

**LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO
DO RIO GRANDE DO NORTE**

FABIANA SILVA MEDEIROS

**RESÍDUOS DE SÓLIDOS DE SERVIÇO DE SAÚDE: GESTÃO E TRATAMENTO
EM NATAL - RN**

**RESÍDUOS DE SÓLIDOS DE SERVIÇO DE SAÚDE: GESTÃO E TRATAMENTO
EM NATAL - RN**

Monografia apresentada ao Curso de
Especialização em Gestão e Políticas
Ambientais da Faculdade Natalse para o
Desenvolvimento do Rio Grande do Norte,
como requisito para obtenção do grau de
Especialista em Gestão e Políticas
Ambientais.

Orientadora: Luciana de Oliveira (LUC)

**NATAL/RN
2009**

FABIANA SILVA MEDEIROS

08-52-83
FARN
BIBLIOTECA
0009
01.08.10

RESÍDUOS DE SÓLIDOS DE SERVIÇO DE SAÚDE: GESTÃO E TRATAMENTO EM NATAL - RN

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Gestão e Perícia Ambiental da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte, como requisito para obtenção do grau de Especialista em Gestão e Perícia Ambiental

Orientadora: Luciana de Oliveira Link (Msc)

Medeiros, Fabiana Silva Resíduos de sólidos de serviço de saúde: gestão e tratamento em Natal RN - Natal-FARN, 2009 871	Prof. Orientador
Orientadora: Luciana de Oliveira Link (Msc) Monografia (Especialização em Gestão e Perícia Ambiental) - Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte.	
1. Gestão - Resíduos Sólidos - Monografia 2. Tratamento de Resíduos Sólidos - Monografia 3. Incineração - Monografia 4. Lixos - Monografia	
Prof. Examinador	
CDU 658.674	
(Msc) Luciana de Oliveira Link	

NATAL/RN
2009

RB:32.675

FARN
BIBLIOTECA
Nº Reg. <u>4001277</u>
<u>04/08/09</u>

628.4
M489n
2009
Ex: 01

FABIANA SILVA MEDEIROS

RESÍDUOS DE SÓLIDOS DE SERVIÇO DE SAÚDE: GESTÃO E TRATAMENTO
EM NATAL - RN

Monografia apresentada ao Curso de
Especialização em Gestão e Perícia
Ambiental da Faculdade Natalense para o
Desenvolvimento do Rio Grande do Norte,
como requisito para obtenção do grau de
Especialista em Gestão e Perícia

Catálogo na Publicação – Biblioteca da FARN
Setor de Processos Técnicos

Medeiros, Fabiana Silva

Resíduos de sólidos de serviço em saúde: gestão e tratamento em Natal-
RN. – Natal: FARN, 2009.
57f.

Orientadora: Luciana de Oliveira Link (Msc.)

Monografia (Especialização em Gestão e Perícia Ambiental) – Faculdade
Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte.

1. Gestão – Resíduos Sólidos – Monografia. 2. Tratamento de Resíduos
Sólidos – Monografia. 3. Incineração – Monografia. I. Título.

RN/FARN/BC

CDU 658:574

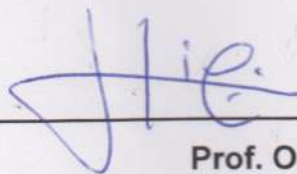
NATALIAN
2009

12.0
FABIANA

FABIANA SILVA MEDEIROS

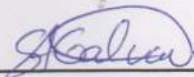
**RESÍDUOS DE SÓLIDOS DE SERVIÇO DE SAÚDE: GESTÃO E
TRATAMENTO EM NATAL - RN**

Monografia apresentada e aprovada em 28 de julho de
2009, pela banca examinadora composta pelos seguintes
membros:



Prof. Orientador

Luciana de Oliveira Link (Msc)



Prof. Membro Examinador

Sara Amélia de Oliveira Galvão (Msc)

RESUMO

Neste trabalho apresentam-se as considerações sobre a questão do gerenciamento dos Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde, apresentado as alternativas de tratamento e a sua destinação final, reduzindo os seus riscos de contaminação ambiental e aumentando a qualidade de vida da população. O estudo visou ainda destacar a importância dos métodos de tratamento dos resíduos de serviço de saúde, dando ênfase ao processo de incineração utilizado em Natal – RN. A pesquisa considerou ainda os aspectos organizacionais do Hospital Dr. José Pedro Bezerra, referentes ao manuseio dos seus resíduos, os cuidados e controles dos mesmos.

Key words: Management. Health service solid waste. Incineration. Life quality

Palavras - chave: Gerenciamento. Resíduo sólido de serviço de saúde. Incineração. Qualidade de vida.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	07
1.1 CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO	09
1.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA OU OPORTUNIDADE	10
1.3 OBJETIVOS	10
1.3.1 Objetivo geral	10
1.3.2 Objetivos específicos	11
1.4 JUSTIFICATIVA	11
2 REVISÃO DA LITERATURA	13
2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS (ORIGEM E CLASSIFICAÇÃO)	13
2.2 RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇO DE SAÚDE - RSSS	16
2.2.1 Classificação dos RSSS	18
2.2.2 Legislação e normas para os RSSS	22
2.2.3 Simbologia	23
2.2.4 Gerenciamento dos RSSS	25
2.2.4.1 Etapas do PGRSS	25
2.2.5 Principais métodos de destinação final dos RSSS	27
2.2.5.1 Microondas	28
2.2.5.2 Autoclavagem	28
2.2.5.3 Incineração	29
2.3 INCINERAÇÃO	29
2.3.1 Histórico da incineração no Brasil e no mundo	29
2.3.2 Definição sobre incineração	34
2.3.3 Impactos causados pela incineração	36
2.4 LEGISLAÇÃO DA INCINERAÇÃO	37
3 METODOLOGIA	39
3.1 TIPO DE PESQUISA	39
3.2 AMOSTRA OU ÁREA DE ABRANGÊNCIA	39
3.3 TÉCNICA DE COLETA DE DADOS	39
4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA	40
4.1 O DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RSSS	40

4.2 ESTUDO DO CASO: HOSPITAL DR JOSÉ PEDRO BEZERRA EM NATAL/RN.....	40
4.3 TRATAMENTO SERQUIP - INCINERAÇÃO	45
4.3.1 Transporte dos RSSS.....	45
4.3.2 Acondicionamento e coleta.....	46
4.3.3 Incinerador.....	47
4.3.4 Procedimento operacional.....	50
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
REFERÊNCIAS.....	55
APÊNDICE	
ANEXO	

1 INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos de serviço de saúde (RSSS), gerados pelos estabelecimentos de assistência médico-hospitalar representam um grave problema sócio-ambiental, que resulta em elevadas taxas de infecções hospitalares, principalmente em países subdesenvolvidos. Seu potencial patogênico e seu inadequado gerenciamento, incluindo as fases de geração, manipulação, transporte, segregação, tratamento e disposição final, constituem um risco para a saúde dos profissionais envolvidos e para a população em geral.

Mediante ao problema da disposição, coleta e tratamento dos RSSS, começaram a ser discutidos e avaliados em todo o Brasil os melhores métodos para o tratamento deste tipo de resíduo, dentre eles o processo térmico onde podemos citar a incineração, autoclave e o microondas.

Em Natal, capital do Rio Grande do Norte - RN, assim como em outros municípios do Brasil, devido à inexistência até junho de 2004 de locais apropriados para disposição de todos os resíduos gerados optou-se pelo processo de incineração para os RSSS. Os resíduos eram depositados a céu aberto no lixão de Cidade Nova, representando um alto risco dos catadores e animais, devido a possibilidade de contaminação por contato direto com materiais infectados.

Existem duas empresas privadas em Natal, responsáveis pelo recolhimento e tratamento dos materiais através da incineração, devidamente licenciadas. Estas prestam serviços a órgãos públicos e privados, oferecendo-lhes suporte técnico para realização adequada da coleta e disposição final com equipes treinadas e equipadas para realização destas atividades.

Este trabalho tem como objetivo identificar as etapas de um gerenciamento e tratamento adequados dos RSSS. Foram objetos de avaliação do presente estudo os processos de tratamento dos RSSS aplicados pela empresa Serquip Tratamento de Resíduos RN LTDA e ainda o gerenciamento de RSSS realizado no Hospital Dr. José Pedro Bezerra (Hospital Santa Catarina) em Natal-RN.

A estrutura desse trabalho compreende, no primeiro capítulo a caracterização da organização e os objetivos do trabalho, no segundo capítulo a revisão bibliográfica acerca do gerenciamento dos RSSS e seu tratamento através da incineração, no mundo, no Brasil, e em Natal; no terceiro capítulo, descreve-se a metodologia utilizada para a pesquisa; no quarto capítulo apresenta as descrições e

análises das etapas do gerenciamento dos RSSS no hospital e os procedimentos utilizados no incinerador da Serquip, no quinto capítulo as conclusões do trabalho e no sexto capítulo são apresentadas as referências estudadas e citadas para o desenvolvimento do respectivo trabalho.

em experiência na gestão de resíduos, atualmente prestando serviço de coleta, transporte e tratamento através das tecnologias de incineração e esterilização a vapor, e destino final em aterro sanitário e industriais dos resíduos sólidos classes I, IIA e IIB (NBR 10004).

O grupo é responsável pela elaboração de diversos projetos na área de gestão de resíduos sólidos, dentre os quais podem se destacar planos de gerenciamento integrado de resíduos sólidos (PGIRS), projetos de aterros sanitário e industrial, unidade de segregação, transferência e composição de resíduos sólidos urbanos. Pioneiro em diversos estados no tratamento através da tecnologia de incineração e esterilização a vapor, o grupo SERQUIP está entre as 10 principais empresas brasileiras que atuam neste segmento.

O grupo possui unidades operacionais em nove estados do Brasil: na região Metropolitana de Natal, mais precisamente no Distrito Industrial do município de São Gonçalo do Amarante, com capacidade de tratamento para 7,5 toneladas diárias;

Dentre os resíduos tratados pelo grupo estão os de origem dos serviços de saúde, dos tipos A, B e E da resolução CONAMA 240/05 e alguns resíduos Classe I e II da NBR 10004, oriundos dos setores industriais e de serviços.

O Grupo Serquip iniciou suas atividades no Estado de Pernambuco, ano de 1996, a princípio prestando serviço no ramo de construção civil, locação de equipamentos e limpeza urbana.

A partir de 2000 mudou a atividade que viria a se transformar em seu principal nicho mercadológico, o gerenciamento de resíduos perigosos. Em 2002 a empresa se expandiu, abrangeu mais dois municípios de Pernambuco (PE) e ainda implantou unidades no Rio Grande do Norte e Paraíba.

Todas as unidades que compõem o Grupo Serquip encontram-se em operação, atendendo a mais de 5.000 clientes dos mais diversos setores produtivos, público e privado.

1.1 CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

O grupo Serquip Tratamento de Resíduos é formado por um conjunto de empresas, totalmente brasileiras, com experiência na gestão de resíduos, atualmente prestando serviço de coleta, transporte e tratamento através das tecnologias de incineração e esterilização à vapor, e destino final em aterros sanitários e industriais dos resíduos sólidos classes I, IIA e IIB (NBR 10004).

O grupo é responsável pela elaboração de diversos projetos na área de gestão de resíduos sólidos, dentre os quais podem se destacar planos de gerenciamento integrado de resíduos sólidos (PGIRS), projetos de aterros sanitário e industrial, unidade de segregação, transferência e compostagem de resíduos sólidos urbanos. Pioneiro em diversos estados no tratamento através da tecnologia de incineração e esterilização a vapor, o grupo SERQUIP está entre as 10 principais empresas brasileiras que atuam neste segmento.

O grupo possui unidades operacionais em nove estados do Brasil: na região Metropolitana de Natal, mais precisamente no Distrito Industrial do município de São Gonçalo do Amarante, com capacidade de tratamento para 7,5 toneladas diárias.

Dentre os resíduos tratados pelo grupo estão os de origem dos serviços de saúde, dos tipos A, B e E da resolução CONAMA 358/05 e alguns resíduos Classe I e II da NBR 10004, oriundos dos setores industriais e de serviços.

O Grupo Serquip iniciou suas atividades no Estado de Pernambuco, ano de 1996, a princípio prestando serviço no ramo da construção civil, locação de equipamentos e limpeza urbana.

