

# ESTRUTURAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA UMA INDÚSTRIA DE CALDEIRARIA PESADA

Cintia Roberta Sevilha dos Santos<sup>1</sup>

Marise Costa de Mello<sup>2</sup>

## Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Líquidos

### RESUMO

A grande produção de resíduos sólidos em todos os setores é um dos fatores que mais danos trazem para a saúde do meio ambiente. Desde a criação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), em 2010, que o gerenciamento de resíduos sólidos passou a ser obrigatório para maioria das empresas e instituições, como por exemplo, para as geradoras de resíduos industriais, tanto em seus processos produtivos quanto em suas instalações. Seguindo essa orientação, a atual pesquisa visa desenvolver em uma empresa do setor de caldeiraria pesada, localizada no Estado do Rio de Janeiro, que atua na fabricação de peças e equipamentos de grande porte partindo da conformação de chapas metálicas, um PGRS. O processo produtivo dessa empresa foi avaliado com a finalidade de se identificar as formas de separação, coleta e destinação de seus resíduos sólidos e, conseqüentemente, promover melhorias em todos os seus setores. Esta análise, além de gerar dados para a elaboração do PGRS dessa empresa, para cumprimento da legislação ambiental, vem proporcionando a otimização dos processos, a redução dos custos de destinação e a responsabilidade social pela doação dos resíduos recicláveis. As principais dificuldades encontradas estão relacionadas à disponibilidade da infraestrutura e da logística necessária ao atendimento da rotina diária para a execução do gerenciamento dos resíduos e a resistência diante das mudanças necessárias.

**Palavras- chave:** Resíduos sólidos; Gerenciamento; Indústria.

## INTRODUÇÃO

A produção de resíduos acontece desde a existência do homem e se intensificou com a diversificação das atividades desenvolvidas por este ao longo dos tempos e pela mudança nos hábitos de produção e consumo das sociedades (SANTOS, 2012).

Nos dias atuais, o desenvolvimento favorável de uma empresa além de estar relacionado aos bons resultados na economia, envolve também a inserção de produtos, processos e equipamentos sustentáveis, onde o crescimento é diretamente proporcional às ações de cuidado com o meio ambiente. Assim, o investimento em meio ambiente é cada vez mais

---

<sup>1</sup>Discente do Programa de Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental, Centro Universitário Estadual da Zona Oeste (UEZO), [crobertarj@gmail.com](mailto:crobertarj@gmail.com).

<sup>2</sup> Prof<sup>ª</sup>. Dra. do Centro Universitário Estadual da Zona Oeste (UEZO) - Programa de Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental, [marise.cm@gmail.com](mailto:marise.cm@gmail.com).

indissociável da análise das viabilidades técnica e econômica, e as legislações e as normas direcionam o mercado neste sentido (RIOS, 2014).

A Lei 12.305/2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que dispõe sobre suas diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos e às responsabilidades dos geradores (BRASIL, 2010). Após a criação da PNRS, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) passou a ser obrigatório para maioria das empresas e instituições. Entre elas, incluem-se as geradoras de resíduos industriais em seus processos produtivos e instalações.

O papel do PGRS não é apenas para cumprir uma exigência legal, mas também para o constante aprimoramento da gestão de resíduos sólidos por meio das práticas da não geração, da redução, do reaproveitamento, da reciclagem, da logística reversa e da coleta seletiva, assim como pela busca por soluções tecnológicas para o tratamento dos resíduos, de modo a aplicar medidas sustentáveis para minimizar o impacto e promover a preservação ambiental (BRASIL, 2010).

O objetivo do presente trabalho é elaborar um PGRS que atenda as necessidades de uma empresa de caldeiraria pesada, localizada no estado do Rio de Janeiro, levando em consideração seu perfil de geração de resíduos e infraestrutura, de modo a atender a PNRS e atuar de forma sustentável. Essa empresa é responsável pela fabricação de peças e equipamentos partindo da conformação de chapas metálicas, como por exemplo, componentes pesados de usinas energéticas e equipamentos relativos à construção naval, “offshore”, gerando uma variedade de resíduos nas etapas de seu processo produtivo e no setor administrativo.

## **METODOLOGIA**

Para a elaboração do PGRS foram seguidas as orientações do PNRS (Figura 2), informações obtidas por meio de levantamentos bibliográficos e consulta a documentos e arquivos de monitoramento de gerenciamento de resíduos.



Figura 2: Orientações para elaboração do PGRS.

Os dados coletados foram analisados pela abordagem qualitativa (identificação dos resíduos) e quantitativa (quantidade gerada de resíduos). As etapas empregadas no gerenciamento dos resíduos encontram-se esquematizadas na Figura 3.



Figura 3: Etapas do gerenciamento interno de resíduos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A etapa de diagnóstico permitiu identificar a variedade de resíduos gerados em cada etapa do processo produtivo da empresa (Tabela 1).

