



5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016

## Empresas que Reciclam e Destinam os Materiais Automóvel Final de Vida

**Milton Augusto Barbosa<sup>1</sup>, Débora Zumkeller Sabonaro<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade de Sorocaba/ Mestrado em Processos Tecnológicos e Ambientais  
(milton.barbosa@facens.br)

<sup>2</sup>Universidade de Sorocaba/ Mestrado em Processos Tecnológicos e Ambientais -  
(debora.sabonaro@prof.uniso.br)

### Resumo

Atualmente está intensificando os estudos de Sistema de Gestão Sustentável dos produtos que chegam ao final de sua vida útil e se tornam inservíveis. O Automóvel Final de Vida – AFV é um dos produtos que necessitam ser tratados à reciclagem, reuso e destinação correta para sustentabilidade da cadeia automotiva. Existe uma lacuna desse fluxo reverso porque os pátios de AFV estão lotados e as leis relacionadas ao tema não contempla total obrigatoriedade. Assim, o objetivo é demonstrar quais materiais são reciclados e reutilizados, os dados das empresas que reciclam e destinam os materiais de AFV, os processos e as vantagens de ter um Sistema de Gestão Sustentável dos materiais de AFV. A Pesquisa é um estudo de caso exploratório quantitativo com entrevista através de questionário em 10 empresas que reciclam e utilizam materiais de AFV. Os resultados demonstram que 95% dos materiais são possíveis de reciclar nas empresas do Brasil. As empresas indicam várias vantagens de ter um local único para um fluxo reverso de desmontagem sustentável considerando como a principal característica um impacto positivo ao meio ambiente, redução de custo e não apontam como vantagem do reuso de peças e informações do sistema.

Palavras-Chave: Empresa. Meio Ambiente. Reciclagem. Sustentável. Automóvel Final de Vida

Área Temática: Gestão

## Companies Aim and Recycle Materials Automotive End of Life

### Abstract

*It is currently intensifying system studies Sustainable Management of products reaching the end of their useful life and become unusable. The Automobile Life Final - AFV is one of the products that need to be treated for recycling, reuse and proper disposal for sustainability of the automotive chain. There is a gap that reverse flow because AFV yards are crowded and the laws related to the topic does not cover the total obligation. The objective is to show which materials are recycled and reused, the data of the companies that recycle and designed the AFV materials, processes and the advantages of having a sustainable management system of AFV materials. The research is a quantitative exploratory case study with interview by questionnaire in 10 companies that recycle and use AFV materials. The results show that 95% of the materials are possible recycling companies in Brazil. Companies indicate several advantages of having a single place to a reverse flow of sustainable dismantling considering how the main feature a positive impact on the environment, cost reduction and do not point the advantage of the reuse of parts and system information.*

Keywords: Business. Environment. Recycling. Sustentável. Automóvel End of Life

Thematic area: Management

## 1 Introdução

A grande preocupação com os recursos naturais e condições ambientais do planeta nos levam a refletir sobre a sustentabilidade das cadeias produtivas.

As práticas de reciclagem, reutilização e incineração com recuperação de energia são estudadas, divulgadas e comparadas em diversas cadeias produtivas de diversos países segundo teses de Barbosa (2011), Martins (2011) e Joaquim Filho (2012).

No Estado de São Paulo, selecionamos para estudo algumas empresas que reciclam, reusam, destinam e fazem a valorização energética de materiais de AFV.

Observa neste estudo através dos resultados obtidos que todas as empresas selecionadas possuem tecnologia em seus processos produtivos para operacionalizar o fluxo reverso dos materiais utilizados na cadeia automotiva cumprindo as exigências legais e a sustentabilidade.

Os resultados das empresas selecionadas serão apresentados considerando os materiais que são tratados, os processos operacionais de fluxo reverso e a sustentabilidade com foco ambiental, econômico e social.

As empresas selecionadas no estudo separam, tratam e destinam para uso direto ou indireto os materiais a serem processados na fabricação. Alguns materiais reciclados são destinados a reuso e outros tratados para valorização energética.

