

57 Twinn 81

**MARCELO FERNANDES SOUSA**

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS  
SÓLIDOS EM INDÚSTRIA PETROQUÍMICA**

**EPMI  
ESP/EST-2010  
So85g**

**SÃO PAULO  
2010**

**MARCELO FERNANDES SOUSA**

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS  
SÓLIDOS EM INDÚSTRIA PETROQUÍMICA**

Monografia apresentada à Escola Politécnica da  
Universidade de São Paulo para obtenção do título de  
Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

**SÃO PAULO  
2010**

## DEDICATÓRIA

À minha esposa Denise Dias Santos,  
por incentivar e estar  
ao meu lado em todos os momentos.

“Embora ninguém possa voltar atrás e fazer  
um novo começo, qualquer um pode  
começar agora e fazer um novo fim.”

Chico Xavier  
(1910-2002)

## **RESUMO**

O desenvolvimento industrial tem originado um aumento crescente na geração de resíduos sólidos oriundos de processos industriais e pós tratamento de efluentes líquidos. A utilização de tecnologias para o tratamento de resíduos de sólidos contempla, em suas formas mais variadas, a utilização de métodos de colocação em aterros, incineração, co-processamento, tratamento físico, químico e biológico. Para definição do gerenciamento, utilizou-se o levantamento do processo e atividades geradoras bem como a realização de amostragem, caracterização e classificação para elaboração inventário. O presente trabalho busca soluções alternativas para promover a melhoria contínua da prevenção e a minimização da geração de resíduos por meio de métodos mais limpos, considerando a aplicação da reciclagem, reutilização, recuperação ou uso alternativo em outros processos de revalorização, com foco no desenvolvimento sustentável evitando-se a disposição de substâncias perigosas no meio e a conseqüente geração de passivos ambientais. Em linhas gerais, o que será apresentado é uma solução para o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados na indústria petroquímica da unidade Paulínia-SP.

Palavra chave: Resíduos. Resíduos sólidos. Gerenciamento e desenvolvimento sustentável. Curso de pós-graduação.

## **ABSTRACT**

The industrial development has caused an increase of the generation of solid wastes from industrial processes and post-treatment of liquid effluents. The use of technologies to treat solid wastes includes, in several ways, landfills, incinerators, co-processing, and physical, chemical and biological treatments. To define the management, a survey of the process and generating activities as well as sampling, characterization and classification to elaborate an inventory are adopted. The current work seeks alternative solutions to promote continuous improvement and minimization of waste generation through cleaner methods, considering recycling, reuse, recovery or alternative use in other revalorization processes, focusing on the sustainable development and avoiding the disposal of hazardous substances in the environment and consequent generation of environmental liabilities. In general lines, a solution to manage solid wastes at the petrochemical industry of the unit of Paulinia (SP) will be presented.

**Keywords:** Wastes. Solid Wastes. Management and Sustainable Development. Post-graduation courses.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Vista aérea da indústria do ramo petroquímico.....	16
Figura 2 – Coletor com latas de alumínio e papéis.....	20
Figura 3 – Coletor com sucata ferrosa e latas de tintas.....	21
Figura 4 – Disposição inadequada de podas de árvores.....	21
Figura 5 – Fluxograma de caracterização e classificação do resíduo.	22
Figura 6 – Tambores com tampa removível.....	28
Figura 7 – Caixa de papelão para descarte de agulhas e seringas .....	28
Figura 8 – Coletor para papel toalha e papel higiênico.....	28
Figura 9 – Coletores para escritórios.....	28
Figura 10 – Coletores de pilhas e baterias.....	28
Figura 11 – Caçamba estacionária para coleta de sucatas.....	29
Figura 12 – Modelo de rótulo de identificação do acondicionamento....	29
Figura 13 – Modelo de empilhadeira utilizado para movimentação.....	30
Figura 14 – Construção da área de armazenamento de resíduos.....	32
Figura 15 – Detalhe da colocação da geomembrana	32
Figura 16 – Detalhe de aplicação do concreto sobre a geomembrana.	32
Figura 17 – Área de armazenamento de resíduos de saúde.....	33
Figura 18 – Caminhão poliguincho	34
Figura 19 – Caminhão truck	34
Figura 20 – Rótulo para substâncias perigosos líquidas	35
Figura 21 – Rótulo para substâncias perigosas sólidos	35
Figura 22 – Rótulo estabelecido para transporte externo de resíduos	36

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Levantamento dos setores de geração de resíduos sólidos.....	17
Tabela 2 – Levantamento das atividades geradoras de resíduos sólidos..	20
Tabela 3 – Classificação dos resíduos.....	23
Tabela 4 – Padronização de cores para os tipos de acondicionamento....	24
Tabela 5 – Tipos de acondicionamento.....	25
Tabela 6 – Tipos de tratamento e disposição final dos resíduos.....	37



## SUMÁRIO

<b>1 – INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
1.1 Objetivo .....	10
1.2 Justificativa.....	10
<b>2 – REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>11</b>
<b>3 – MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>14</b>
3.1 Coleta de dados.....	14
3.2 Análise de dados.....	14
3.3 Empresa analisada.....	14
<b>4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>17</b>
4.1 Geração de resíduos sólidos.....	17
4.2 Caracterização e classificação dos resíduos.....	21
4.3 Relação dos resíduos.....	22
4.4 Segregação dos resíduos.....	24
4.5 Acondicionamento.....	25
4.6 Rotulagem dos coletores de acondicionamento.....	29
4.7 Coleta transporte interno.....	30
4.8 Área de armazenamento temporário.....	31
4.9 Transporte e movimentação externa.....	34
4.10 Tratamento e disposição final.....	38
<b>4 – CONCLUSÕES.....</b>	<b>39</b>
<b>5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>40</b>
<b>6 – REFERÊNCIAS CONSULTADAS.....</b>	<b>43</b>
<b>7 – APÊNDICE 1.....</b>	<b>46</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

O desenvolvimento tecnológico tem exigido a elaboração de materiais, construtivos ou energéticos, cada vez mais complexos com relação às suas composições e concentrações. Estes materiais, via de regra não degradáveis naturalmente em curto prazo de tempo, apresentam um alto potencial de agressão ao ambiente. As descobertas de inúmeros passivos ambientais que resultaram das práticas inadequadas de disposições de resíduos sólidos no passado, tem aumentado preocupação da indústria petroquímica nos últimos anos.

