

Centro Paula Souza
Escola Técnica Estadual Itaquera II
Ensino médio com habilitação profissional de técnico em administração

A IMPLANTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS NAS INDÚSTRIAS

Alice Maria Silva¹
Emylly Eduarda Ferreira de Souza²
Quezia Alves do Nascimento³
Victor Silva Araujo⁴

Resumo: A adaptação da infraestrutura industrial para a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) representa uma busca fundamental para promover uma conscientização mais sustentável e eficiente das indústrias. Esse processo tem como objetivo principal não apenas a conscientização ambiental, mas também identificar desafios estruturais, operacionais e financeiro, mapear os resíduos gerados e desenvolver um plano de gestão abrangente reintegração de práticas responsáveis que dificultam a implementação de sistemas de gerenciamento de resíduos eficazes. Um mapeamento detalhado dos resíduos gerados em cada etapa produtiva é essencial para desenvolver um plano de gestão, analisando desde a redução no início até o tratamento, reutilização e a destinação final dos resíduos de forma adequada.

Além disso, a conscientizar e engajar os colaboradores é muito importante para o sucesso dessa transformação. Por tanto, é necessário montar um plano de ação que inclua estratégias que sejam educativas e tecnológicas, como treinamentos periódicos e a implementação de esteiras seletoras, que sejam capazes de otimizar a separação entre materiais que são recicláveis e não recicláveis. Dessa maneira, as indústrias estarão prontas para cumprir as normativas legais e melhorar a eficiência da produção. Ao investir na adaptação de sua infraestrutura, as empresas também poderão reduzir os custos operacionais, minimizar os impactos ambientais e melhorar sua reputação através dos consumidores e à sociedade.

Palavras-chaves :Infraestrutura industrial; Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS); Gestão de resíduos; Sustentabilidade; Eficiência produtiva.

¹Aluna do curso técnico em Administração na Etec Itaquera II - alice.silva207@etec.sp.gov.br

²Aluna do curso técnico em Administração na Etec Itaquera II- emylly.souza@etec.sp.gov.br

³Aluna do curso técnico em Administração na Etec Itaquera II - quezia.nascimento4@etec.sp.gov.br

⁴Aluno do curso técnico em Administração na Etec Itaquera II - victor.araujo99@etec.sp.gov.br

1. INTRODUÇÃO

Adaptando a infraestrutura para propagar a conscientização da PNRS, assim, podendo identificar os principais desafios enfrentados pela indústria, onde vamos identificar as dificuldades que impedem o uso da PNRS nas empresas.

Deste modo, nosso objetivo geral é propagar uma conscientização da PNRS, tendo como objetivos específicos:

- Identificar os principais desafios enfrentados pelas indústrias;
- Desenvolver um plano para a gestão de resíduos;
- Desenvolver um plano de ação para a conscientização interna e externa.

sendo assim a política nacional de resíduos sólidos (PNRS) é um marco regulatório fundamental para a gestão sustentável de resíduos no Brasil. Sua implementação nas indústrias é crucial para mitigar os impactos ambientais negativos e promover a economia circular. No entanto, a conscientização sobre a PNRS enfrenta inúmeros desafios que precisam ser superados para garantir sua eficácia. Acrescentasse que a oportunidade de implementação da PNRS nas indústrias é viável, pois oferece benefícios econômicos e ambientais significativos. A adoção de práticas sustentáveis não apenas contribui para preservação do meio ambiente, mas também pode resultar em redução de custos operacionais e abertura de novos mercados, impulsionando a competitividade das empresas no cenário global. Com base no problema, temos as seguintes hipóteses:

- as indústrias que implementam programas de treinamento sobre a PNRS apresentam maior eficácia na gestão de resíduos sólidos;
- Indústrias que utilizam as tecnologias de mapeamento e monitoramento de resíduos em cada etapa do processo produtivo conseguem reduzir a quantidade de resíduos destinados a aterros sanitários;
- a implementação de planos de gestão de resíduos que incluem estratégias coleta seletiva, reciclagem e conscientização interna resulta em uma melhoria significativa na eficiência operacional das indústrias.

2. LOGÍSTICA

A logística tem tido uma evolução contínua com muito mais organização e eficiência, cumprindo e diminuindo os prazos, buscando por um planejamento com responsabilidade e qualidade, lidando com os custos para continuar mantendo o controle dos materiais e mercadorias e que tenha um acompanhamento do início até que chegue ao consumidor.

Nos últimos anos, a evolução e os conceitos da logística tem sido muito importante e significativo para as operações logísticas. Foi iniciado com atividades de produções modernas, distribuição e locais para a produção de mercadorias. a logística já era alvo de estudo nos séculos anteriores, mas só de poucos anos pra cá vem tido um avanço maior. (apud PEREIRA; SAMPAIO; SERIO, 2007).

A empresa tem que se responsabilizar por cuidar da planejar e gerenciar. Ou seja, a logística controla o armazenamento, desde o ponto de origem até que chegue ao consumidor, e que de forma qualitativa focando na eficiência no transporte e na distribuição, e qualidade de oferta ao cliente

[...] inicialmente, em seu conceito mais simples, a logística foi definida como o movimento de materiais do ponto de origem ao ponto de consumo. Assim também aconteceu com a logística reversa, que teve como definição nos anos 80 o movimento de bens do consumidor para o produtor em um canal de distribuição. (RODRIGUES e outros, 2002, Apud, SOARES. 2009 p. 124)

A logística, era vista como o simples transporte de materiais ou produtos onde eles são produzidos até onde serão consumidos, um movimento do produtor para o consumidor. Com o tempo, a logística reversa surgiu invertendo esse fluxo. No entanto fez com que a logística reversa consista em levar bens do consumidor de volta ao produtor, como um retorno. Essa ideia foi essencial, contribuindo para o ciclo de vida sustentável dos produtos.

2.2 LOGÍSTICA NO BRASIL

Os produtos de consumo principais da logística no Brasil são Alimentos, tanto congelados quanto perecíveis, como frutas, grãos, leite, queijos cargas vivas, ou seja, animais que irão para o abate, como frangos, porcos, bois maquinário, em especial máquinas grandes, como os agrícolas e as industriais; Cargas secas, como materiais de construção, madeira, móveis etc. Cargas perigosas, em especial líquidos inflamáveis e gases. Certamente, a logística no Brasil enfrenta uma série de desafios, em especial depois da pandemia, onde o número de transportes aumentou muito. Em virtude do aumento das vendas online na pandemia, por consequência houve também um aumento nos serviços de logística. Contudo, além de dar conta dessa grande demanda, a logística no Brasil enfrenta outros problemas como: Alta dos combustíveis; não houve um brasileiro sequer que não foi impactado com os preços dos combustíveis no último ano. O aumento foi tanto que, atualmente, o diesel, principal combustível usado na logística brasileira, está com valor maior do que o etanol e a gasolina. Esse é um problema muito sério, pois todo esse aumento nos combustíveis é repassado na venda do frete. Em consequência, isso aumenta o preço dos produtos ao consumidor final também. Falta de infraestrutura; outro ponto que também é negativo na logística no Brasil, é a falta de infraestrutura. A principal forma de transporte no país é através de rodovias. Contudo, a maioria delas não possui estrutura para suportar a quantidade de tráfego de caminhões que existe diariamente e a manutenção feita não está à altura do volume de trânsito. Assim, por serem mal sinalizadas, causam muitos acidentes, como também pode gerar atrasos e perda de mercadorias. Ausência de mão de obra qualificada. Por fim, a falta de mão de obra qualificada também já acende um alerta no setor logístico, que possui uma alta demanda. Nesse sentido, a mão de obra está ficando escassa e isso pode gerar uma crise no setor. De acordo com a revista Exame, estima-se que falte por volta de 100 mil motoristas no país atualmente. A logística enfrentou altos e baixos aqui no Brasil, mas ela é essencial nossa sociedade e pro funcionamento dos comércios. Assim como outros países, o Brasil é um gigante potencial quando se trata de logística. Em virtude de integrar as principais

áreas do país, a logística no Brasil é essencial para que tudo funcione da melhor maneira possível. Afinal, a logística é o setor responsável por fazer todo o transporte e armazenamento de mercadorias e insumos. Você já parou para pensar que tudo que você consome passa por um setor de logística, até chegar no momento da sua compra? Já pensou em quantos empregos o setor logístico gera? “Por isso, a logística no Brasil é essencial para que a cadeia de consumo siga seu fluxo” (Cargon, 2024).

