

Descarte de resíduos nas empresas automotivas

Carolina de Souza Sarafin^a, Fernanda Dias Lourenço^b, Gabriel Kuczowski Pinto Bueno^c, Luiz Felipe de Oliveira^d, Marcos de Freitas Ferreira^e, Priscila Gritten Sieben^f, Claudio Bilik^g

^a Graduanda do curso de Bacharelado de Engenharia de Produção (Faculdade Opet 80230-030 - Curitiba - Paraná –Brasil). Rua João Antunes, 526 – 81230080 – carolina.sarafin@hotmail.com

^b Graduanda do curso de Bacharelado de Engenharia de Produção (Faculdade Opet 80230-030 - Curitiba - Paraná –Brasil). Rua Rio Xingu, 83 – 83507360 – fernandalourenco.d@gmail.com

^c Graduando do curso de Bacharelado de Engenharia de Produção (Faculdade Opet 80230-030 - Curitiba - Paraná –Brasil). Rua Leonardo Novicki, 196 – 82930548 – buenogabriel_20@hotmail.com

^d Graduando do curso de Bacharelado de Engenharia Mecânica (Faculdade Opet 80230-030 - Curitiba - Paraná –Brasil). Rua Luís Victorino Ordine, 1002 – 83005040 – luizfelipeoliveira@gmail.com

^e Graduando do curso de Bacharelado de Engenharia de Produção (Faculdade Opet 80230-030 - Curitiba - Paraná –Brasil). Rua Moyses Marcondes, 940 – 80530320 – mascosfreitas1909@hotmail.com

^f Docente (Faculdade Opet 80230-030 - Curitiba - Paraná –Brasil). Rua Amadeu Assad Yassim, 270. 407^a – 8250-800 - prigsieben@hotmail.com

^g Docente (OPET – 80230-030 - Curitiba - PR– Brasil). Rua Dr. Flávio Zétola, 275. Vila Três Marias, São José dos Pinhais, Paraná, Brasil, cbilyk@gmail.com

Resumo.

O setor automotivo está presente ativamente na economia mundial. Com uma grande produtividade e tecnologia, chegou ao território brasileiro por volta dos anos 20, porém, foi nos anos 50 com a criação Grupo Executivo da Indústria Automobilística que iniciou seu sucesso, com aberturas de fábricas e montadoras, geração de emprego e movimentação de capital. Com mais de 40 fábricas, em 2006, distribuídas pelo país, o Brasil chega a ocupar umas das primeiras colocações no ranking mundial de venda de automóveis (quarta posição em 2011). A indústria automotiva é um dos setores nacionais mais importantes, com tamanha produtividade industrial, é essencial a gestão dos resíduos gerados pelas atividades industriais. Esse trabalho tem como objetivo abordar os conceitos e legislação que rege o descarte desses produtos no processo industrial, por meio de uma revisão bibliográfica em bases de dados como Scielo, Google Acadêmico e órgãos oficiais. Conforme a legislação vigente, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, baseada na lei n^o 12.305/2010 trata da gestão dos resíduos, a qual contempla o descarte, tratamento, transporte e a destinação correta dos materiais, sendo este processo de total responsabilidade do gerador de resíduos, ou seja, da empresa em questão. Além dessas obrigações, a indústria automotiva tem o dever de aplicar ações de logística reversa e sustentabilidade, reaproveitando e encaminhando resíduos para a reciclagem.

Palavras chave: gerenciamento de resíduos, empresas automotivas, logística reversa, resíduos sólidos.

Disposal of waster in automotive companies

Abstract.

The automotive sector is actively present in the world economy. With great productivity and technology, it reached the Brazilian territory around the 20s, but it was in the 50s with the creation of the Executive Group of the Automobile Industry

that started its success, with openings of factories and automakers, job creation and capital movement. With more than 40 factories, in 2006, distributed throughout the country, Brazil occupies one of the first places in the world ranking of car sales (fourth place in 2011), the automotive industry is one of the most important national sectors. With such industrial productivity, it is essential to manage the waste generated by the industrial activities. This work aims to approach the concepts and legislation that govern the disposal of these products in the industrial process, through a bibliographic review in databases such as Scielo, Google Scholar and official organizations. According to current legislation, a National Policy on Solid Waste, law no. 12.305 / 2010 deals with the management of waste, which contemplates the disposal, treatment, transportation and the correct materials destination, this process being the total responsibility of the waste generator, that is, of the company. In addition to these obligations, the automotive industry has the duty to apply reverse logistics actions and sustainability, reusing and directing waste for recycling.

