



**UNIPAC**  
Universidade Presidente Antônio Carlos

---

**Filipe Oliveira de Souza**  
e  
**Luiz Cláudio de Barros Pinto**

**RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE E SEU IMPACTO AMBIENTAL**

Juiz de Fora - MG

2009

**Filipe Oliveira de Souza**  
**e**  
**Luiz Cláudio de Barros Pinto**

**RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE E SEU IMPACTO AMBIENTAL**

Monografia de conclusão de curso apresentada à Faculdade de Tecnologia em Meio Ambiente, Universidade Presidente Antônio Carlos, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo Ambiental.  
Orientador: Prof. Marco Aurélio Veiga Melo

Juiz de Fora - MG

2009

**Filipe Oliveira de Souza**  
**e**  
**Luiz Cláudio de Barros Pinto**

**RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE E SEU IMPACTO AMBIENTAL**

Monografia de conclusão de curso submetida à Faculdade de Tecnologia em Meio Ambiente, Universidade Presidente Antônio Carlos, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo Ambiental e aprovada pela seguinte banca examinadora:

Prof. Marco Aurélio Veiga Melo (Orientador)

Universidade Presidente Antônio Carlos

Prof. Humberto Chiaini de Oliveira Neto (Coordenador)

Universidade Presidente Antônio Carlos

Juiz de Fora - MG

2009

Dedicamos aos nossos familiares e amigos pelo incentivo e força que nos ajudaram a alcançar nossos objetivos e ao apoio de todas as pessoas que estiveram presentes nesses anos de estudo.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecemos a Deus por abençoar e iluminar nossos caminhos. Agradecemos a todos os nossos amigos e colegas que tivemos o prazer de compartilhar todos os momentos durante esses dois anos de curso. Agradecemos aos nossos familiares que mesmo de longe ou de perto estiveram sempre nos apoiando e incentivando. Aos professores agradecemos o ensino e ao aprendizado. Agradecemos ao professor e orientador Marco Aurélio pelo empenho e dedicação a nossa monografia.

## RESUMO

Este trabalho aborda os resíduos de serviços de saúde (RSS) a partir da legislação vigente, com ênfase na importância da gestão adequada dos materiais infectantes, tóxicos, corrosivos, inflamáveis, reativos, radioativos e comuns para a proteção da saúde pública e do meio ambiente. Trata-se de um estudo sobre a aplicação da legislação de resíduos de serviços de saúde nos devidos estabelecimentos com medidas a fim de reduzir o impacto ambiental causado por esses resíduos. Foram adotados procedimentos de informações em dados qualitativos, que possibilitam avaliar alguns fatores como: conhecimento das normas pelos agentes das práticas de saúde; observação da legislação; acolhimento das orientações das normas visando à qualidade do trabalho; relação à capacitação das equipes e do trabalho; responsabilidades de grupos e de lideranças institucionais; relação do conteúdo da norma com os conceitos de biossegurança; percepção de risco; domínio de procedimentos em situações graves; existência de duas vertentes informando a construção de legislação mediada sob o conceito de risco das áreas de saúde pública e meio ambiente e possibilidades de desdobramentos para a implantação nacional da norma para redução do impacto ambiental. As informações encontradas apontam para a necessidade de uma política institucional consistente e de um processo de capacitação dos trabalhadores e da população envolvida baseado na educação continuada e permanente, de forma a possibilitar uma mudança de cultura nas práticas adotadas de responsabilidade ambiental.

Palavras - chave: Resíduos de Serviços de Saúde, Gerenciamento de RSS, Legislação, Saúde Pública.

