

REESTRUTURAÇÃO DE UM SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

RESTRUCTURING OF A SOLID WASTE MANAGEMENT SYSTEM IN AUTOMOTIVE INDUSTRY

Michele Ávila da Silva

Graduando em Engenharia de Produção pela UFRGS.

Ângela de Moura Ferreira Danilevicz

Engenheira Civil. Mestre e Doutora em Engenharia de Produção pela UFRGS.

Professora e pesquisadora do Departamento de Engenharia de Produção e Transportes (DEPROT) e do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção pela UFRGS.

Ângela Maria Marx

Jornalista pela Unisinos e Designer de Produto pela Unilasalle. Mestre e Doutoranda em Engenharia de Produção pela UFRGS.

Especialista em Design Gráfico pela Unisinos.

Professora do curso de Administração na Faculdade Monteiro Lobato.

Endereço para correspondência: Departamento de Engenharia de Produção e Transportes da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia.

Av. Osvaldo Aranha, 99 – 5º andar – Centro – 90035190 – Porto Alegre, RS – Brasil – Telefone: (51) 33084298 – Fax: (51) 33084007 – URL da Homepage: <http://www.producao.ufrgs.br> – e-mail: angelamfd@producao.ufrgs.br

Resumo

Os sistemas de gerenciamento de resíduos vêm se tornando cada vez mais frequentes no contexto industrial, em função da conscientização da necessidade de preservação ambiental. Assim, o objetivo deste trabalho é planejar a reestruturação de um sistema de gestão de resíduos sólidos e a sua adequada destinação final, em uma indústria automotiva, com a intenção de individualizar a área existente de armazenamento de resíduos, compartilhada por duas empresas. O método utilizado para a elaboração do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos foi o procedimento sugerido pelo Ministério do Meio Ambiente (ICLEI, 2012), desdobrado em sete etapas. As principais dificuldades encontradas foram: a falta de espaço físico para abrigo dos resíduos; o desenvolvimento de destinatários licenciados; e o principal, conquistar o comprometimento de todos os colaboradores da empresa quanto à correta segregação de resíduos. Concluiu-se que o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos elaborado facilitou tanto a comunicação e disseminação da informação quanto a conscientização dos envolvidos, e permitiu a implantação de um adequado gerenciamento de resíduos sólidos.

Palavras-chave: Gestão de Resíduos Sólidos; Plano de Gestão de Resíduos Sólidos; Indústria Automotiva.

Abstract

The waste management systems are becoming increasingly common in the industrial context, due to the increase consciousness of environmental preservation. The objective of this article is to plan the restructuring of an industrial solid waste management system in an automotive industry, with the intention of differentiating the existing waste storage area shared by both companies. The method used for the preparation of the Solid Waste Management Plan was the procedure suggested by the Environment Ministry (ICLEI, 2012), split into seven steps. The main difficulties were the lack of space for wastes, authorized waste management container and as the main one, the gain of the employees' commitment regarding the proper waste segregation. It was concluded that the Solid Waste Management Plan prepared has facilitated both the communication and dissemination of the information regarding the awareness of all the people involved and allowed the implantation of a proper solid waste management.

Keywords: Solid Waste Management; Solid Waste Management Plan; Automotive Industry.

1. Introdução

O desenvolvimento industrial do século XX deu-se, inicialmente, sem muitas preocupações com qualidade, com questões humanas e ambientais, tendo originalmente preocupações quase que exclusivas às questões econômicas. No entanto, segundo Oliveira et al. (2010, p. 1), “embora o principal objetivo de uma empresa seja o lucro, as questões ambientais têm se tornado cada vez mais importantes”. Começaram a existir preocupações com qualidade que se estenderam acerca das consequências do consumo e impactos ambientais. As organizações industriais, cujas atividades são fonte da degradação imposta ao meio ambiente, estão no foco dessa preocupação (LUZ et al., 2006).

Diante desta mudança, o setor produtivo está inserindo o contexto ambiental em suas estratégias geradoras de vantagens competitivas, pressionado não apenas pelas forças legais e de mercado, mas como forma de melhorar sua imagem e de atender ao consumidor (FIESP, 2003). Dessa maneira, sob a égide das questões ambientais, começou a buscar redução de custos, mudando os seus padrões de produção, aprimorando a qualidade dos produtos e otimizando a utilização de seus recursos, uma vez que os consumidores passaram a exigir uma postura pró-ativa em relação a preservação ambiental (SANTOS et al., 2011).

Segundo Côrtez et al. (2011), definir uma estratégia ambiental é importante para uma organização não somente pela legislação aplicável, mas pela necessidade de preservação ambiental. Para tal, existe a norma ABNT NBR ISO 14001, que rege as especificações e

diretrizes para um sistema de gestão ambiental (ABNT, 2004). Cabe salientar, que esta norma não é prescritiva, pois contém os requisitos necessários para o gerenciamento de um sistema de gestão ambiental, mas não aponta solução única para o seu atendimento (OLIVERIRA et al., 2010). Esta situação permite que as empresas desenvolvam suas soluções dentro da lógica de melhoria contínua e do aumento da satisfação dos clientes.

Em complemento, qualquer empreendimento ou atividade potencialmente poluidora necessita, previamente a sua instalação, de uma licença ambiental, expedida por um órgão competente para tal. Uma das responsabilidades imputadas por este documento é a correta gestão e destinação dos resíduos gerados. Fagundes (2009) define problemas associados à inadequada disposição dos resíduos, os quais podem contaminar o solo e as águas, assim como gerar odores e proliferar patógenos, fatores que se agravam com a tendência de crescimento da geração de resíduos e justificam a necessidade de uma gestão adequada.

Conforme Gonçalves et al. (2011, p.2), “problemas operacionais e de custos, bem como a falta de informação, induzem a sua inadequada disposição, provocando alterações ambientais, além de possíveis riscos à saúde pública, resultando em impactos negativos”. De acordo com os autores, há diferentes entidades que regulamentam os resíduos, como: Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT); Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA); Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA); e governos estaduais e municipais. Um adequado gerenciamento de resíduos torna-se essencial principalmente quando assimilada a ideia de que a redução de resíduos converte-se, muitas vezes, em economia de matéria-prima, traduzindo-se em redução dos custos de operação (COELHO et al., 2011).