Key-words: waste management, automotive companies, reverse logistics, solid waste

1. Introdução.

O setor automotivo é um dos mais importantes no país. Há uma grande produção anual de peças e automóveis no país nas mais de 40 fábricas espalhadas pelo território. Essa grande produtividade afeta vários setores de forma positiva. O setor econômico é um dos mais favorecidos, pois, há uma grande movimentação de capital (SMABC, 2012).

O Brasil foi classificado em 2011 como quarto país com maior número de vendas de veículos leves no mundo, mais de três milhões, com estimativas de que esse número dobre em 2025 (SMABC, 2012). Além disso, o setor automotivo é um dos que mais geram emprego, novamente contribuindo para a economia do país.

Apesar das várias vantagens econômicas e sociais das indústrias automotivas, a alta produtividade gera um grande número de resíduos, vários desses são tóxicos e nocivos ao meio ambiente. Diante disso, há uma grande questão a ser levantada nesse setor: o descarte correto desses resíduos. Esse descarte deve ser feito nos termos da legislação e de forma correta, a fim de reduzir ao máximo os impactos ambientais.

Esse trabalho aborda, por meio de uma revisão bibliográfica, a legislação que rege o descarte desses produtos do processo industrial, conceituando-os, classificando-os, além de debater o gerenciamento dos mesmos e discutir o seu descarte apropriado.

2. Metodologia.

O presente artigo científico é caracterizado como uma revisão bibliográfica. Foi utilizada base de dados como Scielo, Google Acadêmico e selecionado artigos científicos relacionados com a temática descarte de resíduos e indústria automobilística. A pesquisa também abordou legislações ambientais e sites de

órgãos oficiais relacionados ao Meio Ambiente. Foram utilizados os seguintes descritores: gerenciamento de resíduos, empresas automotivas, logística reversa e resíduos sólidos.

3. A geração de resíduos na indústria automotiva e seu descarte.

A indústria automotiva é uma das mais importantes no desenvolvimento econômico e tecnológico no mundo. É um dos setores com altíssima geração de empregos, diretos e indiretos, como mostra a tabela 1. Além disso, é uma área altamente lucrativa, movimentando bilhões de dólares anualmente, sendo o faturamento nacional de 2005 maior que US\$40 bilhões de dólares (ANFAVEA, 2006).

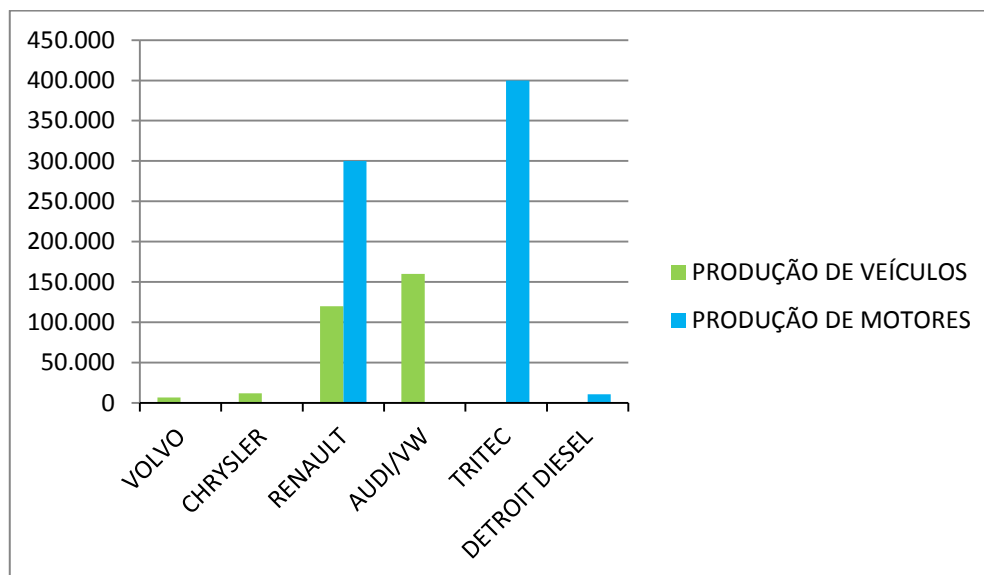
EMPRESA	EMPREGOS PREVISTOS	EMPREGOS CRIADOS (ATÉ 2000)	MONTADORA
AUDI/VOLKSWAGEN	3.000	3.334	.
RENAULT	2.000	2.177	.
CHRYSLER	400	250	.
TOTAL	5.400	5.770	.
FORNECEDORES	EMPREGOS PREVISTOS	EMPREGOS CRIADOS (ATÉ 2000)	MONTADORA
TRITEC	1.000	202	CHRYSLER
COPO	400	46	RENAULT
SOMMER ALLIBERT	350	300	RENAULT E AUDI
BERTRAND FAURE	300	95	RENAULT
BROSE	270	40	AUDI
DETROIT DIESEL	200	71	CHRYSLER
BRANDL DO BRASIL	200	40	AUDI
KOYO STEERING	150	27	RENAULT
JOHNSON CONTROLS	150	35	AUDI
EDSCHA	120	115	AUDI
THERA	110	45	RENAULT
TRÈVES	100	196	RENAULT
GRAMMER	100	80	AUDI
SNR ROULEMENTS	75	75	RENAULT
LEAR CORP	40	41	CHRYSLER
DANA	40	52	CHRYSLER
TOTAL	3.585	1.460	.

