/combustão controlada em fornos, transformando os resíduos em material inerte e inofensivo, reduzindo a massa dos resíduos em até 70% e o seu volume em até 90% (CEMPRE, 2018). Os resíduos da incineração são encaminhados para aterros industriais.
Coprocessamento	É um caso especial da incineração, onde as cinzas, ao invés de serem encaminhadas para aterros industriais, são incorporadas ao processo produtivo do cimento.

FONTE: Autor (2022).

Nota-se que o lixão não foi incluído no quadro 4, pois apesar de ser um destino recorrente para os resíduos atualmente, é caracterizado como uma forma inadequada de dispor os RSU, além de não ser capaz de reduzir os impactos provenientes dos mesmos e, portanto, não deve, ou não deveria, ser considerado como uma possível destinação final. Neste sentido, salienta-se ainda que o aterro controlado, apesar de incluso no quadro acima, também não representa uma forma adequada e capaz de reduzir os impactos ambientais dos resíduos, deste modo, deve-se sempre buscar os outros tipos de destinos ao lixo, conforme aqui apresentados.

2.3 ASPECTOS LEGAIS

As legislações ambientais encontram-se em diferentes estágios nos diversos países. Elas envolvem diferentes aspectos do ciclo de vida útil de um produto, desde a fabricação e o uso de matérias-primas, até sua disposição final.

Conforme Fleury et al. (2003), a legislação ambiental caminha no sentido de tornar as empresas cada vez mais responsáveis por todo o ciclo de vida de seus produtos, o que significa que o fabricante é responsável pelo destino de seus produtos, após a entrega aos clientes e pelo impacto ambiental provocado pelos resíduos gerados em todo o processo produtivo, e também após seu consumo.

A prática de tornar as empresas responsáveis por todo o ciclo de vida de seus produtos, bem como o impacto que estes produzem no meio ambiente, é conhecido

como responsabilidade estendida do produto (EPR – *Extend Product Responsibility*), e está presente principalmente nos países mais desenvolvidos. Outro aspecto importante nesse sentido, é o aumento da consciência ecológica dos consumidores capazes de gerar uma pressão para que as empresas reduzam os impactos negativos de sua atividade no meio ambiente.

Ao que diz respeito às legislações brasileiras sobre o tema, o quadro 5 apresenta um breve histórico.

QUADRO 5 – HISTÓRICO DOS ASPECTOS LEGAIS

Data	Documento	Descrição
31/08/81	Lei nº 6.938	Institui a PNMA, criando instrumentos para o planejamento, gestão e fiscalização ambiental.
12/02/98	Lei nº 9.605	Estabelece a lei de crimes ambientais e prevê a responsabilização de pessoas físicas e jurídicas por atividades lesivas ao meio ambiente.
04/01/02	Decreto nº 4.074	Regulamenta a Lei nº 7.802/89, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
04/11/08	Resolução CONAMA nº 401	Revoga a resolução CONAMA nº 257/99, dando outras providências e estabelecendo os limites máximo de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas nacionalmente, além dos critérios e padrões para o seu gerenciamento.
02/08/10	Lei nº 12.305	Institui a PNRS, altera a lei nº 9.605/98 e dá outras providências.
04/04/11	Portaria nº 113	Aprova o regimento interno para o comitê orientador para implantação de sistemas logísticos reversos.
12/01/22	Decreto 10.936	nº Regulamenta a lei nº12.305/10.
13/04/22	Decreto 11.043	nº Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.
13/04/22	Decreto 11.044	nº Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem (Recicla+).
13/02/23	Decreto 11.413	nº Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa, o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral e o Certificado de Crédito de Massa Futura, no âmbito dos sistemas de logística reversa de que trata o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

FONTE: Adaptado de ABDI (2013).

A instituição da PNRS, resultado de 21 anos de discussão no congresso nacional, foi um grande marco para a gestão dos resíduos, introduzindo o conceito de responsabilidade compartilhada e trazendo uma série de inovações para a gestão e o gerenciamento dos resíduos. Para se ter uma dimensão do tamanho e importância, a estrutura legislativa da PNRS engloba a Lei nº 6.938/81, Lei nº 9.605/98, Lei nº 10.165/00, Decreto nº 7.404 e nº 7.450/2010, além de resoluções do Conama, acordos setoriais, legislações estaduais e municipais e outras normas complementares. Algumas das mudanças proporcionadas pela lei estão dispostas no quadro 6. A lei nº 12.305 de 2010 integrou a PNMA, articulando-se com a Política Federal de Saneamento Básico, regida pela lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, e com a Política Nacional de Educação Ambiental, regida pela lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 (BRASIL, 2022).