O objetivo deste artigo foi o de reestruturar um sistema de gestão de resíduos sólidos em uma empresa do setor automotivo, certificada pela ABNT NBR ISO 14001, por meio da implantação de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos. O presente trabalho se justifica pois, atualmente, existe um único ambiente de gestão de resíduos que atende duas empresas que dividem a mesma planta fabril. Entretanto, a Licença de Operação de ambas define que cada uma deve ser responsável pela gestão de seus resíduos e, em função da atual não separação física, não estão conseguindo atender aos requisitos. Como resultado do trabalho, espera-se a obtenção de um sistema de gestão de resíduos sólidos individualizado, a manutenção da certificação ambiental e da licença de operação, bem como a verificação de melhorias associadas à destinação dos resíduos.

O presente artigo desdobra-se em cinco seções, sendo que a primeira contextualiza o problema de pesquisa, enquanto que a segunda apresenta o referencial teórico sobre gestão de resíduos sólidos. Na terceira seção, encontram-se os procedimentos metodológicos, para que na quarta seção sejam apresentados os resultados oriundos do estudo. Na quinta e última seção encontram-se as considerações finais e sugestões de trabalhos futuros.

2. A Gestão Ambiental e o Gerenciamento de Resíduos Sólidos

A Gestão Ambiental, segundo Dias (2010), é um termo utilizado para denominar práticas empresariais voltadas para o desenvolvimento sustentável, evitando problemas ao meio ambiente. O autor, bem como Oliveira et al. (2010) ressaltam que a gestão ambiental traz benefícios e vantagens competitivas, como: cumprimento das exigências normativas; redução de consumo de recursos; minimização dos impactos ambientais; aumento da atratividade e da confiabilidade na marca da empresa. No entanto, dificuldades de obtenção de recursos financeiros e conhecimento técnico acabam por afetar o desenvolvimento ambiental das empresas.

Esta seção contém referencial acerca de tópicos que contribuem para as questões ambientais dentro das organizações e para o desenvolvimento do trabalho, como: sistemas de gestão ambiental, ABNT NBR ISO 14001, legislação ambiental e gestão e destinação de resíduos sólidos.

2.1. Sistema de Gestão Ambiental

Um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é um conjunto de elementos utilizados para assegurar a proteção do meio ambiente, implementar e gerenciar a política ambiental e propor ações para reduzir seus impactos (OLIVEIRA et al., 2010). Segundo a ABNT (2004b, p. 2) aspecto ambiental é um “elemento das atividades ou produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente” enquanto que impacto ambiental é “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização”.

Para Barbieri (2007, p.25), entende-se como Gestão Ambiental,

as diretrizes e as atividades administrativas e operacionais, tais como, planejamento, direção, controle, alocação de recursos e outras realizadas com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, quer reduzindo ou eliminando os danos ou problemas causados pelas ações humanas, quer evitando que eles surjam.

Para a implantação de um sistema de gestão ambiental é necessário que os processos produtivos sejam avaliados continuamente, buscando-se a minimização de impactos no meio ambiente (CAMPOS et al., 2008). Alguns modelos e diretrizes de SGA utilizados são apresentados por Fagundes et al. (2009): o *Responsible Care* desenvolvido no Canadá e presente no Brasil, pela Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM), intitulado como Atuação Responsável; a Norma BS 7750 (Britânica); o Sistema Europeu *Eco-Management and Audit Scheme* (EMAS) e a norma brasileira regulamentadora (ABNT NBR ISO 14001). Roome (1992) define algumas opções estratégicas de incorporação da gestão ambiental nas empresas as quais serão apresentadas na Figura 1.

Opções Estratégicas	Descrição
Não-cumprimento	Empresas não cumprem as legislações devido aos altos custos ou não verem importância ambiental
Cumprimento	Empresas limitam-se ao cumprimento das legislações
Cumprimento a mais	Empresas adotam políticas que ultrapassam as exigências legais, incorporação voluntária
Excelência comercial e ambiental	Empresas que adotam a premissa de que uma gestão ambiental é uma boa administração, buscando a excelência ambiental
Liderança ambiental	Empresas trabalham com base em uma ética ambiental

Figura 1 - Opções Estratégicas das empresas

Fonte: Adaptado de Roome (1992)

2.2. Certificação ABNT NBR ISO 14001

Um dos reconhecimentos ambientais almejados pelas organizações é a certificação ABNT NBR ISO 14001, que proporciona à empresa projeção nacional e internacional em relação a sua gestão e uma maior credibilidade na marca (ANTONOV et al., 2011). Para se capacitar à certificação, a empresa deve adequar seus princípios de gestão aos requisitos da norma, incorporando práticas de gestão ambiental.

A ABNT NBR ISO 14001:2004 define um sistema da gestão ambiental, a partir da implementação de uma política ambiental, bem como de objetivos ambientais, levando em consideração os requisitos legais e outros, além dos aspectos e impactos ambientais

significativos (aqueles que a empresa possa controlar ou possa influenciar). A norma segue a lógica do PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), planejar, fazer, checar e agir, permitindo aos gestores estabelecer uma melhoria contínua do seu gerenciamento ambiental (GAVRONSKI et al., 2011). Oliveira et al. (2010) afirma que as principais dificuldades enfrentadas pelas empresas na implantação de um SGA com base na ABNT NBR ISO 14001 são: a resistência dos colaboradores, o aumento de custos e a dificuldade de cumprimento de alguns requisitos devido às mudanças na legislação.

2.3. Legislação Ambiental

De maneira a apresentar a evolução da legislação ambiental brasileira, organizou-se uma linha do tempo, contendo os principais marcos históricos (Figura 2).



Figura 2 - Linha do tempo das legislações ambientais

A Política Nacional do Meio Ambiente foi estabelecida em 31 de agosto de 1981, através da Lei nº 6.938, que também estabeleceu o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e criou o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). O SISNAMA é responsável pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, enquanto o CONAMA deve assessorar, estudar e propor diretrizes de políticas para o meio ambiente e recursos naturais, além de, estabelecer normas à manutenção da qualidade do meio ambiente.

A Lei nº 6.938 ainda define a obrigação do licenciamento ambiental à instalação de qualquer empreendimento ou atividade potencialmente poluidora ou degradadora do meio ambiente, em todo o Brasil. Entende-se por licenciamento ambiental a autorização para a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, pelo qual se exerce o controle sobre as atividades humanas em relação às condições ambientais e a avaliação dos impactos, tais como: geração de líquidos poluentes, resíduos sólidos, emissões atmosféricas, ruídos e o potencial de risco. Essa licença é atribuída às empresas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA); pelos órgãos estaduais de meio ambiente, como, por exemplo, no Rio Grande do

Sul, a Fundação Estadual de Proteção Ambiental (Fepam); e pelas Secretarias Municipais de Meio Ambiente competentes (FEPAM, 2012).