A logística no Brasil aborda diversas áreas de transportes entre elas os principais modais logísticos no Brasil que são os rodoviários, hidroviários, ferroviários e aeroviários.

2.3 FERRAMENTAS DA LOGÍSTICA

A logística é uma área que precisa de estratégias para o seu bom funcionamento, é fundamental para a competitividade das empresas, envolve atividades de planejamento, transporte e distribuição. Nesse contexto as ferramentas logísticas desempenham um papel indispensável, tendo com ferramentas:

SRM (Gestão de Relacionamento com Fornecedores):

SRM é o conjunto de ações destinadas a escolher, manter e avaliar as relações com fornecedores, sendo uma prática necessária para evitar fornecedores não confiáveis, com falta de capacidade ou comprometimento ou que sejam uma parceria instável. No caso de relações internacionais, há a busca por solucionar as questões de distância geográfica, diferenciação cultural e questões linguísticas, que podem comprometer o entendimento ao estabelecer acordos.

"Segundo Lambert e Schwieterman (2012), o processo de gerenciamento de relacionamento na cadeia de suprimentos é composto por dois processos. O primeiro é o processo estratégico onde são definidas estrategicamente as métricas de relacionamento e gerencia-se o processo." (Deise Méri, Leomar dos Santos, Júlio Cesar Lopes, 2023, p. 5).

Estes 5 subprocessos são:

1- Revisar as estratégias corporativas, de marketing, manufatura e sourcing. Requer que sejam identificados os produtos e serviços de maior valor para a empresa atualmente e futuramente.

2- Identificar critérios para categorizar fornecedores. Essas categorias podem ser: rentabilidade, tecnologia, capacidade, qualidade, volume comprado, sustentabilidade, inovação e compatibilidade.

3- Fornecer diretrizes para o grau de customização no contrato de produto e serviço, analisando qualidade e custos e estabelecendo um limite de expectativa para que sejam bem selecionados.

4- Desenvolver estrutura de métricas, definindo os interesses da empresa de forma relacionada à relevância do fornecedor para ela.

5- Desenvolver diretrizes para compartilhar benefícios de melhoria de processos com fornecedores, para que haja uma relação de ajuda mútua e a parceria seja mantida por mais tempo.

TMS (Sistema de Gestão de Transportes):

TMS se trata da prática do uso de softwares para gerenciar sistemas de transporte. Esses softwares podem "ser integrados com outras tecnologias de cadeias de abastecimento, como WMS e Global Trade Management Systems". (Diogo João Nogueira, 2021, p. 9). Com isto, é possível garantir um monitoramento dos veículos de transporte com detalhes como identificação do veículo, o que ele transporta e sua rota em tempo real, garantindo uma um replanejamento imediato caso alguma anormalidade seja identificada. Além do monitoramento, a TMS contribui para a comunicação entre clientes, fornecedores e transportadores de forma eletrônica, e, também, para otimização das cargas transportadas, auxiliando no agrupamento de variados produtos em um só veículo

WMS -Warehouse Management System:

WMS é a sigla para Warehouse Management System, uma solução digital (software ou aplicativo) que integra processos, automatiza tarefas e ajuda na gestão da logística de uma empresa. Ele é aplicado em armazéns e centros de distribuição. Ele atende as necessidades de uma empresa que precisa reduzir desperdícios, reduzir e aumentar a satisfação dos clientes. A WMS também atende as necessidades da logística reversa, foi inicialmente criado para a logística direta, porém pode gerenciar produtos vencidos que foram devolvidos, esses produtos são encaminhados para o reaproveitamento de material,

"a missão da logística é dispor a mercadoria ou o serviço certo, no lugar certo, no tempo certo e nas condições desejadas, ao mesmo tempo em que fornece a maior contribuição à empresa". (Ballou, 2001 Apud GUARNIERI et al, 2005, p. 127).

O software pode ser facilmente inserido no armazém evitando desperdícios e otimizando etapas do processo logístico.

2.4 TIPOS DE LOGÍSTICA

Logística reversa:

A Logística Reversa vai além de simplesmente inverter o fluxo tradicional de produtos. Embora siga os mesmos processos da logística convencional, como armazenagem e transporte, ela traz um diferencial importante: a oportunidade de gerar lucro e agregar valor ao reutilizar materiais ou retornar produtos para o ciclo produtivo. Isso significa que ela deve ser vista como uma estratégia inteligente para otimizar recursos e aumentar a lucratividade, e não apenas como uma simples operação de devolução.

"Logística Reversa pode ser classificada como sendo apenas uma versão contrária da Logística como a conhecemos. O fato é que um planejamento reverso utiliza os mesmos processos que um planejamento convencional. Ambos tratam de nível de serviço, armazenagem, transporte, nível de estoque, fluxo de materiais e sistema de informação. No entanto a Logística Reversa deve ser vista como um novo recurso para a lucratividade"(MUELLER, 2005 ,p.1).

Portanto, a Logística Reversa não deve ser encarada apenas como um processo de devolução de produtos, mas sim como uma estratégia que permite às empresas maximizar seus recursos e aumentar a rentabilidade. Ao incorporar essa abordagem, as organizações podem não apenas melhorar sua eficiência operacional, mas também contribuir para práticas mais sustentáveis no mercado.

Logística de distribuição:

A logística de distribuição é uma parte fundamental da estratégia de uma empresa, pois determina como os produtos são entregues aos clientes e como a empresa se posiciona no mercado. De acordo com Fritsch Neto (2016, p.42). “O sistema de distribuição das empresas, parte da estratégia de atingir os clientes que cercam sua localização”.

Essa afirmação destaca que a distribuição não é apenas uma função operacional, mas uma estratégia crucial que influencia diretamente a capacidade da empresa de alcançar e atender os clientes em sua área de atuação. Assim, um sistema de distribuição bem estruturado pode resultar em uma vantagem competitiva significativa. Portanto, a importância de um sistema de distribuição eficaz não deve ser subestimada, pois ele é vital para o sucesso da empresa no mercado atual.

Logística de suplementos:

A logística de suprimentos desempenha um papel essencial no sucesso das operações de uma empresa, garantindo que todos os insumos necessários estejam disponíveis para a produção.

“A atividade de suprimentos em uma empresa fornece apoio fundamental ao sucesso do sistema logístico - é ela que supre o processo produtivo, com todas as necessidades de materiais e, além disso, contribui com uma parcela significativa na redução de custos da empresa, por meio de negociações de preços, na busca de materiais alternativos e do desenvolvimento de fornecedores.” (GUARNIERI e HATAKEYAMA, 2010, p.4).

Essa afirmação realça que uma gestão eficaz dos suprimentos não apenas garante que a produção tenha os materiais necessários, mas também pode trazer benefícios financeiros significativos. A busca por negociações vantajosas e fornecedores confiáveis é essencial para manter a competitividade no mercado. Desse modo a logística de suprimentos deve ser vista como uma estratégia vital que impacta tanto a eficiência operacional quanto a saúde financeira da empresa.

Logística de produção:

A logística de produção é essencial para atender às demandas de um mercado em constante mudança e com clientes cada vez mais exigentes.

“Atualmente, a dinamicidade do mercado e o cada vez maior grau de exigência dos clientes têm provocado uma diminuição dos ciclos de vida dos produtos, exigindo respostas mais eficazes da gestão de materiais, da produção: da distribuição física, ou seja, da logística como um todo, surgindo o conceito de logística integrada, que considera como elementos de um sistema todas as atividades de movimentação e armazenagem que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como os fluxos de informações necessárias à gestão” (VIANA,2002,p.5).

Essa citação destaca a necessidade de uma abordagem integrada na logística, que não apenas facilita a movimentação de produtos, mas também assegura que as informações fluam de maneira eficiente ao longo da cadeia de suprimentos. Assim, as empresas podem se adaptar rapidamente às mudanças do mercado e às expectativas dos consumidores.

3. LOGÍSTICA REVERSA

A logística reversa é correlacionada com a reutilização de matérias, atividades de coleta, o descarte e a redução de resíduo. Mantendo atenção ao fluxo de materiais que entram no armazenamento até que esses produtos saiam, os fabricantes são responsáveis pela gestão do produto até o final de sua vida útil. A logística reversa também pode ser definida como um processo de controle de estoque, armazenamento e planejamento. Essa logística é feita de forma sustentável, o que inclui a redução de custos para que faça bem ao meio ambiente e diminua os impactos ambientais.