QUADRO 6 – MUDANÇAS PROPORCIONADAS PELA PNRS

Antes	Depois
<ul style="list-style-type: none"> • Exploração por atravessadores e riscos à saúde. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menos riscos à saúde e maior renda, com inclusão social.
<ul style="list-style-type: none"> • Informalidade e falta de gestão do negócio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inserção das cooperativas no serviço municipal de reciclagem.
<ul style="list-style-type: none"> • Problemas de qualidade e quantidade dos materiais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Maior quantidade e melhor qualidade da matéria-prima reciclada.
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de qualificação e visão de mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Treinamento e capacitação para ampliar a produção e os ganhos.

FONTE: CEMPRE (2010).

A PNRS prioriza a não geração de resíduos, mas aponta que o destino ambientalmente adequado destes resíduos consiste na responsabilidade compartilhada. Neste sentido, outro ponto importante a ser citado é acordo setorial para implantação do sistema de logística reversa de embalagens em geral, assinado no final do ano de 2015, que objetiva garantir a destinação final ambientalmente adequada dessas embalagens com o comprometimento de todos os elos da cadeia (fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores) (SINIR, 2023).

Desta forma, é válido também ressaltar o decreto nº 10.936/22, que revoga os decretos nº 7.404/10 e nº 9.177/17 e reitera a obrigação por parte dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de estruturar, implementar e

operacionalizar sistemas de logística reversa. Esse mesmo decreto ainda institui o Programa Nacional de Logística Reversa, aprovado pelo decreto nº 11.043/22, cujo principal objetivo é otimizar a implementação e operacionalização da infraestrutura física e logística, tendo como meta atingir 50% de retorno do total de embalagens dispostas no mercado, até o ano de 2040. (BRASIL, 2022).

Outro decreto importante a ser mencionado é o recente decreto nº 11.044/22, que institui o Certificado de Crédito de Reciclagem (Recicla+), programa que incentiva e facilita o cumprimento da logística reversa ao permitir que, por exemplo, uma empresa compre certificados de emissão de créditos de reciclagem, ao invés de criar um sistema próprio para o gerenciamento de resíduos pós-consumo, como formalizado através do decreto nº 11.413/23. (BOENO, 2022).

2.4 ODS

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são uma coleção que totalizam 17 metas globais, estabelecidas pela ONU, para solucionar os principais desafios enfrentados pela sociedade mundial. A figura 3 apresenta quais são esses objetivos.

FIGURA 3 – OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



FONTE: ONU (2022)

Entre todos os ODS, existem alguns que a logística reversa possui papel fundamental para contribuir ou até mesmo garantir o atingimento, são eles:

- ODS 1 (Erradicação da Pobreza): Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares
- ODS 3 (Saúde e Bem-Estar): Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades
- ODS 8 (Trabalho decente e crescimento econômico): Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos
- ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura): Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação
- ODS 10 (Redução das desigualdades): Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles
- ODS 11 (Cidades e comunidades sustentáveis): Tornar as cidades e assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis
- ODS 12 (Consumo e produção responsáveis): Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis
- ODS 13 (Ação contra mudança global de clima): Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e os seus impactos
- ODS 14 (Vida na água): Conservar e usar sustentavelmente os oceanos, mares e os recursos marinhos, para o desenvolvimento sustentável
- ODS 15 (Vida terrestre): Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra, e deter a perda da biodiversidade

Todos esses objetivos são permeados pela logística reversa, que basicamente apresenta sua contribuição na medida em que retira do ambiente

resíduos que poderiam poluir e impactar a vida terrestre e marítima, assegurando, portanto, mais saúde e bem-estar a população, ao mesmo tempo em que reduz as desigualdades com a profissionalização e inclusão social de pessoas para trabalharem neste setor. Em resumo, a logística reversa é uma grande aliada dos ODS, que busca impactar positivamente o meio social e ambiental.

2.5 ESG

A logística reversa atua como catalisadora do desenvolvimento socioambiental, dessa forma, pode ser correlacionada como uma ferramenta para a difusão de ações arquitetadas dentro do conceito ESG.