A partir de 2000 iniciou a atividade que viria a se transformar em seu principal nicho mercadológico, o gerenciamento de resíduos perigosos. Em 2002 a empresa se expandiu, abrindo filiais nos municípios de Petrolina e Caruaru (PE) e ainda implantou unidades no Rio Grande do Norte e Paraíba.

Todas as unidades que compõem o Grupo Serquip encontram-se em operação, atendendo a mais de 5.000 clientes dos mais diversos setores produtivos, público e privado.

1.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA OU OPORTUNIDADE

O acelerado crescimento da população mundial, acompanhado de uma crescente urbanização devido a diversos fatores, além do incentivo ao consumo, provocou um considerável aumento do volume e diversificação do lixo gerado e sua concentração espacial. Desse modo, o encargo de gerenciar o lixo tornou-se uma tarefa que demanda ações diferentes e articuladas, as quais devem ser incluídas entre as prioridades de todos os municípios segundo IPT/CEMPRE (2000).

Encontrar soluções ambientalmente seguras para os problemas decorrentes da geração do lixo no município é uma das principais metas das regiões urbanas, já que, mesmo as cidades sendo os principais centros de educação e de geração de novos empregos, idéias, cultura e oportunidades econômicas, são também as imensas consumidoras de água, energia, alimentos, matérias primas e outros recursos naturais, gerando assim, significativamente quantidades de lixo segundo IPT/CEMPRE (2000).

Outras problemáticas envolvidas são a escassez ou mesmo inexistência de áreas para disposição final do lixo; conflitos de usos do solo com as populações que residem em torno das áreas destinadas ao tratamento ou disposição do lixo; e a operação inadequada de aterros e lixões segundo IPT/CEMPRE (2000).

Os resíduos sólidos de serviços de saúde têm sido tema de várias conferências e pesquisas em todo o mundo, mais há muito que ser feito para que esse tipo de resíduo tenha um destino considerado ideal pelas organizações de saúde e meio ambiente.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Avaliar os procedimentos do Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde, desde sua geração, tratamento e destinação final no Município de Natal - RN.

1.3.2 Objetivos específicos

- Avaliar o gerenciamento de RSSS do Hospital Dr. José Pedro Bezerra, verificando os procedimentos de geração, segregação, armazenamento temporário, transporte interno e transporte externo;
- Identificar as ações necessárias para melhoria do gerenciamento dos resíduos no hospital;
- Avaliar os processos de tratamento dos RSSS pela empresa privada (SERQUIP);
- Verificar as vantagens do tratamento dos resíduos de saúde através da incineração;
- Identificar os impactos ambientais relacionados aos processos de incineração;
- Identificar os procedimentos de destinação final dos RSSS após a incineração.

1.4 JUSTIFICATIVA

A busca de soluções para minimizar os transtornos provocados pela produção de resíduos é cada vez maior, visto o enfoque dado a problemática ambiental. Os Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde em particular representa ainda um grave risco de contaminação humana e ao meio ambiente.

O projeto torna-se importante para aprofundar os estudos dessa temática uma vez que, a questão ambiental esta cada dia mais forte nas empresas e no mundo, onde se discute muito a qualidade de vida da população em equilíbrio com o meio ambiente. Os resíduos sólidos de serviço de saúde são considerados altamente impactantes para a população se não gerenciado de forma adequada e se não receber o tratamento ideal. Há uma necessidade real de aumentar as tecnologias utilizadas no tratamento dos resíduos e conscientizar os administradores dos hospitais da importância de um gerenciamento adequado.

E importante ressaltar que nem todo lixo produzido em uma unidade de saúde é considerado infectante, podendo haver alternativas, como a reciclagem de alguns materiais, para diminuição da quantidade de resíduos gerados.

2 REVISÃO Este trabalho subsidiaria um estudo de caso a ser realizado no Hospital José Pedro Bezerra (Santa Catarina), na Zona Norte do Município de Natal, com fins de observar seu gerenciamento e tratamento que utiliza para os resíduos.

A história dos resíduos sólidos (RS) evoluiu à medida que a sociedade urbana-industrial se consolidou, e com ela o consumo como padrão de vida aumentou, tanto nas sociedades desenvolvidas como nas em desenvolvimento. Assim, elevou-se o volume de resíduos domésticos e industriais. De acordo com Sastre (2000) e Figueiredo, (1995):

Enquanto residua, os resíduos produzidos não eram problema. O homem se alimentava da caça, da colheita de alimentos, usava a terra para a plantação. Tudo o que produzia era orgânico e se decomponha naturalmente.

No decorrer da história da humanidade a população aumentou e se espalhou rapidamente, o resíduo sólido (RS) gerado como subproduto das suas atividades, ou seja, o consumo excessivo de materiais tornou-se inadequado a capacidade de absorção desses elementos no seu ciclo original causando um problema para o meio ambiente.

Rafael & Spachner (2003, p. 3 apud ABNT 1997), define RS como sendo:

Resíduo é o que sobra das atividades humanas, considerando como produtos como lixo, desperdício de consumíveis. Normalmente, associado ao seu estado físico, químico ou biológico, mas também pode ser associado ao seu estado de uso, como por exemplo, o óleo usado.

Citando a definição de resíduos sólidos conforme Medeiros et al (2004, p. 16 apud ABNT 2004), complementa a definição dizendo:

Resíduos sólidos são os resíduos sólidos que resultam da atividade de produção de bens e serviços, tanto no âmbito doméstico, comercial, industrial, quanto de serviços de limpeza. Ficam incluídos neste conceito os resíduos provenientes de sistemas de tratamento de água, esgoto, efluentes, e efluentes de processos de controle de qualidade, bem como os resíduos de processos de controle de qualidade, bem como os resíduos de processos de controle de qualidade, bem como os resíduos de processos de controle de qualidade.

A gestão dos resíduos sólidos compreende todas as ações adotadas para a prevenção e redução da geração dos resíduos, sua coleta, armazenamento, tratamento, disposição final adequada e recuperação de áreas de áreas, de modo a evitar ou reduzir os impactos ambientais, a saúde humana, a qualidade de vida e a melhoria das condições ambientais e conservação dos recursos naturais.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS (ORIGEM E CLASSIFICAÇÃO)

A história dos resíduos sólidos (lixo) evoluiu à medida que a nova sociedade urbano-industrial se consolidou, e com ela o consumismo como ideologia de vida aumentou, tanto nas sociedades desenvolvidas como nas subdesenvolvidas, tem-se elevado o volume de dejetos domésticos e industriais. De acordo com Sissinno (2000) e Figueiredo, (1995):

Enquanto nômade, no período paleolítico, os restos produzidos não eram problemas. O homem se alimentava da caça, da coleta de elementos naturais e da pesca. Todo o resíduo produzido era orgânico e sua decomposição natural.

No decorrer da história da humanidade a população aumentou e se espalhou rapidamente, o resíduo sólido (lixo) gerado como subprodutos das suas atividades, ou seja, o consumismo exacerbado de materiais tornou-se inadequada a capacidade de adaptação destes elementos no seu ciclo original causando um problema para o meio ambiente.

Raffali & Eigenheer (2003, p. 3 apud ABNT 1987), define lixo como sendo:

Denomina-se lixo aos restos das atividades humanas, consideradas pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis. Normalmente, apresenta-se sob estado sólido, semi-sólido ou semilíquido (com conteúdo líquido insuficiente para que este possa fluir livremente). (IPT/CEMPRE, 2000).

Citando a definição de resíduos sólidos conforme Medeiros *et al* (2004, p. 16 apud ABNT 2004), complementa a definição dizendo:

Resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistema de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpo d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente viáveis, em face à melhor tecnologia disponível.

A gestão dos resíduos sólidos compreende todas as medidas adotadas para a prevenção e redução da geração dos resíduos, sua reutilização, manuseio, tratamento, disposição final adequada e recuperação de áreas de aterros, devem estar orientados para a: proteção da saúde humana, manutenção da qualidade de vida e melhoria das condições ambientais e conservação dos recursos naturais.

A adoção dessas medidas depende da compreensão clara dos impactos negativos dos resíduos sólidos, de modelos eficazes de gerenciamento integrado, do conhecimento técnico específico quanto a natureza dos resíduos, das normas legais e administrativas expedidas pelas autoridades federais, estaduais e municipais, aplicáveis no âmbito dos municípios, bem como da capacidade de fiscalização dessas autoridades.

No Brasil, os resíduos sólidos são classificados de acordo com seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública pela NBR 10004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. A classificação é caracterizada por um resíduo, que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, pode apresentar:

Resíduos Classe I - Perigosos: inclui os resíduos sólidos ou misturas de resíduos que, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar riscos à saúde pública, provocando ou contribuindo para um aumento de mortalidade ou incidência de doenças e/ou apresentar efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

Resíduos Classe II – Não perigosos:

Resíduos Classe IIA - São aqueles resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que não se enquadram na Classe I - perigosos ou na Classe IB - inertes nos termos desta norma. Estes resíduos podem ter propriedades tais como: combustividade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.

Resíduos Classe IIB – Inertes: contempla os resíduos sólidos ou misturas de resíduos sólidos que, submetidos ao teste de solubilização (Norma NBR 10006 - Solubilização de Resíduos - Procedimento) não tiveram nenhum de seus constituintes solubilizados, em concentração superiores aos padrões de potabilidade de água, executando-se os padrões de aspectos, cor, turbidez e sabor. Como exemplo destes materiais, pode-se citar: tijolos, rochas, vidros e certos tipos de borrachas e plásticos que não são facilmente decompostos.

Os resíduos também podem ser classificados quanto sua origem segundo IPT/CEMPRE (2000), em:

- **Resíduos domiciliares:** oriundos das residências e compostos basicamente por restos de alimentos, embalagens plásticas, de metal, de vidro, de papel e de papelão; jornais, revistas, etc.

• Resíduos comerciais: que incluindo os resíduos originados de atividades realizadas em escritórios, hotéis, lojas, cinemas, teatros, mercados, terminais etc. e são compostos basicamente por papel, papelão e embalagens em geral;

• Resíduos públicos (varrição), incluindo os resíduos resultantes da limpeza de vias públicas, praças e jardins, compostos principalmente por papéis, embalagens, restos de cigarros, folhagens e sedimentos diversos.

• Resíduos de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários: constituídos de resíduos sépticos, ou seja, aqueles que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos, produzidos nos portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários. Basicamente, é constituído de materiais de higiene, asseio pessoal e restos de alimentos, os quais podem veicular doenças provenientes de outras cidades, estados e países.

• Resíduos industriais: são os resíduos provenientes das atividades, em geral contêm uma variedade muito grande de materiais e substâncias que não se decompõem ou podem permanecer muito tempo estáveis, sem mudar suas características e podendo ser representado por cinzas, lodos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel madeira, fibras, borracha, metal, etc.

• Resíduos agrícolas: são resíduos de atividades agrícolas e da pecuária, incluem-se nela as embalagens de fertilizantes e de defensivos agrícolas, rações, etc. A embalagem de agroquímica, geralmente tóxica, tem sido alvo de legislação específica quanto aos cuidados na sua destinação final. A tendência mundial é para co-responsabilizar a indústria de fabricação desta.

• Entulho: resíduos de construção civil, composto por materiais de demolição, restos de obras, solos de escavações, etc. geralmente é um material inerte passivo de reaproveitamento, porém pode conter uma vasta gama de materiais que podem conferir toxicidade, com destaque para os restos de tintas e de solventes, peças de amianto e metais diversos.

• Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde: são os resíduos sépticos, ou seja, aqueles que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos, oriundos de locais como: hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, postos de saúde, etc. Também existem os resíduos assépticos destes locais, constituídos por papéis, restos de preparação alimentos, resíduos de limpeza

em gerais desde que não tenha entrado em contato como paciente ou com resíduos sépticos.

2.2 RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇO DE SAÚDE - RSSS

Até há pouco tempo, os Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSSS) eram conhecidos como resíduos hospitalares, pois, eram exclusivamente vindos de hospitais, mas atualmente, sabemos que essa determinação não é mais válida, pois farmácias, drogarias, laboratórios de análises clínicas, consultórios médicos e odontológicos, clínicas, hospitais veterinários e bancos de sangue e etc. também produzem resíduos infectantes.

Tendo em vista as características desses resíduos, observou-se a necessidade de tratá-los do mesmo modo que os produzidos nos hospitais, pois do jeito que os resíduos das unidades de saúde poderiam causar doenças e infecções se não tratados corretamente, estes produzidos por outros estabelecimentos de saúde também poderiam causar graves danos à saúde e ao meio ambiente.