“O maior problema apontado por Caldwell é a falta de sistemas informatizados que permitem a integração da logística reversa ao fluxo normal de distribuição. Por esta razão, muitas empresas desenvolvem sistemas proprietários ou terceirizam este setor para firmas especializadas, mais capacitadas a lidar com o processo” (CALDWELL, 1999. Apud, DAHER, SILVA, FONSECA. 2006 p.5)

Muitas empresas não dão a devida atenção a logística reversa, Porém, hoje, a conscientização ambiental e a legislação exige que as empresas considerem suas práticas desde o processo da distribuição até a retorno do produto. Com isso o desenvolvimento de estratégias ajudam a incentivar as empresas a desenvolverem um bom sistema da logística reversa. Pois, na maior parte das vezes esses fabricantes não se responsabilizam após o consumos, e então são descartados de maneira errada causando danos ao meio ambiente, e isso fez com que as empresas repensassem sobre a ideia da logística reversa do produto após o uso. Devido alguns fatores importantes que contribuem para a logística reversa são: serviços ao cliente, controle de pedidos e demandas, comunicação, controle de armazenamento, distribuição, entrega e etc.

3.1 LOGÍSTICA REVERSA NO BRASIL

A logística reversa tem como sua maior responsabilidade proteção ao meio ambiente, com o aumento do lixo veio iniciando à conscientização da sociedade para proteger o meio ambiente. a logística reversa já era uma prática em empresas visando a minimização de impactos ambientais. As implementações da Alemanha impulsionaram os processos de logística reversa, incentivando a reciclagem e a reutilização de materiais.

“Políticas públicas e a preocupação da sociedade com questões ambientais vêm promovendo a adesão das organizações à implantação de sistemas de gestão de resíduos com adequação aos mecanismos legais que consideram a necessidade de minimizar os problemas relativos à degradação ambiental (ALMEIDA, 2012).” (CASAROTTO, Eduardo. 2017, P.3)

No Brasil, a preocupação com os resíduos sólidos começou a crescer à partir da década de 1980, mas foi em 1998 que iniciou um programa de reciclagem onde desenvolvem a ideia da política de resíduos sólidos, assim levando mais incentivo a sociedade para praticarem a coleta, mas ainda não foi

o suficiente. Já em 2010 teve uma mudança de regularização da PNRS, é influenciaria no ambiente, econômico e no mercado. E assim vem se destacando, gerando as empresas a responsabilidade de cuidar de todo o processo do produto até que chegue ao consumidor, se preocupando também com o descarte desses resíduos

3.2 FERRAMENTAS DA LOGÍSTICA REVERSA

A logística reversa é um ramo da gestão de logística que se preocupa com o retorno de produtos, materiais e resíduos ao ciclo produtivo ou ao descarte adequado, contribuindo para a redução de impactos ambientais e para o fortalecimento da economia circular. Com a crescente demanda por práticas mais sustentáveis, as ferramentas da logística reversa têm se tornado essenciais para empresas que buscam atender às regulamentações ambientais e responder às expectativas dos consumidores por práticas responsáveis. Entre essas ferramentas, destacam-se os sistemas de coleta e devolução, centros de triagem e armazenamento, processos de reciclagem, softwares de gestão e rastreamento, parcerias colaborativas e a logística verde. Cada uma dessas ferramentas desempenha um papel crucial ao facilitar o fluxo de retorno de materiais e produtos, promovendo a reutilização de recursos, a redução de resíduos e a eficiência operacional nas organizações. Por meio de uma combinação estratégica dessas ferramentas, empresas podem não apenas melhorar sua imagem perante o mercado, mas também contribuir efetivamente para o desenvolvimento sustentável.

Sistemas de coleta e devolução:

O sistema de coleta e devolução, também conhecido como sistema de depósito-reembolso, é uma estratégia que visa incentivar o retorno de embalagens e recipientes após o uso, promovendo a reciclagem e a redução do descarte inadequado de resíduos. Esse sistema funciona ao agregar valor econômico às embalagens, de modo que o consumidor, ao devolver o recipiente em locais específicos, recebe uma compensação financeira. Isso não apenas favorece o meio ambiente, ao evitar que essas embalagens sejam descartadas de forma inadequada, mas também estimula a participação da população e dos catadores, que encontram uma oportunidade econômica adicional na coleta de materiais com menor valor de mercado, como o PET e o vidro.

"o sistema proposto agregaria valor de mercado às embalagens dos outros materiais, o que aumentaria o interesse por parte dos consumidores em retornar o material para os locais de devolução e o interesse dos catadores que já realizam a coleta dos materiais mais valiosos a também realizar a catação desses materiais" (MIURA, 2017, p. 12).

Sendo assim, o sistema de coleta e devolução se configura como uma solução eficiente tanto para a preservação ambiental quanto para a geração de renda. Ao agregar valor econômico às embalagens, ele estimula a conscientização dos consumidores e fortalece a cadeia de reciclagem, beneficiando diretamente catadores e o meio ambiente. Assim, a prática contribui para um ciclo sustentável de reutilização de materiais.

Centros de triagem e armazenamento:

Os centros de triagem e armazenamento de resíduos sólidos urbanos (RSU) são fundamentais para a gestão eficiente de resíduos em municípios. Eles servem como pontos estratégicos para a separação, classificação e armazenamento temporário de materiais recicláveis, antes de serem destinados ao processamento final ou à venda para empresas de reciclagem. A localização desses centros é crucial, pois envolve aspectos logísticos, econômicos e sociais, como a redução de custos de transporte, a inclusão social de catadores e a minimização de impactos ambientais. Segundo ferri et.al(2015) ao analisar a situação do município de São Mateus, no Espírito Santo.

"Alocalização dos centros de armazenamento e triagem de RSU no município de São Mateus, ES, deve considerar tanto critérios técnicos quanto sociais, visando a redução de custos e a inclusão dos trabalhadores nas cooperativas." (FERRI et al., 2015, p. 40).

Portanto, os centros de triagem e armazenamento são essenciais para otimizar a gestão de resíduos, combinando eficiência logística com benefícios sociais. A correta localização desses centros reduz custos operacionais e promove a inclusão de catadores, fortalecendo o ciclo da reciclagem e mitigando impactos ambientais.

Processos de reciclagem:

A reciclagem de embalagens plásticas é uma questão de grande relevância, especialmente considerando o aumento do consumo e a preocupação ambiental associada ao descarte inadequado desses materiais, particularmente no setor alimentício. A adoção de regulamentações, o desenvolvimento de tecnologias específicas e a criação de centros de pesquisa têm sido estratégias fundamentais tanto por parte de governos quanto de empresas para otimizar esse processo. No Brasil, a reciclagem de plásticos é um mercado promissor, com impactos diretos na geração de renda e na preservação ambiental. Além disso, a crescente utilização de materiais plásticos, como o PET, em substituição a outros tipos de embalagens, reforça a necessidade de uma reciclagem eficiente, especialmente considerando a alta demanda por esses produtos no mercado global. Como aponta Forlin e Faria(2002)

“A reciclagem de embalagens plásticas preocupa a sociedade, mundialmente, face ao crescente volume de utilização e as implicações ambientais inerentes ao seu descarte não racional pósconsumo” (FORLIN; FARIA, 2002, p. 1).

Assim, os processos de reciclagem de embalagens plásticas são essenciais para enfrentar os desafios ambientais e econômicos do descarte inadequado. Com o desenvolvimento de tecnologias e regulamentações específicas, a reciclagem se fortalece como uma solução viável para a preservação ambiental e geração de renda. A eficiência nesse processo é crucial, especialmente diante do aumento global do consumo de plásticos.

Logística Verde:

A logística verde é uma estratégia que busca reduzir os impactos ambientais causados pelas atividades logísticas, como transporte, armazenamento e distribuição. Ela envolve a adoção de práticas sustentáveis, como a redução de emissões de poluentes, o uso eficiente de recursos naturais e o reaproveitamento de materiais. O objetivo é integrar preocupações ambientais com o funcionamento das empresas, tornando-as mais responsáveis em relação ao meio ambiente, ao mesmo tempo que buscam eficiência nos processos e competitividade no mercado. De acordo com Mckinnon (2012), "No contexto de crescente preocupação pública e do governo com o meio ambiente, as empresas estão sob constante pressão para reduzir o impacto ambiental gerado em suas operações logísticas" (MCKINNON, 2012, p. 3).