O assunto tem se manifestado com a promulgação de diversas leis, decretos e resoluções que classificam e definem formas para o gerenciamento de resíduos sólidos. Com a implantação do sistema de gestão ambiental, a indústria petroquímica vem apresentando modelos para o gerenciamento de resíduos sólidos visando o desenvolvimento sustentável.

A realização do inventário de resíduos sólidos fornece informações importantes que ampliam o entendimento dos problemas relacionados com a geração de resíduos, auxiliando na identificação de ações prioritárias para o seu gerenciamento e de oportunidades para sua minimização ou não geração e ainda, para adoção de tecnologias mais limpas, com vistas a eficiência das operações e ao melhor desempenho ambiental da indústria petroquímica.

### **1.1 Objetivo**

O presente trabalho tem como objetivo, a elaboração do inventário de resíduos sólidos, a forma armazenamento, tratamento e disposição final.

### **1.2 Justificativa**

Foi verificada a ausência do inventário de resíduos sólidos bem como a forma de armazenamento, tratamento e disposição final o qual motivou a elaboração do trabalho para gerenciamento adequado visando evitar a geração de passivos ambientais.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

Segundo a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, na questão dos resíduos sólidos, tem-se observado que o crescimento populacional aliado ao incremento das atividades industriais tem acarretado um aumento considerável na geração de resíduos. Paralelamente a esse crescimento amplia-se o anseio por um desenvolvimento sustentável, portanto a urgência em se efetuar o gerenciamento adequado desses resíduos, de modo a permitir o controle e a prevenção de impactos ao meio ambiente. O estabelecimento de procedimentos específicos para o tratamento adequado dos resíduos sólidos industriais, vem promover a adoção de técnicas que minimizem o potencial de poluição do ar, solo e principalmente das águas superficiais e subterrâneas.

Dentre as formas utilizadas para classificação dos resíduos sólidos, destacamos a NBR 10004 (ABNT, 2004) que baseia-se no potencial de risco causando ao meio ambiente e a saúde. A periculosidade dos resíduos está associada às características decorrentes das propriedades físicas, químicas e infecto-contagiosas que possam apresentar risco à saúde, provocando de forma significativa, o aumento da mortalidade, incidência de doenças e riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada. A classificação está definida da seguinte forma:

Resíduos classe I – Perigosos: apresentam periculosidade ou uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade

Resíduos classe II – Não perigosos que subdividem em:

Classe II A – Não inertes: são resíduos que podem apresentar propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Classe II B – Inertes: quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor,

Segundo a NBR 10004 (ABNT, 2004), os resíduos sólidos são definidos como: resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Braga et al.,(2002) citam que uma das maneiras mais comuns de abordar a questão dos resíduos perigosos é pelo tratamento e disposição adequada. Todavia, a experiência tem demonstrado que nem sempre tal abordagem é satisfatória, ocorrendo o retorno dessas substâncias de modo indesejado e não controlado ao meio ambiente devido à ineficiência das medidas tomadas para evitar esse retorno.

Alguns tipos de resíduos podem contribuir como fontes substitutas de matéria-prima ou combustível em fornos das companhias de cimento, resultando numa recuperação de recursos ao invés de uma destruição pura e simples. Fornos de produção de cimento podem ser utilizados para destinar uma grande variedade de resíduos, desde que demonstrado que a atividade não cause impactos ambientais, não afete as condições de segurança e saúde pública, não cause prejuízo aos equipamentos da planta e não afete a qualidade do cimento produzido. (FERRARI, 2002)

Em de 07 de dezembro de 2004 a Agência Nacional de Vigilância Sanitária publicou a Resolução de diretoria colegiada nº 306, para gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, que constitui em um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar, um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando à proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde publicam, dos recursos naturais e do meio ambiente. Também ressalta que a responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde é do gerador, que deve apresentar um plano de gerenciamento

de resíduos de saúde, elaborado por profissional capacitado, com registro no seu conselho de classe e a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.

Segundo a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, para uma adequada destinação dos resíduos sólidos é necessário que seja feita uma classificação para cada tipo gerado. A classificação dos resíduos sólidos gerados em um determinado processo ou atividade é o primeiro passo para estruturar um plano de gerenciamento adequado. A partir da classificação serão definidas as etapas de coleta, armazenagem, transporte, manipulação e destinação final, de acordo com cada tipo de resíduo gerado. As tecnologias de destinação de resíduos sólidos industriais licenciadas pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental são: incineração, co-processamento de resíduos em fornos de cimento, compostagem e destinação final em aterros, de acordo com sua classe.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Coleta de dados

Para elaboração do inventário de resíduos, foi preciso primeiramente, conhecer os setores e processos geradores dos resíduos.

A coleta de dados foi realizada através de visita nos setores com a realização de entrevistas e observação do campo selecionado, além da caracterização dos resíduos (Apêndice 1).

Os dados obtidos através do foram descritos em programa eletrônico.

#### 3.2 Análise dos dados

Os dados obtidos nas entrevistas permitiram a análise comparativa dos setores bem como a distribuição dos resíduos em suas respectivas classes os quais foram dispostos nos resultados.

#### 3.3 Empresa analisada

A empresa analisada pertence ao ramo petroquímico instalada em uma área de 396.927,71m<sup>2</sup>, com uma área construída 27.003m<sup>2</sup> e atividade ao ar livre de 28.910,85m<sup>2</sup>, com capacidade de produção de 300.000 ton/ano de Polipropileno onde conta com os seguintes setores:

a) Portaria: ocorrem operações de recepção e controle de acesso de integrantes, parceiros, visitantes, assim como, as operações de liberação de entrada de veículos, para as operações de entrega de produtos afins e inerentes às atividades administrativas e operacionais do processo, bem como a liberação de caminhões e carretas para a realização de carga e transporte de produto acabado.

b) Ambulatório médico: são desenvolvidas atividades de atendimento médico ocupacional para integrantes e parceiros, assim como, a realização de exames médicos periódicos e realização de primeiros socorros para posterior encaminhamento externo.

c) Prédio administrativo: são desenvolvidas atividades de administração dos negócios da empresa, bem como, as áreas de apoio tais como: suprimentos, serviços compartilhados, logística, qualidade e produtividade.