Segundo o Brasil (1999) define da seguinte maneira:

São restos provenientes de todo tipo de operação e atividade, oriunda da prestação de assistência médica, sanitária, farmacêutica, enfermagem, odontologias, análises clínicas e áreas de atuação congêneres, no desenvolvimento normais de seus profissionais.

De acordo com o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), em sua resolução nº 358 de 29/04/2005 define da seguinte forma:

Aplica-se a todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares.

Formaggia (1995) afirma que há um consenso atual na comunidade científica de que os RSSS representam um potencial de risco em três níveis: saúde ocupacional, aumento da taxa de infecção hospitalar e condições dos RSSS dispostos no meio ambiente.

Na saúde ocupacional de quem manipula esse tipo de resíduos, seja no pessoal ligado à assistência médica ou médico-veterinário, seja os ligados ao setor de limpeza ou até mesmo os usuários do serviço, o risco potencial de adquirir doenças infecciosas, direta ou indiretamente, dá-se por meio do gerenciamento inadequado de RSSS, seja no manuseio, acondicionamento, coleta, transporte, armazenamento, tratamento ou destino final.

Já quanto ao aumento da taxa de infecção hospitalar, a Associação Paulista de Controle de Infecção Hospitalar revela que estudos realizados apontam que as causas determinantes da infecção hospitalar em usuários dos serviços médicos são: 50% devido ao desequilíbrio da flora bacteriana do corpo do paciente já debilitado pela doença e pelo estresse decorrente do meio ambiente onde está internado; 30% devido ao despreparo dos profissionais que prestam assistência médica; 10% devido às instalações-físicas inadequadas que propiciam a ligação entre áreas consideradas sépticas e não-sépticas, possibilitando a contaminação ambiental; 10% devido ao mau gerenciamento dos resíduos e outros (FORMAGGIA, 1995).

Em relação ao meio ambiente, considera-se que à medida que os RSSS, tratados inadequadamente, são dispostos de qualquer maneira em lixões a céu aberto e até em cursos d'água, eles possibilitando a contaminação dos mananciais de água potável, sejam superficiais ou subterrâneos, e a disseminação de doenças através de vetores que se multiplicam nesses locais ou que fazem dos resíduos sua fonte de alimentação. Sem mencionar, ainda, os catadores, muitos dos quais crianças que buscam nos depósitos restos de alimentos ou materiais que possam ser comercializados. Nesse aspecto, reside não só o risco direto à saúde dos catadores, como também o risco de venda de determinados RSSS como matéria-prima (principalmente plásticos e vidros) para fins desconhecidos (FORMAGGIA, 1995).

Estes riscos de transmissão de doenças infecciosas são causados pelo mau gerenciamento dos RSSS, seja pelo manuseio, acondicionamento, coleta, transporte, armazenamento, tratamento e destino final, ocasionado pela inalação, ingestão e injeção dos patogênicos e materiais contaminados. Destes aspectos é que podemos analisar os riscos causados por estes resíduos a saúde pública e ao meio ambiente.

Analisando, todas as questões polêmicas existentes atualmente em relação aos RSSS são importantes considerar o que diz Bidone *et al* (2001, p. 8):

Atualmente, a questão dos RSSS envolve dois problemas principais. Em uma esfera individual, um deles se refere à segurança das pessoas que trabalham com os resíduos, desde a geração até o destino final. E, do ponto de vista social, as prefeituras buscam alternativas para dar o destino mais apropriado a seus RSSS, não prejudicando o meio ambiente e a população. Em ambos os casos, a separação dos resíduos é, sem dúvida, uma prática indispensável, pois, ao mesmo tempo em que segrega os materiais infectantes, facilitando seu reconhecimento pelo pessoal que trabalha com eles, também diminui a quantidade de material que exigirá tratamento especial e, por conseguinte, mais caro.

2.2.1 Classificação dos RSSS

Os RSSS são organizados pelos riscos potenciais poluidores do meio ambiente e prejudicial à saúde pública. Até hoje há divergências quanto a sua classificação, de acordo com a Resolução 005/93 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) os RSSS são divididos em:

a) Grupo A: são resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos, como exemplo temos: sangue e hemoderivados, animais utilizados em experimentação, excreções, secreções e líquidos orgânicos, meios de cultura, tecidos, órgãos, fetos e peças anatômicas, filtros de gases aspirados de áreas de isolamento, restos alimentares de áreas de isolamento, resíduos de laboratórios de análises clínicas, de unidades de atendimento ambulatorial, de sanitários de unidades de internação e de enfermaria e objetos perfurantes e cortantes e os capazes de causar punctura ou corte, tais como as lâminas de barbear, bisturi, agulhas, escalpes, vidros quebrados, provenientes de estabelecimentos prestadores de serviços de saúde.

b) Grupo B: são os resíduos que apresentam risco devido às suas características químicas como drogas quimioterápicas e produtos por elas contaminados, resíduos farmacêuticos (medicamentos vencidos, contaminados, interditados ou não utilizados) e demais produtos considerados perigosos.

c) Grupo C: são os rejeitos radioativos onde estão os materiais radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia.

d) Grupo D: são os resíduos comuns, aqueles que não se enquadram nos grupos A e B e que, por sua semelhança aos resíduos domésticos, não oferecem risco adicional à saúde pública como resíduos das atividades administrativas, dos serviços de varrição e limpeza de jardins e restos alimentares que não entraram em contato com pacientes.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (2003) através da RDC, por sua vez, classifica os resíduos em cinco grupos:

a) Grupo A (potencialmente infectantes), resíduos que apresentam agentes biológicos que podem apresentar risco de infecção, está neste grupo:

A1 - culturas e estoques de agentes infecciosos de laboratórios industriais e de pesquisa; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microorganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de engenharia genética.

A2 - bolsas contendo sangue ou hemocomponentes com volume residual superior a 50 ml; kits de aférese.

A3 - peças anatômicas (tecidos, membros e órgãos) do ser humano, que não tenham mais valor científico ou legal, e/ou quando não houver requisição prévia pelo paciente ou seus familiares; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham mais valor científico ou legal, e/ou quando não houver requisição prévia pela família;

A4 - carcaças, peças anatômicas e vísceras de animais provenientes de estabelecimentos de tratamento de saúde animal, de universidades, de centros de experimentação, de unidades de controle de zoonoses e de outros similares, assim como camas desses animais e suas forrações.

A5 - todos os resíduos provenientes de paciente que contenham ou sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco IV, que apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação.

A6 - kits de linhas arteriais endovenosas e dialisadores, quando descartados. Filtros de ar e gases oriundos de áreas críticas, conforme, ANVISA. RDC 50/2002.

A7 - órgãos, tecidos e fluidos orgânicos com suspeita de contaminação com proteína priônica e resíduos sólidos resultantes da atenção à saúde de

indivíduos ou animais com suspeita de contaminação com proteína priônica (materiais e instrumentais descartáveis, indumentária que tiveram contato com os agentes acima identificados). O cadáver, com suspeita de contaminação com proteína priônica, não é considerado resíduo.

b) Grupo B (químicos) - resíduos contendo substâncias químicas que apresentam risco à saúde pública ou ao meio ambiente, independente de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

Enquadram-se neste grupo:

B1 - Os resíduos dos medicamentos ou dos insumos farmacêuticos quando vencidos, contaminados, apreendidos para descarte, parcialmente utilizados e demais medicamentos impróprios para consumo, que oferecem risco. Incluem-se neste grupo:

- Produtos Hormonais de uso sistêmico;
- Produtos Hormonais de uso tópico, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos;
- Produtos Antibacterianos de uso sistêmico;
- Produtos Antibacterianos de uso tópico, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos;
- Medicamentos Citostáticos;
- Medicamentos Antineoplásicos;
- Medicamentos Digitálicos;
- Medicamentos Imunossupressores;
- Medicamentos Imunomoduladores;
- Medicamentos Anti-retrovirais;

B2 - Os resíduos dos medicamentos ou dos insumos farmacêuticos quando vencidos, contaminados, apreendidos para descarte, parcialmente utilizados e demais medicamentos impróprios para consumo, que, em função de seu princípio ativo e forma farmacêutica, não oferecem risco. Incluem-se neste grupo todos os medicamentos não classificados no Grupo B1 e os antibacterianos e hormônios para uso tópico, quando descartados individualmente pelo usuário domiciliar.;

B3 - Os resíduos e insumos farmacêuticos dos Medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações.;

B4 - Saneantes, desinfetantes e desinfestantes;

B5 - Substâncias para revelação de filmes usados em Raios-X;

B6 - Resíduos contendo metais pesados

B7 - Reagentes para laboratório, isolados ou em conjunto.

B8 - Outros resíduos contaminados com substâncias químicas perigosas.

c) Grupo C (radioativos) – são considerados rejeitos radioativos quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados na norma CNEN-NE-6.02 – “Licenciamento de Instalações Radiativas”, e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.

Enquadra-se neste grupo, todos os resíduos contaminados com radionuclídeos.

d) Grupo D (resíduos comuns) – são todos os resíduos gerados nos serviços abrangidos por esta resolução que, por suas características, não necessitam de processos diferenciados relacionados ao acondicionamento, identificação e tratamento, devendo ser considerados resíduos sólidos urbanos - RSU.

Enquadra-se neste grupo:

- espécimes de laboratório de análises clínicas e patologia clínica, quando não enquadrados na classificação A5 e A7;
- gesso, luvas, esparadrapo, algodão, gazes, compressas, equipo de soro e outros similares, que tenham tido contato ou não com sangue, tecidos ou fluidos orgânicos, com exceção dos enquadrados na classificação A5 e A7;
- bolsas transfundidas vazias ou contendo menos de 50 ml de produto residual (sangue ou hemocomponentes);
- sobras de alimentos não enquadrados na classificação A5 e A7;
- papéis de uso sanitário e fraldas, não enquadrados na classificação A5 e A7;
- resíduos provenientes das áreas administrativas dos EAS;
- resíduos de varrição, flores, podas e jardins;
- materiais passíveis de reciclagem;
- embalagens em geral;

- cadáveres de animais, assim como camas desses animais e suas forrações.

e) Grupo E (perfurocortantes): são os objetos e instrumentos contendo cantos, bordas, pontos ou protuberâncias rígidas e agudas, capazes de cortar ou perfurar.

Enquadram-se neste grupo:

- lâminas de barbear, bisturis, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, lâminas e outros assemelhados provenientes de serviços de saúde.
- bolsas de coleta incompleta, descartadas no local da coleta, quando acompanhadas de agulha, independente do volume coletado.

De acordo com a NBR 12808 de janeiro/1998 os RSS são classificados como:

a) Grupo A, são os resíduos infectantes de maior virulência, infectividade e concentração de patógenos podem ser do tipo:

A1 - Biológico

A2 - Sangue e hemoderivados

A3 - Cirúrgico, anátomo-patológico

A4 - Perfurante ou cortante

A5 - Animal contaminado

A6 - Resíduos de assistência ao paciente

b) Grupo B, resíduos especiais do tipo farmacêutico, químicos, perigosos e radioativos podendo ser do tipo:

B1 - Rejeito radioativo

B2 - Resíduo farmacêutico

B3 - Resíduo químico perigoso

c) Grupo C, são os resíduos comuns que não apresentam risco adicional a saúde pública, assemelhando-se com os resíduos domiciliares.

2.2.2 Legislação e normas para os RSSS

Em 1993, a ABNT e a resolução nº05 do CONAMA publicaram normas para os procedimentos adequados para a movimentação dos RSSS. No que diz respeito a sua geração, acondicionamento, segregação, transporte e destino final.

O CONAMA, no uso de suas atribuições legais, publicou em 2001 a resolução 283, que no caso complementava a 05/93.

A resolução CONAMA nº05 de agosto de 1993 considera a determinação da sua resolução de 1991 no seu artigo 3º da resolução 06, que trata da definição de normas mínimas para o tratamento de resíduos sólidos oriundos de serviço de saúde, portos, aeroportos, bem como as necessidades de estender tais exigências aos terminais ferroviários e rodoviários, e a necessidade de definir procedimentos mínimos para gerenciar estes resíduos, com vista a preservar a saúde pública e a qualidade do meio ambiente, dispõe a classificação, gerenciamento, sistema de tratamento adequado e disposição final destes resíduos.