Nos anos 90 foram promulgadas as primeiras leis orgânicas municipais do Brasil, que embora semelhantes, apresentam particularidades devido aos diversos municípios brasileiros existentes. A Câmara de Vereadores de Gravataí, local onde a empresa em estudo está situada, promulgou a Lei Orgânica do Município, em 02 de abril de 1990 na qual estabelece que pessoas físicas e jurídicas, públicas ou privadas, que exerçam atividades poluidoras, são responsáveis, direta ou indiretamente, pelo condicionamento, coleta e destinação final dos resíduos por elas produzidos.

Ainda na mesma década, a Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul, em 27 de julho de 1993, decretou a Lei nº 9.921, a qual define que a gestão de resíduos sólidos é responsabilidade de toda a sociedade e que a mesma deve ter como meta prioritária a sua não-geração. Assim como, a Resolução 237 (CONAMA, 1997) definiu os tipos de licenciamento ambientais, os quais devem estar de acordo com a fase que se encontra o empreendimento:

- Licença Prévia (LP): é a licença concedida na fase de planejamento, alteração ou ampliação do empreendimento, onde as leis de uso do solo devem ser observadas. Aprova a viabilidade ambiental, mas não autorizando o início das obras.
- Licença Instalação (LI): é a licença que aprova o projeto, autorizando o início das obras.
- Licença de Operação (LO): é a licença que autoriza o início das atividades, concedida após o cumprimento dos requisitos previstos na LI.

O Ministério do Meio Ambiente, na Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002, discorre sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Esta resolução postula que as indústrias deverão registrar, mensalmente, e manter os dados de geração e destinação dos resíduos, para efeito de composição do Inventário Nacional dos Resíduos Industriais.

Em 02 de agosto de 2010, foi decretada e sancionada a Lei Federal nº 12.305, a qual institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e estabelece que a gestão dos resíduos deixe de ser voluntária e passe a ser obrigatória, bem como as diretrizes relativas ao gerenciamento de resíduos sólidos. Define também a diferença entre resíduo e rejeito, afirmando que resíduos devem ser reaproveitados e reciclados, já os rejeitos devem ter disposição final. Na gestão de

resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada (Ministério do Meio Ambiente - ICLEI, 2012).

O Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que regulamenta a Lei nº 12.305, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa. De acordo com o Artigo 13 do Decreto, logística reversa é o conjunto de ações destinadas a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento.

2.4. Gestão de Resíduos Sólidos Industriais

Entende-se como resíduos industriais, segundo a Portaria SIT nº 227, 24 de maio de 2011, “aqueles provenientes dos processos industriais, na forma sólida, líquida ou gasosa ou combinação dessas, e que por suas características físicas, químicas ou microbiológicas não se assemelham aos resíduos domésticos” (MTE, 2011). Toda empresa deve buscar a redução da geração de resíduos industriais por meio da adoção de melhores práticas tecnológicas e organizacionais disponíveis.

Barbieri (2007) ressalta que os resíduos industriais são de responsabilidade dos geradores, independentemente dos mesmos terem contratado empresas para a disposição final. A Norma Brasileira Regulamentadora 9896 define resíduos como materiais ou restos, que não possuem mais valor e são sobras de alguma atividade (ABNT, 1993). A ABNT NBR 10004 classifica os resíduos sólidos como: resíduos classe I (perigosos, apresentam risco à saúde e ao meio ambiente); resíduos classe IIA (não perigosos – não inertes, apresentam biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade) e resíduos classe IIB (não perigosos – inertes, não apresentam constituintes solubilizados) (ABNT, 2004).

FIRJAN (2006) apresenta uma sequência de gerenciamento de resíduos sólidos, esquematizado na Figura 3. O gerenciamento inicia-se pela identificação dos processos e seus resíduos gerados, sendo que os últimos devem ser classificados como perigosos ou não perigosos. Quando classificado como perigoso, deve-se armazenar temporariamente e, então, analisar se necessita tratamento e então encaminhar a destinação final. No entanto, se classificado como não perigoso, deve-se avaliar se é possível a reutilização, caso afirmativo, reciclar e reutilizar, se negativo, tratar ou encaminhar diretamente ao destino final.