d) Restaurante: realiza as atividades de recebimento, armazenamento, manipulação, e preparo e fornecimento de alimentação para dos integrantes, parceiros e visitantes.

e) Laboratório: realizam as atividades de análise e desenvolvimento de produto, com base em ensaios químicos e físico-químicos de processo, para garantir qualidade das matérias-primas e dos produtos acabados.

f) Mecânica e caldeiraria: são realizadas atividades de manutenção para assegurar a integridade e a confiabilidade de máquinas e equipamentos do sistema operacional.

g) Instrumentação e elétrica: são realizadas atividades de manutenção para assegurar a integridade e a confiabilidade de máquinas e equipamentos elétricos do sistema operacional.

h) Almoxarifado: são realizadas atividades de recebimento e armazenamento de equipamentos utilizados na manutenção mecânica, caldeiraria, elétrica e instrumentação para assegurar a integridade e a confiabilidade de máquinas embalagens plásticas e papéis de escritório.

i) Armazém: são realizadas as operações de ensaque, armazenamento de produto acabado Polipropileno e carregamento de carretas e caminhões para distribuição de polipropileno em contentores flexíveis ou sacos em pallets, assim como, outras operações de administração do processo operacional logístico.

j) Produção: No processo o Polipropileno é obtido por meio da polimerização do Propeno, e o Copolímero Random, formado pela reação do Propeno com o Eteno em proporções definidas. O iniciador de reação utilizado é o Tri-Etil-Alumínio (TEAL), associado a um catalisador de Tetracloreto de Titânio suportado em Cloreto de Magnésio. O processo tem início com o recebimento de Propeno proveniente de dutovia, bombeado até duas esferas. A reação de polimerização por meio de Propeno líquido, que utiliza catalisador de Tetracloreto de Titânio suportado em Magnésio, compõe um sistema catalítico de alta atividade, em

que ainda são empregados Tri-Etil-Alumínio (TEAL) e como iniciadores de reação. A reação é realizada em dois reatores dispostos em série, sob agitação contínua proporcionada por bombas. O Propeno líquido, sob pressão e temperatura controladas, é o próprio veículo de reação, ou seja, é o meio de suspensão para as partículas de polímero produzido pela reação. O Hidrogênio é injetado no reator para controle do tamanho da cadeia polimérica. O processo possui uma unidade de separação de Propeno e recuperação de monômeros, e uma unidade de desativação do catalisador, em que também é removido o residual de Propeno do polímero. Posteriormente, o polímero passa por um processo de secagem e posterior encaminhamento para silos intermediários. Segue, então, para a unidade de aditivação e extrusão, onde o polímero é granulado e encaminhado para silos de armazenamento.



**Figura 1.** Vista aérea das instalações da indústria do ramo petroquímico.

Fonte: (Google maps, 2010)



## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Geração de resíduos sólidos

Os dados levantados durante as entrevistas e observações permitiram traçar um perfil dos setores geradores de resíduos sólidos, em relação, as suas características. Na tabela 1 a seguir são demonstrados os resultados:

Tabela 1 – Levantamento dos setores de geração de resíduos sólidos

SETOR	FONTE	RESÍDUOS
<b>Portaria</b>	- Bebedouro	- Copos plásticos
	- Recepção	- Papéis e plásticos
	- Banheiros	- Papel toalha e higiênico
<b>Ambulatório médico</b>	- Atendimento assistencial para integrantes e parceiros	- Algodão, faixas, frasco de soro e equipo, luvas de procedimento, espátulas, gazes, perfurocortantes de seringas com agulhas, ampolas, embalagens de vidro e medicamentos
	- Escritório	- Papéis e plásticos
	- Banheiros	- Papel toalha e papel higiênico
<b>Prédio administrativo</b>	- Bebedouros e máquina de café	- Copos plásticos
	- Escritórios	- Papéis e plásticos
	- Banheiros	- Papel toalha e higiênico
	- Copa	- Restos de alimentos e copos e embalagens de papéis
<b>Almoxarifado</b>	- Recebimento materiais e equipamentos	- Caixas de papelão, plásticos e madeira
	- Escritório	- Papéis e plásticos
<b>Restaurante</b>	- Bebedouros e máquina de suco	- Copos plásticos
	- Lavatórios	- Papel toalha

SETOR	FONTE	RESÍDUOS
<b>Laboratório</b>	- Cozinha	- Embalagens de papéis, plásticas, metálicas, vidros e restos de alimentos
	- Realização de refeições	- Restos de alimentos
	- Bebedouro e máquina de café	- Copos plásticos
	- Escritório	- Papéis e plásticos
<b>Mecânica e caldeiraria</b>	- Banheiros e vestiário	- Papel toalha e higiênico
	- Copa	- Restos de alimentos
	- Análises e controle de qualidade	- Solventes orgânicos e clorados, flanelas, filtros de papel, panos, agulhas
	- Manutenção de máquinas e equipamentos	- sucata de aço carbono, inox, carbono, latão, alumínio, borracha, óleo lubrificante e mineral usados, panos, papéis, plásticos, filtros, EPI's usados embalagens plásticas e metálicas, borra pastosa de óleos e graxas
<b>Instrumentação e elétrica</b>	- Banheiros e vestiário	- Papel toalha e papel higiênico
	- Bebedouros	- Papel toalha e higiênico
	- Manutenção de instrumentos, equipamentos e instalações elétricas	- Copos plásticos
	- Escritório	- fios e cabos elétricos, pilhas e baterias, componentes eletrônicos, lâmpadas fluorescentes
		- Papéis e plásticos

SETOR	FONTE	RESÍDUOS
<b>Armazém</b>	- Ensaque	- Embalagens plásticas e pallets de madeira
	- Banheiros	- Papel toalha e higiênico
	- Escritórios	- Papéis e plásticos
	- Limpeza do piso	- Varredura de polipropileno
<b>Produção</b>	- Banheiros	- Papel toalha e higiênico
	- Escritórios	- Papéis e plásticos
	- Preparação de catalisador	- Tambores metálicos e bombonas
	- Polimerização	- Purgas de esferas de polipropileno
	-Desativação e secagem do polímero	- Purgas de esferas de polipropileno e geração de oligômero
	- Aditivação	- embalagens de papéis e plásticos
		- Varredura de aditivos sólidos
	- Extrusão	- blocos de polipropileno
	- Limpeza das linhas	- Óleo mineral usado
	- Limpeza de vazamentos de óleo	- Vermiculita, serragem e manta absorvente
	Limpeza de canaletas e bacias de efluentes	- Varredura de polipropileno