A NBR -12808 (1993) classifica os resíduos sólidos de acordo com seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que os mesmos possam gerenciar de forma adequada.

A Lei municipal 187, de 28 de janeiro de 2002, diz respeito ao acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte e disposição final dos RSSS oriundos dos setores de saúde do município, especificando os tipos e a classificação dos resíduos gerados. Esta mesma norma credencia as empresas prestadoras de serviço em todas as etapas, desde a geração a sua disposição final, descritos na Lei e na Penalidade.

Em 2003, o município determina a portaria 30/03, para que seja cumprida o que consta em especificação técnicas para o cadastramento de empresas de transporte e destino final de RSSS e dispõe sobre a coleta, equipamento de transporte, veículo coletor e destino final.

2.2.3 Simbologia

Depois dos RSSS serem classificados, houve a necessidade de definir um padrão visual para que pudesse, por meio de simbologia específica, facilitar a identificação de recipientes, depósitos ou ambientes destinados ao acondicionamento ou abrigo dos RSSS.

A simbologia utilizada para os resíduos e classificada pela NBR 7500/94 da ABNT, que dispõe sobre símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento do material.

Assim, quando se fala em RSSS pretende-se destacar a simbologia dos resíduos infectantes, especiais e radioativos (figuras 01.02 e 03).



Substância Infectante

Figura 01- Substância infectante

Fonte: NBR 7500 - Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento do material- Simbologia.



Tóxico



Corrosivo



Inflamável

Figura 02 – Substância química

Fonte: NBR 7500 - Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento do material- Simbologia.



Rejeitos Radioativos

Figura 03 - Substância radioativa

Fonte: NBR 7500 - Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento do material- Simbologia.

2.2.4 Gerenciamento dos RSSS

O gerenciamento dos RSSS constitui-se em um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados, um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando a proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente. O gerenciamento dos RSSS deve abranger o planejamento de recursos físicos, recursos materiais e a capacitação de recursos humanos envolvidos no manejo dos RSSS.

Baseado nas características e no volume dos RSSS gerados deve ser elaborado um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde – PGRSSS, que é um instrumento para orientação das ações relativas ao manejo dos resíduos, contemplando as etapas de geração, segregação, acondicionamento, coleta interna, armazenamento interno, transporte e destinação final. Tem por objetivo organizar e uniformizar todos os procedimentos relacionados ao manuseio dos RSSS dentro de tais estabelecimentos.

O PGRSSS está previsto na resolução CONAMA 05/93 como parte integrante do processo de licenciamento ambiental, contemplando ainda o tratamento destes resíduos.

2.2.4.1 Etapas do PGRSSS

a) Segregação – Consiste na separação do resíduo no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, a sua espécie, estado físico e classificação.

b) Acondicionamento – Consiste no ato de embalar corretamente os resíduos segregados, de acordo com as suas características, em sacos e/ou recipientes impermeáveis, resistentes à punctura, ruptura e vazamentos.

c) Identificação – Conjunto de medidas que permite o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos e recipientes, fornecendo informações ao correto manejo dos RSSS. Vide norma da ABNT, NBR 7.500 (1994) – Símbolos de Risco e Manuseio para o Transporte e Armazenamento de Materiais.

d) Transporte interno – Consiste no traslado dos resíduos dos pontos de geração até o local destinado ao armazenamento temporário ou à apresentação para a coleta externa. Devem ser realizados em sentido único, com roteiro definido e em horários não coincidentes com a distribuição de roupas, alimentos e medicamentos, períodos de visita ou de maior fluxo de pessoas.

e) Armazenamento temporário – Consiste na guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados, em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro do estabelecimento, e otimizar o traslado entre os pontos geradores e o ponto destinado à apresentação para coleta externa. Não poderá ser feito armazenamento temporário com disposição direta dos sacos sobre o piso.

f) Tratamento – Consiste na aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características biológicas ou a composição dos RSSS, que leve à redução ou eliminação do risco de causar doença. O tratamento pode ser aplicado no próprio estabelecimento gerador ou em outro estabelecimento, observadas nestes casos, as condições de segurança para o transporte entre o estabelecimento gerador e o local do tratamento.

g) Armazenamento externo – Consiste na guarda dos recipientes de resíduos até a realização da coleta externa, em ambiente exclusivo com acesso facilitado para os veículos coletores.

h) Coleta e transporte externos – A coleta e transporte externos consistem na remoção dos RSSS do abrigo de resíduos (armazenamento externo) até a unidade de tratamento ou destinação final, utilizando-se técnicas que garantam a preservação da integridade física do pessoal, da população e do meio ambiente, devendo estar de acordo com as orientações dos órgãos de limpeza urbana.

i) Destinação final – Consiste na disposição de resíduos no solo, previamente preparado para recebê-los, obedecendo a critérios técnicos de construção e operação, e licenciamento em órgão ambiental competente.

Os funcionários envolvidos no manuseio dos RSSS, de acordo com as especificações da norma de segurança recomendada pelo Ministério do Trabalho, devem utilizar os equipamentos de proteção individual (EPI's) fornecidos pelo estabelecimento com as características que se seguem:

• Uniforme será composto por uma calça comprida de tecido resistente de cor clara e uma camisa com manga de, no mínimo, $\frac{3}{4}$ de comprimento, em tecido resistente e de cor clara.

• Luvas são em PVC, impermeáveis e resistentes, de cor clara antiderrapante e de cano longo.

• Botas em PVC, impermeáveis e resistentes, de cor clara, cano $\frac{3}{4}$ e solado antiderrapante.

• Gorro de cor branca, de forma a proteger os cabelos.

• Máscara ser respiratória, do tipo semifacial e impermeável.

• Óculos ter lente panorâmica e incolor, de plástico resistente, armação em plástico flexível, com proteção lateral e válvulas de ventilação

• Avental em PVC impermeável e de médio comprimento

2.2.5 Principais métodos de destinação final dos RSSS

Refere-se a qualquer método, processo ou técnica que vise alterar as características físicas, químicas e biológicas dos resíduos de serviço de saúde, de forma a ajustá-los às necessidades gerenciais e aos padrões aceitos para disposição final, conduzindo, com isso, à minimização do risco à saúde pública e à qualidade do meio ambiente, podendo o tratamento ser interno ou externo ao serviço de saúde.

O tratamento efetivamente reduz o perigo de infecção por resíduos de serviço de saúde, mas, ao mesmo tempo, proporciona outros problemas e perigos a saúde a ao meio ambiente, seja por eliminação de gases tóxicos ou pela inadequada disposição do rejeito, provocando contaminação de águas subterrâneas.

Apesar de existirem diversas tecnologias de tratamento destes resíduos, quase todas apresentam inconveniências dos pontos de vista sanitário-ambiental e econômico, tornando bastante cuidadosa a escolha por novos e alternativos sistemas de tratamento, dependente de inúmeros fatores.

Os tratamentos dos RSSS podem ser classificados de diversas maneiras, mas comumente são categorizados pela tecnologia fundamental de seus processos, como: térmicos, químicos, irradiativos, biológicos e mecânicos. Os principais são os

térmicos e os químicos, pois apresenta menor custo de operação, devido às diversas tecnologias já existentes.

2.2.5.1 Microondas

Tratamento por microondas corresponde a uma tecnologia de desinfecção em que os resíduos são colocados num contêiner de carga e descarregados, por meio de um guincho automático, numa tremonha localizada no topo do equipamento de desinfecção. Durante a descarga dos resíduos, o ar interior da tremonha é tratado com vapor a alta temperatura que, em seguida, é aspirado e filtrado num hepafiltro com o objetivo de eliminar potenciais germes patogênicos. A tremonha dá acesso a um triturador, onde ampolas, seringas, agulhas hipodérmicas, tubos plásticos e demais materiais são transformados em pequenas partículas irreconhecíveis. O material triturado é automaticamente encaminhado a uma câmara de tratamento, onde é umedecida com vapor a alta temperatura e movimentado por uma rosca-sem-fim, enquanto é submetido a diversas fontes emissoras de microondas.

Com a trituração, sua massa se mantém, mas o volume diminui em cerca de 80%. As microondas desinfetam o material por aquecimento, em temperaturas entre 90% e 100%, por cerca de 30 minutos. Atualmente, este sistema de tratamento é fabricado em duas versões - para 100 e 200 kg/h. Esta opção nem sempre é bem vista pela população porque os resíduos depois de desinfectados são dispostos em aterros sanitários. Sempre pairam dúvidas se elementos viróticos que resistem a temperaturas superiores a 100°C não poderão gerar problemas futuros à população.

2.2.5.2 Autoclavagem

Refere-se a uma tecnologia já difundida em países do primeiro mundo e no Brasil, mas que ainda apresenta custos de instalação e de operação elevados. Consiste na aplicação de vapor saturado sob pressão superior à atmosférica, com a finalidade de se obter esterilização. Pode ser efetuada em autoclave convencional, de exaustão do ar por gravidade, ou em autoclave de alto vácuo, sendo comumente utilizada para esterilização de materiais, tais como: vidrarias, instrumentos cirúrgicos, meios de cultura, roupas, alimentos, etc.

2.2.5.3 Incineração

Refere-se a queima controlada a temperaturas entre 600°C e 1200°C. Do ponto de vista sanitário, esta tecnologia é interessante, pois assegura a eliminação dos microorganismos patogênicos e demanda um espaço físico pequeno para as instalações. Entretanto, devem ser analisados alguns aspectos econômicos e ambientais, tais como: investimentos, flexibilidade de adaptação de quantidades a tratar, presença de resíduos perigosos (halogênios, metais pesados, etc) e lançamento de compostos perigosos na atmosfera (dioxinas, furanos, etc.).

2.3 INCINERAÇÃO

2.3.1 Histórico da incineração no Brasil e no mundo

O primeiro incinerador municipal no Brasil foi instalado em 1896 em Manaus para processar 60 t por dia de lixo doméstico, tendo sido desativado somente em 1958 por problemas de manutenção, de acordo com Lima, 1991. Um equipamento similar foi instalado em Belém e desativo em 1978 pelos mesmos motivos. Em 1913 foi instalado em São Paulo, no Araçá, um incinerador com a capacidade de 40 t/dia (CALDERONI, 1999), tendo sido desativado em 1948 e demolido em 1953. Em 49 foi instalado em Pinheiros, SP, um incinerador para 200 t/dia, que foi desativado em 1990. Dois outros foram também instalados em São Paulo, ambos com capacidade de 300 t/dia. Em 1959 foi instalado o incinerador de Ponte Pequena e em 1968 o do Vergueiro (PMSP/SECRETARIA DO VERDE, 1993). Estes equipamentos encontra-se paralisados, no momento. Todas estas instalações contaram com tecnologias de gerações hoje ultrapassadas, conforme abordado mais adiante, não tendo a capacidade de atender as exigências das leis ambientais atuais.

Em 1994 foi lançado um mega-projeto, também em São Paulo, para a construção de dois novos incineradores de grande capacidade, cada um com 2.500 t/dia, Demajorovic,(1994). Até o momento, no entanto o projeto continua em compasso de espera, apesar de já ter sido licitado, aguardando definições dos esquemas de remuneração pelos serviços prestados, que ofereçam garantias ao empreendedor pelo longo prazo de concessão oferecido pelo poder público. Existem também mobilizações da opinião pública através de entidades ambientalistas, que,

desconhecendo as tecnologias atuais e as garantias de não poluição do meio ambiente, fazem forte pressão contrária. Enquanto isso o volume de lixo sem destinação adequada cresce assustadoramente (ABES, 1998).

Faz parte também da história da incineração, a proliferação de incineradores residenciais prediais, ocorrida no Rio de Janeiro, a partir de 1950, com o surgimento da construção de prédios de vários andares. Estes incineradores foram banidos em 1969/70 porque eram, em realidade, verdadeiras "caixas de queimar sem controle".

A partir de 1970 foi iniciada a fase de implantação de incineradores especificamente desenvolvidos para o tratamento de resíduos especiais, como: aeroportuários, hospitalares, industriais e outros perigosos. Nesta fase, entre outros, foram instalados os incineradores das indústrias químicas Ciba, Basf, Hoescht (atual Clariant), Bayer, Cetrel, Cinal e da Kompac no aeroportos internacionais de Guarulhos e no Rio de Janeiro, no Banco Central, e em várias Prefeituras, como a de Brasília, além do mais recente Centro de Tratamento de Resíduos Perigosos, instalado em Fortaleza, que acaba de ter os testes de emissão de gases aprovados segundo as normas ABNT e Cetesb.