Dessa forma, a logística verde surge como uma solução estratégica para equilibrar eficiência operacional e responsabilidade ambiental. Ao adotar práticas sustentáveis, as empresas não apenas minimizam seu impacto ecológico, mas também ganham competitividade e atendem às demandas de consumidores e governos por práticas mais responsáveis.

Tecnologia de Rastreamento:

A implementação de tecnologias avançadas de rastreamento é fundamental para a eficácia da logística reversa, pois possibilita um controle detalhado dos produtos ao longo de sua cadeia de retorno. Dentre essas tecnologias, a RFID (Identificação por Radiofrequência) se destaca como uma solução inovadora, promovendo a captura e o armazenamento de informações em tempo real. Kongar et al. (2015) recomendam um sistema de logística reversa baseada em TI especificamente para o rastreamento de produtos no fim do ciclo de vida, destacando a importância do armazenamento de dados no processo logístico e evidenciando as vantagens competitivas que essas tecnologias podem proporcionar.

Portanto a utilização de tecnologias de rastreamento, como o RFID, é um passo crucial para a melhoria da logística reversa. Essas inovações não apenas aumentam a eficiência dos processos de devolução, mas também fortalecem a sustentabilidade das operações empresariais. A capacidade de monitorar e gerenciar informações sobre produtos devolvidos é essencial para que as empresas possam atender às demandas do mercado moderno e contribuir para um futuro mais sustentável.

Programas de incentivo ao retorno:

Com o intuito de regulamentar e incentivar a devolução de embalagens, a legislação brasileira estabelece direitos e obrigações para indústrias, comerciantes e o poder público. O § único do Art. 19, por exemplo, aborda esses aspectos de forma clara.

"O § único do Art. 19 define, como direito destas indústrias, exigir, tanto dos comerciantes, como do poder público, a colaboração quanto aos programas de incentivos para devolução das embalagens. O não

cumprimento da lei, por parte de cada um dos agentes pode implicar em penalidades administrativas, civis e penais, conforme estabelecem, entre outras, a Lei nº. 6938/1981 (Art. 14 e 15), a Lei nº. 7.802/1989 (Art. 14 e Art. 15) e a Lei 9.605/1998, que dispõe sobre crimes ambientais.(p.9)"

Portanto, é fundamental que todos os envolvidos respeitem e colaborem com essas diretrizes, uma vez que o sucesso dos programas de incentivo à devolução de embalagens depende da responsabilidade compartilhada entre as partes.

3.3 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

PNRS, ou Política Nacional de Resíduos Sólidos, se trata de uma lei que exige a responsabilidade dos envolvidos na cadeia de reciclagem (governo, indústria, comércio, importadores, consumidores e titulares de serviços públicos) quanto a destinação adequada de resíduos sólidos. Para isto ela define planos, programas, objetivos e prazos que devem ser cumpridos de acordo.

"A PNRS, instituída pela Lei nº 12.305/2010, estabeleceu um novo marco regulatório para a sociedade brasileira ao definir um regime de responsabilidade compartilhada sobre o ciclo de vida de diversos produtos. Ela define planos, programas, objetivos e prazos que obrigam os principais agentes do mercado-governo, indústria, comércio, importadores, serviços e consumidores a prover uma destinação adequada para os resíduos sólidos gerados na manufatura e pósconsumo de diversos bens, entre eles os produtos eletroeletrônicos. Institui também o mecanismo de logística reversa visando reciclar, reinserir e reaproveitar os resíduos na cadeia produtiva, provendo a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos finais desses processos, assim como promover a inserção social de grupos de catadores." (Jacques Demajorovic, João Ernesto, 2013, p. 6)

Este regime político utiliza técnicas da logística reversa para organizar a gestão das atividades realizadas, técnicas estas que têm suas implementações discutidas através dos acordos setoriais. Acordo setorial se trata da organização entre poder público, fabricantes e distribuidores para exercer a responsabilidade da destinação adequada dos resíduos

3.4 FISCALIZAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A fiscalização desempenha um papel crucial, pois é através dela que se verifica o cumprimento das diretrizes estabelecidas pela política, tanto por empresas quanto por órgãos públicos. As agências ambientais, como o Instituto

Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), são responsáveis por monitorar o cumprimento da legislação. Elas fiscalizam desde o cumprimento das metas de reciclagem até a adoção de programas de logística reversa por empresas, que visam o retorno de produtos após o uso para reaproveitamento ou descarte correto.

A falta de cumprimento às normas pode resultar em sanções severas, como multas pesadas ou até mesmo a interrupção das atividades de empresas infratoras. A fiscalização abrange diferentes setores econômicos, com destaque para a indústria e o comércio, responsáveis pela maior geração de resíduos. Além disso, a logística reversa é uma das áreas mais fiscalizadas, já que seu cumprimento é obrigatório para setores como o de eletroeletrônicos, medicamentos, pilhas e baterias, pneus, entre outros.

O não cumprimento dessas obrigações pode resultar em penalidades significativas, conforme estabelecido pela lei. Um dos principais desafios enfrentados pelos órgãos fiscalizadores é a extensão territorial do Brasil, que exige ações em diversas regiões com realidades muito distintas. Nas áreas urbanas, a fiscalização tende a ser mais eficaz devido à maior presença de estruturas e recursos. No entanto, em regiões rurais ou menos desenvolvidas, as dificuldades aumentam. Para lidar com isso, o governo tem adotado soluções tecnológicas, como o uso de sistemas eletrônicos de monitoramento e a integração de dados por meio do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR).

Outro desafio diz respeito ao orçamento e à quantidade de profissionais disponíveis para realizar as fiscalizações. Muitas vezes, os órgãos responsáveis enfrentam limitações financeiras e de pessoal, o que impacta diretamente a abrangência e a frequência das inspeções. É nesse cenário que a parceria com organizações não governamentais (ONGs) e a participação ativa da sociedade civil se tornam fundamentais, auxiliando no monitoramento e na denúncia de irregularidades. Apesar dos desafios, a fiscalização é uma ferramenta essencial para garantir que os resíduos sejam devidamente destinados. A implementação de novas tecnologias e a modernização das práticas de inspeção também têm ajudado a aumentar a eficiência das ações.

Plataformas digitais permitem que os órgãos de fiscalização melhorem seus processos e identifiquem padrões nos níveis de geração de resíduos em diferentes setores, o que possibilita ações mais focadas e eficientes. Adicionalmente, cabe destacar que a PNRS também incentiva a educação

ambiental como parte de suas diretrizes. A conscientização da população é vital para que a política tenha seus efeitos, pois, ao entender a importância de separar corretamente o lixo e adotar práticas sustentáveis, os cidadãos também colaboram com a fiscalização indireta, denunciando práticas irregulares e exigindo responsabilidades das empresas. Conforme apontado por especialistas:

"a fiscalização da PNRS é um mecanismo indispensável para a efetivação das suas metas, uma vez que, sem o monitoramento adequado, o ciclo sustentável de resíduos sólidos não se concretiza" (Moura, 2022, p. 22).

Assim, garantir que as inspeções sejam realizadas de forma eficiente é um passo essencial para o sucesso da política. Em suma, a fiscalização no âmbito da PNRS é um dos principais pilares para o cumprimento das metas estabelecidas pela política. Com uma atuação conjunta entre governo, empresas e sociedade civil, é possível mitigar os impactos ambientais causados pela má gestão dos resíduos e construir uma realidade mais sustentável. Embora ainda existam muitos desafios a serem superados, os avanços tecnológicos e a conscientização crescente sobre a importância do tema são fatores que evidenciam um caminho positivo para o futuro da gestão de resíduos sólidos no Brasil.

3.5 VANTAGENS DA PNRS:

A PNRS faz parte da lei nº 12.305/10, promulgada pelo Governo Federal e engloba tanto o setor público quanto o setor privado, determinando que ambos são responsáveis pelos resíduos gerados e devem apresentar incentivos para que eles possam ser reaproveitados, além de garantir transparência no processo. Isso ocorre pois muitos dos materiais descartados, sejam eles industriais ou domésticos, apresentam um grande potencial de reciclagem, mas esbarram no alto número de brasileiros que não possuem coleta de lixo em suas casas. Segundo o ISLU (Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana), apenas 4% de tudo que é descartado é reciclado. Diante disso, as principais consequências de não seguir políticas que tenham forte temática ambiental, como a PNRS, são aumento de poluição, enchentes, entre outros impactos ambientais. Portanto, a PNRS atua diretamente na gestão de resíduos sólidos, estabelecendo metas e instrumentos de planejamento de sustentabilidade. No caso de as organizações

não cumprirem as obrigações previstas pela lei, elas estão sujeitas a multas ou penalidades.