Tabela 1: Resíduos gerados nas etapas do processo produtivo da empresa

ETAPAS/PROCESSO	RESÍDUOS GERADOS
<b>Matéria-prima/ insumos</b>	Insumos fora da validade, embalagens recicláveis e contaminadas
<b>Corte/ Traçagem</b>	Borra de oxicorte, sobras de matéria prima, óleo refrigerante e lubrificante
<b>Conformação</b>	Óxidos metálicos
<b>Usinagem</b>	Óleo de refrigeração/corte usados, cavacos metálicos, Sucatas, trapos contaminados
<b>Montagem</b>	Água aquecida do desempenho à chama, cilindros de GLP, acetileno e oxigênio
<b>Solda</b>	Escórias e fluxos de soldas, aparas de eletrodos, de arames e de varetas, abrasivos, embalagens
<b>Tratamento térmico</b>	Lã de vidro, óxidos metálicos, fios metálicos.
<b>Jateamento</b>	Partículas em suspensão da granalha e aço
<b>Pintura</b>	Latas, embalagens, trapos, sobra de tinta e solvente, pincéis

A Tabela 2 apresenta a classificação dos resíduos gerados na empresa quanto as suas periculosidades segundo ABNT 10004, assim como os tipos de tratamento utilizados para estes. Os resíduos foram classificados como Classe I (perigosos) e Classe II (não perigosos).

Tabela 2: Classificação dos resíduos gerados e tratamentos indicados

CLASSE	RESÍDUO	TIPOS DE TRATAMENTO
<b>I (PERIGOSO)</b>	Miscelânea (mistura contendo trapos contaminados, embalagens de produtos, discos abrasivos, pontas de eletrodo para solda, varrição fabril), Borra de Tinta, Solventes, Graxa, Latas de Spray, Madeira contaminada, Solo contaminado, Cartuchos e Tonners, Pilhas e Baterias, Óleo de corte, Água Oleosa	COPROCESSAMENTO
	Óleo lubrificante	RERREFINO
	Resíduos de Serviço de Saúde; Produtos químicos	INCINERAÇÃO
	Filmes, Reveladores e Fixadores Radiográficos	RECICLAGEM
	Lâmpadas	DESCONTAMINAÇÃO
	Amianto	ATERRO CLASSE I
	Efluente industrial	TRATAMENTO FÍSICO-QUÍMICO
<b>II (NÃO PERIGOSO)</b>	Extraordinário (ex.: escritório, sanitário, etc.); Orgânico (restos de alimentos); Madeira; Construção Civil; Gordura; Borra metálica (gerada a partir do corte de chapas); Sílica Gel; Lã de Vidro	ATERRO CLASSE II
	Esgoto Sanitário	TRATAMENTO FÍSICO-QUÍMICO
	Plástico; Papel e Papelão; Vidro; Sucata eletrônica; Sucata metálica ferrosa; Sucata metálica não ferrosa; Cavaco e Limalha (pequenos fragmentos metálicos obtidos através da usinagem de peças)	RECICLAGEM

Os resíduos produzidos em maior volume são apresentados na Tabela 3. Observa-se que no intervalo de 2015 a 2017 houve um decréscimo na quantidade gerada de resíduo extraordinário (lixo comum provenientes dos setores administrativos) e orgânico (restos de alimentos), mas estes continuam sendo expressivos no total de resíduos da empresa. O resíduo de sucata é destinado à reciclagem, o que vem beneficiando cooperativas de catadores. Vale ressaltar ainda que a frequência de geração de resíduo na área fabril varia em função da execução de projetos/obras da empresa pelo fato desta apresentar atividade do tipo intermitente.

Tabela 3: Histórico da quantidade de resíduos gerados em maior volume

RESÍDUO	Tipo de Tratamento	Quantidade (t)		
		2015	2016	2017
<b>Resíduo Extraordinário</b>	Aterro	122,95	73,77	92,03
<b>Resíduo Orgânico</b>	Aterro	215,91	151,81	141,87
<b>Miscelânea de Resíduos Industriais Perigosos</b>	Coprocessoamento	50,25	56,76	75,16
<b>Sucata de Metais Ferrosos</b>	Reciclagem	130,63	92,38	118,27

## CONCLUSÕES

Embora ainda haja etapas a serem realizadas para conclusão do PGRS da empresa, já está bastante clara a importância da sua elaboração para classificar e monitorar os resíduos gerados e atribuir responsabilidades para a execução adequada das etapas de gerenciamento. Nota-se que a implantação do PGRS não atende apenas à PNRS, apresentando uma visão empreendedora, pois as ações já realizadas possibilitaram a otimização do processo produtivo evitando o desperdício de matéria prima e de insumos e reduziram os custos com transporte e destinação final. A visão socioambiental vem sendo também cumprida pela doação dos resíduos recicláveis, gerando oportunidades de emprego e renda para famílias de catadores, redução da disposição final e tratamento adequado dos resíduos.

## REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004 – Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Decreto 5940, de 25 de Outubro de 2006. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2006.

BRASIL. Lei 12305, de 02 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 República Federativa do Brasil**, Brasília, 2010.

SANTOS, T. E. G.; NOVAIS, R. S. & SANTOS, G. O. A importância de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos no Campus Marechal Deodoro-IFAL. **Anais do VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**, n. 7, 2012.

RIOS, M. B. C. Estudo de Aspectos e Impactos Ambientais nas Obras de Construção do Bairro Ilha Pura-Vila dos Atletas. **Monografia de Graduação, Escola Politécnica/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil**, 2014.