A sigla ESG vem do inglês e significa *Environmental, Social and Governance* (Ambiental, Social e Governança) e consiste na busca das melhores práticas para as questões ambientais, sociais e de governança corporativa por parte das empresas, seja ela do setor público ou privado (WALTER, 2010). O ESG é um conceito que está ganhando cada vez mais força dentro do ambiente corporativo, e também fora dele, com maior aprofundamento e deliberação por parte da comunidade acadêmica, assim sendo, essa seção delimitar-se-á definir, de maneira ampla, o conceito de ESG e como este relaciona-se com a logística reversa.

2.5.1 ESG E A LOGÍSTICA REVERSA

As questões ambientais, sociais e de governança permeiam, cada vez mais, as decisões empresariais e quais os resultados a serem esperados pela sociedade e *stakeholders*, afinal, para que um negócio seja caracterizado como socialmente responsável, é necessário que suas ações sejam pautadas de maneira ética, abrangendo questões como a qualidade de vida dos colaboradores, relacionamento com os *stakeholders* e redução de impactos socioambientais que eventualmente possam ocorrer devido à natureza de suas operações (IRIGARAY; STOCKER; 2022).

Os fatores relacionados ao meio ambiente incluem emissões, uso da água, poluição da água, resíduos, uso de recursos renováveis e não renováveis, etc. Questões como diversidade no local de trabalho, saúde e segurança, greves trabalhistas, trabalho infantil, impacto das operações na comunidade e na

sociedade, etc., fazem parte do fator social. A governança, por seu turno, inclui todas as questões relacionadas à gestão e ao conselho, como diversidade do conselho, reuniões do conselho, questões de agenda, corrupção, compliance, etc (ATZ et al., 2019)

Ao monitorar até que ponto as empresas assumem a responsabilidade por seu impacto, é dada atenção crescente a mapear não apenas o impacto econômico dos negócios, mas também seu impacto ambiental e social e sua forma de fazer negócios em termos de governança e conduta empresarial em geral (VEENSTRA; ELLEMERS, 2020, p. 3)

Como exemplo disso, nas últimas décadas, questões ambientais impulsionaram a criação de valor nas organizações e para seus stakeholders, devido à crescente competição por recursos naturais, como também para mostrar ao mercado seu desempenho e cuidado ambiental, considerando que a imagem da empresa tem influência direta no seu sucesso (HINOJOZA; LÓPEZ et al., 2020).

Dessa forma, há um interesse crescente em identificar padrões de sustentabilidade corporativa, uma vez que as empresas não são apenas "julgadas" por seu desempenho financeiro, mas também por sua capacidade de reagir a diferentes desafios ambientais, sociais e de governança corporativa (IAMANDI et al., 2019, p.3).

A logística reversa pode, portanto, considerando os desafios expostos, contribuir significativamente dentro do conceito de ESG com melhores práticas ambientais que visam a economia circular, preservação da natureza, gestão consciente de materiais, neutralidade de carbono etc.

Tais práticas, são sempre divulgadas pelas empresas, cientes de que este fator conta pontos para os *stakeholders*, e o fazem através da divulgação de relatórios de sustentabilidade. Um dos motivos pelos quais as empresas publicam relatórios ambientais é sinalizar que têm um bom desempenho ambiental e consideram o desenvolvimento sustentável de forma significativa (JAAFAR et al, 2019).

2.6 RELATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE

Os relatórios de sustentabilidade, também chamados de relatórios ambientais corporativos (CER), uma das dimensões das práticas ambientais, sociais e de governança (ESG), tornaram-se uma prioridade inevitável no desempenho das empresas em todo o mundo (GARCIA et al., 2019).

Deste modo, a presente seção tem como objetivo explorar o relatório anual de sustentabilidade de uma companhia multinacional do setor de alimentos e bebidas, presente em 18 países, sendo líder de mercado em 10 deles, inclusive o Brasil, que a torna a maior fabricante de cervejas e refrigerantes da América Latina e é referência dentro do conceito de ESG. Assim sendo, serão apresentadas as ações pertinentes ao campo da logística que contribuem para o bom desempenho em questões de ESG.