## ABSTRACT

This paper addresses the waste of health services (RSS) from the legislation, with emphasis on the importance of proper management of infectious materials, toxic, corrosive, flammable, reactive, radioactive, and standards for the protection of public health and the environment . This is a study on the implementation of waste legislation for health services in establishments due to measures to reduce the environmental impact caused by such waste. Procedures were adopted for information on qualitative data, which enable the evaluation of such factors as knowledge of those standards by staff in health practices, observation of the legislation; hosting of guidelines aiming at the quality standards of work, relationship to team training and employment; responsibilities of groups and institutional leaders; for the content of the standard with the concepts of biosafety, risk perception, policy procedures in cases of emergency, there are two parts to inform the construction of law mediated under the concept of risk in the areas of public health and environmental opportunities and developments for the implementation of the national standard to reduce environmental impact. These findings point to the need for a consistent institutional policy and a process of empowerment of workers and the people involved based on continuing education and ongoing in order to facilitate a culture change in the practices adopted in environmental responsibility.

Key - words: Waste Services Health, Management RSS, Legislation, Public Health.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Substância Infectante .....	16
Figura 2 -	Tóxico .....	17
Figura 3 -	Corrosivo .....	17
Figura 4 -	Inflamável e Reativo .....	17
Figura 5 -	Radioativo .....	18

# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	10
CRESCIMENTO SUSTENTÁVEL X RELAÇÃO MEIO AMBIENTE COM O HOMEM... 11	
OBJETIVO X JUSTIFICADO .....	13
CAPÍTULO I.....	14
1 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS).....	14
1.1 Definição.....	15
1.2 Origem .....	15
1.3 Classificação .....	16
CAPÍTULO II .....	19
2 GERENCIAMENTO INTERNO DOS RSS.....	19
2.1 Responsabilidade .....	22
2.1 Planejamento.....	22
2.1 Segregação.....	23
2.1 Acondicionamento .....	24
2.1 Coleta e Transporte .....	26
2.1 Armazenamento.....	27
2.1 Tratamento.....	28
CAPÍTULO III.....	30
3 GERENCIAMENTO EXTERNO DOS RSS.....	30
3.1 Reciclagem.....	31
3.2 Coleta Externa .....	32
3.3 Tratamento Externo e Disposição Final.....	33
3.3.1 Disposição em Valas.....	36
3.3.2 Aterro Sanitário .....	36
3.3.3 Incineração .....	37
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41

## INTRODUÇÃO

Atualmente, vivemos num mundo onde a natureza é profundamente agredida. Toneladas de matéria-prima, geradas dos mais diferentes lugares do planeta, são industrializadas e consumidas criando rejeitos e resíduos, que são chamados de lixo.

O lixo é definido como tudo aquilo que não presta e se joga fora. Sujidade, sujeira, imundície. Coisa ou coisas inúteis, velhas, sem valor. Resíduos que resultam de atividades domésticas, comerciais, industriais e hospitalares. Também se classifica e defini o lixo, segundo os riscos que causa à população. Assim, lixo é todo material descartado, proveniente das atividades humanas (Ferreira; ABH, 2004).

O tratamento e o gerenciamento adequado dos resíduos visam à busca de alternativas aos modelos atuais de desenvolvimento sócio-econômico e ambiental. A comunidade e o poder público podem e devem praticar atividades com a iniciativa de desenvolver soluções aos problemas ambientais tendo como ponto de partida as questões relacionadas aos resíduos de serviços de saúde e ao impacto ambiental que eles possam promover. Essas atividades são partes do direito de cidadania inerente às pessoas que vivem em uma sociedade.

Os impactos ambientais causados pelo gerenciamento inadequado dos resíduos hospitalares podem atingir grandes proporções, desde contaminações e elevados índices de infecção hospitalar até a geração de epidemias ou mesmo endemias devido a contaminações do lençol freático pelos diversos tipos de resíduos dos serviços de saúde.

Enfrentamos sérios desafios, entre os quais, a complexidade e diversidade são existentes na problemática ambiental. Assim, dentre as fontes de degradação ambiental, os resíduos gerados por serviços prestados nas áreas da saúde representam uma grande importância, pois quando gerenciados inadequadamente, pelos estabelecimentos geradores, oferecem risco potencial ao meio ambiente e à vida, devido às características biológicas, químicas e físicas atreladas a estes resíduos.