Serão apresentadas as vantagens que as empresas indicam de ter um único local onde os AFV podem ser desmontados, seus materiais separados, tratados e que esses possam retornar a cadeias produtivas diversas economizando recursos naturais e energia.

Essas empresas recebem materiais do fluxo reverso de centros automotivos onde ocorrem as trocas por manutenção, de sucateiros e indiretamente de desmanche, mas sem uma abrangência total para sustentabilidade da cadeia automotiva de AFV.

Uma vez definido o AFV como estudo, o objetivo é demonstrar quais materiais são reciclados e reutilizados, os dados das empresas que reciclam e destinam os materiais de AFV, os processos e as vantagens de ter um Sistema de Gestão Sustentável dos materiais de AFV.

## 2 Metodologia

É uma pesquisa exploratória nas empresas que reciclam, destinam ou usam materiais reciclados em seu processo de fabricação. Foram selecionadas 10 empresas que correspondem a 95% dos materiais de AFV para realização da pesquisa. Os dados foram coletados através de entrevista estruturada por questionário e consulta a site corporativo ambiental. Os resultados esperados da pesquisa é demonstrar os materiais e os processos de reciclagem, destinação ou reuso do material e demonstrar os dados referentes a Sistema de Gestão Sustentável de AFV do ponto de vista de quem atua no segmento de reciclagem e destinação correta.

## 3 Resultados

### Dados das Empresas que Reciclam e Destinam

As empresas que reciclam materiais de automóveis no Brasil nem todas estão dispostas a apresentar detalhes do processo e receber visitas técnicas mesmo sendo um projeto de sustentabilidade.

Apresentando o cenário da pesquisa nas empresas, das 10 empresas selecionadas que constituem 95% dos materiais AFV a serem reciclados ou utilizados apenas duas permitiu visita técnica ao processo de reciclagem e destinação. E, das 10 empresas selecionadas apenas 6 delas responderam a entrevista estruturada pelo questionário. Para outras quatro empresas

foi necessário buscar informação aos sites corporativos de declaração ambiental. O Gráfico 1 ilustra este cenário:

Gráfico 1 - Cenário da Pesquisa nas Empresas



Fonte: Elaborado pelo autor

Das 10 empresas selecionadas, duas não podemos revelar o nome da empresa. Uma delas não autorizou a publicar o nome, sendo tratado aqui como Usina Siderúrgica que recicla e utiliza a sucata de aço em seu processo de fabricação e a outra empresa de reciclagem de espuma e forração não foi encontrada no Brasil e será tratada como Espuma e forrações. A Tabela 1 demonstra o nome das 10 empresas selecionadas para pesquisa onde coletou os dados.

Tabela 1 - Empresas Selecionadas e Pesquisadas

Empresas Selecionadas e Pesquisadas				
Usina Siderúrgica	BORCOL	Baterias Moura	Supply Service	Reciclanip
Massfix	Alptec	Reimax	Resil	Espuma e Forração

Fonte: Elaborado pelo autor

Todo material reciclado de origem dos Automóveis vem de centros automotivos por reposição ou manutenção. Apenas o aço vem em forma de sucatas diversas e não em formato de AFV.

As dez empresas selecionadas têm processo de reciclagem e destinação correta para 95% dos materiais de AFV. A Tabela 2 demonstra quais materiais são reciclados, tratados e destinados em cada respectiva empresa.

As empresas recicadoras de Baterias, Pneus e Óleos cumprem obrigatoriedade a lei de Política de Resíduos Sólidos que exige somente destinação de peças de reposição e não de AFV.

A recicladora de Baterias tem fator econômico positivo e a de Pneus e Óleos tem valor negativo exigindo um subsídio dos fabricantes.

Todas as outras recicadoras de materiais de origem do automóvel não têm obrigatoriedade de cumprir a lei de política de resíduos sólidos.

Das empresas que não são obrigadas por lei a tratar seus resíduos, o aço é o que apresenta o maior valor de reciclagem.