Fonte: MOTIN, FIRKOWSKI e ARAUJO, 2002.

Tabela 1 - Geração de empregos pela indústria automotiva no Estado do Paraná em 2000

No Brasil, as atividades do setor automobilístico iniciaram em 1919, com a fábrica da Ford Motors Company, em São Paulo. Em 1956, com a criação do GEIA (Grupo Executivo da Indústria Automobilística), iniciou-se a fabricação local de automóveis e criou um terreno fértil para o sucesso da indústria automotiva no país, que deixou de ter sua economia baseada exclusivamente na agricultura. Em 2006 o Brasil contava com mais de 40 indústrias distribuídas em sete estados produzindo todos os tipos de

veículos, desde carros leves a grandes caminhões (PEREIRA, 2016). Somente no Estado do Paraná, o complexo Ayrton Senna, do grupo Renault, tem a capacidade de produzir mais de 300.000 veículos anualmente, sendo produzido, em média, um carro por minuto (RENAULT, 2010). Diante dessa grande produtividade de peças e veículos, como mostra a figura 1, surge uma questão muito importante a ser resolvida: O descarte correto dos resíduos industriais no setor automobilístico.



Fonte: BNDES (2005)

Figura 1 – Produção de veículos e motores no Estado do Paraná em 2004.

Apesar do setor automobilístico não ser um grande poluidor, ele está entre os dez mais potencialmente poluidores, por sua grande geração de resíduos (SOUZA, 2010). De acordo com o artigo 13^o da lei n^o 12.305/2010, resíduos industriais são aqueles originados a partir de processos produtivos e instalações industriais. Para mais, segundo o artigo 2^o da resolução CONAMA n^o 313/2002, o resíduo industrial pode estar nos estados sólidos, semissólidos, gasosos (quando contidos) e líquidos, das quais as suas características tóxicas e perigosas (como metais pesados, produtos químicos, produtos radioativos) impedem seu descarte na rede de esgoto ou ambiente, necessitando de um tratamento adequado (KRAEMER, 2005).

Os aspectos técnicos e legais sobre a destinação correta dos resíduos produzidos pelas indústrias são determinados pela legislação. De acordo com a legislação vigente no país, Lei n^o 12.305/2010, é de plena responsabilidade dos geradores de resíduos sólidos, ou seja, aqueles que produzem os resíduos, aplicar o plano de gerenciamento de resíduos sólidos aprovado pelo órgão competente da sua região. O órgão competente irá estabelecer normas e fiscalizar o cumprimento das mesmas, sendo o objetivo principal a proteção do meio ambiente dos possíveis danos causados pelo descarte incorreto de resíduos (SILVA, ANDREOLI, SANTOS, 2009).

O gerenciamento que deve ser feito nada mais é que a coleta, o transporte, o tratamento e a destinação adequada dos resíduos. As prioridades estabelecidas pela Lei n^o 12.305/2010 são as seguintes: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento de resíduos sólidos e destinação final correta de objetos. As

empresas podem criar um setor interno responsável pelo gerenciamento dos materiais ou contratar um serviço terceirizado para realizar esse serviço, mas a contratação de um serviço terceirizado não transfere a responsabilidade da destinação correta dos resíduos para a outra empresa (BRASIL, 2010). Além disso, é de extrema importância a educação ambiental contínua dentro das empresas, junto de seus funcionários e colaboradores, para que todo esse processo seja mais efetivo.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) através da NBR 10.004 classificou os resíduos sólidos, que também são produtos da atividade industrial automotiva. Esta classificação avalia a etiologia do resíduo, seu risco potencial e os agrupa em uma classe, facilitando a identificação do descarte correto (KRAEMER, 2005). As classes em que os resíduos são inseridos são:

- Classe I – Resíduos Perigosos
- Classe II – Resíduos Não Perigosos
- Classe II A – Resíduos Não Inertes
- Classe II B – Resíduos Inertes

De acordo com a NBR 10.004, na Classe I estão classificados os resíduos com característica perigosa como os inflamáveis, corrosivos, tóxicos, patogênicos e reativos. Na Classe II são classificados os resíduos não perigosos em duas subclasses, os não inertes e os inertes. Inertes são substâncias que não são perigosas, porém, podem apresentar características como solubilidade em água (quando entra em contato com a água ocorre a contaminação), combustibilidade e biodegradação. As não inertes não são classificadas como perigosas e em contato com a água não se solubilizam, portanto, não a contaminam.