Essa problemática vem sendo cada vez mais objeto de preocupação de órgãos de saúde, ambientais, prefeituras, técnicos e pesquisadores da área. Isso se verifica pela quantidade de legislações e referências existentes, que preconizam condutas de gerenciamento dos resíduos nos locais onde são prestados serviços à saúde (Coelho, 2000).

## CRESCIMENTO SUSTENTÁVEL X RELAÇÃO MEIO AMBIENTE COM O HOMEM

O crescimento desacelerado da população, aliado a um consumo excessivo e a uma economia globalizada, tem trazido grandes preocupações por parte de ambientalistas, sociólogos, ecologistas, dentre outros setores. O planeta está no seu limite de suporte resultando uma profunda alteração, cujos impactos sócio-ambientais vão desde fome, miséria, desigualdade, violência e desemprego à reações adversas da natureza que por sua vez vêm castigando várias regiões a nível global. Entretanto, a falta de percepção por parte da humanidade, que por sua vez cria e recria seu espaço à custa da apropriação da natureza, impede de visualizar a complexa relação entre meio ambiente e o homem (Grün, 1996).

Tendo em vista que muitas cidades já se encontram com sua capacidade de suporte superado, configurando um quadro de degradação global, é de se imaginar que precisaríamos de um planeta 30 % maior para acomodar o modelo social atual (Ferreira, 1997).

O capital natural da terra vem sendo ameaçado a cada dia devido aos avanços de fronteira econômica, expansão agrícola, assentamentos humanos desordenados, desmatamentos e especulações imobiliárias que, por falta de projeto de prevenção, acabam remediando os danos depois de fragmentá-los. E o custo para inverter o problema é tão alto que quase sempre fica impossível reconstruir os ecossistemas agredidos (Ferreira, 1997).

O exercício da cidadania participativa poderia ser o caminho para uma sociedade sustentável e o seu crescimento, pois, a maioria da população jamais participou de uma ação social que vise à promoção de uma melhor qualidade de vida, de uma ação que busque uma relação mais transparente entre a sociedade e o poder instituído (Grün, 1996).

O que temos é uma sociedade que continua querendo dominar a natureza, ao invés de interagir com ela, apresentando uma ação predatória e potencialmente ameaçadora da vida na terra. Tem-se, ainda, a falta de projetos que questione as desigualdades sociais e os princípios de uma justiça ambiental que são temas importantes da busca pela sustentabilidade.

A natureza passa a ser objeto de mercado agregado num processo de privatização do uso do meio ambiente, especificamente do ar e da água, o qual a humanidade mais depende. E é o custo econômico e social desse comércio que torna preocupante, já que passa a ser inadequado no auxílio ao desenvolvimento. As catástrofes já ocorrem em escalas cada vez maiores. A própria meteorologia se tornou um tanto quanto imprevisível e o homem, vítima de si mesmo, continua insistindo em usar intensivamente e de forma inadequada os recursos naturais (Grün, 1996).

Precisamos estar atentos à banalização feita em muitos discursos sobre as causas e efeitos ao meio ambiente e desenvolvimento sustentável. Existe uma grande diferença entre fazer declarações politicamente corretas e se comportar de forma não condizente com a declaração. Portanto, na qualidade de membros da Terra é preciso, urgentemente, perceber que a sustentabilidade deve existir tanto nos ecossistemas quanto na sociedade humana, bem como nas formas sociais de apropriação ao uso dos recursos naturais.

## **OBJETIVO X JUSTIFICADO**

O objetivo deste trabalho é apontar e definir os conceitos de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) e sua classificação, relacionando a importância dos conceitos adquiridos com o meio ambiente dentro as determinações legais, os impactos e aos danos causados. Discutir e encaminhar sugestões para as soluções dos principais problemas ambientais dentro e fora dos estabelecimentos de assistência à saúde.