Quanto às atividades e serviços de manutenção predial, também foi realizado o levantamento dos resíduos sólidos gerados. Os resultados são demonstrados na tabela 2, a seguir:

Tabela 2 – Levantamento das atividades geradoras de resíduos sólidos

ATIVIDADE	FONTE	RESÍDUOS
<b>Jardinagem</b>	- Jardins e canteiros	- Podas de grama, árvores e plantas
<b>Pintura</b>	- Manutenção de estruturas metálicas e alvenaria	- Latas de tintas e solventes, pincéis, EPI's (luvas), panos, plásticos e papéis e restos de tintas
<b>Obras de infra-estrutura</b>	- Construção, demolição, reformas e reparos	- Tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, argamassa e concreto, peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios, gesso) e outros.
<b>Limpeza</b>	- Ruas e calçadas	- Varredura de solo

Durante o levantamento dos setores e atividades geradoras, foi possível observar que os resíduos sólidos estavam sendo segregados de forma inadequada em recipientes não padronizados conforme demonstrado nas figuras 2, 3 e 4 a seguir:



**Figura 2.** Coletor com latas e com papéis.



**Figura 3.** Coletor com sucata e latas de tintas.



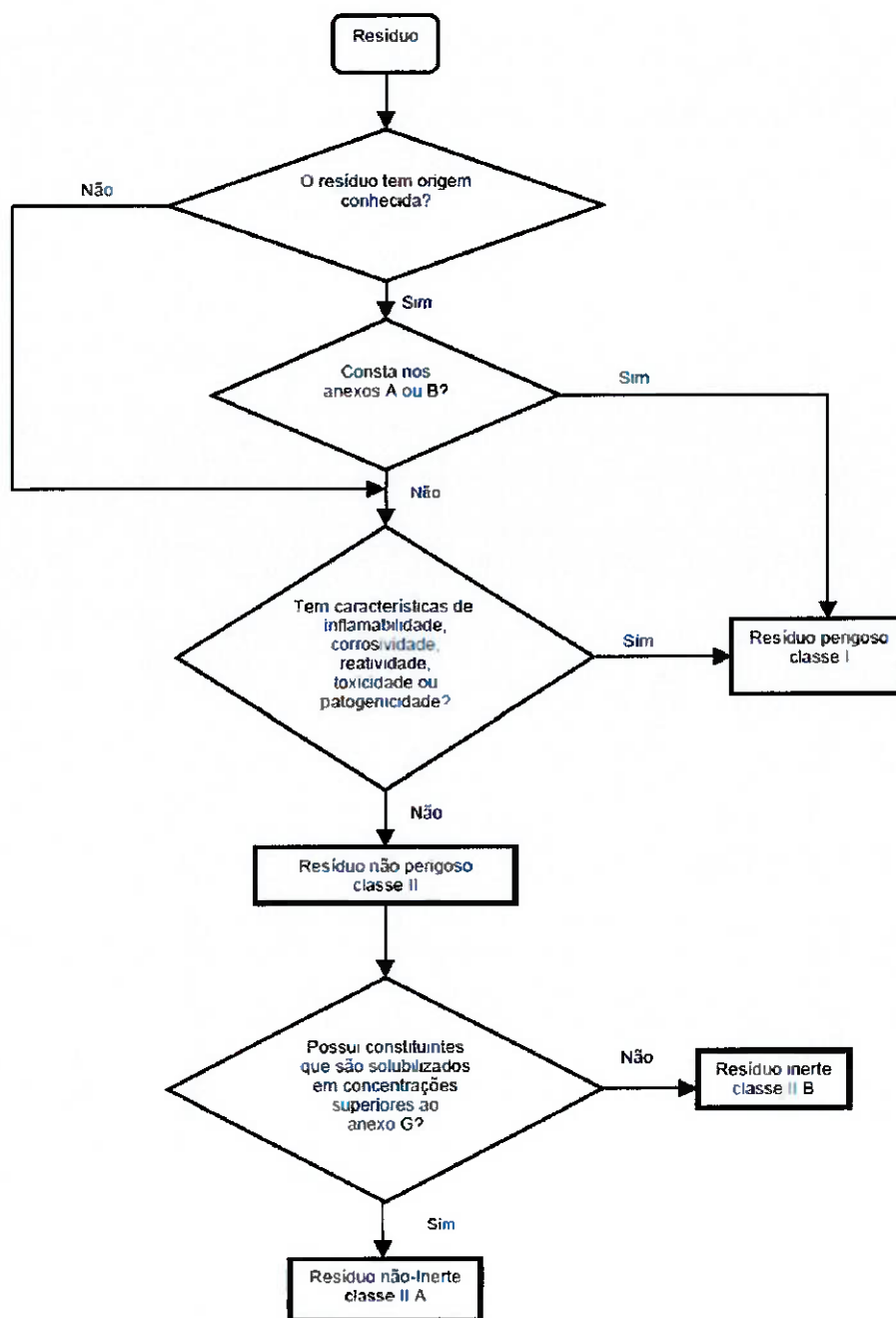
**Figura 4.** Disposição de podas jardinagem.

Com base nestas informações, constatamos a necessidade de mudança no comportamento dos geradores bem como padronização de práticas para gerenciamento adequado dos resíduos sólidos. Porém, vale ressaltar que em alguns setores, tanto a segregação quanto o acondicionamento é realizado de maneira adequada.

#### 4.2 Caracterização e classificação dos resíduos

O conhecimento e identificação das fontes geradoras que lhes deu origem subsidiaram informações importantes para a caracterização e classificação dos resíduos sólidos.

A classificação dos resíduos foi realizada de acordo com os critérios definidos na figura 5. Essa análise permitiu avaliar corretamente o grau de periculosidade incluindo toxicidade, corrosividade, inflamabilidade e reatividade, bem como os riscos a saúde e ao meio ambiente.



**Figura 5.** Fluxograma de caracterização e classificação de resíduos

Fonte: (NBR 10004, 2004)

#### 4.3 Relação dos resíduos

A tabela 3 apresenta a relação dos resíduos e sua respectiva classificação.

