



III-028 - A AUTOCLAVAGEM DENTRO DE UMA PROPOSTA DE GERENCIAMENTO DE RSS PARA O MUNICÍPIO DE PELOTAS

Edson Plá Monterosso

Engenheiro Agrônomo pela FAEM – Ufpel, 1984; Especialização em Saneamento Básico – UNISSINOS, 1993; Membro da ABPL – Associação Brasileira de Limpeza Pública, autor de diversos trabalhos na área de resíduos sólidos; Chefe da Divisão de Destinação Final de Resíduos Sólidos do SANEP desde Dez/86, atual chefe do Departamento de Processamento de Lixo do SANEP.

Luana Moraes D'Avila

Estudante acadêmica do curso de Arquitetura e Urbanismo da UCPEL, estagiando na área de resíduos sólidos do Departamento de Processamento de Lixo do SANEP.

Endereço⁽¹⁾: Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas – Departamento de Processamento de Lixo, Rua Félix da Cunha, nº 649 – Caixa Postal, 358 – CEP 96010-000 – Pelotas – RS – Tel: (53) 3225-1144 – Fax: (53) 32258015 – e-mail: edson.monterosso@pelotas.com.br.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência do sistema de tratamento de RSS por Autoclavagem, dentro de uma proposta de implantação de um plano de gerenciamento de RSS, baseado em premissas que vão desde a identificação, quantificação e caracterização dos geradores de RSS até a elaboração de um novo plano de coleta/acondicionamento/armazenamento e destino final.

PALAVRAS-CHAVE: Autoclavagem, tratamento de RSS, Plano de Gerenciamento de RSS, Bioindicadores e Fluxograma de tratamento de RSS.

INTRODUÇÃO

O setor de limpeza pública em muitas cidades brasileiras funciona sem a mínima estrutura, seja funcional (no que diz respeito a qualificação técnica de seus gestores) ou operacional (veículos, equipamentos, instalações, etc), muitas vezes inexistentes. Se falta consciência sobre a importância do correto gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, pior é a situação dos chamados Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), que continuam sendo chamados, erroneamente, de resíduos hospitalares, como se, somente esses estabelecimentos gerassem resíduos com estas características. Embora os RSS representem em peso, quando comparados aos resíduos domiciliares o equivalente a 1 ou 2 %, os mesmos são motivo de divergências quanto ao seu potencial de risco.

Embora os RSS apresentem em peso, quando comparados aos resíduos domiciliares o equivalente a 1 ou 2 %, os mesmos são motivo de divergências quanto ao seu potencial de risco. Se, por um lado existem especialistas que afirmam: "Os RSS não oferecem nem um risco a saúde pública e ao meio ambiente", outros declaram: "Os RSS são resíduos altamente perigosos e necessitam de gerenciamento extremamente especializado. Afora os respectivos exageros, a questão do potencial de risco dos RSS, deve ser estudada com imparcialidade, sob a mira de estudos específicos atuais e, principalmente bom senso.

A cidade de Pelotas apresentava, até o ano de 2003, uma situação caótica em relação ao gerenciamento de seus RSS. A falta de coleta, o incorreto acondicionamento e a disposição dos RSS diretamente no solo sem nenhum tratamento, levou o município a propor um novo modelo de gerenciamento. Esta iniciativa foi estimulada em virtude do poder público, ser um grande gerador de RSS, através de seus 58 postos de saúde, do Hemocentro regional e do Pronto Socorro Municipal.

A partir da situação apresentada partiu-se em busca de um novo sistema de gerenciamento e tratamento de RSS para o município, o que contou com a participação efetiva do SANEP e da Secretaria de Qualidade Ambiental de Pelotas para implantação do respectivo projeto.



OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência do sistema de tratamento de RSS por Autoclavagem, junto a uma proposta de implantação de um plano de gerenciamento de RSS, baseado em premissas que vão desde a identificação, quantificação e caracterização dos geradores de RSS até a elaboração de um novo plano de coleta/acondicionamento/armazenamento e destino final.