2.6.1 RELATÓRIO ESG

Para tratar de maneira efetiva, a empresa criou um “comitê ESG”, que é um órgão deliberativo não estatutário formado pelos Diretores Vice-Presidentes Financeiro e de Relações com Investidores, Gente e Gestão, de Relações Corporativas, de Suprimentos e Sustentabilidade, Industrial e pela Diretora Vice-Presidente Jurídica e de Compliance, além dos gerentes da área de Relações Corporativas, Suprimentos e Sustentabilidade, e Jurídico e Compliance. O comitê se reúne trimestralmente para discutir os principais projetos em andamento, cronograma ESG da companhia, resultados recentes, prioridades e desafios.

Além disso, a partir do ano de 2022, todos os membros da Diretoria Executiva passaram a ter metas diretamente vinculadas a indicadores de ESG como componente de sua remuneração variável. Tais metas estão ligadas a economia circular, projetos de impacto social, geração de valor para micros e pequenos empreendedores, diversidade, inclusão e governança. O quadro 7 apresenta quais são os indicadores mensurados e seus respectivos objetivos.

QUADRO 7 – INDICADORES ESG

Indicadores	Objetivos
-------------	-----------

Ação Climática	100% da eletricidade comprada pela companhia deve ser de fontes renováveis. Redução de 25% das emissões de carbono ao longo da cadeia de valor.
Gestão Hídrica	Melhorar de forma mensurável a disponibilidade e a qualidade da água para 100% das comunidades em áreas de alto estresse hídrico.
Agricultura Sustentável	100% dos agricultores parceiros da companhia devem estar treinados, conectados e com estrutura financeira para desenvolver um plantio cada vez mais sustentável.
Embalagem Circular	100% dos produtos devem estar em embalagens retornáveis ou que sejam majoritariamente feitas de conteúdo reciclado.
Zero Poluição Plástica	Eliminar 100% da poluição plástica das nossas embalagens primárias, secundárias e distribuição.
Ecosistema de Empreendedores	100% dos empreendedores conectados a companhia devem ter acesso às ferramentas de que eles precisam para seu desenvolvimento.

Fonte: Autor (2023)

Os temas apresentados no quadro 7 relacionam-se com as metas de sustentabilidade e com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que são: Água, Embalagem Circular, Agricultura Sustentável, Mudança Climática,

Empreendedorismo e Consumo Responsável. Treze dos dezessete ODS estão incorporados direta ou indiretamente na estratégia de negócios e na atuação da companhia, são eles: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15 e 17.

Um dos temas que merece destaque é a embalagem circular: A companhia busca constantemente maneiras inovadoras de ampliar a vida útil de suas embalagens, aumentando sua retornabilidade e suas taxas de conteúdo reciclado, para garantir que sejam recuperadas e reutilizadas. Além disso, conta com uma fábrica de vidros no Rio de Janeiro que é, atualmente, uma das maiores recicladoras de cacos de vidro da América Latina, onde mais de 50% da matéria-prima usada vem de cacos coletados em parcerias com empresas de logística reversa e cooperativas, além das próprias cervejarias da companhia, auxiliando no processo de reciclagem do vidro e sua reutilização na produção de novas garrafas. Esse projeto também faz com que a companhia reduza 35% de uso de energia

Ainda sobre as iniciativas dentro da economia circular, a companhia, em parceria com outra empresa, fundou, em 2017, o programa “Reciclar pelo Brasil”, voltado para a estruturação de cooperativas e presente em mais de 1.000 municípios. A ideia foi unir os esforços e investimentos, que já eram feitos por cada uma das empresas, para otimizar e maximizar o valor gerado pelo programa. Atualmente, são mais de 11 empresas participantes. A iniciativa atua na regularização, melhoria e profissionalização do trabalho de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis e tem como objetivos aumentar a quantidade dos resíduos reciclados, ampliar a receita das cooperativas e melhorar a renda dos catadores envolvidos.

Para ampliar a cultura do retornável, a companhia segue buscando e testando novas soluções que levam em consideração o transporte e o armazenamento, sem deixar de oferecer mais comodidade aos pontos de venda e aos consumidores. Um exemplo foi o lançamento, no final de 2018, de um projeto que recolhe vidro descartável em pontos de venda onde há consumo da bebida, como bares e restaurantes, junto à uma startup.

Dentro da área da logística, algumas soluções também foram implementadas. Para otimizar as rotas de entrega, atender os pontos de venda com mais rapidez e

ajudar os motoristas a melhorarem a alocação de transportes, reduzindo a emissão de gases poluentes, utiliza-se uma ferramenta específica, que otimiza as operações, analisando os dados para oferecer as melhores soluções para os motoristas.