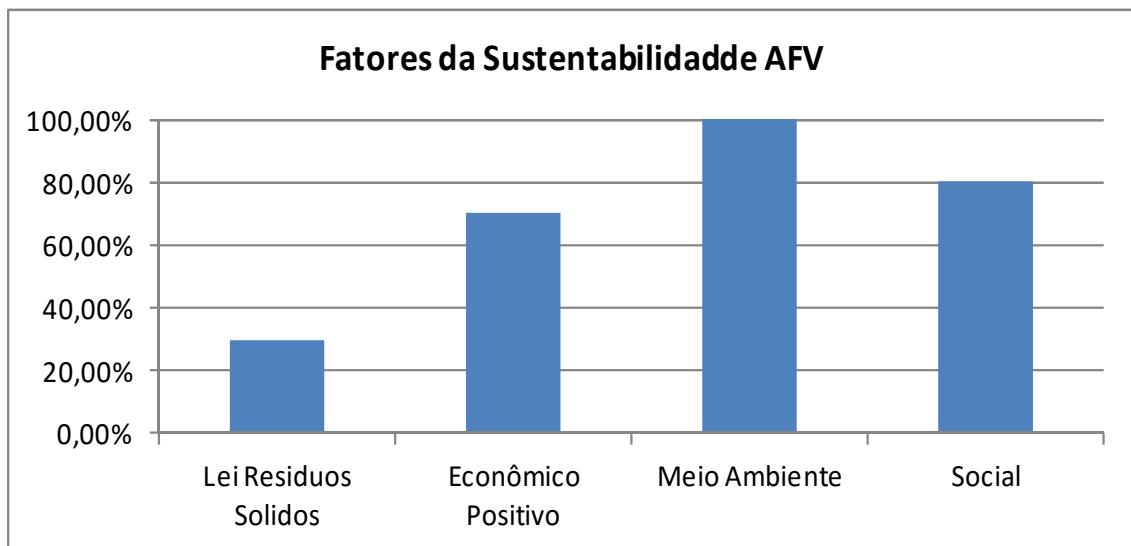
Tabela 2 - Materiais Reciclados e Tratados nas Empresas

<b>Empresa Selecionada</b>	<b>Materiais Reciclados e Tratados</b>	<b>Destinação</b>
Usina Siderúrgica	Metal Ferroso Metal não ferroso	Aço de Construção Civil e Outros Não ferrosos e ou Aço liga
BORCOL	Pneus	Tapetes automotivos
Baterias Moura	Baterias Inservíveis	Fabricação de Baterias novas
Supply Service	Óleos, líquidos contaminados, Filtros, Amortecedores, Catalisadores	Rerrefino e fabricação de óleo lubrificante e Queima de óxido para Valorização Energética
Reciclanip	Pneus	Outros novos produtos Piso e Asfalto Queima em Alto forno Valorização Energética
Massfix	Vidros	Fabricação de novas peças de Vidros
Alptec	Polímeros Plásticos	Novas Peças Plásticas
Reimax	Polímeros Plásticos	Pellet de matéria prima reciclada
Resil	Extintores	Descarte de volume Reciclagem de partes Novos extintores
Espuma e Forração	Espumas e forrações	Queima em Alto forno e valorização energética

Fonte: Elaborado pelo autor

Do Ponto de vista do triangulo da sustentabilidade para AFV, os dados no Gráfico 2 demonstram que 30% das empresas fazem a reciclagem porque é obrigatório na Política de Resíduos Sólidos, 70% afirmam ter fator econômico viável, 100% é em função do Meio Ambiente e 80% que contribui com a sociedade.