DESENVOLVIMENTO

Antes da escolha do método a ser utilizado para o Tratamento dos RRS, elaborou-se um Plano de Gerenciamento Municipal, o qual contemplou os RRS gerados pelo poder público e pelos estabelecimentos particulares, com a observância rígida da legislação vigente. Normas da ABNT sobre classificação, coleta, condicionamento, etc., serviram de base para execução do plano. Como pretendia-se realizar a coleta especial dos RSS, primeiramente identificou-se os geradores, quantificando e caracterizando os geradores, quantificando e caracterizando os resíduos gerados pelos mesmos. Para obter estas informações, utilizou-se o cadastro municipal de prestadores de serviços da área de saúde e dados obtidos nas respectivas associações de classe. De posse destes dados, organizou-se uma lista única de geradores potenciais para, a partir daí, realizar um trabalho de campo de checagem de informações e atualizações de dados. Após a confecção desta lista, partiu-se para o envio de questionários, solicitando informações básicas como: tipo de estabelecimento, localização, quantidade e tipo de resíduo produzido, forma de condicionamento do resíduo gerado, espaço físico para armazenamento, responsável técnico, etc. Estas informações preliminares nos deram a noção da quantidade de geradores, tamanho do empreendimento e expectativa da quantidade de resíduos a serem tratados.

Após um ano e meio de trabalho, os dados foram tabulados resultando no primeiro relatório oficial de geradores de RSS. Estas informações foram imprescindíveis, para definição de pessoal, veículos para coleta e da capacidade do equipamento de tratamento de RSS a ser utilizado pelo setor público e privado.

Na concepção para a implantação do novo sistema de gerenciamento municipal de RSS, foram inicialmente definidas as responsabilidades do poder público, e do setor privado. O poder público passaria a ter responsabilidade apenas pelos RSS gerados pelos estabelecimentos municipais, devendo arcar com custo de coleta, acondicionamento, transporte, tratamento e destino final dos RSS. Caberia aos geradores particulares arcar com os custos de seus RSS, até então subsidiados pelo poder público. Os geradores foram classificados quanto ao porte: pequeno, médio, grande e excepcional, a fim de facilitar a elaboração de seus PGRSS.

A criação de um termo de referência, foi vital para os setores público e privado, como ponto de partida e orientação para elaboração de seus PGRSS.

Para elaboração deste termo de referência foram utilizadas como base normas da FEPAM sobre PGRSS, adaptadas as condições locais, servindo de roteiro básico para que os diversos geradores de RSS realizassem seus planos, apresentando normas e informações mínimas que deveriam constar dos mesmos. O gerador de RSS, deveria elaborar seu plano de acordo com a complexidade das atividades exercidas. O plano foi desenvolvido numa parceria entre SANEP/SQA/SMS.

1. Termo de referência para o PGRSS

Primeiramente procuramos definir o que é PGRSS e qual a concepção para sua elaboração. A melhor definição encontrada foi:

“Documento a ser elaborado por profissional habilitado (ART), sob a responsabilidade do gerador de resíduos de serviço de saúde (proprietário do estabelecimento), contemplando o conjunto de procedimentos a serem executados visando a não geração de resíduos e minimização de geração, a reutilização e reciclagem, o armazenamento, o transporte, o transbordo, o tratamento e o destino final adequado, observando a normatização referente a saúde pública e a proteção ambiental.”



Obedecendo a legislação vigente estabeleceu-se a sua “aplicabilidade”:

“Todos os estabelecimentos prestadores de serviço de saúde em operação ou a serem implantados. Conforme Lei estadual nº 10.099, de 7 de fevereiro de 1994, resolução CONSEMA nº 09 de novembro de 2000 e regulamento técnico sobre diretrizes gerais para procedimentos de manejo de resíduos de serviços de saúde, da agência nacional de vigilância sanitária(ANVISA)”.

Na elaboração do termo de referência para PGRSS,foi exigido um detalhamento do plano a ser apresentado contendo,no mínimo,às seguintes especificações:

1.1 Detalhamento do Plano

A)Identificaçãodoempreendimento: razão social, nome fantasia, CNPJ, endereço, CEP, município, telefone, fax, e-mail, pessoa para contato (nome,cargo), etc.

B)Informações gerais:

- B1)Especialidades médicas:unidades ambulatoriais,clínicas de complementação diagnóstica e terapêutica que gerem resíduos no estabelecimento;
- B2)Número total de funcionários,inclusive de prestação de serviços;
- B3)Área construída e área total do terreno;
- B4)Número total de leitos e por especialidades médicas;
- B5)Número de atendimento dia(média);
- B6)Responsável legal pelo estabelecimento.