Por meio do Projeto Colaborativo, ou Frota Compartilhada, a empresa e outros parceiros se unem para eliminar o trecho vazio do transporte de seus produtos, a chamada milha vazia, sendo possível gerar mais sustentabilidade no processo logístico.

A partir de 2021, também se deu início a inclusão de novos modais de transporte. A empresa aprimorou a forma como entrega ao mercado. Por exemplo, no último ano, cerca de 40% das entregas foram feitas com vans e motocicletas, que atendem melhor os clientes porque geram mais agilidade no processo logístico. Além do complemento modal, a empresa passou a alugar pequenos armazéns, próximos aos centros urbanos de alta demanda, como apoio aos grandes centros de distribuição que normalmente são localizados a cerca de 15 a 20 km de distância. Com a distância encurtada, foi possível garantir mais rapidez às entregas e reduzir as emissões. O processo começa com os caminhões abastecendo esses armazéns de apoio, mas são as vans e as motocicletas que se encarregam de entregar os pedidos aos pontos de venda.

Algumas outras iniciativas relacionadas a logística são: *net zero* (emissões líquidas zero em toda a operação até 2030 e em toda a cadeia de valor até 2040), troca de combustíveis de calor para fontes de baixa emissão, aumentar conteúdo reciclado, construir parcerias para logística reversa e fomento da cultura do retornável, otimização de carga, melhorar eficiência de rotas e reconfigurar modais de transporte, implementar veículos de combustíveis alternativos (elétrico e hidrogênio, biocombustível), promover reciclagem localmente, reduzir geração de resíduos por meio de embalagens de baixa gramatura, construir parcerias para inovações em reuso e reciclagem.

Ademais, a companhia ainda possui uma meta de possuir 50% da frota composta por caminhões elétricos até 2025. Este objetivo está em linha com a estratégia climática e ambiental para redução de emissões de gases de efeito estufa nas operações e na cadeia de valor da companhia.

Com soluções adequadas para os desafios e objetivos citados, a logística é certamente capaz de cumprir seu objetivo de minimizar os impactos ambientais e maximizar a qualidade de vida da sociedade, representando uma vantagem competitiva e uma ação muito importante na criação de estratégias competitivas para as empresas em geral e que culmina em grandes avanços para a sociedade humana (DANG; BRUNA; HOUANTI; MANITA, 2018).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização deste trabalho, foi possível caracterizar a logística reversa e analisar sua aplicação através do relatório de sustentabilidade de uma companhia multinacional de bebidas como ferramenta para o desenvolvimento sustentável.

Da mesma forma, tanto a revisão de literatura quanto o relatório permitiram que os objetivos específicos fossem também alcançados, a saber: caracterizar o cenário da logística reversa no Brasil; apresentar a PNRS e outros aspectos legais; apresentar a relevância da logística reversa dentro dos conceitos de ESG e ODS e conscientizar os leitores da importância da logística reversa.

A partir da revisão de literatura foi possível identificar dois pontos muito importantes: existe pouca informação disponível sobre o retorno dos produtos, exceto com relação às associações setoriais, conforme mencionado por Lavez, Souza e Leite (2011); e há ainda um baixo nível de preocupação e atuação, tanto dos órgãos públicos como privados, com a gestão dos resíduos, mesmo diante das legislações existentes.

Outro ponto bastante importante a ser observado são os malefícios, principalmente ao meio ambiente, mas também à saúde humana, gerados pelo incorreto descarte dos resíduos sólidos urbanos. Dessa forma, muito se discutiu durante este trabalho a respeito, naturalmente, da logística reversa e os benefícios da implantação de um sistema de logística reversa. Deste modo, destaca-se a seguir algumas recomendações para a implantação deste sistema, formalizadas pela Associação Brasileira de Desenvolvimento da Indústria (ABDI).

Com relação aos aspectos tributários e legais, cabe: promover o mercado de reciclagem por meio de incentivos fiscais pelo uso de material reciclado, venda de produtos com conteúdo reciclável ou design ecológico e criar instrumentos de controle para garantir que todos os fabricantes, importadores e comerciantes se vinculem ao sistema (ABDI, 2013).

Para os instrumentos financeiros, é importante que se abram de crédito para investimentos em infraestrutura das recicladoras regionais por meio de programas incentivadores ao crédito (ABDI, 2013).

