



**ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL  
DEP. ARY DE CAMARGO PEDROSO  
Técnico em Logística**

Alice Dos Santos Leme  
Gabriele Dos Santos Flauzino  
Janaina Alves Dos Santos  
Leonardo De Moraes Schumosk  
Nicole Daniele Gonçalves Dos Santos

**A LOGÍSTICA REVERSA DO GALÃO DE ÁGUA: Como é o processo de  
sua reutilização**

**Piracicaba**

**2023**

Alice Dos Santos Leme  
Gabriele Dos Santos Flauzino  
Janaina Alves Dos Santos  
Leonardo De Moraes Schumosk  
Nicole Daniele Gonçalves Dos Santos

**A LOGÍSTICA REVERSA DO GALÃO DE ÁGUA: Como é o processo de  
sua reutilização**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Logística da Etec Deputado Ary de Camargo Pedroso, orientado pelo Prof. Gerson S. Machado, como requisito parcial para obtenção do título de Técnico em Logística.

**Piracicaba**

**2023**

## **DEDICATÓRIA**

Dedicamos e homenageamos este trabalho de conclusão de curso aos seguintes nomes:  
Gerson Samuel Machado, Gislaine Moraes Dias, Gabriel Pereira Carriel, Laércio Bento,  
Juliana Romano Alecrim e Olímpio Domingues de Limas.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos aos Professores Gerson Samuel Machado e a Gislaine Morais Dias pelas instruções e apoio no desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso e agradecemos também ao Gabriel Pereira, Laércio Bento, Juliana Romano e Olímpio Domingues pela dedicação e comprometimento por auxiliar a equipe com as informações necessárias para a conclusão do projeto.

## EPÍGRAFE

*“O futuro da logística é a logística reversa, onde os resíduos são transformados em novos recursos”.*

WALTER PALÁCIO

## RESUMO

A logística reversa é o processo de gerenciamento do fluxo de materiais, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de recuperar os produtos ou materiais para reutilização, reciclagem ou descarte adequado. Em outras palavras, a logística reversa trata do processo de retorno de produtos, materiais e embalagens ao ponto de origem, incluindo a coleta, transporte, triagem, classificação e destinação final. Tem se tornado cada vez mais importante devido ao aumento da consciência ambiental e às leis e regulamentações que exigem a recuperação e o tratamento adequado de resíduos. Ela pode trazer benefícios tanto para as empresas quanto para o meio ambiente, permitindo a redução de custos, a recuperação de materiais valiosos, a redução do impacto ambiental e o atendimento a requisitos regulatórios. A logística do galão de água envolve o processo de transporte, armazenamento e distribuição do galão de água desde o ponto de produção até o consumidor final. O processo de produção do galão de água envolve várias etapas para garantir a qualidade e segurança da água. A logística de distribuição é uma etapa importante desse processo para garantir a disponibilidade do produto aos consumidores. Tudo começa na produção do galão de água, que é feito em fábricas ou em pontos de envase. Em seguida, os galões são embalados e transportados por caminhões ou outros meios de transporte até os depósitos ou centros de distribuição. Nos centros de distribuição, os galões são armazenados em grandes quantidades e preparados para a entrega aos pontos de venda ou diretamente aos clientes finais. A logística envolve planejamento de rotas de entrega, controle de estoque, gestão de frota de veículos, entre outras atividades que garantem a eficiência e rapidez na entrega.

**Palavras-Chave:** Logística. Galão de Água. Distribuição. Segurança.

## **ABSTRACT**

Reverse logistics is the process of managing the flow of materials, from the point of consumption to the point of origin, with the aim of recovering products or materials for reuse, recycling or proper disposal. In other words, reverse logistics deals with the process of returning products, materials and packaging to the point of origin, including collection, transport, sorting, classification and final destination. It has become increasingly important due to increasing environmental awareness and the laws and regulations that have developed for waste recovery and treatment. It can bring benefits to both business and the environment, allowing you to reduce costs, recover valuable materials, reduce your environmental impact and meet regulatory requirements. Water gallon logistics involves the process of transporting, storing and distributing the water gallon from the point of production to the final consumer. The water gallon production process involves several steps to ensure water quality and safety. Distribution logistics is an important step in this process to ensure product availability to consumers. It all starts with the production of a gallon of water, which is done in factories or at bottling points. Then, the gallons are packaged and transported by trucks or other means of transport to warehouses or distribution centers. In the distribution centers, the gallons are stored in large cups and prepared for delivery to points of sale or directly to end customers. Logistics involves planning delivery routes, inventory control, vehicle fleet management, among other activities that ensure efficiency and agility in delivery.

**Keywords:** Logistics. Gallon of water. Distribution. Safety.

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 Justificativa .....	
1.2 Objetivo .....	2
<b>2. DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>3 CONCLUSÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>21</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A Logística Reversa é um tema cada vez mais relevante na atualidade, especialmente em um contexto em que a preocupação com o meio ambiente e a sustentabilidade tem ganhado cada vez mais espaço na sociedade. Em linhas gerais, a logística reversa diz respeito ao processo de gerenciamento dos resíduos produzidos por uma determinada atividade, a fim de minimizar os impactos ambientais e econômicos decorrentes de sua disposição inadequada.

No entanto, apesar de sua importância a implementação efetiva da logística reversa ainda é um desafio para muitas empresas e setores produtivos. Isso se deve, em grande parte, à falta de regulamentação e incentivos governamentais, bem como à falta de conscientização e engajamento por parte dos consumidores.

Ainda assim, o grande problema é: como garantir uma efetiva implementação da logística reversa, de modo a maximizar seus benefícios ambientais e econômicos? Como incentivar as empresas e os consumidores a adotarem práticas mais sustentáveis e responsáveis? E como conciliar a lógica do lucro e da eficiência produtiva com a necessidade de preservação ambiental e responsabilidade social? Essas são algumas das questões que precisam ser enfrentadas para que a logística reversa se torne uma realidade concreta e efetiva no contexto atual.

## 1.1. Justificativa

Uma vez que a logística reversa é uma realidade a equipe pretende entender todo o processo do galão desde a sua fabricação, até o consumidor, sendo assim, necessário a conscientização para a reutilização dos galões dentro ou fora da validade.

Ao realizar um levantamento, percebe-se que grande parte da população não ingere água encanada, conhecida também como “água mineral”, o que tem aumentado consideravelmente a procura e consumo de água mineral. O principal fator que motivou esta mudança foi a preocupação dos consumidores com a saúde, e a consequência desta mudança de padrão de consumo é o aumento considerável na quantidade de embalagens plásticas descartadas no meio ambiente.

A embalagem de galão de água nem sempre segue o percurso ambientalmente correto no seu ciclo de vida, percebe-se com o aumento excessivo da quantidade de garraões descartados que amplia a quantidade de resíduos nos lixões. Quando a disposição é feita em aterros os plásticos dificultam sua compactação e prejudicam a decomposição dos materiais biologicamente degradáveis, pois criam camadas impermeáveis que afetam as trocas de líquidos e gases gerados no processo de biodegradação da matéria orgânica.

Através da logística reversa que operacionaliza o retorno do garrafão de água ao ciclo de negócios, é possível realizar ações que contribuam para redução da degradação ambiental e para revalorização deste resíduo. O processo de reuso e reciclagem dado como tratamento ao processo reverso do galão de água mineral agrega valor ao meio ambiente e a sociedade através de vários fatores como:

Economia de energia e matérias-primas já que não é necessário fabricar as mesmas quantidades de garraões, tendo em vista o número de galões que retornam para reuso;

Menor poluição do ar, da água e do solo por diminuir a quantidade de vezes que o processo industrial é repetido;

Melhoria na limpeza das cidades, pois o consumidor no momento que separa o galão e o devolve a empresa exclui a possibilidade deste material ser jogado nas vias públicas;

Geração de renda pela comercialização dos recicláveis, incentivando o trabalho de cooperativas que contratam pessoas sem necessidade de grau de instrução elevado e dão a essas pessoas uma fonte de renda e qualificação;

Diminuição do desperdício através do ciclo de reuso que se repete de 15 a 35 vezes a depender do tratamento dado ao material.

Por todos as informações acima elencadas justifica-se o projeto relacionado a logística reversa, em especial ao fluxo reverso do galão de água e sua reutilização.

## **1.2 Objetivo Geral e Objetivos Específicos**

### **3.1 Objetivo Geral**

Conscientizar a devida importância do processo de reuso de um galão de água apropriado a logística reversa.

### **3.2 Objetivos Específicos:**

- Esclarecer e instruir sobre a logística reversa do processo de ida e volta de um galão de água;
- Estimar o custo da mudança para água filtrada e sua beneficiação para o meio ambiente;
- Compreender a necessidade do consumo da água de galão em relação a saúde humana;
- Apontar o destino final dos galões vencidos;
- Evidenciar a operação da logística reversa do processo do galão de água.

### **1.3 Metodologia**

Foi realizado uma pesquisa de campo e utilizado referências bibliográficas, relacionados ao processo logístico do galão de água, da empresa Casa dos Garrafões, localizado na cidade de Socorro- São Paulo.

A qual forneceu informações necessárias para o desenvolvimento do trabalho, utilizando também a plataforma online para pesquisa com formulários.

### **1.4 Referencial Teórico**

De acordo com Poletto; Bressiani, (2013) “O termo ‘Resíduos Sólidos’, assim como o termo ‘Lixo’ são utilizados para falar sobre todo material sólido ou semi-sólido que não possui mais utilidade para as pessoas, sendo jogado fora, e assim, conseqüentemente, precisa ser recolhido para algum tipo de destinação”.

Segundo Campos “As operações da logística reversa variam desde a simples revenda de um produto até processos que abrangem etapas como: coleta, inspeção, separação, levando a uma remanufatura ou reciclagem”. O que ampliamos no nosso trabalho hoje em dia os sucateiros depende do lucro das sucatas para sua sustentabilidade, eles fazem a coleta e separa de acordo a venda de seus produtos.

De acordo com Krumwiede e Sheu, (2001). Apud Campos, (2006. p. 11). “O varejista vê a logística reversa como uma forma de retornar ao fornecedor um produto devolvido pelo

consumidor; os produtores tendem a ver a logística reversa como um processo de receber de volta dos usuários produtos defeituosos ou embalagens reutilizáveis”.

Complementa ainda, Krumwiede e sheu, (2001). Apud campos, (2006). p. 11 que a logística reversa é como um processo onde não há nenhum desperdício, pois, as embalagens dos produtos logo após o uso voltam e resíduos que sobraram são reaproveitados.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Evolução da Logística**

A logística surge no princípio de organizar e gerenciar algo, sendo utilizado por diversos povos antigos (até mesmo quando os primatas se organizavam para caçar), sendo assim todos a utilizavam a utilizavam sem saber o nome do que estavam fazendo.

Os primeiros conceitos da logística foram utilizados em guerras, por volta dos anos 300 a.c onde planejavam os ataques com base na distribuição das tropas e até mesmo melhores momentos para atacar. Também utilizavam da logística para garantir a alimentação e mantimentos das tropas como itens de higiene básica, remédios, etc.

Iniciou-se na Grécia Antiga o termo “*logísticos*” que significa cálculo e raciocínio, no sentido matemático. Sendo assim os militares eram responsáveis por toda parte financeira e “logística” de distribuição de mantimentos para as áreas de guerra.

Na França surge o termo *loger* que tem seu significado mais puxado para a área de gestão e planejamento, termo muito utilizado pelo Barão Antonie Henri Jomini que separa as guerras em cinco etapas:

- 1- Estratégia (para se levar por toda a guerra);
- 2- Grandes táticas (para atacar grandes volumes de terra);
- 3- Logística (garantir os mantimentos);
- 4- Engenharia (fabricação e utilização de armas);
- 5- Táticas menores (pequenas invasões com pouco contingente).

Cristopher (1997) cita que “a Logística se refere ao processo de gerenciar a compra, o monitoramento e armazenamento de matérias, peças e produtos acabados. Os processos

citados por Christopher são o centro da Logística que são expandidos por ela em seus princípios básico.

Complementando Ballou (1993) afirma que a logística eram todas as atividades de movimentação e armazenagem que facilitavam o fluxo dos processos do ponto de aquisição da matéria prima até o consumidor final.

Ballou (1993) ainda afirma que (menciona os níveis de qualidade exigidos pelos clientes, tornando a logística algo mais complexo e dependente de sistemas e pessoas extremamente capacitadas para atender os mesmos das maneiras mais rápida e eficaz (tornando o prejuízo/desperdício mínimo). E é nesse momento que a logística começa a se unir com a qualidade tornando esse elo quase inquebrável (as duas caminham juntas em 99% dos processos para garantir a qualidade e eficiência)

A palavra-chave quando se fala logística é o transporte, e sim, não é possível se ter logística sem o transporte porque o mesmo é responsável por transitar tudo entre os processos de qualquer empresa. Seja para transportar a matéria prima para iniciar o processo de armazenagem, depois do armazém para o processo de transformação, da transformação para o armazém novamente e depois para os distribuidores ou até mesmo o consumidor final.

## **2.2 A importância da Logística Reversa**

A logística reversa é importante pois consiste em garantir uma destinação ambientalmente adequada dos resíduos. Assim, as empresas têm um papel decisivo em retornar esses resíduos para o ciclo produtivo. Ao incentivar ações de coleta dos resíduos, a logística reversa ajuda a dar um destino aos materiais como plástico, vidro, alumínio e papel, por exemplo. Essa ação colabora com a cadeia de reciclagem e para o meio ambiente, já que evita que os materiais – que podem levar mais de 100 anos para se decompor – acabem em aterros ou lixões.

Uma boa prática de logística reversa de latas de alumínio, por exemplo, pode fazer com que o material seja reutilizado muitas vezes. Assim, dá para imaginar quantas latinhas podem virar insumos para novos produtos, proporcionando um destino mais eficiente.

Do mesmo modo que o alumínio serve de matéria-prima para a fabricação de itens novos, os outros materiais recicláveis também têm potencial de reciclagem (mesmo que menores).

O plástico é um desses resíduos pós-consumo recicláveis que necessita de ações conjuntas e com urgência, já que, segundo a ONU (Organização das Nações Unidas), até 2050 pode haver mais plástico do que peixes nos oceanos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), desde 2010, determina a responsabilidade legal das empresas pelas embalagens e resíduos sólidos que colocam no mercado. Além disso, a lei define que a logística reversa também deve ser cumprida por outros atores, como produtores, fabricantes e comerciantes, conforme a política da responsabilidade compartilhada).

De acordo com a legislação, os responsáveis precisam dar a destinação correta a pelo menos 22% das embalagens pós-consumo de materiais como plástico, alumínio, papel ou vidro, seja pela reciclagem dos próprios resíduos ou pela compensação ambiental, que garante a reciclagem de um material equivalente (ou seja, do mesmo material).

O PNRS refere-se à Política Nacional de Resíduos Sólidos, que é uma legislação brasileira que estabelece diretrizes e metas para a gestão adequada dos resíduos sólidos no país. Embora eu possa fornecer informações gerais sobre o PNRS, é importante observar que minha base de conhecimento foi atualizada pela última vez em setembro de 2021, e podem ter ocorrido alterações ou atualizações desde então.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) foi promulgada em 2010 com o objetivo de promover a redução, reutilização, reciclagem e destinação adequada dos resíduos sólidos no Brasil. Alguns dos principais pontos do PNRS incluem:

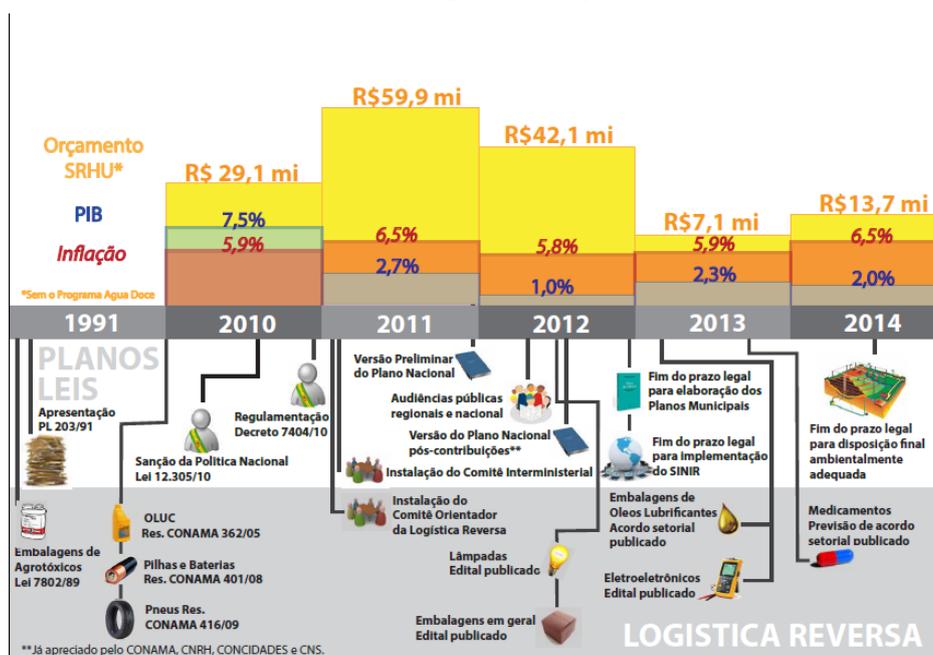
1. Hierarquia dos resíduos: A PNRS estabelece uma hierarquia na gestão dos resíduos sólidos, priorizando a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos.
2. Responsabilidade compartilhada: O PNRS determina que a responsabilidade pela gestão dos resíduos sólidos é compartilhada entre governo, setor empresarial e sociedade civil. Os fabricantes têm responsabilidade sobre a destinação adequada dos produtos após o seu uso, sendo incentivados a implementar sistemas de logística reversa.

- Logística reversa: A logística reversa é um instrumento previsto na PNRS que estabelece a responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes na coleta e destinação final dos produtos após o uso. Isso abrange diversos tipos de resíduos, como embalagens, pilhas e baterias, pneus, produtos eletrônicos, entre outros.
- Planos de resíduos sólidos: A PNRS exige que os municípios elaborem planos de resíduos sólidos, com o objetivo de traçar metas e estratégias para a gestão adequada dos resíduos em seus territórios.
- Catadores de materiais recicláveis: A lei reconhece a importância dos catadores de materiais recicláveis e estabelece diretrizes para sua inclusão social e econômica, incentivando a organização em cooperativas e a sua integração na cadeia de reciclagem.

Além desses pontos, a PNRS estabelece regras para a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos, incentiva a educação ambiental, prevê instrumentos econômicos e financeiros para viabilizar a gestão adequada dos resíduos sólidos, entre outras medidas.

É importante consultar fontes atualizadas e verificar se houve mudanças na legislação para obter informações mais precisas sobre a aplicação da PNRS em relação aos resíduos sólidos.

Figura 1: A PNRS e as inovações para a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos.



### **2.2.1. Compreender a necessidade do consumo da água de galão em relação a saúde humana**

Apesar de toda água mineral apresentar propriedades minerais naturais em sua composição, elas não são iguais e nem sempre possuem as mesmas equivalências, pois os tipos e o volume de sais podem variar conforme a fonte que ela foi captada.

Porém, todo líquido adquirido diretamente da nascente contém teor medicamentoso, o que proporciona inúmeros benefícios à saúde. Sendo eles:

- **Eliminação de toxinas:** Um dos sais presente na água mineral é o bicarbonato, substância com poderosa ação digestiva e diurética, capaz de remover toxinas que se acumulam no organismo. Além disso, ele também contribui na manutenção do Ph do corpo, indicado para complicações no estômago, gastrite, úlcera gastroduodenais, hepatite e diabete.
- **Melhora o sistema imunológico:** Ingerir água mineral regularmente durante o dia potencializa o sistema de defesa do organismo. Isso porque os sais presentes na água são capazes de realizar a manutenção do sistema imunológico por meio do sistema linfático, glândulas que auxiliam no combate de infecções.
- **Regula a pressão arterial:** O magnésio e o cálcio contido na água mineral é um excelente aliado contra a pressão alta, pois as duas substâncias fortalecem o aumento da elasticidade dos vasos sanguíneos, contribuindo para uma melhor fluidez do sangue. Com a pressão arterial equilibrada, reduz-se também os riscos de AVC, infarto e trombose.
- **Aumenta a resistência física:** proporcionada pelo ferro, substância que contribui no transporte de oxigênio para todo o corpo. Dessa forma, ao manter uma ingestão regular de água mineral é possível potencializar o vigor e a resistência ao praticar atividades físicas.
- **Mantem a saúde neurológica:** O lítio presente em algumas águas minerais brasileiras, exerce uma importante função na manutenção da saúde neurológica, controlando o distúrbio bipolar (alterações periódicas de humor). Já o magnésio, além de controlar a pressão arterial, também atua como um calmante natural, reduzindo o nível de estresse e ansiedade.

- Fortalecimento dos ossos e dos dentes: O cálcio é um dos sais mais comum nas águas minerais captadas no Brasil, essencial para o fortalecimento dos ossos e dos dentes. Dessa forma, consumir o líquido diariamente favorece no fortalecimento de toda estrutura óssea do corpo.
- Melhora a cognição: O magnésio, dentre as inúmeras funções, atua também no melhoramento da cognição, habilidade do cérebro de processar e assimilar as informações oriundas dos diferentes sentidos. Além disso, a água é essencial para manter o cérebro hidratado e fornecer nutrientes importantes para a sua performance.
- Otimiza o funcionamento do intestino: Um dos grandes benefícios da água mineral está relacionado com o trânsito intestinal. Ele contribui para que as fibras ingeridas durante a alimentação cumpram o seu papel na eliminação da matéria. Por isso, beber água mineral diariamente auxilia no tratamento contra a prisão de ventre.
- Aumentam o suprimento de oxigênio do coração: O bário é um mineral que auxilia na dilatação dos vasos colaterais e permite que uma maior quantidade de sangue passe pelo miocárdio, com isso, reduz-se o trabalho cardíaco e a tensão arterial. Além disso, o bário contribui na manutenção e no relaxamento do esôfago, brônquico intestino e canais biliares.
- Hidratação de pele: É fundamental para manter a pele hidratada, porém ao optar pela água mineral os benefícios são maiores ainda. O carbonato presente no líquido adaptado diretamente nas fontes naturais, tem a capacidade de potencializar a ação osmótica, uma hidratação mais adequada do organismo como um todo.

Não é por menos que os especialistas da saúde reforçam a importância de ingerir o líquido regularmente durante o dia, porém, em decorrência da correria do cotidiano, a maior parte das pessoas acabam deixando essa prática de lado.

### **2.3.1 Resíduos Sólidos**

Os resíduos sólidos são materiais descartados pela atividade humana que podem ser sólidos, semissólidos ou líquidos. Eles são produzidos por residências, estabelecimentos comerciais, instituições, indústrias e construções. A gestão adequada desses resíduos é

fundamental para a proteção da saúde pública, do meio ambiente e para a promoção do desenvolvimento sustentável.

Os resíduos sólidos podem ser classificados em diferentes tipos, de acordo com suas características e origens:

- Resíduos domiciliares: são os resíduos gerados em residências, como restos de alimentos, papel, plástico, vidro, metais e outros materiais descartados no dia a dia.
- Resíduos comerciais: são os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, como lojas, restaurantes, escritórios, entre outros. Podem incluir embalagens, restos de comida, papel, papelão, plástico, vidro, entre outros.
- Resíduos de serviços de saúde: são os resíduos gerados em hospitais, clínicas, laboratórios e outros estabelecimentos de saúde. Podem incluir seringas, agulhas, curativos, medicamentos, entre outros.
- Resíduos industriais: são os resíduos gerados em processos industriais, como restos de produção, embalagens, produtos químicos, entre outros.
- Resíduos de construção e demolição: são os resíduos gerados em obras e reformas, como restos de concreto, madeira, tijolos, metais, entre outros.

### **2.3.2 Gestão de resíduos sólidos**

A gestão de resíduos sólidos consiste em um conjunto de práticas e procedimentos que visam à redução, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos. Uma gestão adequada dos resíduos sólidos é fundamental para reduzir os impactos ambientais e promover a sustentabilidade.

A redução dos resíduos sólidos pode ser feita por meio da reutilização, reciclagem e compostagem. A reutilização consiste em utilizar novamente um produto ou material, evitando o descarte. A reciclagem consiste em transformar um resíduo em um novo produto ou material. A compostagem consiste em transformar resíduos orgânicos em adubo para plantas.

A coleta e transporte dos resíduos sólidos devem ser realizados de forma adequada, com equipamentos e veículos adequados, para evitar a contaminação do ambiente e a disseminação de doenças. O tratamento dos resíduos sólidos pode ser feito de diversas formas, como a incineração, aterramento, reciclagem, compostagem, entre outros.

A disposição final dos resíduos sólidos deve ser feita em locais adequados, como aterros sanitários, que devem atender às normas ambientais para evitar a contaminação do solo e da água.

Sendo assim a gestão adequada de resíduos sólidos é essencial para a preservação do meio ambiente e da saúde pública. É importante que governos, empresas e a população em geral estejam conscientes da importância da gestão adequada de resíduos sólidos e adotem práticas sustentáveis no seu dia a dia, como a redução do consumo, a reutilização de materiais e a separação correta dos resíduos para a coleta seletiva.

Além disso, é importante investir em tecnologias e soluções inovadoras para o tratamento e disposição final dos resíduos, a fim de minimizar os impactos ambientais e promover a economia circular.

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída em 2010, estabelece diretrizes para a gestão integrada e sustentável dos resíduos sólidos em todo o território nacional. A implementação dessa política é fundamental para a melhoria da gestão de resíduos sólidos no país e para o alcance dos objetivos de desenvolvimento sustentável estabelecidos pela ONU.

A logística reversa dos galões de água é regulamentada por leis e normas ambientais, que estabelecem as responsabilidades das empresas e dos consumidores em relação ao descarte adequado desses recipientes. Além disso, a logística reversa dos galões de água é uma prática importante para promover a sustentabilidade e a preservação do meio ambiente.

No Brasil, uma das principais leis que trata da logística reversa é a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010. A PNRS estabelece a responsabilidade compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores na gestão dos resíduos sólidos, incluindo os galões de água vazios.

De acordo com a PNRS, os fabricantes, importadores e distribuidores de galões de água são responsáveis pela implementação e operação de sistemas de logística reversa para esses recipientes, garantindo sua destinação adequada e o reaproveitamento na cadeia produtiva.

Além da PNRS, existem outras normas e regulamentações que tratam da gestão ambiental dos resíduos sólidos, incluindo os galões de água vazios. Entre elas, podemos destacar:

Resolução CONAMA nº 362/2005: estabelece critérios e procedimentos para o gerenciamento de resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde, incluindo o descarte adequado de galões de água utilizados em hospitais e clínicas.

Resolução ANVISA RDC nº 222/2018: regulamenta a fabricação, comercialização, uso e controle de qualidade de água mineral natural e de água natural adicionada de sais, incluindo as especificações técnicas para os recipientes utilizados no envase, transporte e distribuição.

Portaria INMETRO nº 387/2014: estabelece os requisitos de avaliação da conformidade para galões retornáveis de 10 e 20 litros, incluindo os critérios de higienização e rastreabilidade desses recipientes.

Em resumo, as leis e normas ambientais relacionadas ao descarte e logística reversa dos galões de água têm como objetivo promover a gestão sustentável dos resíduos sólidos, garantindo a preservação do meio ambiente e a saúde pública.

### **2.3.3 Processo do envase**

O início de todo o processo de fabricação de água mineral se dá em fontes naturais que são preparadas para o recebimento de água mineral através de poços artesianos.

A água em seguida, é captada através de tubulações e armazenada em reservatórios de aço inox onde recebe tratamento.

As higienizações dos galões ocorrem diretamente nas mineradoras de água (fontes), todas higienizações são feitas através de máquinas próprias para isso e depois seguem para envase da água.

Na fonte para envasar, é feito teste de olfato e visão dentro dos galões (manualmente).

Após todo os processos de esterilização e higienização dos garrafões, é colocado a água mineral, ele é lacrado, e o transporte se faz por caminhões que transportam até as distribuidoras nos grandes centros.

### 2.3.4 Processo de reciclagem do galão

Os galões após vencidos não podem retornar para o uso, quando retornam para fábrica são moídos e reciclados, o que acaba inutilizando o seu retorno. A data de validade de um galão de água segundo IQB, é de 3 anos, quando garrações se encontram vencidos passam por um processo para o plástico ser reinserido no mercado para outras destinações não alimentícias.

Alguns dos produtos provenientes de galões reciclados:

**Plástico:** os galões de água são geralmente fabricados em policarbonato, um tipo de plástico resistente e durável. O plástico pode ser reciclado e transformado em novos produtos, como tubos, peças automotivas, mobiliário urbano e até mesmo novos galões de água.

**Metal:** alguns modelos de galões de água possuem tampas e suportes metálicos, que podem ser separados do corpo do recipiente e reciclados separadamente. O metal pode ser utilizado na fabricação de novos objetos de metal, como ferramentas, utensílios domésticos e peças automotivas.

**Fibra de vidro:** alguns galões de água são fabricados com fibra de vidro, que pode ser reciclada e transformada em novos materiais de construção, como isolantes térmicos e acústicos.

**Papelão:** os galões de água também podem ser reciclados para obter papelão, que pode ser utilizado na fabricação de novas embalagens e caixas.

Alguns dos fatores que comprometem o preço final é o valor da água na fonte, o frete, e o combustível para a entrega.

Um momento que afetou bastante o preço final do vasilhame foi no meio da pandemia que teve falta da matéria prima na fábrica e quando encontrava era por um preço bem mais acima. Foi nessa época que houve um aumento alto no custo do vasilhame o que afetou o preço final também.

**Economia com água filtrada:**

O preço médio do galão de água mineral em Piracicaba pode variar bastante, mas geralmente fica entre R\$ 6 e R\$ 10, dependendo da marca e do local de compra. Supondo que vocês comprassem 15 galões de água mineral por mês a um preço médio de R\$ 8 cada, o custo mensal seria de R\$ 120.

Se fosse decidido instalar um filtro de água em casa, o custo pode variar bastante, dependendo do modelo escolhido e da necessidade de instalação profissional. Mas, em média, um filtro de água pode custar entre R\$ 100 e R\$ 500, com uma vida útil média de 6 meses a 1 ano, dependendo do modelo e da qualidade da água tratada.

Suponha-se a compra de um filtro de água por R\$ 300, com uma vida útil de 1 ano, e que o custo mensal da água filtrada e da eletricidade para operar o filtro seja de R\$ 20, a economia mensal seria de R\$ 100 ( $120 - 20 - 300/12$ ). Isso significa que a sua economia mensal seria de aproximadamente 83%, considerando o custo médio do galão de água mineral em Piracicaba.

No entanto, é importante lembrar que a economia pode variar de acordo com a região, a marca do filtro de água escolhido e outros fatores. Além disso, a escolha pela água filtrada também pode trazer benefícios para a saúde e para o meio ambiente, reduzindo a quantidade de resíduos plásticos gerados pelo descarte de garrafas e galões de água.

Diferenças água filtrada/mineral:

A principal diferença entre a água dos galões e a água filtrada está no processo de tratamento e purificação da água. A água dos galões é submetida a um processo mais rigoroso de purificação e controle de qualidade, e é envasada em recipientes próprios para garantir a sua integridade e segurança até o momento do consumo. Já a água filtrada é obtida por meio de um processo mais simples de filtragem, que pode melhorar o seu sabor e qualidade, mas não garante a sua potabilidade ou segurança para o consumo humano.

Além disso, a escolha pela água filtrada também pode trazer benefícios para a saúde e para o meio ambiente, reduzindo a quantidade de resíduos plásticos gerados pelo descarte de garrafas e galões de água.

Figura 1: Fases da utilização do galão vencido



Fonte: <https://l1nk.dev/F1GGD>

O processo após o galão vencer envolve várias etapas, desde o cliente inicial até a reutilização dos materiais reciclados. Observando o fluxograma a seguir, O ciclo começa quando um cliente adquire um galão de algum produto, como água mineral ou produtos químicos, por exemplo. Porém, quando o galão atinge sua data de validade, ele não deve ser mais utilizado para armazenamento de líquidos de consumo humano ou animal, pois há riscos à saúde. Logo em seguida, quando o cliente identifica que o galão está vencido, ele deve devolvê-lo à distribuidora ou entrar em contato com o fabricante do produto. As distribuidoras normalmente possuem um processo estabelecido para receber esses recipientes vencidos e encaminhá-los para reciclagem adequada. Quando a reciclagem recebe os galões ela os encaminha para uma empresa especializada em reciclagem. Nesse ponto, os recipientes passam por uma triagem e são separados de acordo com o tipo de material de que são feitos. Galões de plástico e metal são os mais comuns. Após a separação, os galões de plástico são triturados em pequenos pedaços, conhecidos como flakes ou grânulos, enquanto os galões de metal são processados para separar o plástico

do metal. Essa etapa é importante para facilitar o próximo passo, que é a transformação desses materiais em novos produtos. Os flakes de plástico obtidos a partir dos galões vencidos podem ser utilizados como matéria-prima na fabricação de diversos produtos. Eles podem ser derretidos e moldados para produzir novos galões, potes, tubos, brinquedos, móveis plásticos e muitos outros itens. Dessa forma, o ciclo do galão vencido é concluído com a reutilização dos materiais reciclados, contribuindo para a redução do uso de recursos naturais e minimizando o impacto ambiental causado pelo descarte inadequado desses recipientes.

É importante ressaltar que o processo de reciclagem pode variar de acordo com a região e os recursos disponíveis. Portanto, é essencial seguir as orientações locais e buscar informações sobre os pontos de coleta específicos para o descarte adequado dos galões vencidos.

Após a transformação dos galões vencidos em novos produtos, a reutilização dos materiais reciclados fecha o ciclo do galão de forma sustentável. A fabricação de novos galões a partir dos flakes de plástico reciclado reduz a demanda por matéria-prima virgem, como o petróleo, utilizado na produção de plástico. Isso resulta em economia de recursos naturais e na redução das emissões de gases de efeito estufa associadas à extração e processamento desses recursos.

Além disso, a reutilização dos galões vencidos contribui para a redução do volume de resíduos sólidos destinados a aterros sanitários. Ao reciclar e reutilizar esses recipientes, evitamos a sua acumulação no meio ambiente, minimizando os impactos negativos à saúde humana e aos ecossistemas.

No entanto, é importante ressaltar que o ciclo do galão vencido não se encerra apenas com a reciclagem. É necessário conscientizar os consumidores sobre a importância do descarte adequado e incentivá-los a participar ativamente do processo de logística reversa. Os consumidores devem ser orientados sobre como identificar galões vencidos e sobre os pontos de coleta disponíveis para devolução.

Além do mais, as empresas do setor devem investir em programas de educação ambiental, promovendo a conscientização sobre a importância da reciclagem e da reutilização. Isso inclui a divulgação de informações sobre os benefícios ambientais e

econômicos da logística reversa, bem como a divulgação de instruções claras sobre como devolver os galões vencidos e onde encontrá-los.

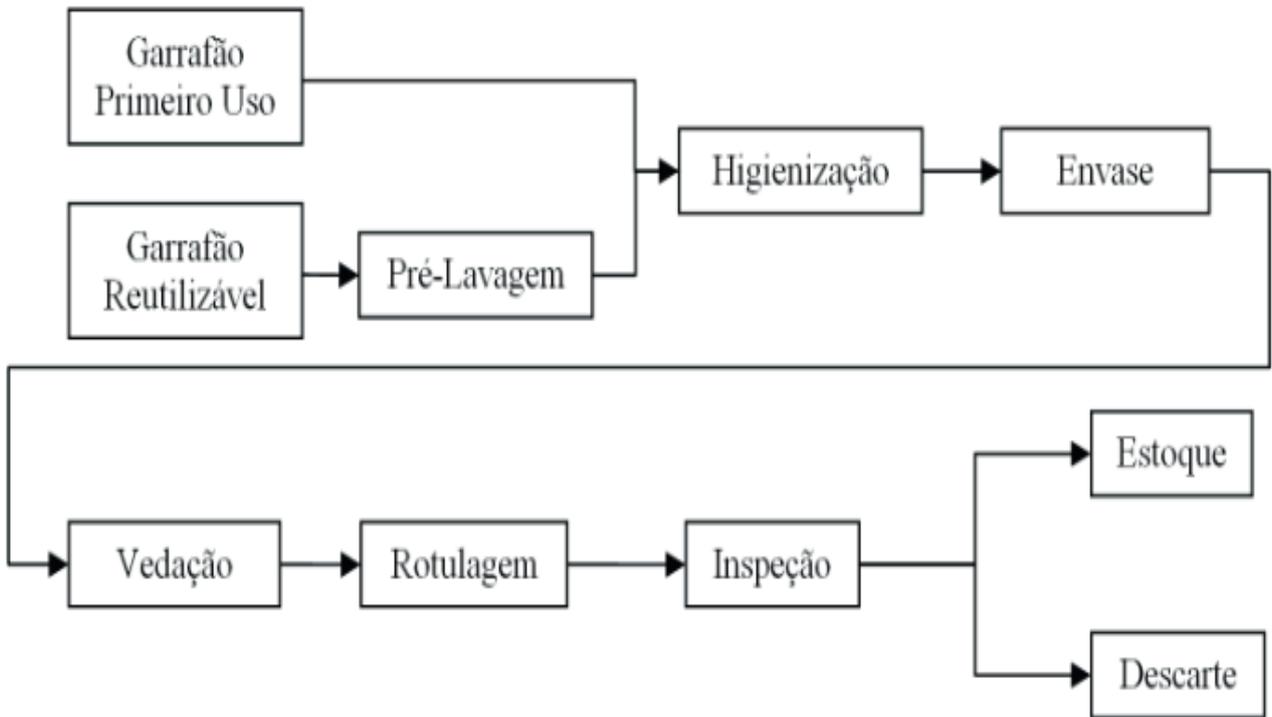
As autoridades governamentais também desempenham um papel fundamental na criação e implementação de políticas e regulamentações que incentivem a logística reversa e estabeleçam diretrizes para a gestão adequada dos galões vencidos. Isso pode incluir a imposição de responsabilidades às empresas produtoras e distribuidoras, a definição de metas de reciclagem e a criação de incentivos fiscais para práticas sustentáveis.

Em suma, o ciclo do galão vencido engloba uma série de etapas, desde a devolução pelo cliente até a reutilização dos materiais reciclados. Esse processo contribui para a redução do uso de recursos naturais, a minimização do impacto ambiental e a promoção de uma economia circular mais sustentável. Com o engajamento de todos os envolvidos, podemos avançar em direção a um futuro em que a logística reversa seja amplamente adotada, garantindo a preservação dos recursos naturais e a proteção do meio ambiente.

Figura 2: Infográfico do processo de envase.



Figura 3: Diagrama do processo de envase.



Fonte: <https://11nq.com/TKTTs>

### 3. CONCLUSÃO

A logística reversa de um galão de água é um processo fundamental para garantir a sustentabilidade ambiental e a eficiência econômica do setor de abastecimento de água. Ao final de sua vida útil, o galão de água deve ser retirado do mercado e encaminhado para um processo de reciclagem ou reutilização, de forma a minimizar o impacto ambiental causado pelo descarte inadequado.

Para garantir a efetividade desse processo, é necessário o envolvimento de diferentes partes interessadas, como fabricantes, distribuidores, consumidores e empresas de reciclagem. As empresas do setor de abastecimento de água podem implementar programas de logística reversa, estabelecendo pontos de coleta onde os galões vencidos podem ser devolvidos.

A coleta adequada dos galões de água vencidos é essencial para evitar que eles acabem em aterros sanitários ou no meio ambiente, causando poluição e impactos negativos na fauna e flora. Além disso, a reciclagem ou reutilização dos galões contribui para a economia de recursos naturais e redução da pegada de carbono associada à produção e transporte de novos galões.

É importante ressaltar que o reuso de um galão de água deve ser feito de maneira adequada, levando em consideração a higiene e a segurança. Antes de reutilizá-lo, é necessário realizar uma limpeza minuciosa, especialmente se o objetivo for armazenar água destinada ao consumo humano. Essa medida é fundamental para garantir a qualidade da água e evitar riscos à saúde.

Além dos benefícios ambientais e econômicos, o reuso de galões de água também desempenha um papel importante no estímulo à cultura de sustentabilidade. Ao adotar práticas de reutilização, as empresas e consumidores demonstram seu comprometimento com a redução do consumo de recursos naturais, a preservação do meio ambiente e a promoção de um futuro mais sustentável.

Para impulsionar ainda mais esse processo, é fundamental que as empresas invistam em educação e conscientização dos consumidores, destacando os benefícios do reuso de galões de água e fornecendo orientações claras sobre as práticas adequadas de higiene e segurança.

Além disso, políticas públicas e incentivos governamentais podem ser implementados para apoiar e incentivar a logística reversa de galões de água em larga escala.

Em suma, a logística reversa de galões de água desempenha um papel crucial na busca pela sustentabilidade ambiental e eficiência econômica. Ao reutilizar esses recipientes, conservamos recursos hídricos, reduzimos o desperdício, economizamos recursos naturais e promovemos a cultura de sustentabilidade. Com a colaboração de todos os envolvidos, podemos construir um futuro mais consciente e responsável com o meio ambiente.

Além do mais fora os benefícios citados anteriormente, a logística reversa de galões de água também pode gerar oportunidades econômicas e promover a economia circular. A reciclagem dos galões de plástico, por exemplo, pode resultar na produção de novos produtos, como embalagens, tubos, brinquedos e até mesmo novos galões.

A reutilização dos galões de água pode ser ampliada por meio da implementação de sistemas de lavagem e higienização industrial, que permitem que os galões sejam limpos e preparados para uso novamente. Essa abordagem reduz ainda mais o impacto ambiental, uma vez que prolonga ainda mais a vida útil dos recipientes.

Além disso, a logística reversa de galões de água pode ser uma oportunidade para a criação de empregos verdes e inclusivos. A coleta, triagem, reciclagem e reutilização dos galões exigem mão de obra qualificada e podem impulsionar o desenvolvimento de indústrias e empresas especializadas nesses processos.

Para tornar a logística reversa de galões de água mais eficiente, é necessário investir em infraestrutura adequada, como pontos de coleta e centros de reciclagem, bem como em sistemas de rastreamento e monitoramento. A colaboração entre diferentes atores, como governos, empresas, organizações não governamentais e comunidades, é fundamental para estabelecer parcerias e implementar soluções integradas.

É importante destacar que a logística reversa de galões de água é apenas um dos aspectos relacionados à gestão adequada de resíduos sólidos. É essencial adotar uma abordagem holística e abrangente, que inclua a redução na fonte, a reciclagem de outros materiais, a educação ambiental e a conscientização da população sobre a importância da destinação correta dos resíduos.

No contexto atual, em que a preocupação com a sustentabilidade e a preservação do meio ambiente está cada vez mais presente, a logística reversa de galões de água desempenha um papel crucial na transição para uma economia mais circular e na busca por um futuro mais sustentável. Ao adotar práticas de reutilização e reciclagem, contribui-se para a preservação dos recursos naturais, a redução da poluição e a construção de um mundo mais equilibrado e saudável para as gerações futuras.

## REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronaldo, Logística Empresarial. São Paulo. 2009. Editora Atlas.

POLETO, Bressiani. "O termo 'Resíduos Sólidos'. Logística Reversa de Pós – Consumo (2013).

IZIDORIO, Cleyton. Logística reversa. São Paulo: Pearson Education do Brasil, (2015).

<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos19/23728201.pdf> PAG3/14

<https://blog.eureciclo.com.br/importancia-logistica-reversa/>