Tabela 3 – Classificação dos resíduos

RESÍDUO	CLASSE
Equipamento de proteção individual (EPI)	I
Papéis e papelões	IIA
Plásticos	IIA
Sucata de metais ferrosos	IIA
Sucata de metais não ferrosos	IIA
Tambores vazios contaminados	I
Embalagens plásticas contaminadas	I
Madeira	IIA
Vidros	IIA
Embalagens metálicas contaminadas	I
Resíduos de construção civil	IIA
Lâmpadas fluorescentes	I
Óleo lubrificante usado	I
Óleo mineral usado	I
Panos contaminados	I
Plástico e papel contaminado	I
Varredura de aditivos sólidos	I
Varredura de polipropileno	IIA
Podas de jardinagem	IIA
Filtros contaminados	I
Purgas de esferas de polipropileno	IIA
Papel toalha e papel higiênico	IIA
Blocos de polipropileno	IIA
Pilhas e baterias	I
Borra pastosa de óleos e graxas	I
Resíduos do serviço de saúde	I
Vermiculita, serragem e manta absorvente	I
Restos de alimentos	IIA
Solventes orgânicos e clorados	I
Oligômero	I

Quando não enquadrado na respectiva relação, deverá ser adotado os critérios definidos na NBR 10004 (ABNT, 2004) para sua respectiva classificação adequada.

#### 4.4 Segregação

Com base nos resultados, a fim de facilitar a segregação dos resíduos, definimos na tabela 4, a padronização de cores dos tipos acondicionamento para a identificação dos diferentes tipos de resíduos.

Tabela 4 – Padronização de cores para os tipos de acondicionamento.

PADRÃO DE CORES	RESÍDUO
AZUL	Embalagens, envelopes, caixas, formulários e outros de papel, papelão não contaminados com substâncias químicas perigosas que inviabilizam sua reciclagem.
VERMELHO	Copos, embalagens e garrafas plásticas em geral não contaminadas substâncias químicas perigosas que inviabilizam sua reciclagem.
VERDE	- Embalagens de vidro, vidrarias de laboratório e outros vidros utilizados na decoração, mobiliário e não contaminados com substâncias químicas perigosas
AMARELO	- Sucata de metais ferrosos (aço carbono, inox) sucata de metais não ferrosos (latão, alumínio), embalagens metálicas vazias na contaminadas.
PRETO	- Madeiras em geral não contaminadas com substâncias químicas perigosas
LARANJA	Embalagens metálicas, plásticos, madeira, papéis e papelões contaminados com substâncias químicas perigosas, restos produtos, restos e borras de tintas, solventes, óleos lubrificantes e minerais usados, pilhas e baterias
BRANCO	- Algodão, faixas, frasco de soro e equipo, luvas de procedimento, espátulas, gazes, perfurocortantes de seringas com agulhas, ampolas, embalagens de vidro e medicamentos



<b>PADRÃO DE CORES</b>	<b>RESÍDUO</b>
ROXO	- Fontes radioativas quando do término de sua vida útil, deveram ser destinadas de acordo com Plano de Radioproteção no setor de produção.
MARRON	- Restos de alimentos, podas de jardinagem
CINZA	- Papel higiênico, papel toalha, guardanapos e demais resíduos não enquadrados nos itens anteriores

#### 4.5 Acondicionamento

A tabela 5 estabelece a forma de acondicionamento dos resíduos gerados nas áreas de acordo com a sua classificação, levando em consideração a estanqueidade.

Tabela 5 – Tipos de acondicionamento.

<b>RESÍDUO</b>	<b>ACONDICIONAMENTO</b>
Embalagens, envelopes, caixas, formulários e outros de papel, papelão não contaminados com substâncias químicas perigosas que inviabilizam sua reciclagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lixeiras com tampa vaivém com capacidade para 14, 50 e 60 Litros.</li> <li>- Contentor flexível (big bag) com capacidade para 1250 Kg.</li> <li>- Caçamba estacionária com capacidade para 1m³.</li> </ul>
Copos, embalagens e garrafas plásticas em geral não contaminadas substâncias químicas perigosas que inviabilizam sua reciclagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lixeiras com tampa vaivém com capacidade para 14, 50 e 60 Litros.</li> <li>- Contentor flexível (big bag) com capacidade para 1250 Kg.</li> <li>- Caçamba estacionária com capacidade para 1m³.</li> </ul>

**RESÍDUO****ACONDICIONAMENTO**

Embalagens de vidro, vidrarias de laboratório e outros vidros utilizados na decoração, mobiliário e não contaminados com substâncias químicas perigosas

- Lixeiras com tampa vaivém com capacidade para 14, 50, 60 Litros.
- Tambor metálico com tampa capacidade para 200 Litros.

Sucata de metais ferrosos (aço carbono, inox) sucata de metais não ferrosos (latão, alumínio), embalagens metálicas vazias na contaminadas, limalhas metálicas.

- Lixeiras com tampa vaivém com capacidade para 14, 50, 60 Litros.
- Caçamba estacionária com capacidade para 5m<sup>3</sup>, 27m<sup>3</sup> e 30m<sup>3</sup>.
- Tambor metálico com tampa capacidade para 200 Litros.

Madeiras em geral não contaminadas com substâncias químicas perigosas.

- Caçamba estacionária com capacidade para 37m<sup>3</sup>.
- Tambor metálico com tampa capacidade para 200 Litros.

Embalagens metálicas, plásticos, madeira, papéis e papelões contaminados com substâncias químicas perigosas, restos produtos, restos e borras de tintas, solventes, óleos lubrificantes e minerais usados, pilhas e baterias.

- Tambor metálico com tampa com capacidade 200 Litros.
- Contendor flexível (big bag) com capacidade para 1250 Kg.

**RESÍDUO****ACONDICIONAMENTO**

Algodão, faixas, frasco de soro e equipo, luvas de procedimento, espátulas, gazes, perfurocortantes de seringas com agulhas, ampolas, embalagens de vidro e medicamentos.

- Lixeiras com pedal com capacidade para 4,5 Litros.

Fontes radioativas quando do término de sua vida útil, deveram ser destinadas de acordo com Plano de Radioproteção.

- Deverá ser acondicionada de acordo com a orientação do Plano de Radioproteção.

Restos de alimentos, podas de jardinagem.