Gráfico 2 - Resumo Fatores da Sustentabilidade AFV

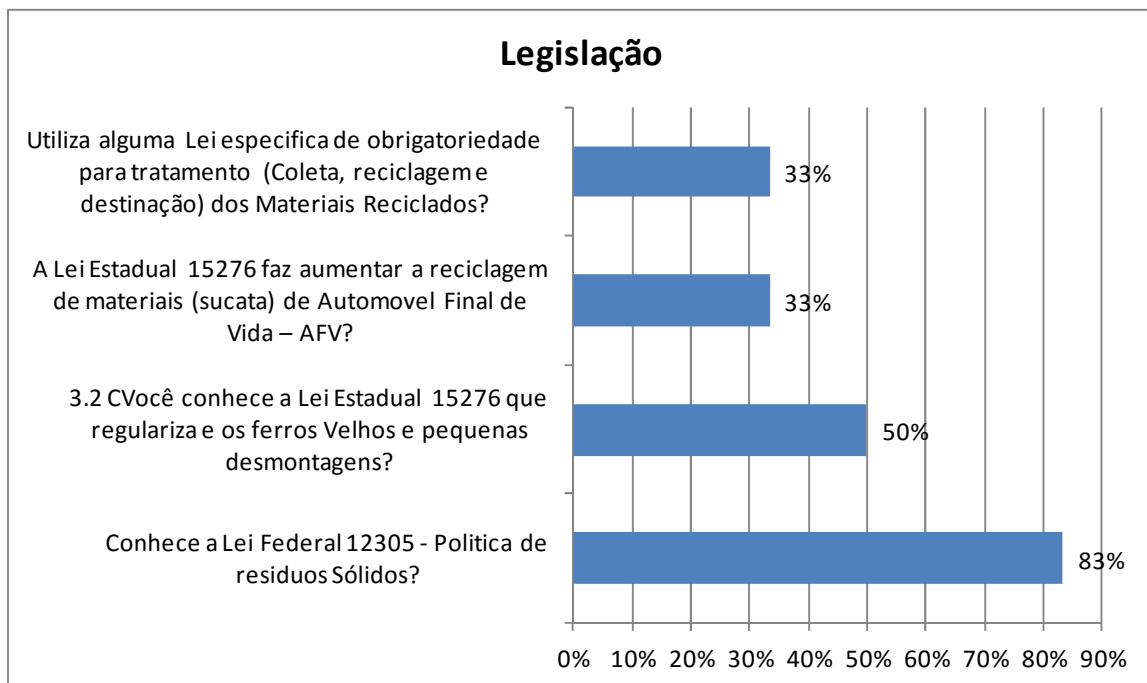


Fonte: Elaborado pelo Autor

As empresas foram entrevistadas sobre a legislação vigente relativo a reciclagem e destinação de materiais AFV. O Gráfico 3 demonstra que 83% conhecem a Lei Federal 12305 de política de Resíduos Sólidos, 50% conhecem a Lei Estadual 15276 que regulamenta

os Desmanches, 33% acreditam que a lei estadual 15276 vai aumentar a reciclagem de AFV e 33% utiliza além das leis da CETESB resoluções e leis específicas.

Gráfico 3 - Legislação



Fonte: Elaborado pelo autor

Para caracterizar o Sistema de Gestão do fluxo reverso de desmontagem de AFV, foi identificado através da pesquisa três tipos de modelos e um único modal de transporte. A tabela 3 demonstra o modelo Logístico de coleta de materiais e o modal utilizado de cada empresa.

As empresas utilizam em 100% o modal rodoviário e variam as formas de coleta. As empresas utilizam de três tipos de coleta:

- Utilizam de coleta direta na origem e direciona direto ao destino
- Coleta com roteirização em vários pontos e direciona direto ao destino
- Coleta com roteirização em vários pontos, faz uma armazenagem intermediária e direciona direto ao destino

Conceito de Centro de Armazenagem entre coleta e destino final é para se ter uma melhor consolidação de carga e tornar mais viável economicamente.

As empresas foram entrevistadas sobre um Sistema de Gestão de desmontagem reversa de AFV para reciclagem, reuso e destinação de materiais. Foi perguntado na entrevista as empresas sobre o conhecimento da legislação vigente para reciclagem e destinação de AFV.