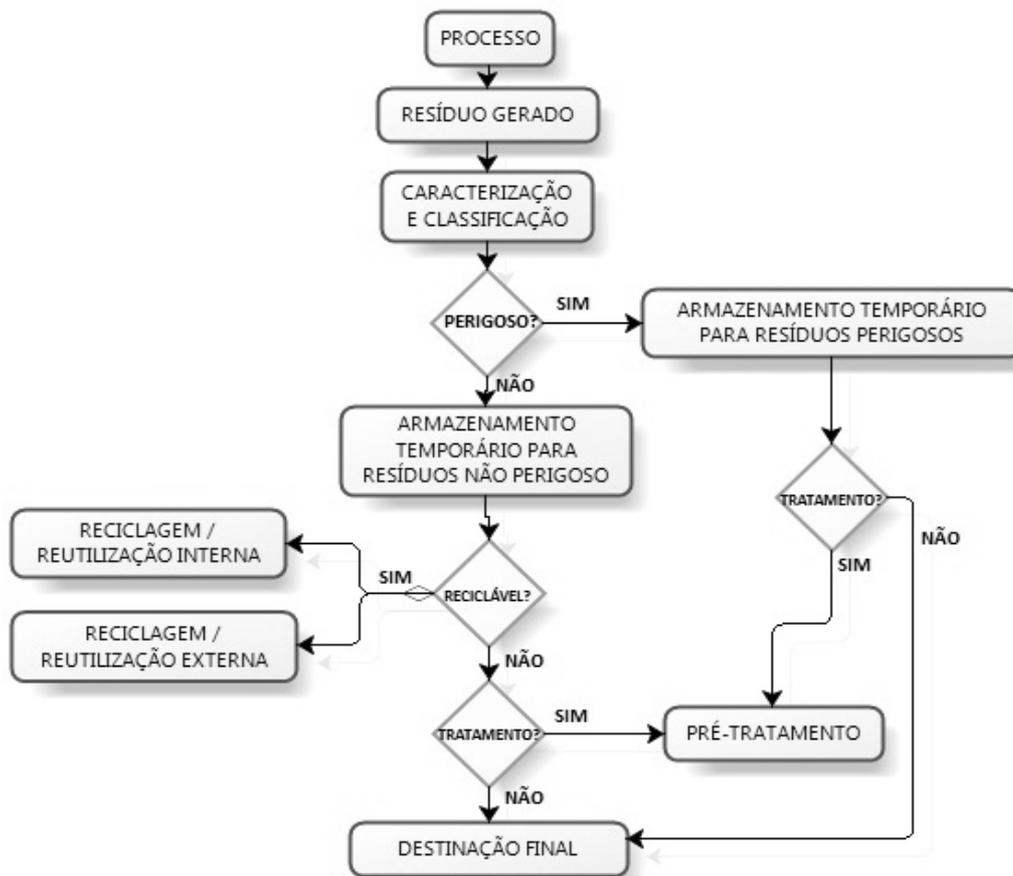


Figura 3 - Fluxograma de gerenciamento de resíduos sólidos
 Fonte: Adaptado de FIRJAN (2006)

Os modelos de gestão de resíduos podem ser definidos pelas próprias empresas, de acordo com suas realidades e condições. O Ministério do Meio Ambiente sugere uma sequência de etapas para implantação de um sistema de gerenciamento de resíduos, as quais são descritas a seguir: (i) Treinamento interno de colaboradores para a redução de geração de resíduos; (ii) Programa de separação de resíduos por cores (coleta seletiva); (iii) Local adequado para o armazenamento dos resíduos separados; (iv) Manter local adequado e isolado para o armazenamento de resíduos contaminados; (v) Definir uma destinação adequada aos resíduos gerados; (vi) Transporte; (vii) Tratamento e/ou destinação final (ICLEI, 2012).

2.5. Destinação Final de Resíduos Sólidos

De acordo com Potrich et al. (2007), a destinação final nada mais é do que definir o destino final de um impacto ambiental, bem como a potencial alteração no meio ambiente. Barbieri (2007) explica que a destinação final dos resíduos deve ser realizada de acordo com a classe de cada resíduo. A destinação do classe I deve ter o perigo de contaminação minimizado, manter as distâncias estabelecidas, isolar para impedir o acesso e possuir um plano de

emergência. Já a destinação do classe II é mais simplificada, mas ainda assim exigem condições especiais. A partir desta classificação é definida a destinação final, de acordo com cada tipo de resíduo gerado, como, por exemplo: armazenagem, queima, detonação, compostagem, tratamento e ou reprocessamento.

A Portaria do Ministério do Interior (MINTER) nº 53, de 01 de março de 1979, estabelece normas aos projetos de tratamento e disposição de resíduos sólidos, bem como a fiscalização de sua implantação, operação e manutenção; e compete ao órgão estadual o controle destes projetos. De acordo com Martins et al. (2009), são considerados tratamentos as alternativas que reduzem a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos. Em relação à destinação final (aterro sanitário, aterro controlado, lixão, entre outros), deve-se conhecer a situação ambiental local, o Plano Diretor Municipal e outras leis, verificando se a área é adequada para a destinação.

3. Procedimentos Metodológicos

Para atingir os objetivos propostos, o método de pesquisa foi dividido nas seguintes etapas: cenário de aplicação, classificação da pesquisa e método de trabalho. Ao final, pretende-se identificar a quantidade de resíduos gerados, definir um sistema de gestão de resíduos individualizado, bem como implantar um plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

3.1. Cenário da Aplicação

A Empresa X, estudada, é uma multinacional fundada no início do século XX com atuação na área automotiva. Ficou conhecida no Brasil após a aquisição de uma empresa em Campinas, sendo atualmente, uma das maiores fornecedoras de autopeças do país, tendo nove unidades fabris e estando presente nos estados de São Paulo, Bahia, Rio Grande do Sul, dentre outros. A unidade onde a pesquisa foi realizada está em funcionamento desde abril de 2009, quando comprou duas famílias de produtos da Empresa Y. Atualmente, ambas as empresas, ainda dividem a mesma instalação, no distrito industrial de Gravataí/RS.

3.2. Classificação da Pesquisa

No presente trabalho, realiza-se uma pesquisa de natureza aplicada, através de um levantamento e uma análise de dados com o objetivo reestruturar um sistema de gestão de resíduos sólidos e sua adequada destinação final. Classifica-se como uma abordagem de dados quali e quantitativa, sendo a primeira aplicada no levantamento dos resíduos gerados e a segunda na quantificação dos mesmos. Segundo Dias (2002), as análises quantitativas são mais simples que as qualitativas, uma vez que seus passos podem ser definidos mais facilmente; já as análises qualitativas dependem de muitos fatores, como a natureza dos dados, a extensão da amostra e os instrumentos de pesquisa.

Do ponto de vista dos objetivos, o estudo classifica-se como exploratório, pois visa uma maior familiaridade com o problema, de modo a deixá-lo mais explícito. Em relação aos procedimentos técnicos enquadra-se como uma pesquisa-ação, na qual se busca mostrar a realidade em que está inserida, identificando os problemas e buscando soluções (THIOLENT, 1997).

3.3. Método de Trabalho

A apresentação do método é ilustrada na Figura 4, e divide-se em quatro fases da pesquisa-ação: exploratória, detecção dos problemas relacionados à gestão de resíduos sólidos; aprofundada, onde são realizadas as coletas de dados; ação, que consiste em difundir os resultados, definindo objetivos e propostas; e então, a fase final de avaliação, que visa observar o que aconteceu e resgatar o conhecimento produzido.

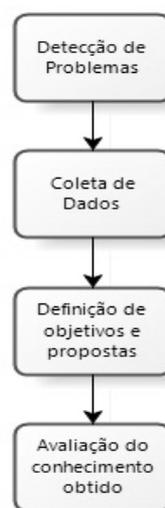


Figura 4 - Fluxograma de Método de Trabalho

Na primeira fase é realizado um diagnóstico do cenário existente, por meio do mapeamento e dimensionamento do *layout* da deposição dos resíduos, através de uma representação gráfica do local e um estudo do fluxo e riscos ambientais ali encontrados. Na segunda fase é realizado um diagnóstico qualitativo e quantitativo da geração de resíduos da empresa. Para tal, faz-se necessária a implementação de um controle de descarte e armazenamento, no qual os resíduos são quantificados por peso e qualificados por classe. Paralelamente, é desenvolvida uma pesquisa na legislação específica aplicável, verificando quais itens estão e quais não estão sendo atendidos, visando identificar possíveis situações de não conformidade e problemas enfrentados pela empresa.