"A pnrs é um marco para a política ambiental brasileira, porque ela incentiva o descarte correto e compartilhado dos resíduos, e também a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos, assim reduzindo prejuízos para o meio ambiente e para a saúde humana". (Gonzaga, 2022, p. 1).

"Entre os tipos de resíduos citados na lei, tem os domiciliares, industriais, resíduos de saneamento público, da saúde, da construção civil, e também resíduos tóxicos e etc. assim todo o resíduo deve ser processado de maneira correta bem antes do seu destino final, e também as empresas são as responsáveis pelo destino desses resíduos, assim podendo evitar que sejam descartados de maneira incorreta ou não os aproveitando para reciclagem ou reutilização". (Gonzaga, 2022, p. 1)

Reduzir a quantidade de materiais em aterros e fomentar condições que possibilitem o retorno às indústrias como matéria prima é uma das premissas da PNRS, reduzindo os impactos ambientais e riscos de poluição e promovendo a economia circular.

3.6 PRINCIPAIS BENEFÍCIOS DA PNRS:

1. Proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
2. Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
3. Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
4. Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
5. Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;

6. Incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;

7. Gestão integrada de resíduos sólidos;

8. Articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;

9. Capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;

10. Regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

11. Prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para: produtos reciclados e recicláveis; bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;

12. Integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

13. Estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

14. Incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;

15. Estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável "Diminuir a quantidade de resíduos gerados é uma meta da PNRS e um objetivo a ser alcançado por cada gerador de resíduos.

A reutilização interna de resíduos é uma realidade e já há empresas que estabelecem esta prática como uma das formas de atendimento à política, já que existem as metas quantitativas e obrigatórias a serem estipuladas em seu plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

" Em caso de materiais que não podem retornar à cadeia produtiva, as empresas devem realizar a destinação ambientalmente correta, sendo possível valorizar este processo, observando as características de valorização de cada tipo de resíduo. "(Alexandre Oliveira,2020, pg7).

Como mostrado aqui a pnrS tem muitas vantagens se for implementada nas empresas vantagens que ajudam as empresas tanto publicamente como financeiramente. Campanhas de Conscientização Sustentável no Ambiente Corporativo:

3.7 DIFICULDADES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA PNRS:

Apesar da sua aprovação, a aplicação da PNRS passa por certo desafios que dificultam a sua evolução e relevância na atualidade.

"Além dessas observações, a pesquisa indica outros desafios que estão surgindo com o desenvolvimento do processo, que talvez não tenham sido considerados na promulgação da Lei. A dimensão continental, lacunas tecnológicas, falta de incentivos fiscais, grande oferta de produtos eletrônicos órfãos e a presença de múltiplos atores envolvidos na coleta, como empresas for- mais, informais, cooperativas de catadores e catadores independentes, tornam mais complexa a implantação de programas de logística reversa de computadores." (DEMAJAROVIC, ERNESTO, 2013, P.14)

Dentre essas dificuldades está a dificuldade de reciclar e reutilizar resíduos eletroeletrônicos, além do seu elevado custo que algumas empresas afirmam ser maior que seus benefícios econômicos. Há também dificuldades nos acordos setoriais, por conta das divergências e conflitos de interesse que estão ocasionando na lentidão da firmação desses acordos. Falta de tecnologia, que ocasiona no aproveitamento apenas dos componentes eletrônicos de valores mais baixos, sendo o resto exportado para países mais desenvolvidos dando a maior parte do valor da atividade para eles. Múltiplos atores envolvidos, (empresas formais, informais e cooperativas de catadores independentes) o que causa uma variedade que torna a implantação adequada da ideia de responsabilidade compartilhada mais complexa. Também é visto a questão do baixo incentivo aos catadores, que são o principal grupo responsável por

abastecer a cadeia de reciclagem, mas que apesar disto ainda carecem de incentivos financeiros e qualificação de treinamento.

Por fim a conscientização da população e dos catadores. Em muitos estados brasileiros as escolas já incluíram a educação ambiental no seu ensino para os estudantes, entretanto a coleta seletiva e a reciclagem ainda não foram implementadas em muitas escolas, em alguns estados como o Rio grande do Sul a coleta seletiva por meio da associação ASMAR teve um grande progresso, mas eles enfrentam vários desafios, o maior dele é a conscientização dos cidadãos, por acharem desnecessário separar os lixos recicláveis dos não recicláveis, o que acaba dificultando o trabalho, outros projetos foram feitos em diferentes estados, mas os catadores responsável por separar os resíduos sempre relatam o mesmo problema, mesmo a pequena parte da população que separa os resíduos acabam não separando corretamente por falta do estudo da coleta seletiva, a grande parte separa os resíduos mas apenas os recicláveis dos que não são recicláveis, mas misturam os resíduos secos e orgânicos, a coleta seletiva se torna muito importante e trás grandes resultados para população de todo o mundo, junto com as associações e os ecopontos, mas o que realmente falta é a conscientização da população, como um todo a PNRS trás grandes incentivos e resultados, também abrem portas para a geração de renda e emprego, as grandes pesquisas mostram esses resultados.

“Grimberg (2004) descreve que é preciso diferenciar lixo de resíduos sólidos, E que a produção de resíduos úmidos, deveria ter um destino diferente, tal como A compostagem, por exemplo.A definição para resíduos sólidos é encontrada na Legislação e também na norma brasileira 10004/2004, proposta pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em 2004, em que se tem a seguinte Elucidação para a caracterização deste tipo de resíduos,” (KUHN, BOTELHO, ALVES, 2018, pg. 4).

Como um todo a PNRS acaba ajudando em várias áreas, ela vai de empresas á cidadãos, ajuda a diminuir problemas desde descarte irregular á alagamentos causados por entulhos. A implementação dela deveria ocorrer de forma rápida e simples, porém fatores estruturais e econômicos impossibilitam isso.

METODOLOGIA

A metodologia é o conjunto de técnicas e procedimentos que iremos utilizar para se aprofundar no nosso tema, que pode ser dividido quanto aos fins. A pesquisa exploratória, será utilizada, tem base em sites e artigos acadêmicos. Também entra no âmbito explicativo, pois busca esclarecer os motivos e os impactos da implementação da PNRS nas empresas, além de investigar as relações de causa e efeito entre a aplicação da política e a mitigação dos problemas ambientais.

Para realizar um estudo de caso com empresas que já implementaram a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o foco será entender os pontos positivos dessa empresa no meio ambiente, analisando como a PNRS contribuiu para a resolução de problemas ambientais. Além disso, através de pesquisa aplicada, entenderemos e identificaremos as principais dificuldades enfrentadas pelas empresas na implementação dessa política. Quanto aos meios, iremos buscar no meio bibliográfico para a coleta de informações relevantes sobre o tema, complementado por fonte telematizada para uma pesquisa mais abrangente. Utilizaremos também um estudo de caso que analisa os pontos práticos e identificar possíveis melhorias. A pesquisa de campo incluirá visitas em 8 lojas que já adotaram a PNRS, a fim de levantar dados práticos sobre a eficácia, soluções encontradas no processo de implementação da política.

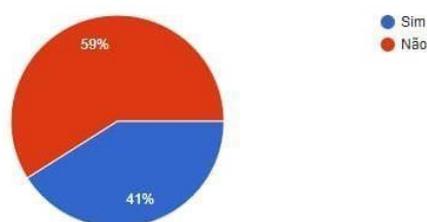
ANÁLISE DE RESULTADOS

A análise do questionário foi realizada para complementar nosso trabalho de conclusão de curso, que tem como finalidade entender e tornar a implementação da política nacional de resíduos sólidos mais fácil. O perfil dos candidatos para obtermos as respostas necessárias são homens e mulheres com a faixa etária de 17 a 45 anos, tendo seu estado

civil como solteiro (a), casado (a), viúvo (a) e divorciado (a), sendo voltado para empreendedores virtuais, que tenham experiência ou que estejam cursando na área.