- Lixeiras com tampa vaivém com capacidade para 23 e 60 Litros.

- Caçamba estacionária com tampa e capacidade para 1m<sup>3</sup>.

Papel higiênico, papel toalha, guardanapos e demais resíduos não enquadrados nos itens anteriores

- Lixeiras com tampa vaivém com capacidade para 23 e 60 Litros.

- Contentor flexível (big bag) com capacidade para 1250 Kg.

- Tambor metálico com tampa capacidade para 200 Litros.

- Caçamba estacionária com tampa e capacidade para 1m<sup>3</sup>.

As figuras 6, 7, 8, 9, 10 e 11 a seguir ilustram os diversos tipos de acondicionamento:



**Figura 6.** Tambores com tampa removível.



**Figura 7.** Caixa de papelão rígida para descarte de agulhas e seringas.



**Figura 8.** Coletor para papel toalha e papel higiênico.



**Figura 9.** Coletores para escritórios.



**Figura 10.** Coletor para pilhas e baterias.



**Figura 11.** Caçamba estacionária para coleta de sucatas.

#### 4.6 Rotulagem dos coletores de acondicionamento

Para a movimentação e armazenamento temporário adequado dos coletores destinados para resíduos classe I, a figura 2 a seguir estabelece o modelo para rotulagem:

<b>170 mm</b>	
<b>150 mm</b>	<b>GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS</b>
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>1 Nome: _____</span> <span>2 Gerador: _____</span> </div>
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>3 Origem: _____</span> <span>4 Estado Físico: _____</span> </div>
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>5 ( ) S ( ) L ( ) P ( ) SP ( ) LA</span> </div>
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>6 Peso/Volume: _____</span> <span>7 Responsável: _____</span> <span>8 Data: _____</span> </div>
<b>REGISTRO DE ARMAZENAMENTO AATRI</b>	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>9 Data de entrada: _____</span> <span>10 Classe: _____</span> <span>11 Responsável: _____</span> </div>	
<b>CUIDADO</b> <small>ESTE RECIPIENTE CONTÉM RESÍDUOS PARA TRATAMENTO E DESTINAÇÃO AO MANUSEAR. ADOTAR OS PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA ADEQUADOS.</small>	

**Figura 12.** Modelo de rótulo de identificação do acondicionamento.

Campos de preenchimento do rótulo de identificação do coletor de acondicionamento:

1. Descrever o nome do resíduo gerado (exemplo: óleo lubrificante usado);

2. Setor geração (exemplo: manutenção);
3. Origem do resíduo (exemplo: gerado na manutenção da bomba);
4. Assinalar o estado físico do resíduo: S(sólido), L(líquido), P(pastoso). SP(pós, poeira) e LA(lodo);
5. Informar a quantidade do resíduo e a unidade de medida em t (tonelada) ou kg (quilograma).
6. Pessoa responsável pela identificação do resíduo durante o processo de operação, manutenção e outros;
7. Data da geração do resíduo;
8. Data de entrada na área de armazenamento temporário resíduos industriais;
9. Informar a classificação do resíduo (exemplo: classe I);
10. Pessoa responsável pelo recebimento na área armazenamento temporário resíduos industriais.

#### 4.7 Coleta e transporte interno

Para movimentação e transporte interno dos resíduos para área de armazenamento temporário definimos o uso de empilhadeira ilustrada na figura 13, quando tratar-se de embalagens de acondicionamento tais como: tambores, contentores flexíveis, sucatas de metais ferrosos e não ferrosos, pallets de madeira e bombonas plásticas em pallets.



**Figura 13.** Modelo de empilhadeira utilizada para movimentação.

Fonte: (Manual Clark, 1.999)

Para evitar riscos adicionais durante a movimentação interna com uso de empilhadeira, foram definidos os seguintes limites máximos:

- a) Quatro (4) tambores por pallet quando vazios e/ou cheios, não sendo permitido a montagem pilhas para transporte;
- b) Um (1) contentor flexível sobre o pallet.

#### 4.8 Área de armazenamento temporário

Nesta etapa foi constatada a necessidade de construção para o armazenamento temporário de resíduos de acordo com os critérios definidos na NBR 11174 (ABNT, 1990) e NBR 12235 (ABNT, 1992).

O local de instalação possui uma área construída  $725,28\text{m}^2$  e atividade ao ar livre de  $547,68\text{m}^2$ , com as seguintes características:

- a) Piso impermeável em todo seu perímetro;
- b) Drenagem das águas pluviais;
- c) Cobertura para os resíduos classe I e classe II-A;
- d) Canaletas para contenção de vazamentos e caixa coletora;
- e) Poço de monitoramento de águas subterrâneas montante e jusante da instalação.

As figuras 14, 15 e 16 demonstram os detalhes de construção da área de armazenamento temporário de resíduos.





**Figura 14.** Construção da área de armazenamento de resíduos.



**Figura 15.** Detalhe da colocação geomembrana de Polietileno da alta densidade – PEAD.



**Figura 16.** Detalhe da aplicação do concreto sobre a geomembrana de Polietileno da alta densidade – PEAD.



Para armazenamento temporário de resíduos do ambulatório médico foram utilizados os critérios definidos na NBR 12235 (ABNT, 1992) e RDC 306 (ANVISA, 2004).

O local de instalação as seguintes características:

- a) Piso, paredes, porta e teto de material liso, impermeável e lavável;
- b) Caimento do piso oposto ao da abertura da porta.
- c) Ralo sifonado ligado ao o coletor de efluentes sanitários;
- d) Canaletas para contenção de vazamentos e caixa coletora;
- e) Poço de monitoramento de águas subterrâneas montante e jusante da instalação;
- f) Porta com ventilação indireta com proteção para impedir o acesso de vetores e roedores;
- g) Iluminação e tomada elétrica

A figura 17 demonstra o detalhe de construção da área de armazenamento temporário resíduos do ambulatório médico.



**Figura 17.** Área de armazenamento temporário de resíduos do ambulatório médico.

#### 4.9 Transporte e movimentação externa

Para a movimentação e transporte externo foram selecionados parceiros previamente licenciados pelo órgão e ambiental bem como a verificação do cumprimento da legislação de transporte de cargas perigosas Resolução nº 420 (ANTT, 2004).

Nas figuras 18 e 19 são ilustrados os tipos de transporte utilizados.