As formas de destinação de produtos variam com sua etiologia. Por exemplo, os resíduos considerados perigosos podem ser encapsulados, incinerados ou encaminhados a aterros industriais próprios (caso isso seja possível). Já os resíduos não perigosos podem ser encaminhados para aterros industriais, mas deve ser feita uma avaliação para verificar a possibilidade de reciclagem dos mesmos. Deve-se ter muito cuidado com os aterros industriais por dois fatores: o primeiro fator é o grande volume de armazenamento, pois, como o aterro é um local de armazenamento e não de tratamento de resíduos, este facilmente pode lotar pelo grande volume armazenado. O segundo é um adequado sistema de impermeabilização (das paredes laterais e do fundo), sistema de drenagem de chorume e de coleta de gases, uma vez que se ocorrer uma falha de qualquer um desses sistemas ocorre a contaminação do meio ambiente (PEREIRA, 2014).

Além da obrigação da destinação correta dos produtos finais da produção, as empresas tem o dever de criar um sistema de devolução, reciclagem e destinação ambiental adequada do mesmo. Essa ação está prevista na Lei n^o 12.305/2010 e é conceituada como logística reversa, que é o instrumento econômico e social que faz o reaproveitamento do resíduo ou o envia para o descarte correto, quando não é possível seu reaproveitamento. Este instrumento é importante não só para o descarte correto dos produtos da indústria, como também é uma ferramenta importante para o desenvolvimento social, uma vez que a reciclagem está diretamente relacionada nesse processo (SILVA, ANDREOLI, SANTOS, 2009).

A reciclagem é conceituada como o reaproveitamento de partes, peças ou produtos que já foram utilizados num primeiro momento, dando a eles um novo uso.

A reciclagem industrial reaproveita esses itens e os reintroduzem no ciclo produtivo novamente. Na indústria automotiva vários itens podem ser reciclados, Um automóvel é composto por mais 20 de mil peças feitas de vários materiais (SOUZA, 2010), sendo os principais materiais o ferro, o aço, a borracha (pneus) e o plástico (GOMES, 2001). O reaproveitamento desses materiais traz inúmeros benefícios, englobando diversas áreas, sendo as principais a ambiental e a econômica. Na área ambiental a reutilização de materiais evita o acúmulo dos mesmos nos locais de descarte, já na área econômica há uma grande redução de gastos por parte da empresa geradora de resíduos, pois há a possibilidade de reaproveitando desses materiais, de venda para outra empresa que faça o reaproveitamento e há também o benefício da redução do resíduo, visto que, se não ocorre a reciclagem esse material precisaria de um descarte correto, e esse processo geraria um custo a empresa (SOUZA, 2010).

Para esse processo de reciclagem deve ser feito um planejamento adequado, com a separação e destinação correta dos materiais, para que seu aproveitamento seja o máximo possível. Como exemplo disso, na figura 3 observa-se a sequência de ações para o reaproveitamento das diferentes partes de um automóvel (MEDINA e GOMES, 2003).



FONTE: MEDINA e GOMES (2003).

Figura 2 - Caminho do veículo na reciclagem

Quando esse gerenciamento é feito de forma eficaz e a empresa alia a gestão de resíduos com uma efetiva reciclagem dos mesmos só há benefícios, visto que, o reaproveitamento e a reciclagem de materiais gera a redução de custos em descarte, e a venda dos mesmos traz um retorno financeiro para a indústria. Como exemplo disso, o grupo Renault, em 2015, fez o reaproveitamento de mais de 120 mil quilogramas de material, incluindo pallets, plásticos e papelão, além de reciclar mais de 56 mil toneladas de papel branco e outros materiais (RENAULT, 2015).