Alguns destes incineradores estão listados no quadro 01, com suas características principais. Esta não tem por objetivo ser exaustiva, nem incluir todos os incineradores existentes, mas apenas dar uma visão de algumas instalações importantes, que se mantêm em funcionamento no momento. Estes incineradores têm capacidades de processar entre 300 kg/hora a 1,8 t/hora. Dados levantados pela Cetesb afirmam que o Brasil gera cerca de 2,7 milhões de toneladas de resíduos perigosos ("Dia a dia", 1999), entretanto, muitos técnicos afirmam que o valor real deve ser várias vezes superior a este, considerando-se as dificuldades em se realizar o levantamentos precisos da geração destes resíduos, e mais ainda complexo é o conhecimento dos resíduos estocados, considerados passivos ambientais.

Unidade	Localização	Capacidade (kg/h)	Resíduos	Equipamento	Normas	Observações
CIBAL	CBC / Hilete	11.500	Ind. PCBs e organoclorados	Câmara horizontal	CO, CO2, NOx, MP	Alcova e alcalino
Marcelino	Chemical Engineering (Jardim)			Câmara vertical	CO, CO2, NOx, MP	Alcova e alcalino
Demétrio - AL						

Planta	Projeto / Tecnologia	Tipo	Capac. t/ano	Resíduos processados	Tratamento dos gases	Controle de emissões	Efluentes e cinzas
BASF Guaratinguetá – SP	Inter-Uhde	Rotativo	2.700	R.S.L.P., exceção de ascaréis	Lavadores ácido e alcalino	Contínuo: O ₂ , CO e SO _x .	Cinzas: em aterro terceirizado
BAYER Belfort Roxo – RJ	Inter-Uhde	Rotativo	3.200	R.S.L.P. incluindo Difenilas policl.	Lavadores ácido e alcalino, separador de gotículas	Contínuo: O ₂ CO.	Cinzas: aterro ind.próprio. Líquidos: ETE
CETREL Camaçari – Bahia ISO 14.001	Sulzer	Rotativo	10.000	Resíduos líquidos organoclorados	Lavadores ácido e alcalino	Contínuo: O ₂ , CO ₂ e NO _x	Cinzas: depositadas em aterro próprio.
CETREL Camaçari – Bahia ISO 14.001	Andersen 2000	Rotativo	4.500	Resíduos sólidos Classe I	Coletor de pó tipo ciclone, lavadores ácido e alcalino	Contínuo: CO, O ₂ , CO ₂ , NO _x , SO ₂ , opacidade	Cinzas: depositadas em aterro próprio.
CIBA Taboão da Serra – SP	Inter-Uhde	Rotativo	3200	Res. ind. org. e inorg. Exc. ascarel e radioativos.	Lavadores ácido e alcalino, demister e ciclone	Contínuo: NO _x , SO _x , O ₂ , CO, temp., vazão, MP	Aterro próprio para 10.000 m ³ de cinzas e escórias.
CINAL Marechal Deodoro – AL	CBC / Nittetu Chemical Engineering (Japão)	Câmara horizontal c/leito recíprocante	11.500	R.S.L.P. incl. PCBs e organoclorados	Lavadores ácido e alcalino	Contínuo: CO, CO ₂ , O ₂ , NO _x , SO _x , MP	Aterro próprio

CLARIANT Suzano – SP ISO 14.001	Inter-Uhde	Rotativo	2.700	Resíduos sólidos e pastosos	Lavadores ácido e alcalino	Contínuo: CO, CO 2, O 2, NOx, SOx, MP	Cinzas e escórias: aterro industrial em Resende (RJ) e ETE 300 m 3/h
ELI LILLY Cosmópolis – SP	Inter-Uhde	Rotativo	10.400	Resíduos sólidos, líquidos e pastosos.	Lavadores ácido e alcalino	Contínuo: O 2, CO, CO 2	Aterro próprio classe I
KOMPAC Fortaleza – Ceará	Kompac	Câmara horizontal c/leito recíprocante	10.950	Resíduos de serviços de Saúde e Industriais	Lavadores ácido e alcalino	Contínuo: CO 2, CO, O 2 Periódico: SO X, NO X, HCl, HF, Cl 2	Efl. líquidos não descartados. Cinzas e escórias: aterro industrial
RHODIA (Cubatão – SP)	Rhone-Poulanc	Rotativo	18.000	R.S.L.P., incluindo organoclorados	Lavadores ácido e alcalino	Contínuo: O 2, CO, CO 2 e NO X	Aterro industrial classe I
SILCON Paulínea – SP	Hoval	Leito fixo, pirolítico	3.600	Resíduos de serviços de Saúde	Lavadores ácido e alcalino	Contínuo: O 2, CO, CO 2 e NO X	Aterro industrial classe I

Quadro 01- Características de alguns dos principais incineradores instalados no Brasil

Fonte: CERQUEIRA; ALVES, 1999

A incineração no Brasil ainda se caracteriza pela existência de grande quantidade de incineradores de porte muito pequeno, instalados em hospitais, casas de saúde, etc. espalhados pelo Brasil. São equipamentos muito simples, com capacidades inferiores a 100 kg/hora. A grande maioria destes, com honrosas exceções, está hoje desativada ou incinerando de forma precária, em geral com emissões bastante elevadas. A razão principal para tanto é que estes equipamentos são geralmente mal operados, e mantidos de forma inadequada.

Esse problema deve-se ao conceito generalizado de que trabalhar com lixo é uma punição, e as instituições acabam por mandar os piores funcionários para estes postos e dão atenção mínima para treinamento e reposição de peças. Naturalmente, o foco principal da administração de um hospital terá que ser sempre no atendimento a seus pacientes e nos problemas de ordem médica, e não nas técnicas de gerenciar e tratar lixo o que leva ao descaso que acontece em muitas unidades, ou seja, o mau gerenciamento dos resíduos ocasionando problemas com a saúde dos pacientes e dos profissionais da área.

Para análise da incineração no Brasil, é importante conhecer um pouco da evolução do processo, que pode ser caracterizada através de gerações ou estágios de desenvolvimento das plantas de incineração (MENEZES, 1999).

A primeira geração de incineradores foi de 1950 a 1965. Nesta fase, a função única era ainda a de reduzir o volume o lixo. Os gases eram descarregados diretamente na atmosfera sem tratamento algum. Apareceram aí as primeiras torres de água de refrigeração instaladas sobre a câmara de combustão. A concentração de poeira atingia níveis de 1000mg/Nm³ (os sistemas modernos atuais atingem até 3 mg/Nm³). As principais plantas desta geração foram as de Lousanne (1959), Berna (1954), Bruxelas (1957) - Von Roll.

A segunda geração foi de 1965 a 1975. Nesta época aparecem os primeiros sistemas de proteção do meio ambiente, que reduziram as emissões a 100mg/Nm³. Aparecem também os incineradores com câmara dupla, cujo objetivo era melhorar a eficiência de queima. Surgem os primeiros interesses em recuperação de calor para a geração de energia e as plantas de grande capacidade. Surge a Babcock com sistema de grelhas rolantes.

A terceira geração que ocorreu entre 1975 a 1990 é caracterizada, no mundo desenvolvido, pelo aumento da performance energética e desenvolvimento das normas de proteção ambiental. O público começa a estar mais atento aos problemas de poluição. Aparece a introdução dos sistemas complexos de lavagem de gases para reduzir as emissões de gases ácidos, com a neutralização de HCl, SO_x, HF e metais pesados. As caldeiras são melhoradas e há a melhoria nos processos de combustão dos orgânicos. A automação passa a ser centralizada e multiplica-se os centros de tratamento com co-geração de energia.

Atualmente ampliam-se as pressões dos movimentos verdes. O tratamento de gases é sofisticado ainda mais, perseguindo a meta de emissão zero.

Avançam os sistemas para a remoção de outros poluentes como NOx, dioxinas e furanos. Dá-se o aparecimento das tecnologias avançadas de tratamento para a produção de resíduos finais inertes, que podem ser reciclados ou dispostos sem nenhum problema para o meio ambiente, tal como o uso do plasma térmico.

Vários processos estão se sofisticando atualmente no pré-tratamento do lixo, anterior à incineração, para aumentar a sua homogeneização, baixar a umidade e melhorar o poder calorífico, de tal forma a transformá-lo em um combustível de qualidade para a máxima geração de energia. Sofisticam-se também os processos de combustão com o aumento dos sistemas de turbilhonamento, secagem, ignição e controle da combustão.

2.3.2 Definições sobre incineração

A incineração é um processo de combustão controlada, na presença de oxigênio, resultando cinzas, resíduos incombustíveis e gases. Em outras palavras, é um sistema de tratamento de resíduos, via oxidação térmica, onde teoricamente os materiais orgânicos presentes nos detritos, podem ser completamente queimados, para formar água – H₂O e gás carbônico – CO₂.

É um sistema largamente utilizado, principalmente pelos Países ricos, detentores da tecnologia, para a mais ampla variedade de resíduos; desde o lixo doméstico, até para resíduos, cuja incineração é a única forma conhecida de tratamento. Entre eles podemos citar: resíduos de óleo dielétrico contendo PCB's, agrotóxicos organoclorados como o DDT, produtos farmacêuticos com validade vencida, entre outros.

A incineração é a solução mais empregada para o tratamento de resíduos de serviço de saúde, entretanto, se a tecnologia empregada não for adequada, ou mesmo se o equipamento for mal operado, pode ocorrer combustão incompleta. Este fator é indesejável, pois, materiais orgânicos presentes nos resíduos, e não queimados completamente, são lançados na atmosfera sob a forma de partículas, mais conhecidas como "fuligem". Além disso, esta matéria orgânica, pode reagir com o elemento cloro, oriundo de embalagens plásticas de PVC, através de reações químicas complexas, formando substâncias químicas altamente tóxicas, como as dioxinas e os furanos.

Desta forma, a adoção deste processo, deve estar condicionada a

escolha da melhor tecnologia, ser bem planejado, supervisionado e operado, dentro das normas e da legislação vigente. Os produtos finais devem ser inócuos e inertes, caso contrário, sempre será fonte de contaminação ambiental.

Segundo o IPT/CEMPRE (2000) constituem-se vantagens e desvantagens da incineração:

Vantagens:

- Redução drástica de massa (em 70%) e volume (em 90%) do lixo a ser descartado em aterro;
- Recuperação de parte da energia contida nos resíduos em energia elétrica e/ou vapor d'água;
- Redução dos impactos ambientais;
- Esterilização dos resíduos, principalmente dos resíduos hospitalares – que geralmente contêm material patogênico (transmissores de doenças);
- Destoxicação dos produtos orgânicos tóxicos dos resíduos industriais.

Desvantagens:

- Custo elevado;
- Exigência de mão-de-obra qualificada;
- A presença de materiais como pilhas e plásticos nos resíduos geram compostos tóxicos e corrosivos, exigindo a instalação de sistemas de limpeza de gases.

Quanto a tecnologia a ser empregada no processo de incineração, devem ser usados sistemas, que reconhecidamente são eficientes como:

- Sistema de câmaras múltiplas;
- Sistema de ar controlado;
- Sistema rotativos.

Um dos processos mais eficientes é de câmaras múltiplas, onde o processo de combustão ocorre em dois estágios:

- Câmara primária ou de ignição: nesta câmara, os resíduos são lançados, iniciando o processo de ignição, proporcionando a pré-secagem dos resíduos e destruição da matéria orgânica.
- Câmara secundária: esta zona de combustão é composta de três partes:

Câmara de mistura: a função desta câmara é de homogeneizar e misturar os componentes voláteis, mais material particulado combustível, gerado na câmara primária, com ar secundário, proporcionando a oxidação dos combustíveis.

Câmara de combustão: nesta câmara ocorre a oxidação final dos componentes combustíveis dos gases, e há redução das velocidades dos gases, e conseqüentemente a separação de particulados que entraram no circuito gasoso.

Câmara de retenção de gases: a função desta câmara é assegurar o tempo de permanência dos gases maior 0,8 s, e elevar a temperatura, de modo a garantir a combustão completa dos gases.