C)Informações Técnicas:

- C1)Manuseio,segregação e quantificação da totalidade dos resíduos gerados,dentro da classificação normatizada(KG/dia);
- C2)Tratamento preliminar(se houver)empregado;
- C3)Formas de acondicionamento e identificação;
- C4)Local de armazenamento;
- C5)Descrição do tipo de transporte interno e externo utilizado para remoção e existência de áreas de transbordo(horários,caminhos percorridos,etc);
- C6)Tratamento e destinação final para cada grupo de resíduos;
- C7)Plano de contingência para o tratamento e destinação final propostos em caso de falha temporária.

D)Treinamento do Pessoal

O plano deverá prever a elaboração de rotinas com instruções de procedimentos para a higienização,manuseio, segregação e coleta interna de resíduos,que deverá permanecer à disposição de todos os funcionários.Deverá ser previsto treinamento para novos contratados e reciclagem periódica para a aplicação das rotinas e modernização dos mesmos,com todos os funcionários do estabelecimento,contemplando desde a origem dos resíduos até a destinação final.

E)Plano de Auto Monitoramento do PGRSS

- E1)Deverão ser realizados relatórios semestrais de avaliação do PGRSS,identificando as necessidades de melhorias,alterações necessárias,mudanças de procedimentos,entre outros;
- E2)Elaboração de Planilha referindo a geração mensal de resíduos,tipos de resíduos,classificação,forma e local de armazenamento,destino final,entre outros.

F)Cronograma de implantação do PGRSS

G)Normas de referência

Foram listadas algumas normas que deveriam ser consultadas, servindo de subsídios para elaboração do PGRSS:



NBR 12807 – Resíduos de Serviços de Saúde – Terminologia
NBR 12808 – Resíduos de Serviços de Saúde – Classificação
NBR 12809 – Manuseio de Resíduos de Serviço de Saúde – Procedimentos
NBR 12810 – Coleta de Resíduos de Serviço de Saúde – Procedimentos
NBR 9190 – Sacos plásticos para acondicionamento de lixo-Classificação
NBR 9191 – Sacos plásticos para acondicionamento de lixo-Especificação
NBR 10004-Resíduos Sólidos – Classificação
NBR 7500-Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de material-simbologia
Resolução CNEN 6.05 – gerência de rejeitos radioativos com instalações.
NBR 12235-Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – procedimento
NBR 13221-transporte de resíduos-procedimento
NR 9-Programa de prevenção de riscos ambientais(M.T.)
NR 15-atividades e operações insalubres(M.T.)

2.A escolha do equipamento

Descartando-se a utilização do sistema de incineração para tratamento dos RSS, devido a dúvidas sobre a eficácia do seu tratamento e os riscos ambientais causados pelas emissões gasosas e sólidas, optou-se pelo sistema de autoclavagem, que apresenta vantagens sobre os sistemas comumente usados para tratamento dos RSS.

Dentre as principais vantagens da autoclavagem podemos citar: o equipamento é compacto, tem custo de manutenção e aquisição e os resíduos pós-tratados podem ser dispostos junto aos resíduos comuns, já que são esterilizados.

Diferentemente do que ocorre com outros processos de tratamento de RSS, onde ocorre apenas a desinfecção, a esterilização torna-se um fator diferencial pois elimina formas de vida mais resistentes, tais como esporos e bactérias.

O equipamento escolhido pode tratar até 130 Kg/ciclo (1.600Kg/dia), sendo cada ciclo de 45 minutos, com uma temperatura de exposição de 150. Sua destinação visa a esterilização de RSS infecciosos do grupo A, conforme NBR-9190. A produção de RSS gerados pelo poder público chega a 300Kg/dia. Para melhor compreensão do processo podemos dividi-lo em fases: pré-vácuo, cam-up, exposição, exaustão/secagem e monitoração. Após a autoclavagem, os RSS, passam por um processo de descaracterização (trituração), seguindo após para o aterro.

As atividades na unidade de tratamento de RSS podem ser classificadas em: recepção, armazenamento, gerenciamento/controle, tratamento/esterilização, trituração, disposição final. A seguir, Planta Baixa da Unidade de Tratamento de RSS e Fluxograma de Coleta e transporte de RSS com a nova concepção de gerenciamento desses resíduos.