Iremos apontar os problemas sanitários decorrentes do descarte inadequado e da fiscalização insatisfatória ao gerenciamento e controle dos resíduos gerados pelos estabelecimentos prestadores de serviço de saúde e a regularização de suas atividades, que é de extrema importância ao favorecimento do meio ambiente.

## CAPÍTULO I

### 1 - RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS)

Os resíduos de serviços de saúde (RSS), quando gerenciados inadequadamente, oferecem risco ao ambiente, à vida, por suas características biológicas, químicas e físicas. Portanto, implantar políticas de gerenciamento de resíduos nos diversos estabelecimentos de saúde, torna-se fundamental, tendo em vista a promoção da saúde e a qualidade de vida do ambiente (Corrêa, 2007).

Os estabelecimentos de saúde comumente não se constituem em locais biosseguros, sendo identificados resíduos em acondicionamentos inadequados, misturados com outras classes e tipos, desperdício de materiais e grande volume de resíduos contaminados. Os problemas relacionados a essa questão são complexos, exigindo não apenas um posicionamento consciente, mas, sobretudo, disponibilidade para colaborar na sua resolução. É possível que existam falhas na formação dos cursos de graduação, de forma de que não privilegiem o estudo dessa temática e também não invistam adequadamente em pesquisas com esse enfoque. As soluções dependem de uma série de decisões tomadas em diferentes níveis do sistema, tais como, profissionais formados de maneira diferente daquela compartimentalizada existente nas universidades (Corrêa, 2007).

Frente à problemática dos resíduos nas instituições de saúde, as soluções apontadas centram-se predominantemente na implantação do seu manejo, sem que o processo como um todo seja abordado. Parece ser predominante a preocupação com a saída do produto dos ambientes geradores, sem considerar todos os fatores que envolvem as etapas do processo de manejo, desde o próprio preparo dos profissionais que muitas vezes se encontram sem instrumentos para lidar com os resíduos provenientes das suas atuações (Corrêa, 2007).

Assim, considera-se relevante conhecer como o manejo dos RSS vem sendo construído na formação dos cursos da área da saúde, até mesmo para se ter ciência de todo seu processo, ou seja, ter conhecimento sobre a sua classificação, de como segregar, acondicionar, enfim, todas as demais etapas. Julga-se que somente o

conhecimento não seja suficiente, implicando também o exercício de cidadania, quanto aos deveres em relação a essa problemática. Ainda, se os profissionais colaborarem ou não com o manejo, sua transgressão não implica necessariamente uma punição, pois comumente não é identificado quem os fez, ou as possíveis conseqüências destas ações e/ou omissões, reforçando a importância da necessidade da responsabilidade frente às questões éticas envolvidas (Corrêa, 2007).

## **1.1 - Definição**

Conforme ABNT, NBR nº. 10.004 e Resolução CONAMA nº5 defini-se:

Os resíduos dos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde são aqueles, em estado sólido ou semi-sólido, resultantes destas atividades. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de seus sistemas de tratamento de esgoto sanitário. São também, considerados resíduos sólidos os líquidos produzidos nestes estabelecimentos, cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam, para isso, soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível.

## **1.2 - Origem**

Os resíduos dos serviços de saúde podem ser provenientes de diferentes fontes geradoras. Dentre outras, podemos citar:

- hospitais, incluindo os especializados;
- farmácias, drogarias e postos de medicamentos;
- consultórios médicos e odontológicos;
- clínicas médicas e odontológicas;
- clínicas de medicina veterinária;
- laboratórios de análises clínicas e de patologia;
- ambulatórios de empresas, de presídios e de patologia;

- centros de hemoterapia ( postos de coleta, bancos de sangue, agência transfusional); e,
- unidades de terapia renal substitutiva (hemodiálise).