Finalmente quanto ao sistema de tratamento dos efluentes gasosos, podemos citar os dois mais empregados:

- **Lavador de gases:** consiste em fazer passar os gases por cortina de água, que removerá o material particulado em suspensão, além de retirar partículas, como metais e vapores de metal oxidado, que possuem partículas de pequeno diâmetro. É o sistema de depuração de gases mais empregado, em incineradores.
- **Precipitador eletrostático:** consiste em uma série de eletrodos aterrados, intercalados com outros ligados a uma fonte de alta tensão em corrente contínua. As partículas em suspensão são carregadas eletrostaticamente, e atraídas pelos eletrodos. Um sistema automático aciona pancadas nas barras, e por conseqüência as partículas caem por gravidade em funis dispostos em seu fundo.

2.3.3 Impactos causados pela incineração

Os processos de incineração ideais deveriam gerar apenas três produtos: dióxido de carbono (CO_2), água e cinzas. Os dois primeiros são produtos da combustão completa do material orgânico presente em resíduos sólidos com oxigênio do ar, e o último é decorrente da presença de materiais não-combustíveis.

Devido à presença de alguns elementos nos resíduos sólidos, pode-se formar ou volatilizar compostos, como óxidos de enxofre, óxidos de nitrogênio, ácido clorídrico, cloretos metálicos, etc. (IPT/CEMPRE, 2000).

A formação dos poluentes em um sistema de incineração pode ser no estado sólido, líquido e gasoso. No estado sólido e líquido são gerados três tipos de resíduos, as cinzas de fundo ou de grelha, cinzas volantes, também conhecidas

como material particulado, e lamas de estação de tratamento das águas do sistema de limpeza dos gases.

Já no estado gasoso são formados os compostos clorados, os metais pesados, gases sulfurosos, monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio, dioxinas e furanos. As estratégias para minimizar a formação desses resíduos podem ser: a separação de materiais altamente tóxicos, a utilização de novas práticas de combustão e a instalação de sistemas de limpeza de gases, os quais reduzem as emissões dos poluentes gerados a níveis que atendam, no mínimo, os padrões legais exigidos pelos órgãos ambientais. (IPT/CEMPRE, 2000).

2.4 LEGISLAÇÃO DA INCINERAÇÃO

A Resolução N^o 316, de 29/10/2002 dispõe sobre os procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. O Art. 26 dessa resolução fala sobre o processo de licenciamento das unidades de tratamento térmico de resíduos. Esse artigo estabelece que o licenciamento deva estar tecnicamente fundamentado com base nos estudos, a seguir relacionados, que serão apresentados pelo interessado:

- Projeto básico e de detalhamento
- Estudo e relatório de impacto ambiental (EIA/RIMA) ou outro estudo, definido pelo órgão ambiental competente:

- Análise de risco
- Plano do teste de queima
- Plano de contingência
- Plano de emergência.

O prazo máximo de vigência da licença de operação será de cinco anos e a periodicidade dos testes para verificação de conformidade dos limites máximos de emissão e os demais condicionantes da licença de operação, bem como outros procedimentos não elencados, deverão ser fixados a critérios do órgão ambiental competente.

O licenciamento compreende duas fases: A licença de instalação em que o projeto é submetido ao órgão de controle ambiental para a análise do projeto, dos impactos ambientais e das medidas mitigadoras propostas e o licenciamento de

operação, para o qual o interessado deve apresentar, entre outros, um plano de teste de queima a ser apreciado pelos órgãos ambientais.

Para a instalação de incineração com capacidade acima de 40 ton/dia, exige-se a apresentação de EIA e RIMA segundo a resolução CONAMA N° 01 de 23/01/86.

A dispensa ou a obrigatoriedade da apresentação de um EIA/RIMA de um empreendimento, não desobriga o empreendedor da obtenção das licenças ambientais disciplinadas pela Lei Federal 6938, de 31/08/81, e alterada pela Lei 7804/89 e regulamentada pelo Decreto Federal 99274/90 e pela Resolução CONAMA 237/97.

ÁREA DE ABRANGÊNCIA

A área de abrangência da pesquisa está contida por meio do planejamento do RBSB no Hospital Dr. José Pedro Bazara, na Zona Norte de Natal e da empresa Serquip, no município de São Gonçalo do Amarante.

3.3 TÉCNICA DE COLETA DE DADOS

A técnica de coleta de dados se deu de forma direta com o Hospital e a Serquip e também através de trabalho já publicado pela própria autora. Os dados foram coletados através de questionário (ver apêndice) elaborado pela pesquisadora em colaboração com o setor de estatística do hospital e o gerente comercial da Serquip.

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE PESQUISA

A metodologia utilizada na pesquisa foi à compilação e tabulação de dados através de levantamentos na bibliografia consultada e informações coletadas com o Hospital Dr. José Pedro Bezerra e a empresa de incineração Serquip, que possibilitaram a avaliação das informações.

3.2 AMOSTRA OU ÁREA DE ABRANGÊNCIA

A área de abrangência da pesquisa está contida por meio do gerenciamento do RSSS no Hospital Dr. José Pedro Bezerra, na Zona Norte de Natal e da empresa Serquip, no município de São Gonçalo do Amarante.

3.3 TÉCNICA DE COLETA DE DADOS

A técnica de coleta de dados se deu de forma direta com o Hospital e a Serquip e também através de trabalho já publicado pela própria autora. Os dados foram coletados através de questionário (ver apêndice) aplicados pela pesquisadora ao responsável pelo setor de higienização do hospital e o gerente comercial da Serquip.

4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 O DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RSSS

Para o desenvolvimento deste trabalho foi considerada a necessidade do município de Natal-RN em adequar o tratamento e a destinação final dos RSSS. Para isso foi realizada uma visita na empresa responsável por estas atividades (Serquip Tratamento de Resíduos RN LTDA) e ao Hospital Dr. José Pedro Bezerra, um dos Hospitais que a empresa atende no Estado do RN. A metodologia utilizada foi coleta de informações *in loco*, através da aplicação de questionários e observação direta dos setores relacionados ao processo de gerenciamento, bem como os tipos e formas de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) utilizados pelos funcionários do hospital. A pesquisa permitiu um levantamento do nível de conhecimento dos funcionários do hospital em relação aos procedimentos para a gestão de Resíduos Sólido de Saúde.

A partir deste diagnóstico pode-se verificar a necessidade do Hospital em adequar-se a um plano de gerenciamento de resíduos efetivo, garantindo uma prestação serviço segura para população, minimizando o risco de infecções hospitalares e possíveis efeitos danosos ao meio ambiente.

4.2 ESTUDO DE CASO: HOSPITAL DR. JOSÉ PEDRO BEZERRA EM NATAL-RN

No 05 de abril de 2009, foi realizado uma visita técnica no Hospital Dr. José Pedro Bezerra, com o objetivo de aplicar um questionário para obtenção de informações sobre o manuseio e acondicionamento dos resíduos, e ainda foi realizada uma vistoria nos setores de enfermaria, corredores e área externa do Hospital.

De acordo com as observações diretas no local, verificou-se que o armazenamento dos resíduos dentro das enfermarias é feito em cestos pequenos (Figura 01) com tampas e saco branco leitoso, destinado para o recebimento de resíduo hospitalar. Entretanto, foi observado em alguns cestos encontravam-se sem tampas e com sacos pretos (Figura 01).

Figura 01: Cesto de coleta utilizado.

Fonte: Arquivo do autor.



Figura 01: Cesto na enfermaria.

Fonte: Arquivo do autor.

A frequência de retirada dos resíduos das enfermarias é pela manhã de 9h e 11h e a tarde às 14h, 16h e 18 horas e carrinho fechado e levado para o armazenamento temporário. No hospital é realizada uma segregação dos resíduos através da coleta seletiva (plástico, papel e vidro), os quais são comercializados e a renda é revertida para o hospital. Apesar da implantação de procedimentos para a segregação dos materiais recicláveis, foi verificado a presença de saco branco indicado para resíduos hospitalares em coletores identificados para depósito de vidros (Figura 02).



Figura 02: Cesto da coleta seletiva.

Fonte: Arquivo do autor.

Outros resíduos também comercializados pelo hospital são os materiais de raio-x, que são vendidos para artesões (Figura 03).



Figura 03: Armazenamento do material para comercialização.

Fonte: Arquivo do autor.

O armazenamento temporário é feito em bombonas de 25 kg onde são armazenados temporariamente na parte externa do hospital (Figura 04). O transporte interno dos resíduos é efetuado através de carrinho para a casa do lixo, e posteriormente é retirado pela empresa Serquip transporta e trata os resíduos hospitalares diariamente (Figuras 05 e 06)

Figura 04: Transporte interno
Fonte: Arquivo do autor.



Figura 04: Armazenamento temporário.

Fonte: Arquivo do autor.



Figura 05: Transporte interno

Fonte: Arquivo do autor.



Figura 06: Casa do lixo

Fonte: Arquivo do autor.

Em relação aos restos de comida, estes eram armazenados temporariamente próximos à cozinha e depois encaminhados para uma sala ao lado da casa do lixo, onde o caminhão de limpeza pública faz a coleta de segunda a sábado encaminhando estes resíduos para o aterro sanitário em Ceará – Mirim (Figuras 07 e 08).



Figura 07: Armazenamento

Fonte: Arquivo do autor.

- Painéis de segurança, conforme NBR 7500;
- Rótulo de risco, conforme NBR 7500 e NBR 8205;



Figura 08: Armazenamento Temporário dos restos de comida

Fonte: Arquivo do autor.

4.3 – TRATAMENTO SERQUIP - INCINERAÇÃO

No dia 08 de abril de 2009, foi realizada uma visita técnica na Empresa Serquip Tratamento de resíduos RN Ltda, com o objetivo de aplicar um questionário para obtenção de informações sobre o transporte e tratamento feito nos RSSS no Estado do Rio Grande do Norte.

A empresa é responsável pelo transporte, armazenamento e tratamento por incineração de resíduos sólidos de serviço de saúde e resíduos sólidos industriais, do comércio e de serviço, e fica localizada na Rodovia RN 160 – S/N, Loteamento Jardim – Distrito Industrial – São Gonçalo do Amarante/RN e devidamente licenciada pelo órgão ambiental do estado – IDEMA (Anexo 01). Este trabalho irá limita-se apenas ao tratamento dos RSSS.

4.3.1 Transporte dos RSSS

O transporte do gerador até a unidade de tratamento é realizado por caminhão fechado tipo baú (Figura 09) e identificação de acordo com a legislação vigente, preparado especialmente para essa atividade, sendo dotado, além dos equipamentos usuais e extintor de incêndio, de:

- Painéis de segurança, conforme NBR 7500;
- Rótulo de risco, conforme NBR 7500 e NBR 8286;

- Conjunto de equipamentos para emergências (NBR 9734 e 9735) compostas de: calços, alicate, chave de fenda, fita isolante de área em caso de acidente, placas de advertência, cones de sinalização, lanterna, comunicação (rádio ou celular e/ou cartão telefônico), caixa de primeiros socorros e sacos plásticos de reserva.



Figura 09 – Caminhão de coleta dos RSSS

Fonte: Arquivo do autor.

Os colaboradores trabalham uniformizados e equipados com todos os equipamentos de proteção individual – EPIs necessários para o desempenho dessa atividade, conforme normatização citada anteriormente.

4.3.2 Acondicionamento e coleta

O processo de acondicionamento e coleta é iniciado através do treinamento dos funcionários, onde eles são informados sobre os riscos inerentes ao trato de cada resíduo. A capacitação dos funcionários é feita através da execução dos procedimentos.

A segregação dos resíduos é uma etapa de suma importância para o bom funcionamento da unidade, tendo como principal objetivo de evitar a mistura de resíduos incompatíveis.

Os resíduos são acondicionados em bombonas de polietileno de alta densidade (Figura 04), revestida com sacos plásticos e com capacidade de 200L apropriados para cada tipo de resíduos com as seguintes características: material compatível com os resíduos, capacidade de conter os resíduos em seu interior,

apresentar resistência física a pequenos choques, durabilidade e compatibilidade como equipamento de transporte em termos de forma, volume e peso.

4.3.3 Incinerador

A usina de incineração é composta pelo vestiário e sanitário, a oficina de manutenção, área da administração, depósito de materiais, área de higiene, resfriamento da grelha, incinerador, área de descarga de bombonas, depósito de bombonas e o depósito temporário de cinzas.