Figura 1: Planta Baixa da Unidade de Tratamento de RSS

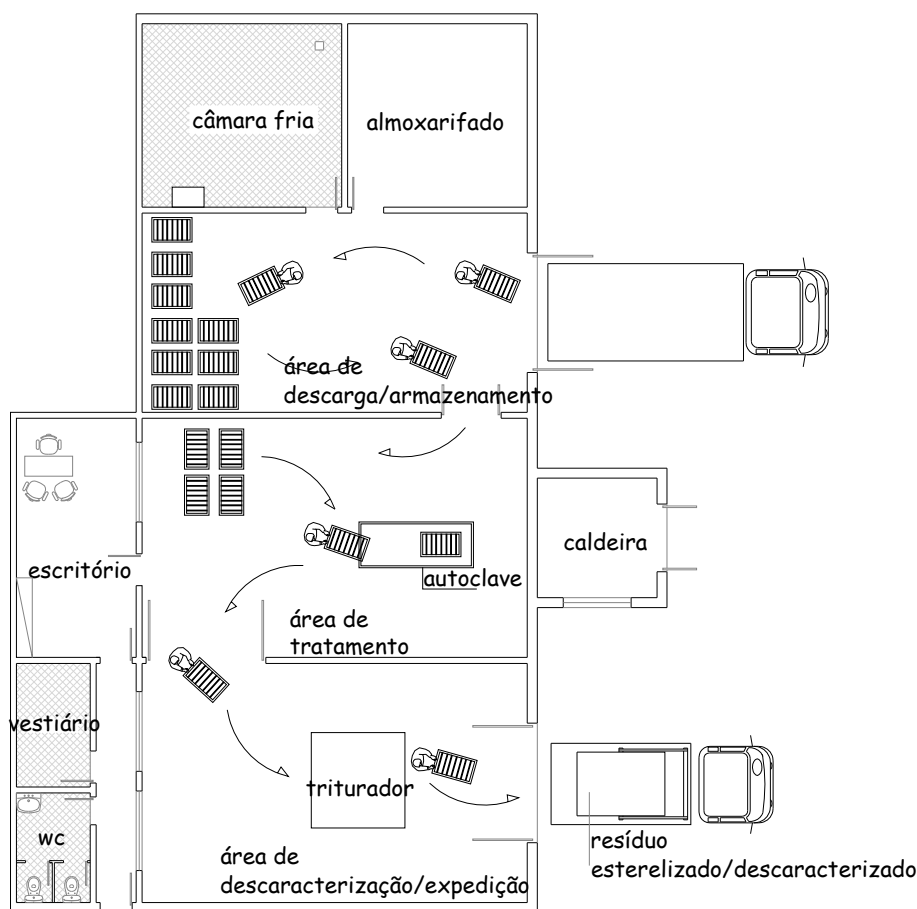
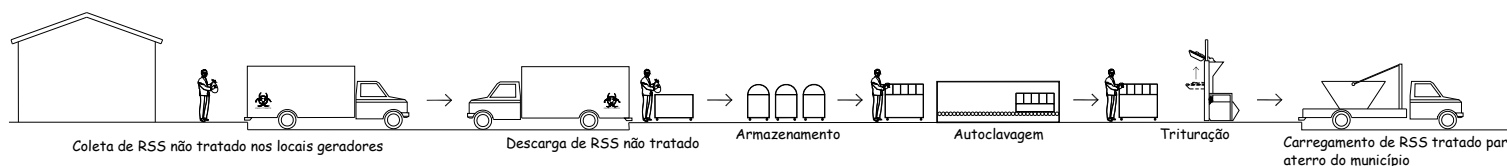


Figura 2: Fluxograma Coleta e Transportes RSS



RESULTADOS OBTIDOS

Após um ano e meio de trabalho, os dados obtidos, foram tabulados resultando no Primeiro Relatório Oficial de Geradores de RSS do município. Foi criado um termo de referência (para geradores de pequeno, médio e grande porte), para os setores público e privado, para orientação e elaboração de seus PGRSS.