### 1.3 - Classificação

De acordo com a Resolução CONAMA nº. 5/93 e ABNT - NBR nº. 12.808, os resíduos de serviços de saúde classificam-se em:

- **Grupo A: resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos:**

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.

Os resíduos do grupo A são identificados através do símbolo de “substância infectante” em cor preta sobre fundo branco, constante na NBR 7.500 da ABNT de março de 2000.



**Figura 01**  
**Fonte: ABNT**

- **Grupo B: resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas.**

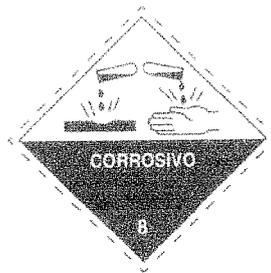
Enquadram-se neste grupo, dentre outros:

- drogas quimioterápicas e produtos por elas contaminados;
- resíduos farmacêuticos (medicamentos vencidos, contaminados, interditados ou não utilizados); e,
- demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004, da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

Estes resíduos são identificados através dos símbolos: tóxico, corrosivo, inflamável e reativo.



**Figura: 02**  
**Fonte: ABNT**



**Figura: 03**  
**Fonte: ABNT**



**Figura: 04**  
**Fonte: ABNT**

- **Grupo C: rejeitos radioativos.**

Neste grupo, estão os materiais radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia.

O símbolo de identificação do grupo C é:



**Figura: 05**

**Fonte: ABNT**

- **Grupo D: resíduos comuns.**

Todos aqueles que não se enquadram nos tipos A e B e que, por sua semelhança aos resíduos domésticos, não oferecem risco adicional à saúde pública. Por exemplo: resíduos de varrição e limpeza de jardins e restos alimentares que não entraram em contato com pacientes.

Os restos de preparo de alimentos apenas poderão integrar o grupo de resíduos comuns se houver uma barreira física que garanta uma completa separação entre eles e os resíduos contaminados, em especial restos alimentares e talheres provenientes dos quartos dos pacientes. Caso contrário, todos os restos de alimentos gerados no hospital são considerados contaminados, devendo ser descartados no recipiente de resíduos do grupo A, duplamente acondicionados em sacos plásticos branco-leitosos. Isto pressupõe a necessidade de área específica para encaminhamento dos restos alimentares provenientes dos quartos dos pacientes.

## CAPÍTULO II

### 2 - GERENCIAMENTO INTERNO DOS RSS

É inquestionável a necessidade de implantar políticas de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (RSS) nos diversos estabelecimentos de saúde, não apenas investindo na organização e sistematização dessas fontes geradoras, mas, fundamentalmente, mediante o despertar uma consciência humana e coletiva quanto à responsabilidade com a própria vida humana e com o ambiente. Nesse sentido, os profissionais devem preocupar-se com os resíduos gerados por suas atividades, objetivando minimizar riscos ao ambiente e à saúde dos trabalhadores, bem como da população em geral. Isso depende, em parte, da formação desses profissionais. Sabe-se que há poucos espaços de estudo sobre a temática e pouco investimento em pesquisa com esse enfoque. As soluções dependem de uma série de decisões tomadas em diferentes níveis do sistema, tais como profissionais formados de maneira diferente daquela compartimentalizada existente nas universidades (Coelho, 2003).

Apesar da Biossegurança no Brasil estar formatada legalmente para tratar da minimização dos riscos em relação aos organismos geneticamente modificados pela (Lei 8.974/1995), sua abrangência é muito mais ampla, pois envolve os organismos não geneticamente modificados e suas relações com a promoção de saúde no ambiente de trabalho, no meio ambiente e na comunidade.

Segundo (TEIXEIRA P; VALLE S, 1996) o conceito de biossegurança é:

o conjunto de ações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, visando a saúde do homem, dos animais, a preservação do meio ambiente e a qualidade dos resultados.