Na terceira fase são definidos os objetivos do trabalho e então, elaborada uma nova proposta de planejamento ambiental da Empresa X, que inclui, entre outros objetivos, o sistema de geração de resíduos sólidos. Um novo plano de gerenciamento individualizado para a Empresa X, é elaborado com base no volume e características dos resíduos gerados, envolvendo a legislação e procedimentos definidos. Na quarta e última fase, são usados os dados levantados e a proposta para a realização de uma avaliação do conhecimento produzido.

4. Reestruturação de um ambiente de gestão de resíduos sólidos

Nesta seção encontram-se detalhados os resultados obtidos pela aplicação do método de trabalho.

4.1. Detecção de problemas

A primeira fase do método contempla a identificação dos problemas, o levantamento dos aspectos ambientais e os requisitos legais. Foi realizado um diagnóstico do cenário existente, para o dimensionamento da área, destinada para a gestão de resíduos sólidos conjunta das empresas, representada graficamente na Figura 5.

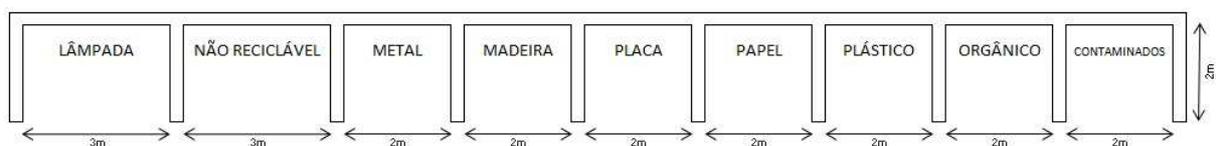


Figura 5 - Representação gráfica do local

Em paralelo, foram identificados os aspectos ambientais ali encontrados e avaliados seus respectivos impactos. Para a identificação foi realizada uma análise dos processos da Empresa X, e juntamente com informações obtidas com os responsáveis desses processos, identificou-se os resíduos, os quais foram organizados em uma planilha (Figura 6). Foram identificados 17 aspectos (Figura 7), dos quais, apenas 4 estão dentro do limite considerado aceitável pela empresa, dentre eles: consumo de energia (iluminação), consumo de água (limpeza do local), consumo de outros insumos (vassoura, estrados, papel, plástico) e pequeno vazamento ou derramamento de resíduo sólido.

LEVANTAMENTO E AVALIAÇÃO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS, PERIGOS E DANOS OCUPACIONAIS											Data: _____	
PROCESSO: GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS											Revisão: _____	
IDENTIFICAÇÃO											Aprovação: _____	
ATIVIDADE / INSTALAÇÃO	ASPECTO	ESPECIFICAÇÃO	IMPACTO AMBIENTAL	UAP: GERAL			EAP: GERAL			GERENCIAMENTO		
				INCIDÊNCIA	TEMPORALIDADE	SITUAÇÃO	SEVERIDADE	FREQUÊNCIA	ABRANGÊNCIA	IMPORTÂNCIA	CONTROLE OU PRÁTICA EXISTENTES	CONTROLE EFICAZ / SUFICIENTE?

Figura 6 - Planilha de identificação de riscos ambientais

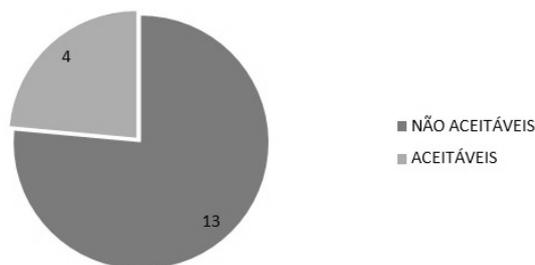


Figura 7 - Gráfico de aspectos ambientais x grau de risco

4.2. Coleta de dados

Para a coleta de dados da pesquisa, foi realizado um diagnóstico quantitativo e qualitativo da geração de resíduos da Empresa X. Implementou-se um controle de descarte, com a identificação dos resíduos, quantidade, unidade de medida e sua classe, dados fundamentais para a definição das formas de armazenamento e transporte (Figura 8).

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS

Data	Resíduo	Quantidade	Un. Medida	Classe	Acondicionamento	Destino

Figura 8 - Planilha de gerenciamento de resíduos sólidos

Os dados foram coletados entre os meses de dezembro de 2012 e março de 2013, obtendo-se as quantidades médias mensais de resíduos gerados pela Empresa X, representadas nas Figura 9 e Figura 10.

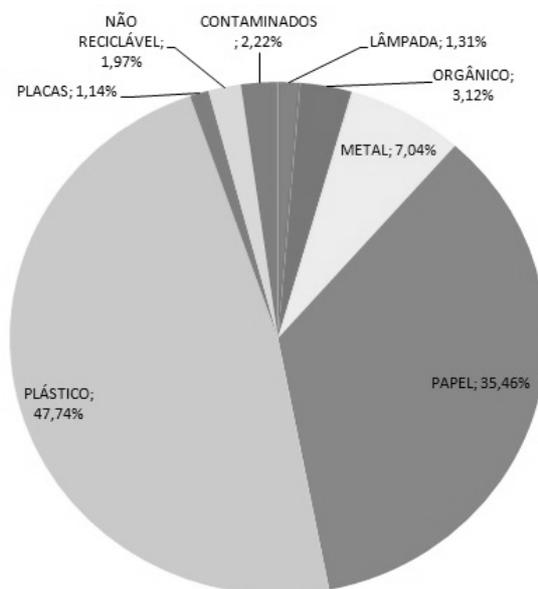


Figura 9 - Gráfico de média de geração de resíduos sólidos por mês

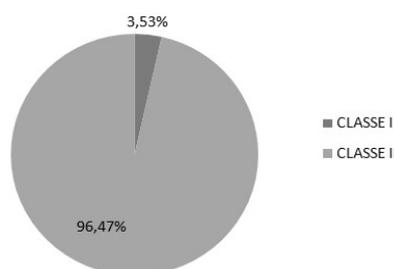


Figura 10 - Gráfico da comparação entre as classes de resíduos

Concomitantemente, foi desenvolvida uma pesquisa da legislação específica aplicável, em nível federal, estadual e municipal. Foram identificados quais itens estão sendo atendidos e as situações de não conformidade. Esses requisitos legais foram divulgados aos responsáveis pelos processos, sendo definido um plano de ação para solução dos problemas. O documento de avaliação (Figura 11) e o seu preenchimento foram realizados com auxílio de uma consultoria externa, a qual também foi contratada para fornecer atualização mensal das legislações.