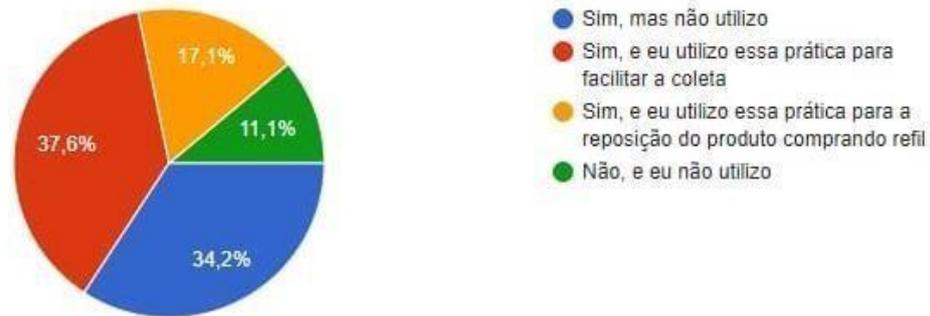
Deste modo, divulgamos nosso questionário pelas mídias sociais no período 24 de setembro de 2024 ao dia 09 de outubro de 2024. Nesse período, obtivemos 117 respostas de alunos, professores e empreendedores.

Gráfico 1: Participação das empresas



Analisando o gráfico, é possível observar que a maioria das empresas ainda não possui a consciência ambiental. E conforme mostrado no gráfico, 59% das pessoas confirmaram que suas empresas não realizam nenhum tipo de campanhas de conscientização para causas sustentáveis. Essa falta de engajamento prejudica o meio ambiente, causando poluição do ar e da água, desmatamentos e perda da biodiversidade. E o uso excessivo dos recursos naturais pode ser minimizado através de planos de gestão de resíduos, utilizando de estratégias como coleta seletiva e reciclagem. Por isso a conscientização interna é muito importante para reduzir ou até evitar esses impactos negativos no meio ambiente. É essencial que as empresas que ainda não utilizam essas práticas sustentáveis façam programas de treinamento para seus funcionários, ensinando-os que se adequem a política nacional de resíduos sólidos (PNRS). Porque isso não só melhora a eficiência das indústrias, como preserva o meio ambiente.

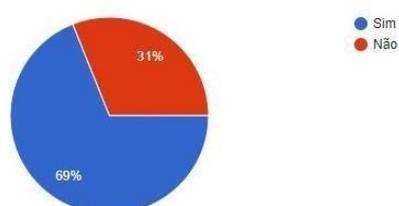
Gráfico 2: Reuso de embalagens



Analisando o gráfico podemos ver que as empresas estão buscando diminuir o impacto no meio ambiente incentivando a reutilização e por isso algumas pessoas abordam a prática de lavar embalagens para reutilizar, pois ainda podem ser usadas como refil. Conforme os dados temos 17,1% que usam essa prática como refil para repor um produto tendo um gasto menor. Esses dados são menores porque não são todas as empresas que utilizam essa prática e geralmente não dão o incentivo que é preciso para que as pessoas adotem essa prática. Garantindo que a embalagem esteja limpa ela pode ser utilizada para reuso, assim dando mais durabilidade e sustentabilidade a embalagem, Essa prática incentiva a redução, reutilização dos materiais, que tem como principal objetivo diminuir a geração de resíduos dos aterros sanitários minimizando o impacto ambiental.

Conforme a nossa segunda hipótese as empresas poderiam dar mais incentivo ao consumidor, pois não são todas as empresas que praticam essa prática ou não dão o devido incentivo, com o aumento de campanhas para reuso de embalagens a quantidade de embalagens a serem descartadas em aterros sanitários iria ter uma queda relevante para o meio ambiente.

Gráfico 3: Ensino de Coleta Seletiva no Ambiente Escolar



Com base nos dados analisados, a porcentagem de 69% dos participantes que relataram ter recebido educação sobre coleta seletiva em sua vida escolar reflete

uma base de conhecimento relevante para a gestão de resíduos sólidos no contexto industrial. Essa instrução prévia pode ser um fator determinante na eficácia dos programas de treinamento aplicados pelas indústrias, especialmente no que diz respeito à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Indústrias que investem em programas de treinamento direcionados à gestão de resíduos sólidos, considerando a PNRS, tendem a obter melhores resultados operacionais. A presença de uma força de trabalho previamente educada sobre conceitos fundamentais, como a coleta seletiva, contribui para a redução de erros operacionais e aumenta a eficiência na implementação de estratégias de gestão de resíduos. Além disso, a padronização de práticas sustentáveis já conhecidas por parte dos colaboradores facilita o cumprimento das metas estabelecidas pela PNRS.

Portanto, indivíduos já possuem esse conhecimento reforça a importância de integrar programas de treinamento contínuos nas indústrias, visando aprimorar ainda mais a gestão de resíduos sólidos e garantir que os colaboradores estejam aptos a contribuir efetivamente para a redução de resíduos e o aumento da eficiência operacional. Conforme a nossa hipótese tendo como uma proposta de melhoria, é recomendada a ampliação dos treinamentos industriais, de modo a consolidar o conhecimento pré-existente dos funcionários e assegurar que toda a equipe esteja alinhada com as melhores práticas de gestão de resíduos sólidos, promovendo, assim, maior eficácia e sustentabilidade no processo produtivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão de resíduos nas empresas tornou-se uma questão central no cenário atual, especialmente com a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Essa política visa transformar as práticas corporativas, promovendo uma gestão mais sustentável e eficiente dos resíduos. É fundamental que as empresas incentivem seus colaboradores com dinâmicas voltadas à coleta seletiva, destacando a relevância da PNRS no ambiente organizacional. A automação industrial, como a inserção de uma esteira seletora, também é uma solução eficiente para otimizar a triagem de materiais, reduzindo custos operacionais e viabilizando a coleta seletiva de forma mais eficaz.

Além disso, alinhar os valores dos colaboradores com os objetivos sustentáveis da empresa fortalece o compromisso com a responsabilidade

ambiental. Futuramente, a integração de novas tecnologias e processos pode aprimorar ainda mais a aplicação da PNRS, ampliando o impacto das ações de sustentabilidade. Promover a conscientização contínua no ambiente de trabalho garantirá que as empresas se mantenham ativas e inovadoras diante dos desafios ambientais, contribuindo para uma gestão mais responsável e alinhada às diretrizes da política.

ABSTRACT

The adaptation of industrial infrastructure to the National Solid Waste Policy (PNRS) represents a fundamental effort to promote a more sustainable and efficient awareness among industries. This process aims not only at environmental awareness but also at identifying structural, operational, and financial challenges, mapping the generated waste, and developing a comprehensive management plan that integrates responsible practices hindering the implementation of effective waste management systems. A detailed analysis of the waste generated at each production stage is essential to develop a management plan, analyzing from reduction at the beginning to treatment, reuse, and proper final disposal of waste. Moreover, raising awareness and engaging employees are crucial for the success of this transformation. Therefore, it is necessary to create an action plan that includes educational and technological strategies, such as regular training and the implementation of sorting conveyors, to optimize the separation between recyclable and non-recyclable materials. This way, industries will be ready to comply with legal regulations and improve production efficiency. By investing in the adaptation of their infrastructure, companies can also reduce operational costs, minimize environmental impacts, and enhance their reputation among consumers and society.

keywords :

Industrial infrastructure; National Solid Waste Policy (PNRS); Waste management; Sustainability; Production; efficiency.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANTES, Marcus; PEREIRA, Silva. Análise Crítica dos 10 Anos de Criação e Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil. 30/08/2020. Disponível em:

https://scholar.google.com.br/scholar?hl=ptBR&as_sdt=0%2C5&q=artigo+de+pnrs&oq=#d=gs_gabs&t=1719973067343&u=%23p%3DVw-LPiSzxqJ

Acesso em: 29/06/2024

AKABANE, G.; BRITO, Átila; OLIVEIRA, C.; OLIVEIRA, T.; OLIVEIRA, R. Percepção sobre a Logística Reversa com base na influência da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). 23/03/2020. Disponível em:

https://scholar.google.com.br/scholarhl=ptBR&as_sdt=0%2C5&q=artigo+de+pnrs&oq=#d=gs_gabs&t=1719972545418&u=%23p%3DObD7s_1_H-sJ

Acesso em: 29/06/2024

ALMEIDA, Ana Victoria da Costa, et al. Revalorização do caroço de açaí em uma beneficiadora de polpas do município de Ananindeua/PA: proposta de estruturação de um canal reverso orientado pela PNRS e logística reversa. GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru, ano 12, v. 1, n. 1, p. 59-83, jul./set. 2017. Disponível em:

<https://gepros.emnuvens.com.br/gepros/article/download/1668/786>. Acesso em: 15 out. 2024.