Devido às condições precárias do gerenciamento dos resíduos no Brasil, decorrem vários problemas que afetam a saúde da população como a contaminação da água, do solo, da atmosfera e a proliferação de vetores e a saúde dos trabalhadores que

têm contato com esses resíduos. Os problemas são agravados quando se constata o descaso com o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde.

O Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde deve ser elaborado com base na classificação, características e volume dos resíduos de serviços de saúde gerados, incluindo as diretrizes de manejo desses resíduos, com medidas de: segregação, acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento intermediário, armazenamento temporário, tratamento, armazenamento externo, coleta, transporte externo e destinação final. Cada uma das etapas é indicada de maneira específica para cada tipo de resíduo de serviços de saúde (Garcia; Ramos, 2004).

Segundo (REGO, 1994), o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde é:

o conjunto de ações interdependentes e complementares que tem como objetivo evitar sua geração e, quando gerados, determinar manuseio e destinação ambiental e sanitariamente seguros.

As principais ações do gerenciamento consistem na não geração, redução de geração, reutilização e reciclagem, tratamento, e disposição final. Conforme as características específicas de cada caso, essas ações podem ser adotadas em conjunto ou em separado (Rego, 1994).

A Resolução nº. 358 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) determina que caberá ao responsável legal pelo estabelecimento gerador a responsabilidade pelo gerenciamento de seus resíduos, desde a geração até a disposição final. De acordo com a mesma resolução, deve ainda o responsável legal dos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde disponibilizar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) para os órgãos ambientais, dentro de suas respectivas esferas de competência.

O plano de gerenciamento dos estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de saúde deve ser aprovado pelos Órgãos de Saúde e Meio Ambiente, em cada esfera de competência, conforme legislação em vigor e se deve recomendar a existência de um responsável técnico, registrado em conselho profissional, para a coordenação e supervisão das ações de gerenciamento dos resíduos (Kurek, 1998).

Qualquer atividade que contribua para diminuir a quantidade de resíduos gerados é considerada como redução de origem, incluindo ações que reduzam o seu potencial de agressividade em relação ao meio ambiente e à saúde pública.

Medidas de redução incluem modificações no processo ou nos equipamentos, a substituição de materiais, o planejamento de aquisição e liberação de suprimentos, o aumento da eficiência dos equipamentos e processos, as mudanças nas práticas de gerenciamentos, a escolha tecnológica dos processos, a escolha de equipamentos e a revisão periódica dos equipamentos.

Alguns procedimentos recomendados para reduzir a geração dos resíduos:

- inspecionar e dar manutenção permanente aos equipamentos;
  - neutralizar os resíduos ácidos com resíduos básicos;
  - evitar derramamento;
  - utilizar produtos de limpeza menos agressivos e perigosos;
  - retornar os recipientes para reutilização, quando ambientalmente e sanitariamente possível (caixa de papelão, vidros e embalagens em geral);
  - reduzir ao mínimo necessário os volumes utilizados;
  - otimizar os tamanhos dos recipientes por ocasião de compra;
  - retornar ao fabricante as drogas com prazo de validade vencido, o revelador fora de especificação e o resíduo de mercúrio para inutilização e reprocessamento;
  - centralizar o armazenamento;
  - utilizar o mínimo possível de material radioativo, acondicionando-o segregando-o apropriadamente;
  - cobrir tanques do fixador e do revelador para reduzir a evaporação;
- usar calibradores de solventes para testes rotineiros.

## 2.1 - Responsabilidade

Na definição de soluções técnicas de gerenciamento dos resíduos, deve-se buscar a integração entre os setores da comunidade que, de alguma forma, estejam envolvidos no processo.

A responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos, em todas as suas fases, é a do gerador desses resíduos, o estabelecimento de assistência à saúde e seus fornecedores.

No Brasil, geralmente, o gerenciamento desses resíduos, fora do estabelecimento, é realizado e custeado pelo poder público. É necessário que, gradativamente, os responsáveis busquem alternativas de reverter este cenário.