O incentivo a P&D&I consiste em prover fomento à pesquisa para desenvolvimento de novas técnicas de reciclagem, aplicações das matérias-primas recicladas e ecodesign (ADBI, 2013).

Por fim, o modelo operacional deve: estabelecer parcerias com associações e cooperativas para suporte operacional da logística primária e centros de triagem; planejar ações de divulgação e conscientização que deverão ser implementadas pelo poder público, organizações gestoras e comércio; definir critérios que diferenciarão resíduos de pequeno porte e dos de grande porte; estabelecer um comitê de acompanhamento da implantação do sistema para realizar os ajustes necessários para eficácia do modelo; detalhar as condições e o processo de formalização e cadastro das organizações gestoras; detalhar o fluxo de informações e interfaces com o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR); definir as condições técnicas para certificação das recicladoras que poderão compor o sistema e realizar análise aprofundada de alternativas para apuração e custeio de produtos órfãos (ABDI, 2013).

Com relação a análise do relatório, foi possível identificar várias frentes em que a logística de maneira ampla é responsável por contribuir de maneira significativa tanto para o meio ambiente quanto para a empresa, e no que tange a logística reversa, destaque-se sua importância dentro das ações voltadas a economia circular, que visa retornar não só a embalagem, mas também a matéria-prima utilizada na mesma, e ainda conta com parcerias de cooperativas e *startups*.

Um ponto de oportunidade, talvez, seja a maneira como a empresa utiliza seu tamanho e relevância no mercado para falar do tema, afinal, a desinformação por parte do cliente ou consumidor sobre a responsabilidade da reciclagem concernir a apenas um elo da cadeia, resulta em um grande fator de desarticulação da logística reversa.

Assim sendo, percebe-se a necessidade de melhoria do gerenciamento da cadeia reversa, de modo a envolver todos os elos e definir, de maneira organizada, as responsabilidades de cada um.

Para isso, é importante que haja políticas públicas de modo a informar e conscientizar, não apenas a população, mas também empresas, varejistas, comerciantes, consumidores, distribuidores e associações, incentivando a responsabilidade socioambiental de todos.

É necessário ainda, maior eficácia dos programas de coleta seletiva/reciclagem, além de apoio do município às associações e cooperativas de reciclagem, que podem trazer grandes avanços dentro do setor, visto que se dedicam integralmente a coleta e triagem de resíduos.

Por fim, concerne aos órgãos públicos, além da responsabilidade de adotar um modelo de sistema de logística reversa mais eficiente, que pode ser embasado nas recomendações citadas por este trabalho, aumentar a capacidade de processamento de resíduos (manufatura reversa), que pode ser feito ao incentivar, através de isenções fiscais, por exemplo, a criação de novas recicladoras, visto que no Brasil ainda há uma carência dentro deste ramo, e também equacionar o custo de transporte para as movimentações destes resíduos (PIMENTEL, 2019).

REFERÊNCIAS

ABDI - Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos: Análise de Viabilidade Técnica e Econômica**. 2013.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004 – Resíduos Sólidos – Classificação**. Disponível em: <<https://analiticaqmcresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2022.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 14001 – Sistemas de gestão ambiental: especificações e diretrizes para uso**. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020**. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/panorama/>>. Acesso em: 12 fev. 2022.

AMBEV. **Relatório anual e de ESG**. Disponível em: <Sustentabilidade | Ambev>. Acesso em: 17 jan. 2023

ANCAT – Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis. **Atlas Brasileiro da Reciclagem**. Disponível em: <Atlas da reciclagem (ancat.org.br)>. Acesso em: 24 ago. 2022.

AQUINO, I. F.; CASTILHO JÚNIOR, A. B.; PIRES, T. S. L. **A organização em rede dos catadores de materiais recicláveis na cadeia produtiva reversa de pós-consumo da região da grande Florianópolis: uma alternativa de agregação de valor**. Revista Gestão & Produção, v. 16, n. 1, 2009.

ATZ, U.; VAN HOLT, T.; DOUGLAS, E.; WHELAN, T. **The Return on Sustainability Investment (ROSI): Monetizing Financial Benefits of Sustainability Actions in Companies**. Review of Business: Interdisciplinary Journal on Risk and Society 39, no. 2, 1–31, jul. 2019. Disponível em: <<https://ssrn.com/abstract=3465637>>.