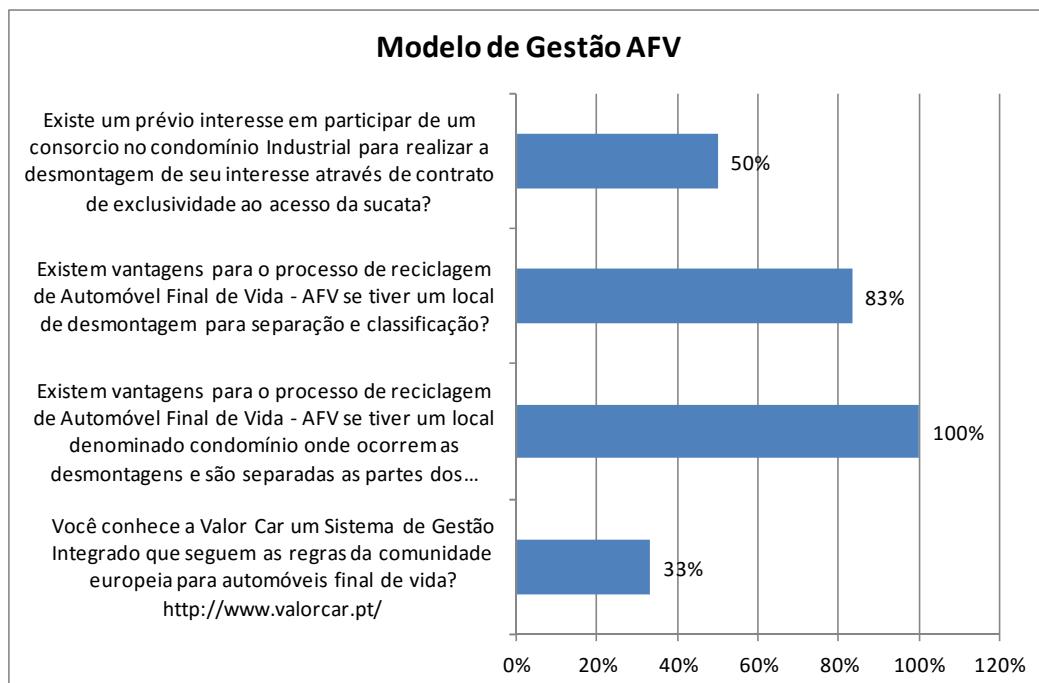
Tabela 3 - Modelo Logístico de Coleta de Materiais e Modal

Empresa Selecionada	Modelo Logístico	Modal Utilizado
<b>Usina Siderúrgica</b>	Coleta nos Sucateiros e Entrega na Usina	Rodoviário
<b>BORCOL</b>	Coleta na Origem e Entrega na BORCOL	Rodoviário
<b>Baterias Moura</b>	Coleta nos Centros Automotivos, destina a uma armazenagem intermediária e depois destina a Moura –PE	Rodoviário
<b>Supply Service</b>	Coleta nos Centros automotivos, destina a Supply Service em Tapirai-SP para tratamento e destinação	Rodoviário
<b>Reciclanip</b>	Coleta nos Centros Automotivos, destina a uma armazenagem intermediária e depois destina aos recicladores da Reciclanip.	Rodoviário
<b>Massfix</b>	Coleta nos centros automotivos e destina aos recicladores de vidros	Rodoviário
<b>Alptec</b>	Coleciona as sobras e resíduos e destina aos recicladores de polímeros plásticos	Rodoviário
<b>Reimax</b>	Coleta na origem dos sucateiros de plásticos e destina a Reimax	Rodoviário

Fonte: Elaborado pelo autor

O Gráfico 4 demonstra que 100% das empresas acreditam ter vantagens em um local denominado condomínio Industrial para desmontagem de AFV, 83% das empresas acreditam em vantagens de um local de desmontagem, 50% tem um interesse prévio de participar do consorcio do condomínio industrial e 33% apenas conhece o modelo de Gestão Valorcar de Portugal. Constatou-se uma tendência que as empresas acreditam em um modelo de desmontagem de AFV em um único local denominado condomínio Industrial ou consorcio modular e que tem vantagens podendo ter uma associação de partes interessadas pela sustentabilidade (Gráfico 4).