4. Considerações finais

A indústria automotiva representa um setor de importância econômica mundial, em destaque tem-se o Brasil nas primeiras posições no ranking mundial de venda de automotivos. Neste setor o processo industrial é marcante, gerando vários tipos de resíduos que devem ser destinados de maneira consciente. A Política Nacional dos Resíduos Sólidos, baseada na lei n^o 12.305/2010 é a legislação vigente que trata da gestão destes resíduos; esta contempla o descarte, tratamento, transporte e a destinação correta dos materiais. Todos os setores industriais considerados potenciais poluidores devem-se adequar à legislação, sendo o descarte de resíduos de total responsabilidade da empresa geradora. O setor automotivo está inserido nesse contexto, o qual deve planejar e executar a gestão de resíduos gerados a fim de reduzir ao máximo os impactos ambientais. Além destes fatores, a indústria automotiva tem o dever de aplicar ações de logística reversa e conceitos de sustentabilidade como os 3R's (reduzir, reciclar e reutilizar), reaproveitando e encaminhando resíduos para a reciclagem.

5. Referências

- ANFAVEA. *Indústria Automobilística Brasileira 50 anos*. Disponível em: < <http://www.anfavea.com.br/50anos/8.pdf>>. Acesso em 10.out.2017.
- BRASIL. Decreto-lei n^o 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2010.
- GOMES, D. E. B. *Estudo sobre a reciclagem na indústria automotiva e sua inserção em um ambiente virtual de ensino*. Disponível em: < <http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/878/1/Dennys.pdf>>. Acesso em 12.out.2017.
- KRAEMER, M. E. P. *A questão ambiental e os resíduos industriais*. Disponível em: <http://br.monografias.com/trabalhos/residuos-industriais/residuos-industriais.shtml>>. Acesso em 11.out.2017.
- MEDINA, H. V.; GOMES, D. E. B. *Reciclagem de automóveis: estratégias, práticas e perspectivas*. Disponível em: < <http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/346/1/sta-27.pdf>>. Acesso em 12.out.2017.
- MOTIM, B. M. L.; FIRKOWSKI, O. L.C.; ARAÚJO, S. M. P. *Desconcentração da indústria brasileira e seus efeitos sobre os trabalhadores a indústria automotiva no Paraná*. Disponível em: < <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn119-88.html>>. Acesso em 12.out.2017.
- NORMA BRASILEIRA, ABNT NBR 10004. *Resíduos Sólidos – Classificação*. Disponível em: < <http://www.v3.eco.br/docs/NBR-n-10004-2004.pdf>>. Acesso em 11.out.2017.
- PEREIRA, F. *A pré-história da indústria automobilística no Brasil*. Disponível em: <https://quatorrodas.abril.com.br/noticias/a-pre-historia-da-industria-automobilistica-no-brasil/>>. Acesso em 11.out.2017
- PEREIRA, J. A. R. *Geração de resíduos industriais e controle ambiental*. Disponível em: <www.researchgate.net/profile/Jose_Almir_Pereira/publication/228719448_Geracao_de_residuos_industriais_e_controle_ambiental/links/53d7e6430cf2e38c632dec0b/Geracao-de-residuos-industriais-e-controle-ambiental.pdf>. Acesso em 13.out.2017.
- SANTOS, A. M. M. M.; PINHÃO, C. M. A. *Pólos automotivos brasileiros*. Disponível em: < https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/3070/1/BS%2010%20P%C3%B3los%20Automotivos%20Brasileiros_P.pdf>. Acesso em 10.out.2017.

SANTOS, S. E.; ANDREOLI, C. V.; SILVA, C. L. *O desempenho ambiental das empresas do setor automotivo na região metropolitana de Curitiba*. Disponível em: <www.en.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/viewFile/13/15>. Acesso em: 12.out.2017.

SMABC. *Diagnóstico do setor e análise do Novo Regime Automotivo*. Disponível em : <http://www.smabc.org.br/Interag/temp_img/%7B57336FD0-AA1A-4ED1-92AA-DE866CE178DA%7D_diagnostico%20do%20setor%20automotivo.uv.pdf>. Acesso em 10 out.2017

SOUZA, K. R. *Desafios Ambientais na Indústria automobilística: uma análise do processo de reciclagem e reutilização de materiais*. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/121432/souza_kr_tcc_arafcl.pdf?sequence=1>. Acesso em 12.out.2017

RENAULT. *Atividade e gestão*. Disponível em: <<https://www.renault.com.br/universo-renault/renault-no-brasil/atividades-e-gestao.html>>. Acesso em 10.out.2017.

RENAULT. *Semana do meio Ambiente*. Disponível em: <<http://www.imprensa.renault.com.br/release/item/semana-do-meio-ambiente-gestao-eficiente-de-residuos-promove-o-reaproveitamento-de-122-toneladas-de-materiais-na-fabrica-da-renault/pt>>. Acesso em 12.out.2017