O equipamento de incineração utilizado pela Serquip é um incinerador com multicâmaras (duas série) de combustão revestida com material refratário modelo PY – 125 de combustão pirolítica, fabricado pela Incol Incinerador – TECHTROL Ltda, para incineração de RSSS e industrial, capacidade de 200 kg/h de resíduos, alimentação manual por bateladas e acionamento pneumático, quadro de comando elétrico 220 volts trifásico, monitoramento on-line de temperatura, ventiladores, ignição eletrônica para início do processo de combustão, uma chaminé de emergência.

O equipamento de incineração (Figura 10) se caracteriza por conduzir a destruição dos resíduos em um processo de multicâmaras (duas em série), como aproveitamento do calor gerado em fluxo de contracorrente. O reator é modulado em um arranjo horizontal, construído em chapas de aço carbono e protegido internamente por dupla capa, isolante e refratária, contendo basicamente 3 módulos e periféricos (sistema de injeção de ar, com soprador de dutos e válvulas, sistema de alimentação do combustível, comando elétrico do sistema (Figura 11) e controle de temperatura)



Figura 10: Vista geral do incinerador.

Fonte: Arquivo do autor.

* Módulo 1 – Câmara de alimentação: câmara hermética com tampa superior e inferior, com sucção interna, evitando a fuga de gases durante a alimentação dos resíduos (Figura 12).



Figura 10: Incinerador.

Fonte: Arquivo do autor.



Figura 11: Comando elétrico.

Fonte: Arquivo do autor.

- Módulo 1 – Câmara de alimentação: câmara hermética com tampa superior e inferior, com sucção interna, evitando a fuga de gases durante a alimentação com resíduos (Figura 12)



Figura 12 – Câmara de alimentação.

Fonte: Arquivo do autor.

- Módulo 2 – Câmara primária: nessa câmara ocorre a queima dos resíduos (Figura 13). Essa câmara opera com temperatura variando entre 800 e 950 °C. A temperatura máxima é mantida pelo sistema de ventiladores instalados na parte de baixo da câmara que injetam ar sob o resíduo para garantir que todo ele seja queimado. O tempo de resistência dos gases gerados nesta câmara é superior a dois segundos (2,31s);



Figura 13: Câmara primária

Fonte: Arquivo do autor.

- Módulo 3 – Câmara secundária (câmara de pós-combustão): recebe os gases gerados na queima dos resíduos e tem por objetivo garantir que a combustão seja completa. Essa câmara opera com temperatura variando entre 1000 e 1200 °C. Nesta etapa ocorrem a recombustão de todos os gases, com o objetivo de garantir a

sua total destruição, portanto livres de quaisquer elementos causadores de impactos ambientais e patogênicos (Figura 14).



Figura 14 – Câmara secundária

Fonte: Arquivo do autor.

4.3.4 Procedimento operacional

Os RSSS serão priorizados no tratamento térmico, as bombonas são erguidas até a câmara de alimentação do incinerador, após o fechamento, o resíduo é empurrado mecanicamente para dentro da câmara primária de combustão. É nessa câmara que ocorre a queima dos resíduos, com injeção de ar e combustível (gás GLP).

Os gases e o material particulado, gerados na queima dos resíduos dentro da câmara primária, são forçados para segunda câmara de combustão, tendo como objetivo garantir a queima completa, com a destruição dos gases nocivos ao meio ambiente e a saúde das pessoas. Os gases gerados nessa fase são queimados e seguem para o resfriador (Figura 15) de gases, e depois de serem resfriados a uma temperatura abaixo de 100°C , são direcionados para os dois lavadores de gases (torres scrubbers), onde as impurezas são retiradas (Figura 16). A água de lavagem é retirada nos fundos das torres por meio de dois recipientes e é tratada e volta a circular no lavador.

As cinzas resultantes do incinerador serão recolhidas e depositadas em caçambas adequadas para posteriormente serem destinadas no Aterro Sanitário da Região Metropolitana de Natal em Ceará - Mirim.



Figura 15: Resfriador

Fonte: Arquivo do autor.



Figura 16: Lavagem dos gases

Fonte: Arquivo do autor.

De acordo com o observado *in loco* foi visto que as bombonas passam por um processo de lavagem anti-bactericida e essa água da lavagem é tratada

juntamente com água do processo de resfriamento dos gases em uma ETE (Estação de Tratamento de Efluentes) da própria empresa.

Os principais clientes da empresa são os hospitais do Governo do estado, assembléia legislativa e T.R.E/RN, as prefeituras dos Municípios do RN além de órgãos federais como Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), aeronáutica, exército, ministério da fazenda e correios. Abaixo está a quantidade de RSSS incinerados pela Serquip em Natal nos últimos 6 meses:

Meses	Quantidades incineradas em Natal (kg)
Outubro	92850
Novembro	96217
Dezembro	94526
Janeiro	93924
Fevereiro	93685
Março	96792
Total	567994

Quadro 02: Quantidades de resíduos (em kg) incinerados em Natal pela Serquip, nos últimos 6 meses 2008-2009.

Fonte: Serquip

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos dados apresentados neste trabalho, torna-se claro que a questão do gerenciamento dos RSSS, abrangendo desde sua segregação até seu destino final, encontra-se em processo de adaptação e melhoria no hospital Dr. José Pedro Bezerra de Natal – RN e na empresa SERQUIP.

A mudança de procedimentos necessários em um processo de gestão envolve uma série de etapas, incluindo a mudança de comportamento dos profissionais em suas rotinas de trabalho. Pode-se verificar que o hospital está se adequando à nova atitude de todos os envolvidos com o manejo dos RSSS, quanto à obediência às legislações que tratam do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS, principalmente as resoluções da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa RDC n.306/04 e do Conselho Nacional de Meio Ambiente – Conama n.358/05.

O processo de segregação dos resíduos no hospital avaliado pode ser bastante evidenciado, especialmente em relação à separação do material reciclável, apresentando uma comercialização das folhas de raio x. Esse processo contribui com o gerenciando adequado dos seus resíduos, minimizando seus impactos no meio ambiente.

Entretanto, foram observadas também algumas falhas na parte a acondicionamento interno (Figura 01), sendo verificado nas enfermarias que o lixo é acomodado em recipientes sem tampas e com sacos pretos, onde a legislação exige o uso saco de cor branco leitoso. Essa ocorrência, no entanto pode ser facilmente sanada através de um, treinamento mais eficaz da equipe e a ajuda da administração hospitalar. Os procedimentos de transporte interno e externo foram considerados satisfatórios, atendendo as determinações normativas.

A procura de soluções para a comercialização dos materiais recicláveis mostrou a criação de uma consciência da equipe hospitalar sobre o cuidado com o gerenciamento dos RSSS no hospital avaliado, o que proporciona uma melhor qualidade de vida da comunidade e proteção do meio ambiente, reduzindo a necessidade de incineração de materiais não contaminados, e do uso de espaço no aterro sanitário.

O trabalho de segregação efetiva dos RSSS é de extrema importância tanto para unidade quanto para o processo de tratamento de resíduos. Observou-se

nessa pesquisa que a empresa responsável pela incineração dos RSSS atende às normas exigidas pelo órgão fiscalizador, executando procedimentos de manutenção preventiva do equipamento (incinerador) de forma adequada, promovendo uma correta incineração dos resíduos sólidos de serviços de saúde. Considera-se que a aplicação da tecnologia da incineração dos RSSS é a maneira mais propícia de controlar e minimizar os impactos no meio ambiente.

ANVISA, Ministério da Saúde. Lei n.º 6.431, de janeiro de 1997. Disponível em: www.anvisa.gov.br/legis/leis/6431_97.htm, acessado em janeiro de 2004.

ARAÚJO, Maria D'Aguiar, et al. Manual de conduta em caso de exposição com material biológico do Hospital Dr. José Pedro de Barros, Natal, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7500/94 - Especifica símbolos de risco de manuseio para transporte e armazenamento de material - Simbologia.

NBR 10004/07- Resíduos Sólidos - Classificação

NBR 10005/07- Substituição de Resíduos - Procedimento

NBR 12307/03 - Resíduos de Serviços de Saúde - Terminologia

NBR 12808/03- Resíduos de Serviços de Saúde - Classificação

NBR 12810/03- Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde - Procedimento

NBR 12809/03- Manuseio de Resíduos de Serviços de Saúde - Procedimento

BIDONE, P.J.A, et al. Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais: eliminação e valorização. Porto Alegre: Editora PROSAB, 2001.

BRASIL, Ministério da saúde: Fundação Nacional de Saúde - departamento de saneamento. Manual de saneamento. 3 ed. Brasília, 1999.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Proposta de regulamento técnico sobre diretrizes para procedimento de manejo de resíduos de serviços de saúde. 29/06/200.

ANVISA, Ministério da Saúde. **Lei n.º 6.431, de janeiro de 1997**. Disponível em: www.anvisa.gov.br/legis/leis/9431_97.htm. acessado em: janeiro de 2004.

ARAUJO, Maria D'água, et all. **Manual de conduta em caso de exposição com material biológico do Hospital Dr. José Pedro Bezerra**. Natal, 2001

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7500/94 - Especifica símbolos de risco de manuseio para transporte e armazenamento de material - Simbologia.

NBR 10004/87- Resíduos Sólidos - Classificação.

NBR 10006/87- Solubilização de Resíduos - Procedimento.

NBR 12807/93 - Resíduos de Serviços de Saúde - Terminologia.

NBR 12808/93- Resíduos de Serviços de Saúde - Classificação.

NBR 12810/93- Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde - Procedimento.

NBR 12809/93-Manuseio de Resíduos de Serviços de Saúde - Procedimento.

BIDONE, P.J.A, *et al.* **Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais: eliminação e valorização**. Porto Alegre: Editora PROSAB, 2001.

BRASIL, Ministério da saúde: Fundação Nacional de Saúde – departamento de saneamento. **Manual de saneamento**. 3 ed. Brasília, 1999.

BRASIL, NATAL. Lei nº 187, de janeiro de 2002. Dispõe sobre o acondicionamento, o armazenamento, a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final de resíduos sólidos oriundos de serviço de saúde no âmbito do Município de Natal. Diário Oficial do Município, Natal, 24 de janeiro de 2002.

LIXXO MUNICIPAL. Manual de Gerenciamento Integrado. 7ª edição. Maria CALDERONI, Sabetai. **"Os Bilhões Perdidos no Lixo"**, 3 ed., Humanitas, 1999.

CERQUEIRA, L. e ALVES, Francisco. **"Incineração e Co-processamento – Alternativa para gestão de resíduos perigosos"**, Saneamento Ambiental, n.º 59, jul/agosto 1999.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução n.º 5 de 5/8/1993. Dispõe sobre o plano de gerenciamento, tratamento e destinação final de resíduos sólidos de serviços de saúde, portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução n.º 358 de 29/4/2005. Dispõe sobre o tratamento e destinação final de resíduos sólidos de serviços de saúde.

DEMAJOROVIC, Jacques. **"Meio Ambiente e resíduos sólidos: Avanços e Limitantes na Cidade de Viena e Lições para São Paulo"**. Dissertação de Mestrado, São Paulo, Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, 1994.

FIGUEIREDO, Paulo J. Morais. **Sociedade do lixo – os resíduos, a questão energética e a crise ambiental**. 2 ed. Piracicaba: Editora Unimep, 1995. 240p.

FORMAGGIA, D.M.E. **Gerenciamento de resíduos de serviço de saúde**. São Paulo: Editora CETESB, 1995.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT), Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), 1995, Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. São Paulo, IPT.

LIMA, Luiz Mário Queiroz. **Tratamento de Lixo**, São Paulo, 2 ed., Hemus Editora, 1991.

LIXO MUNICIPAL, **Manual de Gerenciamento Integrado**/Coordenação: Maria Luiza Otero D'Almeida, André Vilhena - 2 ed. Ed São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

MENEZES, Ricardo A., **"Projetos e Tratamento por Destruição Térmica (Incineração) de Resíduos Sólidos Urbanos e Especiais - Indicadores Operacionais"** - Capítulo do Curso (apostila) "Gestão Integrada de Resíduos Sólidos" - ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária, Clube de Engenharia do Rio de Janeiro, Nov/1999.

PMSP – Prefeitura do Município de São Paulo, Secretaria do Verde, São Paulo, 1993.

RAFFAELI, Maria das Graças Costa, EIGENHEER, Emílio Maciel. **Coleta seletiva de resíduos sólidos no Brasil**. VII Congresso Brasileiro de Defesa Ambiental. 2003.