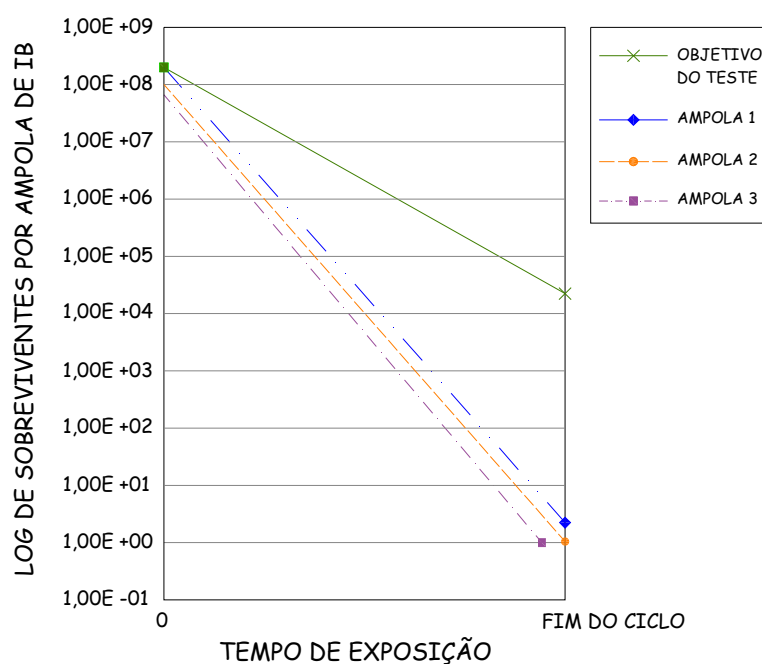
Essas informações nos deram a dimensão da quantidade e porte dos estabelecimentos, expectativa da quantidade de resíduos a serem tratados e outras informações necessárias para planejamento da coleta e do tratamento (tamanho do equipamento).

Para avaliação da unidade de Autoclavagem partiu-se da premissa que os ciclos de esterilização em autoclaves são dimensionados a fim de reduzir a população de microorganismos a um nível de segurança tal, que a probabilidade de permanência de um microorganismo capaz de se reproduzir, seja de 1 para 1.000.000

conforme o moderno conceito de esterilização. Os testes de eficiência para avaliação do sistema empregado no tratamento de RSS, propõe a utilização de indicadores biológicos que possuam uma resistência superior a maior parte dos microorganismos conhecidos. A sua ausência em resíduos tratados indica que os demais microorganismos também estão ausentes. A destruição dos microorganismos pela ação do calor obedece a um modelo logarítmico: manter uma temperatura de exposição em intervalos iguais de tempo. Segundo a agência norte-americana de produção ao meio ambiente (Manual da USEPA, 1994), a redução de quatro ciclos logarítmicos de uma população de esporos de *Bacillus stearothermophilus*, é suficiente para produzir efeito letal na carga microbiana contaminante do lixo hospitalar.

Os resultados apresentados, no anexo 3, mostram que a utilização do ciclo mínimo de esterilização foi suficiente para reduzir, em todas as ampolas, a população de *Bacillus stearothermophilus*, em média, em 7 ciclos log. Considerando que o objetivo do teste é a redução mínima de 4 ciclos log pode se constatar que este foi alcançado.

Figura 3: Gráfico demonstrativo da Redução de esporos *Bacillus stearothermophilus*



CONCLUSÕES

Podemos concluir que a implantação do PGRSS é uma ferramenta fundamental e imprescindível para um correto planejamento, gerenciamento e tratamento dos resíduos de serviços de saúde.

O gráfico apresentado no anexo3, resultante das análises das ampolas com bioindicadores submetidas a 1 ciclo de esterilização, comprova que o equipamento de Autoclavagem utilizado atingiu o objetivo de esterilizar os RSS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PFLUG, I. J., Microbiology and engineering of sterilization processes. St. Paul. Univ. of Minnesota, 1992. -PFLUG, I. J., HOLCOMB, R. G., Principles of thermal destruction of microorganisms and preservation, Philadelphia, P. A., Lea Febinger, 1983.
2. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12807, NBR 12808, NBR 12809, NBR 10004, NBR 7500, NBR 9190, NBR 9191.
3. Vânia Elisabete Schneider...(et al.),Manual de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde, São Paulo :CLR Balieiro, 2001.