## 2.2 - Planejamento

Qualquer operação de gerenciamento de resíduos deve ser antecedida de planejamento. É através do planejamento que se chega à solução técnico-econômica mais adequada para cada realidade. Todos os envolvidos são chamados a participar, num processo amplo e democrático de negociação, para uma solução consensual.

Todo esse processo culmina num Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), documento no qual são apresentadas as principais diretrizes e informações norteadoras do gerenciamento do resíduo.

A resolução nº. 306 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) determina que o PGRSS 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 à proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente. Todo gerador deve elaborar o PGRSS, que deve estar de acordo com as características particulares diagnosticadas em cada estabelecimento.

Grandes geradores, em geral, possuem maior consciência a respeito do planejamento adequado e necessário para o gerenciamento dos resíduos, principalmente porque estão mais atentos aos custos implicados pelos desperdícios de um mau planejamento. Contudo, os pequenos geradores muitas vezes não possuem os conhecimentos de gestão necessários para o planejamento, além da falta de infraestrutura para realizar adequadamente o gerenciamento de seus resíduos (Garcia; Ramos, 2004).

Após o planejamento, as ações estabelecidas são executadas e, periodicamente, avaliados os resultados, que devem ser registrados, publicados e divulgados, se necessário, implantadas as correções para a melhoria contínua do processo.

### **2.3 - Segregação**

Consiste na separação dos resíduos no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, o seu estado físico e os riscos envolvidos. O êxito, não só desta operação, mas de todas as etapas posteriores do gerenciamento depende da adoção de formas diferenciadas de acondicionamento das frações segregadas. A segregação é essencial, uma vez que possibilita a redução dos resíduos a serem tratados de maneira diferenciada, sendo importante considerar não só sua classificação, mas também a unidade onde ele foi gerado, como exemplo:

- **Áreas Críticas:** todas as áreas onde há maior risco de transmissão de infecções, onde são realizados procedimentos de risco ou onde se encontram pacientes com seu sistema imunológico deprimido;
- **Áreas semi-críticas:** todas as áreas ocupadas por pacientes com doenças infecciosas de baixa transmissibilidade e doenças não infecciosas;
- **Áreas não críticas:** todas as áreas hospitalares não ocupadas por pacientes.

Resíduos provenientes de áreas críticas ou semi-críticas, quando submetidos a tratamento seguro dentro do estabelecimento de saúde, passam a ser gerenciados como resíduos do grupo D conforme item 1.3.

Excetuando-se as áreas administrativas, de treinamento e de apoio logístico, quando devidamente isoladas das demais áreas do estabelecimento de assistência à saúde, as outras unidades incluem-se na categoria de críticas ou semi-críticas, assim classificadas, porque em todas existe a possibilidade de geração de resíduos de risco do grupo A e B conforme item 1.3.

Anteriormente à segregação, os resíduos infectantes procedentes de análises clínicas, hemoterapia e pesquisa microbiológica devem ser submetidos à esterilização na unidade geradora, e os líquidos infectantes como sangue, secreções, excreções e outros orgânicos devem ser submetidos a tratamento prévio na instituição de saúde, podendo, somente após esta operação, serem lançados na rede pública de esgotamento sanitário. Este procedimento é de primordial importância, principalmente, nas comunidades ainda não servidas por sistemas de tratamento de esgoto sanitário, onde o efluente é lançado, indevidamente, direto nos cursos d'água (Formaggia, 1994).

A separação dos restos de alimentos dos restaurantes e refeitórios, daqueles provenientes dos quartos de pacientes, constitui um exemplo de segregação de resíduos na origem. Se realizada dentro de condições adequadas, apresenta à vantagem de reduzir, significativamente, a quantidade de resíduos perigosos gerados nos estabelecimentos, acarretando economia no tratamento e disposição final (Formaggia, 1994).