Controle da Legislação e Outros Requisitos MEIO AMBIENTE								Identificação de requisitos legais e outros requisitos:		
								Rev.:	Data:	
								Avaliação de conformidade legal:		
								Rev.:	Data:	
								Elaborado por:		
INCLUSÕES	NÍVEL	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	CLASSIFICAÇÃO	ASSUNTO	ITENS APLICÁVEIS	ÁREAS	ATENDIDO? SIM/NÃO	EVIDÊNCIA DE CONFORMIDADE	NÃO CONFORMIDADE

Figura 11 - Controle de Legislação Ambiental

A Figura 12 contém a representação gráfica do indicador de atendimento a legislação ambiental, na parte da esquerda pode-se ver do total de legislações identificadas, qual porcentagem é aplicável e qual não é para o setor da empresa. Já na parte da direita, estratificou-se dentre as legislações aplicáveis, qual porcentagem é atendida e qual não é pela Empresa X.

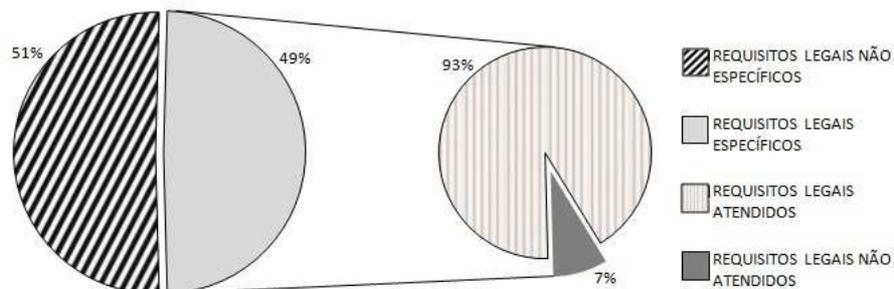


Figura 12 - Indicador de atendimento a legislação ambiental

4.3. Definição de objetivos e propostas

Na terceira etapa do método foi elaborada uma proposta de Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS). A intenção deste plano é individualizar a área de armazenamento de resíduos, de maneira que, cada empresa seja responsável pelo seu resíduo. A sua elaboração ocorreu em comum acordo entre as gerências de ambas as empresas, considerando as características e volumes de resíduos gerados, bem como a legislação específica.

Para a implantação do PGRS utilizou-se o procedimento sugerido pelo Ministério do Meio Ambiente (ICLEI, 2012), desdobrado em sete etapas:

(i) Treinamento interno de colaboradores para a redução de geração de resíduos

Com base nas diretrizes da ABNT NBR ISO 14001 foram elaborados folhetos de conscientização e distribuídos entre os colaboradores, apresentando a política ambiental da empresa, explicando e exemplificando alguns aspectos e impactos ambientais e, principalmente, a coleta seletiva. Treinamentos foram ministrados com os atuais colaboradores e assuntos relacionados ao PGRS foram incluídos nas ações de integração para novos colaboradores.

Também foram ministrados treinamentos específicos com os trabalhadores da área de limpeza. Essa capacitação foi realizada de forma que eles percebessem o quanto este

procedimento poderia ajudar a minimizar os impactos ambientais. Para reforçar os conteúdos apresentados para este perfil de colaborador, foram instituídos treinamentos semestrais.

(ii) Programa de separação de resíduos por cores (coleta seletiva)

Foram criados postos de coleta seletiva, distribuídos dentro da empresa (administrativo e produção), nos quais os geradores depositam os resíduos. Após, os mesmos são levados para as docas para armazenamento temporário, até seu descarte.

(iii) Local adequado para o armazenamento dos resíduos separados

Com base nas quantidades de resíduos gerados, apresentado no item 4.2, foi realizada uma separação das docas de armazenamento dos resíduos. Após a separação, quatro foram destinadas para o armazenamento de resíduos da Empresa X, as quais foram pintadas de verde, e as da Empresa Y, de azul (Figura 13). Também foram contratados e alugados *containers* para o armazenamento de papéis e plásticos e um compactador para resíduos orgânicos.

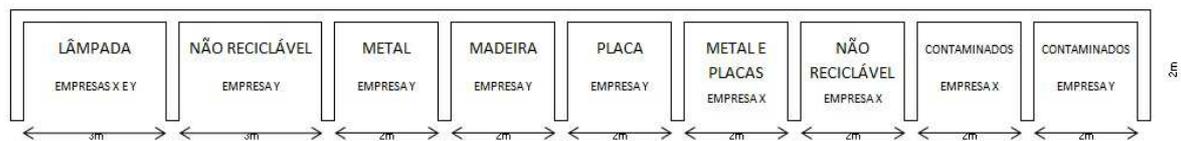


Figura 13 - Layout após divisão entre as Empresas X e Y

(iv) Manter local adequado e isolado para o armazenamento de resíduos contaminados

As docas para resíduos contaminados são diferenciadas, possuem uma ‘barreira’ de contenção para evitar que qualquer vazamento venha a se espalhar e comprometer o meio ambiente. Atualmente, existem duas docas com ‘barreira’ de contenção, uma ficou disponível para a Empresa X e outra para a Empresa Y.

(v) Definir uma destinação adequada aos resíduos gerados

Após o levantamento dos resíduos e seus quantitativos médios mensais, foi gerada uma lista de destinatários, com base no seu potencial de recebimento de resíduos, e seu licenciamento ambiental. A identificação dos potenciais fornecedores de serviços ocorreu por busca na Internet, seguida de verificação de regularização no site da Fepam. Os selecionados foram cadastrados no sistema da empresa, e parcerias foram criadas para garantir a correta destinação dos resíduos.