BERTAGLIA, P. R. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento**. 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

BLOG EU RECICLO. **Recicla+: como novo decreto do Governo Federal afetará sua empresa**. 2022. Não paginado. Disponível em: <Recicla+: como novo decreto do Governo Federal afetará sua empresa (eureciclo.com.br)> Acesso em: 24 ago. 2022.

BRASIL. Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020. **Regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de**

uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores. Disponível em: <DECRETO Nº 10.388, DE 5 DE JUNHO DE 2020 - DECRETO Nº 10.388, DE 5 DE JUNHO DE 2020 - DOU - Imprensa Nacional (in.gov.br)>. Acesso em: 26 ago. 2022.

BRASIL. Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022. **Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Disponível em: <DECRETO Nº 10.936, DE 12 DE JANEIRO DE 2022 - DECRETO Nº 10.936, DE 12 DE JANEIRO DE 2022 - DOU - Imprensa Nacional (in.gov.br)>. Acesso em: 26 ago. 2022.

BRASIL. Decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022. **Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** Disponível em: <DECRETO Nº 11.043, DE 13 DE ABRIL DE 2022 - DECRETO Nº 11.043, DE 13 DE ABRIL DE 2022 - DOU - Imprensa Nacional (in.gov.br)>. Acesso em: 26 ago. 2022.

BRASIL. Decreto nº 11.044, de 13 de abril de 2022. **Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem - Recicla+.** Disponível em: <DECRETO Nº 11.044, DE 13 DE ABRIL DE 2022 - DECRETO Nº 11.044, DE 13 DE ABRIL DE 2022 - DOU - Imprensa Nacional (in.gov.br)>. Acesso em: 26 ago. 2022.

BRASIL. Decreto nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023. **Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa, o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral e o Certificado de Crédito de Massa Futura, no âmbito dos sistemas de logística reversa de que trata o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Disponível em: <D11413 (planalto.gov.br)>. Acesso em 04 mai. 2023.

BRASIL. Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002. **Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.** Disponível em: <D4074 (planalto.gov.br)>. Acesso em: 26 ago. 2022.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 26 ago. 2022.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm>. Acesso em: 26 ago. 2022.

BRASIL. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. **Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.** Disponível em: <L7802 (planalto.gov.br)>. Acesso em: 26 ago. 2022.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>. Acesso em: 26 ago. 2022.

BULOW, J. **An Economic Theory of Planned Obsolescence.** The Quarterly Journal of Economics, 1986, v.101(4): 729–749.

CAIRNCROSS, F. **Meio ambiente: custos e benefícios.** São Paulo: Nobel, 1992.

CALLEFI, M. H. B. M.; BARBOSA, W. P.; RAMOS, D. V. O papel da logística reversa para as empresas: fundamentos e importância. R. Gest. Industr., Ponta Grossa, v. 13, n. 4, p. 171-187, out./dez. 2017. Disponível em: . Acesso em: 27. Dez. 2022

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Política Nacional de Resíduos Sólidos: A lei na prática.** 2010. Disponível em: <<http://cempre.org.br/artigo-publicacao/artigos>>. Acesso em: 26 fev. 2022.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://conama.mma.gov.br/>>. Acesso em: 26 fev. 2022.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 401, de 4 de novembro de 2008.** Disponível em: <http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=570>. Acesso em: 26 fev. 2022.

COSTA, E.; FERREZIN, N. B. **ESG (ENVIRONMENTAL, SOCIAL AND CORPORATE GOVERNANCE) E A COMUNICAÇÃO: O TRIPIÉ DA SUSTENTABILIDADE APLICADO ÀS ORGANIZAÇÕES GLOBALIZADAS.** Revista Alterjor, São Paulo, v. 2, n. 24, p. 1-17, jul./dez. 2021. Disponível em: <Vista do ESG (Environmental, Social and Corporate Governance) e a comunicação: o tripé da sustentabilidade aplicado às organizações globalizadas (usp.br)>. Acesso em: 17 jan. 2023.

DANG, R.; BRUNA, M.; HOUANTI, H.; Manita, R. **Board gender diversity and ESG disclosure: Evidence from the US, 2018** (No. hal-01847924).

FLEURY, P.F. et al. **Logística e Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Planejamento do fluxo de produtos e dos recursos**. Ed: Atlas, SP, 2003. (Coleção Coppead de Administração).

GUARNIERI, P. **Logística reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental**. 1ª ed. Recife: Clube de Autores, 2011.