**Figura 18.** Caminhão poliquincho.



**Figura 19.** Caminhão truck.

Também foram definidos para transporte externo, o modelo de rotulagem de acordo com certificado de movimentação de resíduos de interesse ambiental bem como o cumprimento da legislação de transporte de cargas perigosas Resolução nº 420 (ANTT, 2004).

Os modelos de rotulagem são demonstrados nas figuras 20, 21 e 22, a seguir:



Figura 20. Modelo de rótulo para substâncias perigosas líquidas



Figura 21. Rótulo para substâncias perigosas sólidas.

<p align="center"><b>RESÍDUO PERIGOSO</b></p> <p align="center">A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PROÍBE A DESTINAÇÃO INADEQUADA. CASO ENCONTRADO, AVISE IMEDIATAMENTE A POLÍCIA, A DEFESA CIVIL OU O ÓRGÃO ESTADUAL DE CONTROLE AMBIENTAL</p>
<p>❶ DESIGNAÇÃO ONU:</p> <p>❷ N° IDENTIFICAÇÃO ONU:</p> <p>❸ CÓDIGO IDENTIFICAÇÃO NBR 10004:</p> <p>❹ DENOMINAÇÃO/CARACTERIZAÇÃO:</p> <p>❺ GERADOR:</p> <p>❻ DESTINATÁRIO:</p>
<p align="center"><b>CUIDADO</b></p> <p align="center">ESTE RECIPIENTE CONTÉM RESÍDUOS PERIGOSOS. MANUSEAR COM CUIDADO RISCO DE VIDA</p>

**Figura 22.** Rótulo para transporte estabelecido pelo órgão ambiental.

Definição dos campos de preenchimento do rótulo de identificação do coletor de acondicionamento para transporte externo:

1. Descreve o nome do resíduo (exemplo: Substância que apresenta risco para meio ambiente, sólida, N.E.);
2. Este número refere-se ao artigo ou substância, de acordo com o sistema das Nações Unidas (exemplo: 3077);
3. Código de identificação do resíduo de acordo com os anexos da NBR 10004 (exemplo: F130 Óleo lubrificante usado);
4. Nome apropriado para embarque do artigo ou substância (exemplo: Óleo lubrificante usado);
5. Refere-se à unidade geradora do resíduo (exemplo: Petroquímica S.A.) com respectivo endereço e telefone para contato;
6. Refere-se a empresa parceira receptora do resíduo (exemplo: Supply Service) com respectivo endereço e telefone para contato.

#### 4.10 Tratamento e disposição final

Os resíduos gerados na Petroquímica unidade Paulínia-SP serão tratados e disposto de acordo com classificação bem como alinhado com as tecnologias atualmente aplicadas com foco no processo de melhoria contínua e sustentabilidade ambiental.

Tabela 6 – Tipos de tratamento e disposição dos resíduos

RESÍDUO	CLASSE	TRATAMENTO
Equipamento de proteção individual (EPI)	I	Coprocessamento
Papéis e papelões	IIA	Reciclagem externa
Plásticos	IIA	Reciclagem externa
Sucata de metais ferrosos	IIA	Reciclagem externa
Sucata de metais não ferrosos	IIA	Reciclagem externa
Tambores vazios contaminados	I	Reciclagem externa
Embalagens plásticas contaminadas	I	Coprocessamento
Madeira	IIA	Utilização em forno
Vidros	IIA	Reciclagem externa
Embalagens metálicas contaminadas	I	Coprocessamento
Resíduos de construção civil	IIA	Aterro
Lâmpadas fluorescentes	I	Recuperação externa
Óleo lubrificante usado	I	Re-refino
Óleo mineral usado	I	Re-refino
Panos contaminados	I	Coprocessamento
Plástico e papel contaminado	I	Coprocessamento
Varredura de aditivos sólidos	I	Coprocessamento
Varredura de polipropileno	IIA	Comercialização
Podas de jardinagem	IIA	Aterro
Filtros contaminados	I	Coprocessamento
Purgas de esferas de polipropileno	IIA	Comercialização
Papel toalha e papel higiênico	IIA	Aterro
Blocos de polipropileno	IIA	Comercialização
Pilhas e baterias	I	
Borra pastosa de óleos e graxas	I	Coprocessamento
Resíduos do serviço de saúde	I	Autoclave/aterro
Restos de alimentos	IIA	Aterro

RESÍDUO	CLASSE	TRATAMENTO
Vermiculita, serragem, manta absorvente	I	Coprocessamento
Solventes orgânicos e clorados	I	Incineração
Oligômero	I	Comercialização

---

#### 4. CONCLUSÕES

Com base nos resultados, o estudo de caso permitiu realizar as seguintes adequações:

- Aquisição de coletores adequados para acondicionamento dos resíduos gerados nos setores;
- A realização de contratos com empresas parceiras para tratamento e disposição final de resíduos;
- A construção das áreas para armazenamento temporário de resíduos industriais e serviços de saúde.
- Elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos e serviços de saúde;
- A realização de programas de educação continuada com foco nas questões de responsabilidade social, ambiental, sustentabilidade, demonstrado que um adequado gerenciamento pode prevenir danos saúde e impactos ambientais.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7500: identificação para transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos – terminologia. Rio de Janeiro, 2009. 59p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7501: transporte de produtos perigosos – terminologia. Rio de Janeiro, 2005. 9p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7503: transporte terrestre de produtos perigosos – ficha de emergência e envelope – características, dimensões e preenchimento. Rio de Janeiro, 2008. 9p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9735: conjunto de equipamentos para emergências no transporte de produtos perigosos – terminologia. Rio de Janeiro, 2005. 32p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2004. 71p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11174: armazenamento de resíduos classe II – não inertes e III – inertes. Rio de Janeiro, 1990. 7p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12235: armazenamento de resíduos sólidos perigosos. Rio de Janeiro, 1992. 14p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12807: resíduos de serviços de saúde. Rio de Janeiro, 1993. 3p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12808: resíduos de serviços de saúde – classificação. Rio de Janeiro, 1993. 2p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13221: transporte terrestre resíduos. Rio de Janeiro, 2007. 5p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13463: coleta de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 1995. 3p.