(vi) Transporte

Depois de finalizado o processo de cadastro das empresas destinatárias de resíduos, foi elaborada uma tabela das mesmas e identificado quais empresas possuem transporte próprio e quais não possuem. Devido a identificação de que algumas empresas não possuem o serviço de transporte, e somente de destinação e/ou tratamento, foi necessário que a Empresa X desenvolvesse também empresas exclusivas para transporte. A identificação dos potenciais fornecedores de serviços de transporte ocorreu por busca na Internet e indicação das empresas de destinação de resíduos, seguida também, de uma verificação de regularização no site da Fepam. Os selecionados foram cadastrados no sistema da empresa, e parcerias foram criadas para garantir o correto transporte dos resíduos.

(vii) Tratamento e/ou destinação final

Fica a cargo das empresas contratadas na etapa (v) o tratamento e/ou destinação final dos resíduos gerados. Entretanto, isto não exime a Empresa X de suas responsabilidades sobre aqueles que são destinados para aterros sanitários ou industriais, que é de vinte anos. Na Figura 14 - **Destinação dos resíduos** se encontra o detalhamento do tipo de tratamento com a destinação de cada resíduo.

Resíduos	Tratamento	Destinação
Lâmpadas	Recuperação e descontaminação	Reprocessamento
Orgânico	-	Aterro industrial de terceiros
Metal	-	Reprocessamento / Reciclagem externa
Papel	-	Reprocessamento / Reciclagem externa
Plástico	-	Reprocessamento / Reciclagem externa
Placas	-	Aterro industrial de terceiros
Não Reciclados	-	Aterro industrial de terceiros
Contaminados	Queima em incinerador	-

Figura 14 - Destinação dos resíduos

4.4. Avaliação dos conhecimentos obtidos

A quarta e última etapa do método de trabalho, é a avaliação do conhecimento produzido. Esta etapa ficou prejudicada, uma vez que a gestão de resíduos é relativamente recente na Empresa X. Consideram-se necessários mais alguns meses de acompanhamento e dados coletados para efetivamente realizar uma avaliação concisa. No entanto, pode-se afirmar que a

adoção de um PGRS para regularizar a gestão dos resíduos, dividido em etapas claramente identificadas, auxiliou na conscientização dos colaboradores e permitiu que fosse possível iniciar a implantação de um sistema de gerenciamento individualizado entre as empresas.

4.5. Análise dos Resultados

Dentre os diversos aspectos observados, destaca-se de um modo geral, que a alta direção está ciente da necessidade do correto gerenciamento dos resíduos gerados pela Empresa X, e vem se empenhando para que todas as ações sejam realizadas conforme definido no plano de ação. As principais dificuldades encontradas para a elaboração do PGRS foram: a falta de espaço físico para abrigo externo e armazenamento temporário dos resíduos; o desenvolvimento de destinatários licenciados pelo órgão ambiental estadual e com autorização para armazenamento e/ou tratamento; e, o principal, o comprometimento dos colaboradores da empresa quanto à correta segregação de resíduos.

Os responsáveis pelo PGRS conhecem as legislações específicas que regem a atividade da empresa, porém, estas legislações e a licença ambiental não eram de conhecimento de todos os colaboradores. Por isso, grande parte desconhecia a necessidade de um PGRS, o que fazia com que, na prática, não ocorresse um gerenciamento de maneira satisfatória. Após da análise da legislação e implementação das ações propostas, identificou-se que a empresa atende, atualmente, a 93% dos requisitos legais identificados como aplicáveis. Entretanto, mesmo ainda não estando com pleno atendimento e a implantação em estágio inicial, o processo está ocorrendo de maneira satisfatória.

5. Considerações Finais

Nesta seção encontram-se as conclusões oriundas da pesquisa desenvolvida, bem como as sugestões de trabalhos futuros.

5.1. Conclusões

Este trabalho teve por objetivo a elaboração e implantação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em uma empresa do setor automotivo. A motivação para a sua condução refere-se ao fato de que, anteriormente, o gerenciamento dos resíduos sólidos da Empresa X

era compartilhado com a Empresa Y, pois ambas dividem a mesma planta fabril. No entanto, a fim de atender aos requisitos legais, às obrigatoriedades da licença de operação de ambas as empresas e à manutenção da certificação ABNT NBR ISO 14001 da Empresa X, foi elaborado um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos individualizado para as empresas. Essa elaboração se desenvolveu por meio da quantificação e qualificação de resíduos gerados, da realização de treinamentos internos e do desenvolvimento de prestadores de serviços para destinação final.

Na realização deste trabalho, foram utilizadas as etapas sugeridas pelo Ministério do Meio Ambiente, para a implantação de um PGRS, as quais foram fundamentais para o seu sucesso. O projeto sofreu resistência inicial por parte dos envolvidos, porém, após os treinamentos e início das atividades, começou a ter uma melhor aceitação. Pode-se salientar algumas dificuldades encontradas, dentre elas, o espaço físico disponível, o desenvolvimento de destinatários para os resíduos e a dificuldade de conscientização interna das questões ambientais.

Ao longo deste artigo, pôde-se observar a importância de um PGRS consolidado, não só pelo comprometimento com o meio ambiente, como também pelo crescimento da consciência de que a gestão de resíduos está diretamente relacionada à qualidade e à produtividade. Por fim, destaca-se que essa implantação contribuiu essencialmente para a que a empresa melhor desenvolvesse suas atividades e seu atendimento às legislações.

5.2 Sugestões de trabalhos futuros

Uma vez que este trabalho restringiu-se a implantação de um plano de gerenciamento de gestão de resíduos, sugere-se, enquanto trabalhos futuros, uma extensão da pesquisa conduzida, na qual poderia ser realizado o planejamento de ações para uma Produção mais Limpa (PmaisL). Assim como, construído um panorama quanto à relação entre gerenciamento de resíduos e desempenho financeiro. Após implantação de uma PmaisL, poder-se-ia verificar os ganhos associados a quantificação da redução dos resíduos gerados.

Referências

ANTONOV, P.; SELLITTO, M. Avaliação de desenvolvimento ambiental: estudo de caso na indústria papelreira. *Revista Produção Online*, Florianópolis, SC, v.11, n. 4, p. 1059-1085, out./dez. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Glossário de poluição das águas – Terminologia*: NBR 9896. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Resíduos Sólidos – Classificação*: NBR 10004. Rio de Janeiro, 2004a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Sistema da gestão ambiental – requisitos com orientação para uso*: NBR ISO 14001. Rio de Janeiro, 2004b.