Gráfico 41 - Modelo de Gestão AFV



Fonte: Elaborado pelo autor

As empresas entrevistadas também apontaram as vantagens específicas de ter um Sistema de Gestão e um modelo de desmontagem de AFV em um único local denominado condomínio Industrial ou consorcio modular.

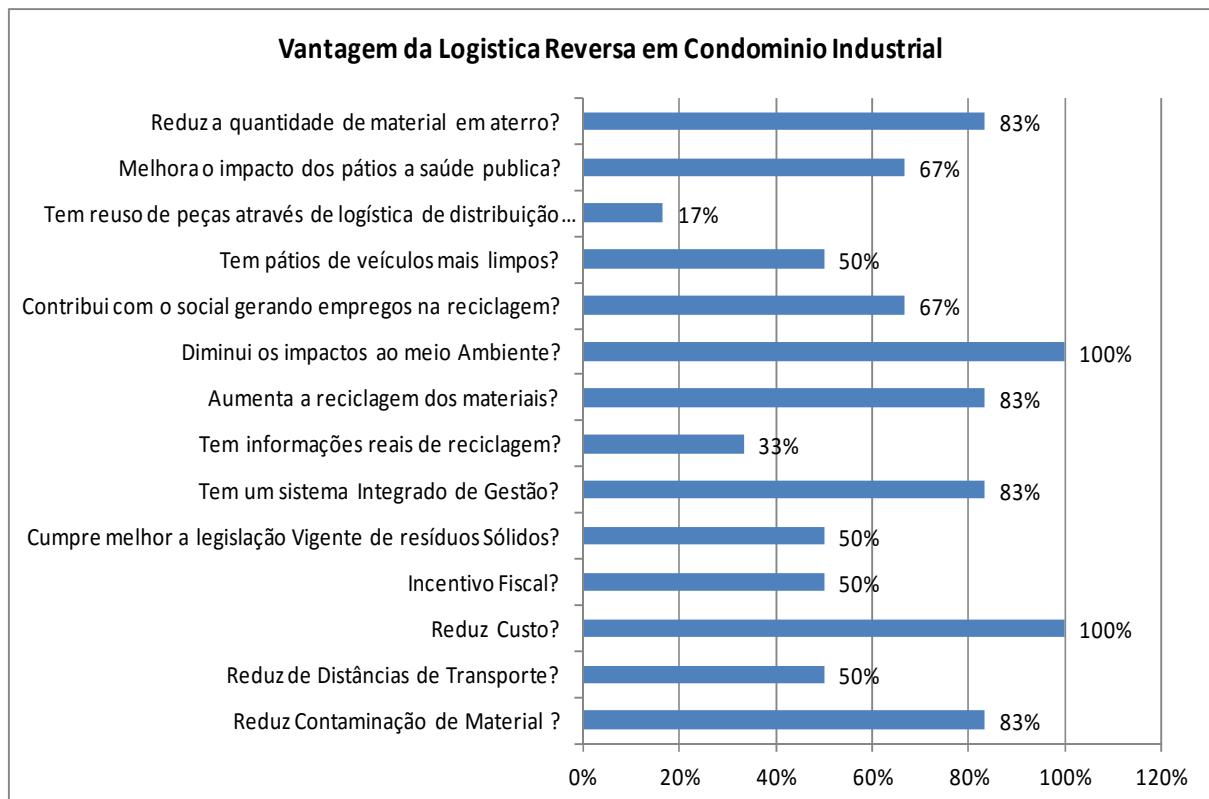
As empresas citam as vantagens que podem ser obtidas com um local definido de gestão de logística reversa.

A empresa *Supply Service* é a única que indica todos os itens por seu negócio ser único exclusivo a reciclagem e destinação. Diferente das outras empresas que utilizam desse material reciclado como matéria prima para novos produtos.