BRAGA, BENEDITO et al. Introdução à engenharia ambiental. Editora Prentice Hall. São Paulo, 2002 p.47 – 285.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução de diretoria colegiada nº 306, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 10.dez.2004.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – Resolução nº 275 de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para coleta seletiva. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 19.jun.2001.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – Resolução nº 307 de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 17.jul.2002

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – Resolução nº 313 de 23 de outubro de 2002. Dispõe sobre o inventário nacional de resíduos sólidos industriais. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 22.nov.2002.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – Resolução nº 316 de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 20.nov.2002.

DEMPSEY, CLYDE R.; OPPELT, E. TIMOTHY. Incineração de resíduos perigosos. Uma revisão crítica. Tradução Milton Norio Sogabe. São Paulo, 1999. 78p.

COMPANHIA DE CIMENTO ITAMBÉ. Co-processamento de resíduos industriais. Disponível em: <<http://www.cimentoitambe.com.br>> Acesso em 14 dez. 2009.

CURSO DE TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO, CLASSIFICAÇÃO, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS, 20., 2008. Gerenciamento de resíduos sólidos e legislação aplicada. São Paulo: CETESB, 2008. 1 CD-ROM.

COMPANHIA DE SANENAMENTO AMBIENTAL. inventário de emissões das fontes estacionárias do estado de São Paulo – manual de preenchimento. São Paulo, 2009. 50p.

COMPANHIA DE SANENAMENTO AMBIENTAL. resíduos sólidos industriais. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/residuos/industriais.asp>> Acesso em 09 dez. 2009.

FERRARI, RONALDO. Manual de co-processamento de resíduos industriais em fornos de clínquer. Balsa Nova, 2002. 19p.

MONTEIRO, JOSÉ HENRIQUE PENIDO et al. Manual gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2001. 193p.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DE MINAS GERAIS. Gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil. Belo Horizonte, 2005. 68p. 2ed.

TRANSFORMA ENGENHARIA. O que é co-processamento. Disponível em: <<http://www.transformaeng.com.br/saibamais.php>> Acesso em 10 dez. 2009.

VI FEIRA INTERNACIONAL DE MEIO AMBIENTE INDUSTRIAL, 20., 2004, São Paulo. Seminário de co-processamento e destinação final de resíduos em fornos de cimento; uma solução inteligente. São Paulo: EXPO CENTER NORTE, 2004. 1 CD-ROM.

## 6. REFERÊNCIAS CONSULTADAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10005: procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004. 16p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10006: procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004. 3p

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10007: amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004. 21p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14725-1: produtos químicos – informações sobre segurança, saúde e meio ambiente parte 1: terminologia. Rio de Janeiro, 2009. 9p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14725-4: produtos químicos – informações sobre segurança, saúde e meio ambiente parte 4: ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ). Rio de Janeiro, 2009. 21p.

BRASIL. Lei nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000. Altera a lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a política nacional do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 09.jan.2001.

BRASIL. Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978. Aprova as normas regulamentadoras – NR – do capítulo V, título II, da consolidação das leis do trabalho, relativas a segurança e medicina do trabalho – NR 25 resíduos industriais. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 06.jul.1978.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO – Resolução nº 20, de 18 de junho de 2009. Estabelece os requisitos necessários à autorização para o exercício da atividade de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado e a sua regulação. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 31.ago.2009.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTE TERRESTRE – Resolução nº 420, de 12 de fevereiro de 2004. Aprova as instruções complementares ao

regulamento de transporte terrestre de produtos perigosos. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 31.mai.2004.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – Resolução nº 264 de 26 de agosto de 1999. Dispõe sobre o licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 20.mar.2000.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – Resolução nº 358 de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos de saúde, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 04.mai.2005.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – Resolução nº 362 de 23 de junho de 2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 27.jun.2005.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – Resolução nº 401 de 04 de novembro de 2008. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para seu gerenciamento ambientalmente adequado e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 05.nov.2008.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – Resolução nº 348 de 16 de agosto de 2004. Altera a resolução CONAMA nº 307, de 05 de junho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 17.ago.2004.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – Resolução nº 416 de 30 de setembro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 01.out.2009.

CURSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL NO ESTADO DE SÃO PAULO, 22., 2009, São Paulo. Legislação aplicada. São Paulo: CETESB, 2009. 1 CD-ROM.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Manual de gerenciamento de resíduos – guia de procedimento passo a passo. Rio de Janeiro, 2006. 22p. 2ed.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 8.468, de 08 de setembro de 1976. Aprova o regulamento da lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Institucional/documentos/Dec8468.pdf>> Acesso em 11 dez. 2009

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 11.387, de 27 de maio de 2003. Dispõe sobre a apresentação, pelo Poder Executivo, de um plano diretor de resíduos sólidos para o estado de São Paulo e dá providências correlatas.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006. Insitui a política estadual de resíduos sólidos e define princípios e diretrizes. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/estadual/leis/2006%20Lei%2012300.pdf>> Acesso em 12 dez. 2009

## 7. APÊNDICE 1

## LEVANTAMENTO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

1. DEPARTAMENTO: \_\_\_\_\_ 2. ÁREA: \_\_\_\_\_  
3. RESPONSÁVEL: \_\_\_\_\_

4. NOME DO RESÍDUO: \_\_\_\_\_  
5. ESTADO FÍSICO: ☐ SÓLIDO ☐ LÍQUIDO ☐ PASTOSO ☐ OUTROS: \_\_\_\_\_  
6. QUANTIDADE: \_\_\_\_\_

7. QUAL A SUA ORIGEM? (DESCREVER)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. QUAL A CLASSIFICAÇÃO DO RESÍDUO?

☐ CLASSE I ☐ CLASSE IIA ☐ CLASSE IIB

9. EXISTE DEFINIÇÃO DE LOCAL PARA ACONDICIONAMENTO?

☐ SIM ☐ NÃO

10. NECESSIDADE DE CUIDADOS ESPECIAIS PARA O ARMAZENAMENTO?

☐ SIM ☐ NÃO

11. SE POSITIVO, QUAIS?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

12. EXISTE PROCEDIMENTO DE DESTINAÇÃO FINAL?

☐ SIM ☐ NÃO

12.1. SE POSITIVO, QUAL O DESTINO?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

12.2. QUAL O NÚMERO DA LICENÇA AMBIENTAL EMITIDA?

\_\_\_\_\_

ENTREVISTADO: \_\_\_\_\_ DATA: / / HORA: :