BARBIERI, J. *Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*. 2. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2007.

BRASIL. *Resolução CONAMA nº 237*, de 19 de dezembro de 1997. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>>. Acessado em: 03 de novembro de 2012.

BRASIL. *Resolução CONAMA nº 313*, de 29 de outubro de 2002. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res31302.html>>. Acessado em: 03 de novembro de 2012.

BRASIL. *Decreto Nº 7.404*, de 23 de dezembro de 2010. Presidência da República. Casa civil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>. Acesso em: 03 de novembro de 2012.

BRASIL. *Lei nº 6.938*, de 31 de agosto de 1981. Presidência da República. Casa civil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm>. Acesso em: 02 de novembro de 2012.

BRASIL. *Lei nº 9.795*, de 27 de abril de 1999. Presidência da República. Casa civil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm>. Acesso em: 02 de novembro de 2012.

BRASIL. *Lei nº 12.305*, de 2 de agosto de 2010. Presidência da República. Casa civil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm>. Acesso em: 03 de novembro de 2012.

BRASIL. *Portaria nº 227*, de 24 de maio de 2011 – DOU de 26/05/2011 – Seção I – p. 107. Ministério do Trabalho e Emprego – Secretaria de Inspeção do Trabalho. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D2E7318C801302CB08FD1653F/p_20110524_227.pdf>. Acessado em: 03 de novembro de 2012.

BRASIL. *Portaria MINTER nº 53*, de 01 de março de 1979. Ministério de Estado do Interior. Disponível em: <<http://www.ima.al.gov.br/legislacao/portarias-ministeriais/Portaria%20nº%2053.79.pdf>>. Acessado em: 03 de novembro de 2012.

CAMPOS, L.; MELO, D. Indicadores de desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA): uma pesquisa teórica. *Produção*, v. 18, n. 3, p. 540-555, 2008

COELHO, H.; LANGE, L.; JESUS, L.; SARTORI, M. Proposta de um Índice de Destinação de Resíduos Sólidos Industriais. *Eng Sanit Ambient*, Belo Horizonte, v. 16, n. 3, p. 307-316, jul/set. 2011.

CÔRTEZ, P.; FILHO, A.; RUIZ, M.; TEIXEIRA, C. A Deposição de Resíduos Industriais Organoclorados no Litoral do Estado de São Paulo: Um Estudo de Caso. *Revista de Administração e Inovação*, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 132-163, abr./jun. 2011.

DIAS, REINALDO. *Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

FAGUNDES, D. Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos em Tarumã e Teodoro Sampaio – SP. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, v. 21, n. 2, p. 159-179, ago. 2009.

FAGUNDES, A.; VAZ, C.; HATAKEYAMA, K. A relação entre os custos e receitas ambientais como principal indicador do desempenho econômico-ambiental das organizações. *Revista Produção On Line*, Santa Catarina, v. 09, n. 3, p. 442-465, 2009.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (FIESP). *Indicadores de desempenho ambiental da indústria*. São Paulo: FIESP/CIESP, 2003.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (FEPAM). *Licenciamento Ambiental*. Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/central/licenciamento.asp>>. Acessado em: 03 de novembro de 2012.

GAVRONSKI, I.; PAIVA, E.; TEIXEIRA, R.; ANDRADE, M. ISO 14001 certified plants in Brazil – taxonomy and practices. *Journal of Cleaner Production*, v. 39, p. 32-41, 2011.

GRAVATAÍ (RIO GRANDE DO SUL). *Lei Orgânica do Município de Gravataí, de 02 de abril de 1990*. Câmara Municipal de Vereadores de Gravataí. Disponível em: <http://www.cmgravatai.rs.gov.br/ExtraDocs/lei_organica.pdf>. Acessado em: 02 de novembro de 2012.

GONÇALVES, E.; SANTOS, C; BADARÓ, M; FARIA, V; RODRIGUES, E.; MENDES, M; SUMITA, N. Modelo de implantação de plano de gerenciamento de resíduos no laboratório clínico. *J Bras Patol Med Lab*, v. 47, n. 3, p. 249-255, junho 2011.

LUZ, S.; SELLITTO, M.; GOMES, L. Medição de desempenho ambiental baseada em método multicriterial de apoio à decisão: estudo de caso na indústria automotiva. *Gestão & Produção*, v. 13, n. 3, p. 557-570, 2006.

MARTINS, F.; GOMES, L. Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte. *Sociedade, Meio Ambiente e Cidadania*, São Paulo, c. 3, p. 21, 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; Governos Locais pela Sustentabilidade (ICLEI) – Brasil. *Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação*. Brasília, 2012.

OLIVEIRA, O.; SERRA, J. Benefícios e dificuldades da gestão ambiental com base na ISO 14001 em empresas industriais de São Paulo. *Produção*, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 429-438, jul/set. 2010.

POTRICH, A.; TEIXEIRA, C.; FINOTTI, A. Avaliação de impactos ambientais como ferramenta de gestão ambiental aplicada aos resíduos sólidos do setor de pintura de uma indústria automotiva. *Estudos Tecnológicos em Engenharia*, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, v. 3, n. 3, p. 162-175, out/dez. 2007.

RIO GRANDE DO SUL. *Lei nº 9921*, de 27 de julho de 1993. Dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos. Assembléia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul. Sistema LEGIS. Disponível em:

<http://www.al.rs.gov.br/Legis/M010/M0100099.ASP?Hid_Tipo=TEXTTO&Hid_TodasNormas=14221&hTexto=&Hid_IDNorma=14221>. Acesso em: 02 de novembro de 2012.

ROOME, N. Developing environmental management strategies. *Business Strategy and Environment*, v. 1, n. 1, p. 11-24, 1992.

SANTOS, R.; FILHO, J.; ABREU, M. Avaliação longitudinal de conduta ambiental empresarial: uma proposta de método analítico quantitativo. *Revista Produção Online*, Ceará, v. 11, n. 1, p. 240-262, mar. 2011.

SISTEMA FIRJAN. *Manual de Gerenciamento de Resíduos*: Guia de procedimento passo a passo. 2. ed. Rio de Janeiro, junho de 2006.

THIOLLENT, M. *Pesquisa-ação nas organizações*. São Paulo: Editora Atlas, 1997.

VALEO. Informações sobre a empresa. Disponível em:

<<http://www.valeo.com/en.html?L=223>>. Acesso em: 25 de novembro de 2012.