BARROS, Raphael; ZAGO, Valéria. Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade. 2019. Disponível em:

<https://doi.org/10.1590/S1413-41522019181376> . Acesso em: 25/06/2024

BRITTO, Ana; VALLE, Tatiana; MAIELLO, Antonela. Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA. 2018. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rap/a/tn3MvKggXHXHfgxw7xZD9Xy/>. Acesso em: 26/06/2024

BORGES, Ana; BRUMATTI, Livia; PUPIN, Patricia. A Educação Ambiental segundo os planos Municipais de gestão integrada de resíduos sólidos da microrregião de Jaboticabal - SP. 2016. Disponível em:

https://scholar.google.com.br/scholarhl=ptBR&as_sdt=0%2C5&q=A+EDUCA%C3%87%C3%83O+AMBIENTAL+SEGUNDO+OS+PLANOS+MUNICIPAIS+DE+GEST%C3%83O+INTEGRADA+DE+RES%C3%84DUOS+S%C3%93LIDOS+DA+MICRORREGI%C3%83O+DE+JABOTICABAL++SP&btnG=#d=gs_gabs&t=1721791648642&u=%23p%3Dvfsu_NtTPDEJ . Acesso em:

29/06/2024

BOLDRIN, Vitor Paulo; TREVIZAN, Evandro Francisco; BARBIERI, José Carlos; FEDICHINA, Márcio Antônio Hirose; BOLDRIN, Marinalva da Silva Talpo. A gestão ambiental e a logística reversa no processo de retorno de embalagens de agrotóxicos vazias. RAI - Revista de Administração e Inovação, vol. 4, n. 2, p. 29-48, 2007. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/973/97317267003.pdf> . Acesso em: 16 set. 2024.

CAMPOS, Juliana; SOUZA, Cynthia; OLIVEIRA, Bárbara. Panorama do gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil e no nordeste após a implantação do PNRS. 2016.

Disponível em:

https://scholar.google.com.br/scholar?hl=ptBR&as_sdt=0%2C5&q=artigo+de+pnrs&oq=#d=gs_qabs&t=1719972545418&u=%23p%3DObD7s_1_Hs_J . Acesso em: 29/06/2024

CHRUSCIACK, Daniele; GUARNIERI, Patrícia; HATAKEYAMA, Kazuo; OLIVEIRA, Ivanir; SCANDELARI, Luciano. WMS -Warehouse Management System: adaptação proposta para o gerenciamento da logística reversa. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-65132006000100011> . Acesso em 22/10/24

CARDOSO FILHO, Gerson Teixeira. Avaliação da gestão de resíduos sólidos urbanos na cidade de Parin ns/AM: desafios e oportunidades à luz da Polí ca Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS. Centro de Ciências do Ambiente, Programa de PósGraduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, Manaus, v. 1, n. 1, p. 1111, jan. 2014. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/2554/1/Gerson%20Teixeira%20Cardoso%20Filho.pdf>. Acesso em: 15 out. 2024.

DEUS, Rafael; BATTISTELLE, Rosane; SILVA, Gustavo. Resíduos Sólidos no Brasil: contexto, lacunas e tendências. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522015020040129347> . Acesso em: 24/06/2024

DEMAJOROVIC, Jacques; MIGLIANO, João. Polí ca nacional de resíduos sólidos e suas implicações na cadeia da logística reversa de microcomputadores no Brasil. 2013. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=https%3A%2F%2Fwww.redalyc.org%2Fpdf%2F1334%2F133429359006.pdf&btnG=#d=gs_qabs&t=1730728119183&u=%23p%3D2hEomWyUzMM_J . Acesso em: 19/10/2024

DIONIZIO, Elysmara Santana; MENDES, Juliana Veiga. Revisão bibliográfica sistemá ca sobre as tecnologias da informação aplicadas à logística reversa. XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Santos, 2019. Disponível em: https://abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_291_1645_38913.pdf . Acesso em: 17 set. 2024 .

FÁBIO. O gerenciamento de resíduos sólidos: problemas e perspectivas em Toledo - PR. Ins tuto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, 2012. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=GERENCIAMENTO+DE+RES%3%8DDUOS+S%3%93LIDOS%3A+PROBLEMAS+E+PERSPECTIVAS+EM+TOLEDO+-+PR1&btnG=#d=gs_qabs&t=1721812877998&u=%23p%3D9CFw4xmBgSEJ . Acesso em: 29 jun. 2024.

FERRI, Giovane Lopes; CHAVES, Gisele de Lorena Diniz; RIBEIRO, Glaydston Ma os. Análise e localização de centros de armazenamento e triagem de resíduos sólidos urbanos para a rede de logística reversa: um estudo de caso no município de São Mateus, ES. Produc on, v. 25, n. 1, p. 27-42, jan./mar. 2015.DOI. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132014005000014> . Acesso em :12 Set. 2024.

FORLIN, Flávio J.; FARIA, José. Assis. F. Considerações sobre a reciclagem de embalagens plás cas. Polímeros: Ciência e Tecnologia, v. 12, n. 1, p. 1-10, 2002. Disponível em:[https://doi.org/10.1590/S0103-65132002000100001](#)

[ps://www.scielo.br/j/po/a/YNNvN9nLDV8rS5ffJp9rF4Q/?format=pdf&lang=pt](https://www.scielo.br/j/po/a/YNNvN9nLDV8rS5ffJp9rF4Q/?format=pdf&lang=pt)

Acesso em: 10 Set. 2024.

FRITSCH NETO, Armenio. Logística de distribuição aplicada ao setor horfrú. UTFPR, Medianeira, 2016. Disponível

em: https://repositorio.ufrpr.edu.br/jspui/bitstream/1/12778/1/logis_cadistribui_ohor_fru_s.pdf Acesso em: 07 out. 2024.

GIRELLI, João. O mização logística na indústria automotiva: implementação do sistema WMS para gestão de estoque de autopeças. 2023. Disponível em:

https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=https%3A%2F%2Frepositorio.ifes.edu.br%2Fhandle%2F123456789%2F4244&btnG=#d=gs_qabs&t=1730727668694&u=%23p%3D5MsDXLSoyuAJ .

Acesso em: 26/08/2024

GODOY, Manuel. Dificuldades para aplicar a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. 2013. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3332/333228745001.pdf> .

Acesso em: 26/06/2024

GONÇALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino; GHANI, Yumna Abdul; CIPRIANO, Tasso; Alexandre Riche Pires. Discussões em torno da prevenção e da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Ciência e Sustentabilidade, v. 1, n. 1, p. 34-49, jul./dez. 2015.

Disponível em:

<https://periodicos.ufca.edu.br/ojs/index.php/cienciasustentabilidade/article/download/24/Argo%203/> Acesso em : 06 jun. 2024.

GONZAGA, Danilo. O que é e quais os benefícios da Política Nacional de Resíduos Sólidos. UNALE, 2022. Disponível em: <https://unale.org.br/o-que-e-e-quais-os-beneficios-da-politica-nacional-de-residuos-solidos>. Acesso em: 15 out. 2024.

GOUVEIA, Nelson. Resíduos Sólidos urbanos: impacto socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000600014> .

Acesso em: 14/06/2024

GUARNIERI, Patrícia; HATAKEYAMA, Kazuo. Logística de suplementos: um estudo sobre a gestão de suprimentos na cadeia de produção. Produção [online], São Paulo, v. 32, n. 1, p. 100-115, 2022. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/prod/a/6ngBKnyWY5YSd9cFmzdY68K/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em: 25 set. 2024.

JACINTO, Ana Carolina; ZOHABIB, André Luiz Nunes. POLÍTICA PÚBLICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA ANÁLISE DA LEI Nº12.305/201 QUE INSTITUI A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS –PNRS, POR MEIO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS PELA SECRETARIA MUNICIPAL DE LIMPEZA PÚBLICA –/AM. Revista de Administração de Roraima SEMULSP NO MUNICÍPIO DE MANAUS /AM. , v.6,n.2, p. 520–534,2016.Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5764259>. Acesso em:15/10 /2024

JACOBI, Pedro; BESEN, Gina. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S010340142011000100010> .