O Gráfico 5 demonstra quais são as vantagens mais indicadas pelas empresas que responderam a entrevista através de questionário.

As maiores vantagens para o sistema é a redução de custo e diminuir os impactos ao meio ambiente com 100%. Em seguida com 83% aparece menor contaminação, um sistema integrado de Gestão, aumento da reciclagem e redução da quantidade destinada a aterros. Com 67% aparece o fator social e reduz o impacto na saúde pública com a diminuição da quantidade de AFV nos pátios. Com 50% aparece a redução do custo de transporte, incentivo fiscal, melhor cumprimento da legislação, pátio de AFV mais limpos e reuso de peças. Apenas dois itens ficam abaixo de 50%, sendo 33% informações reais de reciclagem através de indicadores e reuso de peças através de logística de distribuição.

Gráfico 5 - Vantagens da Logística Reversa em Condomínio Industrial



Fonte: Elaborado pelo autor

#### 4 Considerações Finais

O resultado da pesquisa demonstra que no Brasil, temos empresas que conseguem reciclar todos os materiais de um AFV e que só não se recicla e diminui as lotações de pátio porque não temos um modelo de Sistema de Gestão Sustentável.

As empresas possuem processos capazes, atuam com um sistema logístico e um modal rodoviário para coleta nos centros automotivos, não considerando os AFV.

A Lei da Política de resíduos sólidos não contempla obrigatoriedade para todos os produtos e para AFV e a lei estadual de regulamentação dos desmanches não torna eficiente pela demanda necessária e eficiência dessas empresas.

As empresas apontam que a tendência de um único local denominado condomínio industrial ou consorcio modular de desmontagem de AFV, tem várias vantagens, conhecem as regulamentações e definem que a reciclagem pelo meio ambiente é a mais importante no fator reciclagem, destinação e valorização energética.

Existem modelos na Europa mais específico em Portugal que são eficientes e o Brasil tem o conhecimento para implementação.

O governo e as montadoras deveriam incentivar essa renovação de frota e maior sustentabilidade da cadeia automotiva criando a viabilidade do negócio

## **5 Referências**

**BARBOSA, S. B. Gestão da Sustentabilidade Ambiental no Final de Ciclo de Vida do Produto: Um estudo baseado na linha branca.** Dissertação de Mestrado a Universidade Federal de Santa Catarina centro tecnológico departamento de eng. de produção e sistemas programa de pós-graduação em eng. de produção-Florianópolis SC. 2011.128p.

**JOAQUIM FILHO, J. Tratamentos dos Veículos em Final do Ciclo de Vida no Brasil: Desafios e Oportunidades;** 2012 – Dissertação de MBA em Gestão Ambiental e práticas de sustentabilidade – Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul – SP – 2012; 80 p.

**LAGARINHOS, C. A. F. et al** **Tecnologias utilizadas para a reutilização, reciclagem e valorização energética de pneus no Brasil.** Polímeros [online]. 2008, vol.18, n.2, pp. 106-118. ISSN 0104-1428.

**LEITE, P. R. Logística Reversa Meio Ambiente e Competitividade.** 1.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

**MARTINS. G. G. Gestão de resíduos provenientes de Veículos em Fim de Vida** – análise da situação no Brasil e em Portugal. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente. Universidade de Lisboa. Portugal. 2011 . 76p

**MEDINA, H. V. et al. Reciclagem de Automóveis: estratégias, práticas e Perspectivas.** CETEM / MCT – Serie Tecnologia Mineral 27. Rio de Janeiro - 2003. 60p

**OLIVEIRA, M. C. B. R.. Gestão de Resíduos Plásticos Pós-consumo: perspectivas para a reciclagem no Brasil.** 2012. Dissertação em Ciências em Planejamento Energético. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

**VALORCAR** – Sociedade de Gestão de Veículos em Fim de vida. Europa – Portugal. Disponível em: - <http://www.valorcar.pt/>. Acesso em 20 de mar. de 2014.