RODRIGUES, Tábtha Santiago. **Resíduos Sólidos: uma análise das ações da vigilância sanitária nas unidades de saúde da rede municipal de Natal-RN**. Monografia (Tecnologia em meio ambiente) – Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte – CEFET/RN. 2002, 95p.

SISSINNO, C. L. S; Oliveira, R.M. **Resíduos sólido, ambiente e saúde**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000.

APÊNDICE 01 - Questionário aplicado na Serquip S/A - Empresa de Incineração

Nome do entrevistado:

Data:

Fuyplo:

- 1- Caracterização da empresa.
- 2- A Empresa possui licença ambiental? Qual o órgão que expediu? Tem como fornecer uma cópia da mesma?
- 3- Que tipos de resíduos podem ser incinerados na Serquip?
- 4- Como é feito o transporte desses resíduos? E como ele é coletado? Existe algum tipo de higienização?
- 5- Quais são os tipos utilizados e como é realizada a higienização desses Eps?
- 6- Quais são as características do reator e as etapas da incineração? Possui algum Croqui, poderia anexar?
- 7- Qual a média das quantidades de resíduos incinerados no mês?
- 8- Qual o procedimento operacional de incineração? Existe algum fluxograma?
- 9- Quais são os principais clientes Estaduais, Municipais e Privados?
- 10- A empresa possui programas de monitoramento ou controle ambiental? Quais?
- 11- Qual o destino dos resíduos da incineração (cinzas)?

APÊNDICE 01 – Questionário aplicado na Serquip S/A - Empresa de incineração

Nome do entrevistado:

Data:

Função:

1- Caracterização da empresa.

2- A Empresa possui licença ambiental? Qual o órgão que expediu? Tem como fornecer uma cópia da mesma?

3- Que tipos de resíduos podem ser incinerados na Serquip?

4- Como é feito o transporte desses resíduos? E como ele é coletado? Existe algum tipo de higienização?

5- Quais são os Epis utilizados e como é realizada a higienização desses Epis?

6- Quais são as características do incinerador e as etapas da incineração? Possui algum Croqui, poderia anexá-lo?

7- Qual a média das quantidades de resíduos incinerados no mês?

8- Qual o procedimento operacional do incinerador? Existe algum fluxograma?

9- Quais são os principais clientes Estaduais, Municipais e Privados?

10- A empresa possui programas de monitoramento ou controle ambiental? Quais?

11- Qual o destino dos resíduos da incineração (cinzas) ?

APÊNDICE 02 – Questionário aplicado no Hospital Dr. José Pedro Bezerra Natal/RN

Nome do entrevistado:

Data:

Função:

1 – Como e onde são armazenados os RSS?

2- Qual a empresa que realiza o transporte e tratamento dos resíduos e a frequência da retirada desses?

3- Quais são os EPIs utilizados para realização da coleta?

4 – Como são armazenados os resíduos nas enfermarias?

5 - Como é feito o transporte desse resíduo?

6- Como é realizado o acondicionamento temporário?

7- No hospital existe um plano de gerenciamento dos resíduos?

8 – Existe coleta seletiva no hospital?

9 – Qual a frequência da retirada dos resíduos dos setores há alguma segregação?

10 – Os restos de comida são feitos o que?

LICENÇA DE OPERAÇÃO – RENOVAÇÃO

Nº 2008-021822/TEC/RLO-0886

VALIDADE: 19/10/2010

O Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte – IDEMA, com fundamento na Lei Complementar Estadual – LCE nº. 272, de 03 de março de 2004, e nas alterações introduzidas pela LCE nº. 336/2006, na Legislação Federal e, ainda, considerando o Parecer Técnico constante dos Autos Processuais nº 2008-021822/TEC/RLO-0886, expede esta **LICENÇA DE OPERAÇÃO** ao Empreendedor infra-identificado, sob as condições abaixo relacionadas, cujo descumprimento implicará falta de natureza grave, acarretando a suspensão automática da presente **LICENÇA DE OPERAÇÃO**. Esta Licença renova a Licença de Operação nº 2007-011706/TEC/RLO-1313.

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DO EMPREENDIMENTO/ATIVIDADE

Nome do Empreendedor:	Serquip Tratamento de Resíduos RN Ltda		
CNPJ/CPF:	04.972.757/0001-06	Insc. Estadual:	Isento
Endereço do Empreendedor:	Rodovia RN 160 – S/N – Loteamento Jardim – Quadra 21 – Distrito Industrial – São Gonçalo do Amarante/RN. CEP: 59.290-000		
Caracterização e Endereço do Empreendimento/Atividade Licenciada:	Transporte, armazenamento e tratamento por incineração de resíduos sólidos de serviços de saúde e resíduos sólidos industriais, do comércio e de serviços, localizada na Rodovia RN 160 – S/N – Loteamento Jardim – Quadra 21 – Distrito Industrial – São Gonçalo do Amarante/RN.		

CONDICIONANTES

1. O Empreendedor deverá operar o empreendimento, desenvolvendo a atividade de transporte, armazenamento e tratamento térmico de resíduos provenientes dos serviços de saúde, de atividades industriais, do comércio e de serviços, de acordo com as informações e projetos apresentados, devendo qualquer alteração ter prévia análise deste Instituto;
2. O Empreendedor não poderá acumular resíduo sólido e/ou descartar qualquer efluente a céu aberto em áreas externa ou interna da empresa;
3. O Empreendedor deverá apresentar a este Instituto, anualmente, as análises dos poluentes atmosféricos relacionados na Resolução CONAMA nº 316/2002 e análises das cinzas, comprovando a eficiência do processo e o seu enquadramento, conforme estabelecido na NBR 10.004/2004 da ABNT, que normatiza a classificação de resíduos sólidos;
4. O Empreendedor deverá ter instalados, calibrados e em condições de funcionamento pelo menos os seguintes monitores contínuos e seus registradores: monóxido de carbono (CO), oxigênio (O₂), temperatura e pressão do sistema forno, taxa de alimentação do resíduo e parâmetros operacionais dos ECP's (Equipamentos de Controle de Poluição), enviando a este Órgão, a cada três meses, relatório com o resultado deste monitoramento;

Avenida Nascimento de Castro, 2127 – Lagoa Nova

Natal/RN – CEP: 59056-450 – Tel: (84) 3232-2102 / 3232-1975 / 3232-2118 – Fax: (84) 3232-5879

Inscrito no CNPJ (MF) 08.242.166/0001-26

Certifico que a presente Licença foi emitida em conformidade com o disposto no art. 1º da Lei nº 12.344/2010, e a reprodução fiel do original que me foi apresentado ao Tabelião de Notas de Natal (RN),

em 19 de outubro de 2010.

Assinado eletronicamente pelo Tabelião de Notas de Natal (RN),



5. O Empreendedor deverá ter instalado e em condições de funcionamento um sistema de intertravamento, para interromper automaticamente a alimentação de resíduos, no mínimo, em casos de:
 - Baixa temperatura de combustão;
 - Falta de indicação de chama;
 - Falta de energia elétrica ou queda brusca de tensão;
 - Queda do teor de oxigênio (O₂), na câmara pós-combustão ou na chaminé;
 - Excesso de monóxido de carbono (CO) na chaminé em relação ao limite de emissão estabelecido;
 - Mal funcionamento dos monitores e registradores de oxigênio ou de monóxido de carbono;
 - Interrupção do funcionamento do Equipamento de Controle de Poluição (ECP); e,
 - Queda de suprimento do ar de instrumentação.
6. O Empreendedor fica ciente que monitoramento e o controle dos efluentes gasosos, deve incluir no mínimo, equipamentos que reduzam a emissão de poluentes, de modo a garantir o atendimento aos limites de emissão fixados na Resolução CONAMA nº 316/2002;
7. O Empreendedor deverá manter sob controle, as emissões atmosféricas, devendo paralisar o equipamento quando estas emissões apresentarem qualquer modificação indicando a presença de poluentes acima dos padrões permitidos;
8. O Empreendedor deverá acondicionar, em separado, as cinzas resultantes do tratamento dos resíduos industriais e do comércio, devendo seu descarte ocorrer em aterro industrial, não devendo ter seu destino final em aterro sanitário, aterro controlado ou lixão, salvo com autorização deste Órgão com base em análise prévia do mesmo;
9. O Empreendedor deverá documentar por meio de registro, todos os resíduos recebidos para tratamento térmico, conforme determina o art. 15 da Resolução CONAMA nº 316/2002;
10. O Empreendedor não poderá incinerar substâncias líquidas, devendo as embalagens se encontrar vazias ao serem incineradas e, não poderá tratar produtos tóxicos como os agrotóxicos e suas embalagens;
11. O Empreendedor deverá tratar no incinerador nº 01 apenas resíduos provenientes dos serviços de saúde e nos incineradores nºs 02 e 03 resíduos sólidos provenientes dos serviços de saúde e resíduos sólidos industriais (plásticos, borrachas, lixo úmido, buchas com óleos lubrificantes, serragens, madeira, papel, papelão e tecido);
12. O Empreendedor deverá comunicar a este Instituto, com antecedência, data e hora da realização de coleta de material para análise, ou qualquer teste a ser realizado, devendo qualquer evento dessa natureza acontecer na presença de técnicos do IDEMA;
13. O Empreendedor não deverá exceder a capacidade instalada de 2000 Kg/dia, em cada incinerador;
14. O Empreendedor deverá adotar procedimentos que atenuem ou eliminem a emissão de substâncias odoríferas, de modo a diminuir o impacto por percepção olfativa fora dos limites da área de tratamento térmico;



AUTENTICAÇÃO
Certifico que a presente cópia
fotostática e eletrônica é fiel ao
original que me foi apresentado ao
qual autentico e dou fé.
Natal (RN),

Avenida Nascimento de Castro, 2127 – Lagoa Nova

Natal (RN) - CEP: 59060-000 - Tel: (84) 3232-2102 / 3232-1975 / 3232-2118 – Fax: (84) 3232-5879

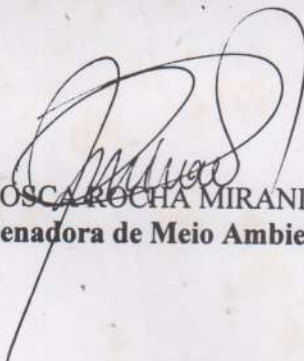
Inscrição no CNPJ (MF) 08.242.166/0001-26

Site: www.idema.rn.gov.br – E-mail: idema-atendimento@rn.gov.br

VALIDO SOMENTE COM O SELO DE AUTENTICIDADE

15. O Empreendedor deverá transportar os resíduos atendendo o que determina o parágrafo único do art. 5 da Resolução CONAMA nº 316/2002;
16. O Empreendedor fica ciente que as cinzas e escórias resultantes da incineração dos resíduos sólidos tratados nesta unidade, poderão ser descartadas no Aterro Sanitário Metropolitano de Ceará-Mirim desde que classificadas como resíduo Classe II e autorizado por este Órgão;
17. O Empreendedor, caso encerre suas atividades, deverá comunicar a este Instituto e apresentar um Plano de Desativação do Empreendimento, em atendimento ao art. 53 da Lei Complementar Estadual nº 272/04;
18. O Empreendedor deverá no prazo de 90 (noventa) dias, colocar placa indicativa do empreendimento, conforme modelo anexo a presente Licença, comunicando o fato a este Instituto, e enviando, se possível, comprovação fotográfica;
19. O Empreendedor será responsável por qualquer acidente operacional que venha causar danos ambientais, devendo a ocorrência ser comunicada, de imediato, a este Instituto;
20. O Empreendedor fica ciente que o Aterro Sanitário da região metropolitana de Natal já conta com galpão para armazenamento temporário de Resíduos Sólidos Classe I, devidamente licenciado pelo IDEMA, estando a empresa autorizada a utilizar o referido serviço de armazenamento temporário;
21. O Empreendedor deverá solicitar a renovação da presente Licença, no mínimo, 120 (cento e vinte) dias antes do término do prazo de validade desta.

Natal (RN), 19 de janeiro de 2009.


IVANOSCA ROCHA MIRANDA
Coordenadora de Meio Ambiente


EUGÊNIO MARCOS SOARES CUNHA
Diretor Geral



AUTENTICAÇÃO

Certifico que a presente cópia fotostática é a reprodução fiel do original que me foi apresentado ao qual autentico e dou fé.
Natal(RN),

Tabellão
VÁLIDO SOMENTE COMO SELO DE AUTENTICIDADE