Acesso em: 01/07/2024

LIMA, Gustavo. Consumo e resíduos Sólidos no Brasil: as contribuições da educação ambiental. 2015. Disponível em: https://www.rbciamb.com.br/Publicacoes_RBCIAMB/arquivos/download/181/146. Acesso em: 01/07/2024

MACHADO, Paulo Affonso Leme, Princípios da política nacional de resíduos sólidos Revista do Tribunal Regional Federal da 1ª Região. v 24, n. 7 p. 25-33 jul. 2012 Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/16037203.pdf> 15/10/2024

MAIA, Hérica Juliana Linhares; ALENCAR, Layana Dantas de; BARBOSA, Erivaldo Moreira; BARBOSA, Maria de Fátima Nóbrega. Política Nacional de Resíduos Sólidos: um marco na legislação ambiental brasileira. Polêmica, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 1070-1078, jan./fev.2014. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5120214.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2024.

MENDES, Antonia Marins de Oliveira; MORAIS, Daniel Pereira de; LISBOA, Samila Barbosa; FONTENELE, Rildson Melo. Importância da gestão de resíduos sólidos no município de Juazeiro do Norte – CE: revisão bibliográfica. Pesquisas Interdisciplinares na Área Ambiental Realizadas na Região do Cariri Cearense, vol. 1, p. 9-18, 2023. Disponível em: <https://editora.editoraomnis.com.br/arquivos/41059892545708032024102420.pdf> Acesso em : 05 jun. 2024.

MIURA, Roberto Hitoshi da Silva. Avaliação de cenários com a introdução de sistema de depósito-reembolso em um município de interesse, com diferentes taxas de devolução dos recipientes de bebidas vazios. 2017. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/c3d82bc1-b457-4253a0f5e4356637b1b80/content> Acesso em: 10 set. 2024.

MOURA, Iasmin Sousa Alves. O papel fiscalizador do poder público na PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/10. Unibalsas, p. 1-22. Disponível em: <https://www.unibalsas.edu.br/wpcontent/uploads/2017/01/TCC-IasminMoura.pdf>. Acesso em: 15 out. 2024.

MUELLER, Carla Fernanda. Logística reversa e suas contribuições para a sustentabilidade. Tecspace, [s.d.]. Disponível em: <https://www.tecspace.com.br/paginas/aula/faccamp/Rev/Arquivos/01.pdf>. Acesso em: 01 out. 2024.

NETO, Paulo; NASCIMENTO, Moreira; TOMÁS, Antonio. Política Nacional de Resíduos Sólidos - reflexões acerca do novo marco regulatório nacional. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, n. 15, v. 1, p. 10-19, mar. 2010. Disponível em: https://www.rbciamb.com.br/Publicacoes_RBCIAMB/article/download/391/338. Acesso em: 15 out. 2024.

NOGUEIRA, Carolina Flávia de Alvarenga. Política Nacional de Resíduos Sólidos, Coleta Seletiva e seus Atores – o caso do Distrito Federal. Revista Brasileira de Direito, Brasília, v.10, n. 1, p. 106-115, 2014. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5120214.pdf> Acesso em: 05 jun. 2024.

OLIVEIRA, Thais; JUNIOR, ALCEU. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41520201600100155929> . Acesso em: 14/06/2024

PEREIRA, Marlene de Paula; SOUZA, Kayque Silva. Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS): avanços ambientais e viés social nos municípios de pequeno porte. Ciências Sociais Aplicadas em Revista - UNIOESTE/MCR, v. 17, n. 32, p. 189-210, 1º sem. 2017. Disponível em: <https://erevista.unioeste.br/index.php/csaemrevista/article/download/17509/11671>. Acesso em: 15 out. 2024.

PEREIRA, Marlene; SOUZA, Kayque. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) Avanços Ambientais e Viés social nos municípios de pequeno porte. Fevereiro 2017. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=ptBR&as_sdt=0%2C5&q=POL%C3%8DTICA+NACIONAL+DE+RES%C3%8DDUOS+S%C3%93LIDOS+%28PNRS%29%3A+AVAN%C3%87OS+AMBIENTAIS+E+VI%C3%89S+SOCIAL+NOS+MUNIC%C3%8DPIOS+DE+PEQUENO+PORTE&btnG=#d=gs_qabs&t=1721811282387&u=%23p%3DZWAXO3nO26wJ. Acesso em:29/06/2024

PEREIRA, Marlene; SOUZA, Kayque. Política nacional de resíduos sólidos (PNRS): avanços ambientais e viés social nos municípios de pequeno porte. 2017. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=ptBR&as_sdt=0%2C5&q=https%3A%2F%2Ferevista.unioeste.br%2Findex.php%2Fcsaemrevista%2Farticle%2Fview%2F17509&btnG=#d=gs_qabs&t=1730728182927&u=%23p%3DZWAXO3nO26wJ . Acesso em: 19/10/2024

PIMENTA, Crisiane; PRATES, Luísa; RIBEIRO, Henrique. Alternativas tecnológicas para o tratamento de resíduos sólidos urbanos. 19/12/2018. Disponível em: <https://lataci.org/journal/index.php/apprehendere/article/view/40/49>. Acesso em:29/06/2024

REIS, Danielle; FRIEDE, Reis; LOPES, Flávio Humberto Pascarelli. Política nacional de resíduos sólidos (Lei nº 12.305/2010) e educação ambiental. Revista Interdisciplinar de Direito, v. 14, n. 1, p. 99-111, jan./jun. 2017. DOI: 10.24859/fdv.2017.1007. Disponível em: <https://revistas.faa.edu.br/FDV/article/download/251/199/396> Acesso em : 05 jun. 2024.

SANTOS, André dos; COSTA, Valéria Sandra de Oliveira; SANTOS, Thais Garcia. Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos em duas unidades escolares. Revista Brasileira de Educação Ambiental, São Paulo, v. 14, n. 4, p. 25-39, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/338084021_Diagnostico_da_gestao_dos_residuos_solidos_em_duas_unidades_escolares/link/5dfd30a54585159aa48d1f38/download?tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19 Acesso em : 07 jun. 2024

SILVA, Izabela de Oliveira; TAGLIAFERRO, Evandro Roberto; DE OLIVEIRA, Adauto José. Gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares no município de Jales–SP e sua relação para com a política nacional de resíduos sólidos (PNRS). Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 11475-11499, jan. 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/download/23999/19256>. Acesso em: 15 out. 2024.

SOARES, Diego. Implementação de um sistema de gestão de transportes num operador logístico. 2021. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=Gest%C3%A3o+de+transporte+TMS&oq=#d=gs_qabs&t=1730713994961&u=%23p%3DKpFeL3zLtXUJ . Acesso em: 25/08/2024

SOUTO DE OLIVEIRA, Thayná Kryssine; PINTO JÚNIOR, Ismar Macario. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Cadernos de Graduação – Ciências Exatas e Tecnológicas, Alagoas, v. 4, n. 3, p. 77-84, maio 2018. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cdgexatas/article/view/5567/2818> Acesso em: 07 jun. 2024.

SOUZA, Cesar; SANTOS, Júlio; ZIMMERMANN, Deise. Análise da Gestão de Relacionamento com Fornecedores (SRM) do Outsourcing Internacional. Revista de Gestão e Secretariado 14. 2023. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=srm+gest%C3%A3o+de+relacionamento+com+fornecedores&btnG=#d=gs_qabs&t=1730727570720&u=%23p%3DrX1kNKdIYwUJ . Acesso em: 26/08/2024

SOUZA, Osmar Tomaz de; CHAVES, Iara Regina; ALVIM, Augusto Mussi. Reciclagem e gestão de resíduos sólidos como possibilidades para a geração de benefícios sociais, econômicos e ambientais. Revista Grifos, n. 38/39, p. 52-68, 2015. Disponível em: [h](#)

[https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/22107/2/Reciclagem e gesto de resduos slidos como possibilidades para a gerao de benefcios sociais economicos e.pdf](https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/22107/2/Reciclagem_e_gestao_de_resduos_slidos_como_possibilidades_para_a_gerao_de_benefcios_sociais_economicos_e.pdf) . Acesso em: 06 jun. 2024.

VIANA, Fernando Luiz E. Análise da logís ca de produção e seus desafios, 2002.

Disponível em: <https://www.studocu.com/ptbr/document/universidadetecnologica-federal-do-parana/engenharia-deproducao/entendendo-a-logis-ca-eseu-estagio-atu/50183489> Acesso em: 10 out. 2024.