HINOJOSA-LÓPEZ, J., AYUP-GONZÁLEZ, J., COGCO-CALDERÓN, A. **Imagen corporativa y satisfacción laboral en potenciales empleados del sector bancario**. Investigación Administrativa, (125), 1-20, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA. Disponível em: <IBGC | conhecimento-governanca-corporativa>. Acesso em: 17 jan. 2023.

IRIGARAY, H. A. R.; STOCKER, F. **ESG: Novo conceito para velhos problemas**. Cad. **EBAPE.BR**, v. 20, nº 4, Rio de Janeiro, Jul./Ago. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1679-395186096>. Acesso em: 17 jan. 2023.

LAVEZ, N.; SOUZA, V. M.; LEITE, P. R. **O papel da logística reversa no reaproveitamento do 'lixo eletrônico' – um estudo no setor de computadores**. Revista de Gestão Social e Ambiental, v. 5, n. 1, p. 15-32, 2011.

MEADOWS, D. H. et al. **Limites do crescimento: um relatório para o Projeto do Clube de Roma sobre o Dilema da Humanidade**. Tradução de I. M. F. Litto; original em língua inglesa: Nova Iorque: Universe, 1972; prefácio de W. Watts e comentário da Comissão Executiva do Clube de Roma. São Paulo: Perspectiva, 1973.

MEDEIROS, D. D.; CALÁBRIA, F. A.; SILVA, G. C. S.; SILVA FILHO, J. C. G. **Aplicação da Produção mais Limpa em uma empresa como ferramenta de melhoria contínua**. Revista Produção, v. 17, nº 1, pp. 109-128, jan./abr. 2007.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br>>. Acesso em: 26 fev. 2022.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. Disponível em: <Sustainable Development Goal 1: Erradicação da pobreza | As Nações Unidas no Brasil>. Acesso em: 12 jan. 2023.

POLEN. **Como a logística reversa de embalagens contribui com os ODS?**. 2022. Não paginado. Disponível em: <Como a logística reversa de embalagens contribui com os ODS? (creditodelogisticareversa.com.br)>. Acesso em: 12 jan. 2023

RIBEIRO, L. C. S.; FREITAS, L. F. S.; CARVALHO, J. T. A.; OLIVEIRA FILHO, J. D. **Aspectos econômicos e ambientais da reciclagem: um estudo exploratório nas cooperativas de catadores de material reciclável do Estado do Rio de Janeiro**. Nova Economia, v. 24, n. 1, 2014.

ROCHA, S.N.D.; LINS, V.F.C.; ESPÍRITO SANTO, B.C. **Aspectos do coprocessamento de resíduos em fornos de clínquer**. Revista Engenharia Sanitária Ambiental, v.16 n.1, p. 1-10, 2011.

RODRIGUES, A. C.; GUNTHER, W. M.R.; BOSCOV, M. E. G. **Estimativa da geração de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos de origem domiciliar: proposição de método e aplicação ao município de São Paulo**, São Paulo, Brasil. Revista Engenharia Sanitária Ambiental, v. 20, n. 3, p.437-447, 2015.

SILVA, A. L. E.; MORAES, J. A. R.; MACHADO, E. L. **Proposta de produção mais limpa voltada às práticas de ecodesign e logística reversa**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 20, n. 1, 2015.

SILVA, J.F. **Logística 244 – Glossário Ilustrado**. São Paulo: MAM Color, 2013.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS. Disponível em: <SINIR+ | Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos>. Acesso em: 27 dez. 2022.

TONETO JÚNIOR, R.; SAIANI, C. C. S.; DOURADO, J. (Org.). **Resíduos sólidos no Brasil: oportunidades e desafios da lei federal nº 12.305**. Barueri: Minha Editora, 2014

WALTER, I. **Sense and Nonsense in ESG Ratings**. Journal of Law, Finance, and Accounting, , 5: 307–336, 2020.

GLOSSÁRIO

ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

ANCAT - Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis

CDR - Canais de Distribuição Reversos

CDR-PC - Canais de Distribuição Reversos de Pós-consumo

CDR-PV - Canais de Distribuição Reversos de Pós-venda

CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem

CER - *Corporate Environmental Report*

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

EPR - *Extend Product Responsibility*

ESG - *Environmental, Social and Governance*

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ONU - Organização das Nações Unidas

P&D&I – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

PIB - Produto Interno Bruto

PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos