

## LOGÍSTICA REVERSA DE AUTOMÓVEIS: ANÁLISE DO PROCESSO DE RECICLAGEM DE VEÍCULOS EM FIM DE VIDA NO BRASIL E MODELOS INTERNACIONAIS

REVERSE LOGISTICS FOR AUTOMOBILES: AN ANALYSIS OF THE END-OF-LIFE VEHICLE RECYCLING PROCESS IN BRAZIL AND INTERNATIONAL MODELS

LOGÍSTICA INVERSA DEL SECTOR AUTOMOVILÍSTICO: ANÁLISIS DEL PROCESO DE RECICLAJE DE VEHÍCULOS AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL EN BRASIL Y MODELOS INTERNACIONALES

Daniel Maciel Nascimento<sup>1</sup>

DOI: 10.54899/dcs.v23i89.5329

Recibido: 24/03/2026 | Aceptado: 17/04/2026 | Publicación en línea: 24/04/2026.

### RESUMO

O crescimento da frota automotiva brasileira intensificou a problemática relacionada aos veículos em fim de vida (VfV), especialmente no que se refere aos impactos ambientais decorrentes do descarte inadequado. Este estudo tem como objetivo analisar o processo de reciclagem de VfV no Brasil, abordando os aspectos legais, operacionais e ambientais envolvidos, bem como comparar o modelo nacional com sistemas consolidados adotados na União Europeia, Japão e Argentina. A metodologia adotada foi qualitativa, exploratória e bibliográfica, com análise documental de legislações, normas técnicas e estudos acadêmicos. Os resultados evidenciam que, embora o Brasil possua avanços importantes como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) e a Lei nº 12.977/2014 (Lei do Desmanche), ainda há lacunas normativas e ausência de incentivos econômicos estruturados que comprometem a viabilidade do setor. Conclui-se que a implementação de políticas públicas específicas, aliada à integração entre governo, indústria automobilística e setor de reciclagem, é fundamental para promover sustentabilidade ambiental, eficiência econômica e benefícios sociais.

**Palavras-chave:** Veículo em Fim de Vida. Logística Reversa. Reciclagem Automotiva. Sustentabilidade. Política Nacional de Resíduos Sólidos.

### ABSTRACT

The growth of the Brazilian automotive fleet has intensified issues related to end-of-life vehicles (ELVs), especially regarding environmental impacts caused by improper disposal. This study aims to analyze the ELV recycling process in Brazil, addressing legal, operational and environmental aspects, as well as comparing the national model with consolidated systems adopted in the European Union, Japan and Argentina. The methodology was qualitative, exploratory and bibliographic, based on documental analysis of legislation, technical standards

<sup>1</sup> Bacharel em Engenharia Ambiental pela Universidade do Grande Rio Professor José de Souza Herdy (UNIGRANRIO), Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: dan.mac032@gmail.com

and academic studies. Results indicate that, although Brazil has important advances such as the National Solid Waste Policy (Law 12.305/2010) and the Dismantling Law (Law 12.977/2014), there are still regulatory gaps and lack of structured economic incentives that compromise sector viability. It is concluded that specific public policies combined with integration between government, automotive industry and recycling companies are essential to promote environmental sustainability, economic efficiency and social benefits.

**Keywords:** End-of-Life Vehicle. Reverse Logistics. Automotive Recycling. Sustainability. Solid Waste Policy.

## RESUMEN

El crecimiento del parque automovilístico brasileño ha agravado los problemas relacionados con los vehículos al final de su vida útil (VFV), especialmente en lo que se refiere a los impactos medioambientales derivados de una eliminación inadecuada. El objetivo de este estudio es analizar el proceso de reciclaje de VFV en Brasil, abordando los aspectos legales, operativos y ambientales implicados, así como comparar el modelo nacional con los sistemas consolidados adoptados en la Unión Europea, Japón y Argentina. La metodología adoptada fue cualitativa, exploratoria y bibliográfica, con un análisis documental de legislaciones, normas técnicas y estudios académicos. Los resultados ponen de manifiesto que, aunque Brasil cuenta con avances importantes como la Política Nacional de Residuos Sólidos (Ley n.º 12.305/2010) y la Ley n.º 12.977/2014 (Ley de Desguace), aún existen lagunas normativas y una ausencia de incentivos económicos estructurados que comprometen la viabilidad del sector. Se concluye que la implementación de políticas públicas específicas, junto con la integración entre el gobierno, la industria automovilística y el sector del reciclaje, es fundamental para promover la sostenibilidad ambiental, la eficiencia económica y los beneficios sociales.

**Palabras clave:** Vehículo al Final de Su Vida Útil. Logística Inversa. Reciclaje Automovilístico. Sostenibilidad. Política Nacional de Residuos Sólidos.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

---

## INTRODUÇÃO

Durante o século XX a indústria automobilística, com certeza, um dos setores que mais movimentou a economia dos países, desde o início da sua fabricação em massa com as chamadas linhas de produção, até o modelo atual, sempre gerando empregos, renda e investimentos. Porém com o aumento da preocupação ambiental o automóvel passou a ser visto com maus olhos devido ao grande impacto gerado por ele ao meio ambiente. (Medina, 2002)

Dos diversos impactos gerados pelos automóveis (poluição sonora, atmosférica, congestionamentos, problemas de saúde, etc.), a exploração excessiva de recursos naturais tanto

na produção, quanto para utilização durante seu ciclo de vida, e ainda, os resíduos gerados após o fim da sua vida útil merecem certo destaque devido principalmente a escassez dos recursos e a dificuldade cada vez maior do descarte dos resíduos sólidos principalmente nas grandes cidades. (Medina, 2003)

Nesse contexto a reciclagem dos Veículos em Fim de Vida (VFV), assume importante papel, haja vista, que além de contribuir para a redução dos resíduos descartados, a reutilização dos materiais reciclados para a criação de novos automóveis acarreta na diminuição da utilização dos recursos naturais.

Segundo Silva (2016) o descarte adequado dos VFV é uma tarefa complexa devido principalmente a questões administrativas e uma série de regras e diretrizes visando atender a Lei nº 12.305/10, Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

“Tecnicamente hoje todos os materiais que entram na composição do automóvel são recicláveis, mas os metálicos, que ainda representam em média 70% do peso de um Carro, permanecem sendo os mais intensamente reciclados em todo o mundo. Isso porque a reciclagem dos metais é a que traz maior *vantagem* econômica, quer no processo de recuperação/separação, quer seja na qualidade dos novos produtos feitos a partir do material secundário obtido.” (Medina; Gomes, 2002)

No Brasil, a destinação inadequada de VFV contribui para contaminação do solo e da água, além de impactos econômicos e sociais. Nesse contexto, a logística reversa surge como instrumento estratégico para viabilizar a coleta, desmontagem, descontaminação e reciclagem ambientalmente adequada desses veículos.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo Geral**

Analisar o sistema de reciclagem de veículos em fim de vida no Brasil, comparando-o com modelos internacionais consolidados.

### **Objetivos Específicos**

- a) Examinar a legislação brasileira aplicável aos VFV;
- b) Descrever os aspectos operacionais da descontaminação e reciclagem;

- c) Comparar o modelo brasileiro com experiências internacionais;
- d) Propor diretrizes para aprimoramento do sistema nacional.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **Legislação Brasileira**

Hoje no Brasil ainda não existem locais especializados na reciclagem de automóveis. Por volta de 98,5% dos desses veículos terem seu fim de vida útil em depósitos públicos ou desmanches, segundo levantamento do Sindicato do Comércio Atacadista de Sucata Ferrosa e Não Ferrosa (SINDIFESA). Isso ocorre no caso Brasileiro justamente pela ausência de leis que autorizem e estabeleçam as diretrizes para a reutilização de peças de automóveis, como no caso dos Estados Unidos, Japão e Europa. (Joaquim Filho, 2012).

Segundo Pitta (2009) no Brasil, apenas 1,5% dos carros que deixam de circular terem uma destinação adequada.

O fato de não haver uma legislação específica e que gere oportunidades de mercado rentáveis aos empresários, são grandes empecilhos para a evolução da reciclagem automotiva no país. Além disso, a forma como é feita a cobrança do IPVA no Brasil incentiva a utilização de veículos mais velhos, pois quanto maior o tempo de uso, mais barato se torna o imposto e veículos acima de 20 anos são completamente isentos do mesmo.

### **Política Nacional de Resíduos Sólidos**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estipulada pela Lei 12.305/2010 foi um avanço à medida que estipulou alguns conceitos interessantes para o setor como a logística reversa e a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

A PNRS (Brasil, 2010) define a logística reversa como um “instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada”.

“Um dos instrumentos mais importantes da nova PNRS é o conceito de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Os Resíduos sólidos que são produzidos são uma questão ambiental e a responsabilidade da destinação final não pode ser imputada somente a uma entidade ou pessoa. O ambiente é direito de todos, bem de uso comum do povo, e responsabilidade comum de todos. Logo os fabricantes, importadores, comerciantes, o estado e o cidadão, todos são responsáveis pelo controle dos resíduos sólidos e rejeitos produzidos e os respectivos impactos causados ao meio ambiente e na saúde pública segundo o § 1º Artigo 1º da Lei 12305/2010” (Silva, 2016).

Além da proteção ambiental, a logística reversa de veículos é uma excelente oportunidade de desenvolvimento de um negócio lucrativo através da reutilização dos materiais que compõem os VFV através da reciclagem, como acontece em vários países. Além da precariedade de infraestrutura e de uma legislação eficiente, a forma de consumo já implantada no brasileiro aumenta o desinteresse do povo pela reciclagem, pois os automóveis possuem um valor econômico agregado, e na maioria das vezes são tratados com um bem material, e em alguns casos dotado de valor sentimental. (Pinto,2015)

#### Resoluções CONAMA

É importante destacar algumas resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que tratam em âmbito nacional de alguns resíduos pertencentes à indústria automobilística:

- Resolução CONAMA n.º. 416/2009, que dispõe sobre a destinação de pneus inservíveis;
- Resolução CONAMA n.º. 362/2005, que dispõe sobre a destinação de óleos lubrificantes;
- Resolução CONAMA n.º. 257/1999, que dispõe sobre a destinação de pilhas e baterias.

#### **Ciclo de Vida dos Automóveis Brasileiros**

O negócio de automóveis no Brasil tanto a produção quanto o comércio estão entre os maiores do mundo. O Brasil é o 4º maior comércio do mundo e o 8º maior fabricante segundo a OICA (2015). Segundo estudo realizado pelo sindicato da indústria de autopeças, a produção de automóveis no Brasil apresentou um crescimento médio de 8,6% ao ano e os veículos em circulação, comerciais leves, caminhões e ônibus possuem uma média de idade de 8 anos. (Silva, 2016)

Um automóvel após 20 anos de utilização, que é aproximadamente o final de sua vida útil, em suma é deixado nas ruas, gerando enormes custos para o governo e para a sociedade. Apenas

nos depósitos do Departamento Estadual de Trânsito (DETRAN) no Estado de São Paulo, estão aproximadamente 100 mil veículos retidos por débitos com o Estado ou descumprimento de alguma norma, apodrecendo com a ação do tempo. Segundo dados da prefeitura da cidade de São Paulo, cerca de 500 veículos são deixados, por ano, nas ruas da metrópole. (Rodrigues, 2011)

Uma mudança significativa para as empresas ocorreu em 2016 quando o CTB (Código de Trânsito Brasileiro) reduziu de 90 para 60 dias o tempo de permanência dos veículos apreendidos nos pátios, após esse prazo os veículos se tornam aptos para serem leiloados e caso não apareça nenhum comprador em dois leilões, este poderá ser vendido imediatamente como sucata para desmonte, mesmo se ele estiver em boas condições.

O ciclo de vida de um automóvel tem origem na busca da matéria prima para o início da fabricação, independente da origem desta matéria, sejam uma fonte natural ou proveniente de reciclagem e seu término ocorre após a utilização por vários anos pelo consumidor. Atualmente a indústria automobilística tem desenvolvido seus projetos com uma visão ambiental, visando justamente facilitar o processo de destinação final e reaproveitamento dos veículos no final da sua vida útil.

Na etapa de desenvolvimento não basta apenas pensar em designer, comodidade, potência, no processo de criação de um novo automóvel é primordial levar em conta a questão ambiental, com base nisso surgiu um instrumento adotado que são as práticas de Green Supply Chain Management — GSCM, em português - Gestão Verde da Cadeia de Suprimentos que tem se ampliado em todo o mundo. (Marque; Meirelles, 2006)

"O Eco-design consiste exatamente em projetar ou conceber produtos de forma ecológica ou sem impacto ambiental. Representa a consolidação da cultura da racionalidade numa empresa, que passa a gerar produtos concebidos à luz da ecoeficiência, da adoção de tecnologias limpas e da prevenção à geração de resíduos impactantes. Portanto, o eco-design assegura que um produto seja proveniente do uso mais racional possível de energia, de água e matérias-primas e pode incluir até estudos sobre biodeterioração e/ou reciclagem de resíduos do processo de produção e dos próprios produtos em fim de vida" (Medina, 2002)

## **Aspectos Operacionais da Reciclagem dos VFV**

### **Custos da Reciclagem de VFV**

De acordo com Balabenute (2004) os Centros de Reciclagem Veicular são inviáveis economicamente, se considerarmos que a venda dos materiais recicláveis não cobre os custos de

operação deste tipo de negócio.

Dentre os custos significativos que impactam diretamente na rentabilidade do negócio devemos destacar:

**Custos de aquisição dos VFV** Na grande maioria dos casos os veículos são oriundos dos pátios de veículos apreendidos e são adquiridos através da modalidade de leilão, e em alguns casos podem ser custo zero, onde as empresas recicladoras recebem o veículo apenas para destinação correta;

**Custo de transporte:** Esses custos dependem de vários fatores, como distância e modo de transporte utilizado, assim como dos valores vigentes de combustível e pedágios;

**Custo de Armazenagem:** Tem a ver com o espaço físico que a empresa deve dispor para o tratamento e armazenagem dos VFV;

**Custo dos Maquinários e Instalações:** Está relacionado à necessidade de maquinário especializado para execução dos serviços e a desvalorização destes, assim como as despesas de energia e manutenção

**Custo de Mão de Obra:** Diretamente ligada ao nível de automação dos equipamentos e a qualificação exigida dos profissionais, além dos salários, benefícios, encargos e taxas.

**Demais custos operacionais:** Limpeza, gerenciamento adequado dos resíduos, embalagem, distribuição dos componentes e etc.

Como na análise receita x despesas os custos são muito maiores, em diversos países existe o questionamento de quem deve arcar com os custos para a destinação final ambientalmente adequada dos VFV: o último dono, as montadoras ou os governos através da diminuição das taxas, ou da concessão de subsídios para esta finalidade (Joaquim Filho, 2012).

## Descontaminação dos VFV

Nessa etapa onde são realizados os procedimentos de retirada dos fluidos do veículo e a separação dos diversos materiais que compõe os veículos, quanto maior for o nível de descontaminação, maior o nível de mão de obra empregada, e maior a necessidade de maquinário e equipamentos.

Neste estágio, devem ser retirados a bateria, os pneus, e os filtros de ar, óleo e combustível justamente pelo alto potencial poluidor presente nos mesmos e em concordância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos. (Joaquim Filho, 2012)

Posteriormente ao processo de descontaminação, deve ser feita o desmantelamento e divisão dos variados materiais presentes nos VFV que serão direcionados à recuperação ou reciclagem de acordo com o valor de mercado de cada peça e o papel que exercem no automóvel, sejam relacionados à beleza, desempenho ou estrutura. (Joaquim Filho, 2012)

## **METODOLOGIA**

Para a realização desta pesquisa, a metodologia adotada para elaboração dela teve como objetivo identificar os atributos dos procedimentos legais, técnicos e administrativos durante a reciclagem de VFV utilizados no Brasil, e compará-los com os de outros países. Tendo como base de referência as normas, leis e modelos de programas já estruturadas, nos aspectos técnicos e administrativos de diversos agentes envolvidos na reciclagem de automóveis em fim de vida.

A metodologia de pesquisa adotada para o desenvolvimento deste trabalho foi de caráter qualitativo, exploratório e bibliográfico. Através das explicações sobre a situação em alguns países, as pesquisas bibliográficas e o acompanhamento de todo o processo em um centro de reciclagem de VFV, foi possível embasar os critérios legais, técnicos e administrativos abordados e considerados relevantes para a comparação entre os modelos de gestão praticados nas federações.

## **DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

### **Gestão de VFV pelo Mundo**

Como podemos perceber na tabela 1 nos países da união europeia é comum o governo oferecer subsídio para que os proprietários troquem seus veículos antigos por carros mais novos. Assim como é comum também em diversos países uma legislação específica para a reciclagem de automóveis. No Japão e nos Estados Unidos, não existe uma legislação específica para os VFV, porém o governo e a indústria de automóvel possuem um acordo para reciclagem e reaproveitamento dos materiais. (Silva, 2016)

Tabela 1: Comparativo do sistema de gestão de VFV

PAÍS	Lei e Política de reciclagem	Bônus em euros (€)	Emissão de certificado de destruição	Idade considerada VFV	Custo do descarte (S/t) 2003
ESPAÑA	Decreto Real 1.383/2002	2000	CESVIMAP	> 10 anos ou >250 km mil rodados	20-60
ALEMANHA	<i>AltfahrzeugG e AltfahrzeugV</i>	2500	Operadores de coleta ou desmontagem	> 9 anos de uso	60-170
PORTUGAL	Decreto-Lei 196/2003	1250	A unidade de recolhimento	> 8 anos de uso	20-60
JAPÃO	Não há lei específica	-	-	> 6 anos de uso	135-160
ESTADOS UNIDOS	Não há lei específica	-	-	> 10 anos de uso	50-60
ARGENTINA	Lei 25.761/2003	-	CESVIAUTO	Não determinado	80 - 130
MÉXICO	LGPGIR/2003	-	-	Não determinado	70 - 135
BRASIL	Não há lei específica	-	-	-	60 - 130

Fonte: SILVA 2016

Nos países da Europa em média os automóveis são destinados para reciclagem quando atingem entre 8 e 10 anos de uso, nos Estados Unidos o tempo de vida útil é de cerca de 10 anos e no Japão após 5 anos de uso os automóveis já passam a condição de ultrapassados, sendo considerados propensos a serem enviados para reciclagem. O país que mais possui centros de tratamento de VFV é o Japão. (Silva, 2016)

Tabela 2: Número de unidades de tratamento VFV e produção anual

País	Número de unidades de reciclagem	Taxa de recuperação de VFV em 2011
ALEMANHA	1235	480.000 unidades/ano
ESPAÑA	955	Não levantado
PORTUGAL	Não levantado	54.000 unidades/ano
MÉXICO	31	108. 991,5 t/ano de VFV
ARGENTINA	29	3000 unidades/ano.
ESTADOS UNIDOS	Não levantado	15.000.000 (Automóveis e Caminhões)
JAPÃO	5800 para desmontagem e 1200 para Trituração	3.600.000 unidades
BRASIL	Não existe	Não existe

Fonte: SILVA 2016

### Modelo Europeu

Em 2009 foi aprovada a Diretiva Europeia para Veículos em Fim de Vida, que objetiva uma destinação ambientalmente adequada dos veículos sem qualquer tipo de custo aos proprietários, ou seja, após o ciclo de vida útil o proprietário deve se encaminhar até um centro de reciclagem ambientalmente licenciado, entregar seu veículo, e receber o certificado de encerramento do registro. (Joaquim Filho, 2012)

Em Portugal existem cerca de 65 centros de desmantelamento da VALORCAR. A descontaminação nesses centros consiste na retirada dos diversos componentes desses veículos que são encaminhados para revenda como peças em segunda mão, ou para reciclagem. Os resíduos são destinados corretamente, e as carcaças seguem para fragmentação. (Valorcar, 2012)

No entanto, existem em toda a Europa empresas clandestinas que não destinam os VFV para descontaminação e reciclagem, gerando risco de contaminação, principalmente do solo e vantagens desleais com os centros licenciados. (Joaquim Filho, 2012)

### Modelo Argentino

Em 2002 foi aprovada a legislação que permitiu a criação de 29 centros de legalizados de

tratamento de VFV, esta legislação visava em primeiro momento diminuir o roubo de automóveis. A lei contribuiu não só para a diminuição em 70% aos roubos de automóveis, como trouxe ganhos ambientais, econômicos e sociais. (Joaquim Filho, 2012)

Esses centros recebem em média 2200 carros, que são despoluídos e tem suas peças revendidas, incluindo os pneus que são enviados para a indústria do cimento para reciclagem térmica, e os fluidos enviados para caldeiras industriais. 40% da receita desses centros provém da revenda dessas peças.

### Modelo Japonês

A partir de 2005 o governo Japonês colocou em vigor a Lei de Reciclagem automotiva que estabeleceu o papel das montadoras e entidades na reciclagem de veículos usados. As taxas de reciclagem são pagas pelo proprietário do automóvel no momento da compra ou na primeira inspeção veicular, essas taxas variam de acordo com o tipo do veículo e com os custos para reciclagem dele. (Joaquim Filho, 2012)

O país por ser uma ilha e não possuir grande espaço tinha no abandono de automóveis, uma grande problemática. Desde que entrou em vigor a lei da reciclagem, reduziu em mais de 90% a acomodação irregular de resíduos de automóveis em aterros sanitários. (Castro, 2012)

Segundo Silva (2016), cerca de três milhões e seiscentos mil veículos, ônibus e caminhões são reciclados anualmente no Japão, a taxa média de recuperação de um automóvel é de 95% dos componentes tendo alcançado 97% nos anos de 2008 e 2009. Os componentes são reaproveitados, gerando um crescimento econômico sustentável, e as peças reutilizadas voltam ao mercado chegando a custar 70% menos que a peça nova.

### Centro de Reciclagem no Brasil

Este relato pretende apresentar o resultado de um levantamento realizado na empresa X, sobre a situação de um centro de reciclagem de VFV no Brasil, mais precisamente no estado do Rio de Janeiro. As informações foram coletadas no ambiente de trabalho da empresa, assegurando o compromisso ético e confidencialidade dos dados. A empresa do setor de reciclagem de materiais metálicos, situada no município de Nova Iguaçu, no bairro de Rosa dos Ventos com aproximadamente 25 funcionários.

Os VFV chegam até o centro através de duas formas, a primeira são os veículos sinistrados oriundos de seguradora que são doados aos centros de reciclagem, porém na grande maioria desses casos são veículos queimados ou que seus componentes estão quase todos ausentes ou danificados. A segunda de maior fluxo são os veículos arrematados através dos leilões de sucatas realizados pelos depósitos públicos de veículos apreendidos, onde os veículos são comprados por peso e sem a opção de selecionar o que está sendo arrematado.

Muitas vezes a modalidade dos leilões dificulta a rentabilidade das empresas, uma vez que o custo de aquisição pode ser elevado acima do normal dependendo da concorrência. Esse custo somado aos custos operacionais e de remoção ocasionam muitas das vezes prejuízos as empresas.

No estado do Rio de Janeiro devido ao projeto de lei 1657/16 que alterou a legislação anterior a lei estadual 6657/13, os veículos irrecuperáveis são destinados integralmente à reciclagem, sendo submetidos à descontaminação, descaracterização e trituração para evitar que as peças ou o próprio veículo volte à circulação.

A empresa x, devido ao tempo demandado para a separação dos materiais e a baixa rentabilidade que alguns materiais possuem, prefere investir apenas na reciclagem da parte metálica do veículo, realizando apenas a retirada dos fluídos, bateria, pneus e dos componentes que podem causar algum acidente no momento da prensagem. Os veículos prensados são comercializados com uma das maiores empresas mundiais no setor de aço por R\$0,80 centavos o kg, porém quando chegam até a usina são descontadas as impurezas, que são os materiais não retirados no processo de descontaminação.

## **CONCLUSÃO**

A questão dos veículos em fim de vida é uma realidade cada vez mais presente na sociedade brasileira, devido ao aumento da frota, da tendência do ciclo de vida dos veículos estarem cada vez menores, e do uso de materiais menos recicláveis, apesar disso não houve avanços neste setor como em outros países. A destinação dos VFV é um importante desafio para o Brasil.

Os modelos de reciclagem do Japão, Europa, Argentina são excelentes e podem ser adequados à realidade Brasileira. No Brasil faltam iniciativas e planejamento para enfrentar o volume de VFV cada vez maior, faltam iniciativas governamentais e do setor automobilístico

para evitar um cenário caótico tanto do ponto de vista da mobilidade urbana, quanto do ponto de vista ambiental.

Todas as pesquisas sobre reciclagem de VFV apontaram para a falta de uma legislação específica no Brasil sobre o tema, fato que contribui para o aumento da problemática. A Política Nacional de Resíduos Sólidos foi um importante avanço no sentido da destinação dos materiais, porém ela não resolve o problema uma vez que existem diversos outros aspectos que ela não consegue abranger.

Para que o Brasil evolua no sentido de um sistema de reciclagem e gestão de VFV é necessário que algumas medidas sejam adotadas, o governo brasileiro juntamente com a indústria automobilística, as empresas de reciclagem, com os desmanches e os sucateiros trabalhem em conjunto elaborando uma legislação específica e um modelo de reciclagem de VFV compatíveis com a nossa realidade. O governo deve incentivar o desenvolvimento estruturado do negócio de reciclagem para gerar oportunidades e benefícios sociais, econômicos e ambientais para a sociedade.

Além disso, é preciso entre outras coisas reduzir a burocracia nos depósitos públicos para que os veículos cheguem mais rapidamente às empresas de reciclagem evitando danos ao meio ambiente, e ainda alterar o regime tributário para incentivar o uso de veículos de menor impacto ambiental. O governo deve promover subsídios para a criação de centros de reciclagem de VFV como ocorre em diversos outros países, onde esses subsídios ajudam a cobrir os custos da reciclagem. Aumentar a vigilância para inibir a ação de desmanches clandestino.

Outro quesito onde o Brasil está na contramão dos outros países é no que tange à venda dos componentes e peças dos veículos que chegam para reciclagem. Principalmente no caso do Rio de Janeiro onde a legislação exige a compactação total dos veículos visando inibir o roubo de veículos para comercialização de peças, nos países pesquisados a liberação desse comércio teve justamente o efeito contrário, diminuindo drasticamente o número de roubos de automóveis, a renda gerada torna-se parte importante na rentabilidade dos centros de reciclagem, esses componentes apresentam um valor de mercado menor do que as peças novas, fato que beneficia o consumidor.

A reciclagem de VFV é um desafio complexo e que não se soluciona de uma hora para a outra. É preciso que haja no Brasil uma interação entre todos, governo, indústria e sociedade, para gerar a estrutura necessária e possibilitar o reaproveitamento de materiais automotivos, gerando sustentabilidade, preservando nos só meio ambiente e recursos naturais.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. M. V. B.; **Avaliação do ciclo de vida (ACV): uma ferramenta importante da ecologia industrial.** Hottopos. Disponível em: <<http://hottopos.com/regeq12/art5.htm>> Acesso em: 01 de jan. 2026.

BALABENUTE, A. **Centros de reciclagem veicular: análise de viabilidade econômica.** 2004.

BARRETO, J.; **Vai um carro híbrido aí? Usar a eletricidade para poupar combustível é o lema dos novos veículos.** Revista Info Exame, - out. 2009.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 22 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 ago. 2010.

BRASIL. **Lei nº 12.997, de 20 de maio de 2014.** Regula e disciplina a atividade de desmontagem de veículos automotores terrestres; altera o art. 126 da Lei no 9.503, de 23 de setembro de 1997 - Código de Trânsito Brasileiro; e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 21 maio. 2014.

CASTRO, R. **Lei de reciclagem automotiva japonesa e seus impactos ambientais.** 2012

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 257, de 30 de junho de 1999.** Dispõe sobre pilhas e baterias.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 362, de 23 de junho de 2005.** Dispõe sobre óleos e lubrificantes.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 401, de 4 de novembro de 2008.** Estabelece limites de metais pesados em pilhas e baterias.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 416, de 30 de setembro de 2009.** Dispõe sobre pneus inservíveis.

FEUP – FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO. **Desmantelamento dos Veículos em Fim de Vida, Resíduos e a sua Gestão.** Porto, 2010

FRANCALANZA, H.; **Coleta e Reciclagem de baterias de chumbo: problemas ambientais e perspectivas.** São Paulo: Seminário de reciclagem de Metais Não Ferrosos, 2000.

HEMAIS, C. A.; **Polímeros e a Indústria Automobilística.** Polímeros Ciência Tecnologia. São Carlos, v. 13, n. 2, p. 107-114, 2003.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Controle de Resíduos.** Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/areas-tematicas-qa-controle-de-residuos>>. Acesso em: 10 de fev. 2026.

JOAQUIM FILHO, J.; **Tratamento dos Veículos em Final do Ciclo de Vida no Brasil:**

**Desafios e Oportunidades.** 2012. Trabalho de Conclusão de Curso - Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, 2012.

MANO, E. B.; MENDES, L. C; **Introdução a polímeros.** 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

MARQUES, F. O.; MEIRELLES, L. A. **Tendências da Reciclagem de Materiais na Indústria Automobilística.** Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2006. Disponível <[http://www.cetem.gov.br/publicacao/cetem\\_sed\\_71\\_p.pdf](http://www.cetem.gov.br/publicacao/cetem_sed_71_p.pdf)>. Acesso em 23 fevereiro 2026.

MEDINA, H. V.; GOMES, D. E. B. **A Indústria Automobilística Projetando para a Reciclagem.** Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2002.

MEDINA, H. V.; GOMES, D. E. B. **Reciclagem de Automóveis: Estratégias, Práticas e Perspectivas.** Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2003.

NAIME, R; **Impacto Ambiental dos Depósitos de Veículos;** Ecodebate, 2011. Disponível <<http://www.ecodebate.com.br/2011/09/13/impacto-ambiental-dos-depositos-deveiculos-artigo-de-roberto-naime/>>. Acesso em: 25 de mar. de 2026.

PINTO, P. P. A.; **Aplicabilidade da logística reversa automotiva.** Portal Âmbito Jurídico, 2015 Disponível em: <[http://www.ambitouridico.com.br/site/?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id = 12245](http://www.ambitouridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id = 12245)>. Acesso em: 27 de mar. de 2026.

PITTA, L. **Vizinho Exemplar: O Projeto de Reciclagem de Automóveis na Argentina Pode Repetir seu Sucesso do Nosso Lado da Fronteira.** Revista Quatro Rodas, ago. 2009; Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/reciclagem-argentina-lei-automovel-489060.shtml>>. Acesso em: 22 de março de 2026

RIO DE JANEIRO (Estado). **Lei nº 1.617, de 12 de abril de 2016;** altera a Lei nº 6.657/2013. Dispõe sobre a uniformização do procedimento para realização de leilões de veículos que se encontrem em depósitos de responsabilidade direta ou indireta do poder público no território do estado do rio de janeiro e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro (DOERJ), Rio de Janeiro, RJ, 13 abr. 2016.

RODRIGUES, G. **Por Mês, Cerca de 40 Carros São Largados em Vias da Cidade.** Folha da Vila Prudente; São Paulo, 30 de set. 2011. Disponível em: <<http://www.folhavp.com.br/acontece-na-região/751-por-mes-cerca-de-40-veiculos-sao-largados-em-vias-da-cidade.html>>. Acesso em: 12 de abril 2026.

SCARAMUZZO, M. **Fabricantes Tentam Aumentar o Plástico nos Carros.** Valor Econômico, 19 de set. 2012.

SILVA, J. R. B. **Tratamento de Veículos em fim de vida: Modelos de Gestão internacional e brasileiro.** 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

SULLIVAN, J. *et al.* **Life cycle inventory of a generic US family sedan: Overview of results.** In: TOTAL LIFE CYCLE CONFERENCE AND EXPOSITION, 1998, Graz. SAE

International, 1998.

**VALORPNEU. Informações sobre o Gerenciamento de pneus inservíveis efetuados pela Valorpneu, em Portugal.** 2015 Disponível em: <[www.valorpneu.pt](http://www.valorpneu.pt)>. Acesso em: 30 de mar. 2026.

**VILLAS, L. H. L. et al. Gestão Ambiental de Veículos em Fim de Vida-VFV.** 2007. Disponível em:<[https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos07/358\\_Gestao%20Ambiental%20de%20Veiculos%20em%20Fim%20de%20Vida%20-%20VFV%20SEGET%202007.pdf](https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos07/358_Gestao%20Ambiental%20de%20Veiculos%20em%20Fim%20de%20Vida%20-%20VFV%20SEGET%202007.pdf)>. Acesso em: 23 de mar. 2026.