Os resíduos farmacêuticos e químicos perigosos, conforme pressupõem os preceitos de responsabilidade, devem retornar ao fabricante para tratamento e disposição final. Em situações em que não se possa garantir o cumprimento deste preceito legal, estes resíduos devem ser acondicionados em recipientes compatíveis e identificados de acordo com suas características físico-químicas, de forma a não sofrerem alterações que comprometam a segurança durante o armazenamento temporário, até que se viabilize o seu retorno ao fabricante (Formaggia, 1994).

## **2.4 - Acondicionamento**

Conforme a NBR nº. 9.191 da ABNT, os resíduos sólidos devem ser acondicionados em saco constituído de material resistente a ruptura e vazamento,

impermeável, respeitados os limites de peso de cada saco, sendo proibido o seu esvaziamento ou reaproveitamento. Defini-se acondicionamento como o ato de embalar os resíduos em recipientes.

Nesta operação, é essencial acondicionar, diferenciadamente, os resíduos segregados na origem, em recipientes com características apropriadas a cada grupo específico, observando a padronização de cor e simbologia apresentadas no item 1.3.

Todos os recipientes de acondicionamento devem ser fechados e/ou lacrados sempre ao final de cada jornada ou quando estiverem com 2/3 de seu volume preenchido.

Resíduos de densidade elevadas podem romper as embalagens, principalmente, sacos plásticos. Casos como estes podem ser evitados através de seguras coletas de quantidades de resíduos que não concorram para a ruptura das embalagens. Ocorrendo derramamento, deve-se, imediatamente, recolher o resíduo, lavar a superfície com água e sabão, fazer a desinfecção e comunicar à chefia da unidade.

Os perfuro-cortantes devem ser acondicionados em recipientes rígidos e impermeáveis e, em seguida, em saco branco-leitoso, e encaminhados ao abrigo de resíduos.

Os resíduos infectantes compostos por membros, fetos, órgãos e tecidos humanos devem ser acondicionados separadamente, em sacos plásticos, antes de serem encaminhados para sepultamento.

No acondicionamento de resíduos deve-se evitar o rompimento do saco, retirar o excesso de ar tomando cuidado para não se expor ao fluxo de ar, torcer e amarrar sua abertura com arame ou barbante, fechar os recipientes verificando a existência de vazamentos e identificá-los.

Após fechado, o recipiente deve ser, imediatamente, retirado da unidade geradora e levado até o abrigo de resíduos.

O almoxarifado deve prover, continuamente, as necessidades requeridas evitando o uso de embalagens improvisadas.

Os funcionários envolvidos no manuseio dos resíduos, de acordo com as especificações da norma de segurança recomendada pelo Ministério do Trabalho e a necessidade de cada caso, devem utilizar os equipamentos de proteção individual (EPI's) fornecidos pelo estabelecimento com as características necessárias a cada tipo de manejo.

Os estabelecimentos que dispuserem de salas de resíduos (unidades destinadas ao armazenamento interno) devem mantê-las higienizadas e desinfetadas, impedir a sua utilização para outros fins que não aquele de armazenar, durante o menor tempo possível, os resíduos coletados nas unidades.

## **2.5 - Coleta e Transporte**

No transporte dos RSS dentro dos estabelecimentos de saúde, deve-se observar e manter as ações anteriores de segregação, evitando misturar os resíduos e adotando rotas de coleta diferenciadas para cada grupo de resíduo. Tanto a frequência como os horários devem ser determinados em função da quantidade gerada, do fluxo dos serviços e das demais exigências de cada setor do estabelecimento (Rodrigues, 1994).

A coleta interna deve ser planejada com o menor percurso, sempre no mesmo sentido, sem provocar ruídos, evitando coincidência com os fluxos de pessoas, roupa limpa, alimentos, medicamentos e outros materiais (Rodrigues, 1994).

O tempo de coleta deve ser dimensionado de forma a não sobrecarregar o funcionário, que deve realizar a atividade de forma metódica, tranqüila e concentrada. Ainda recomenda-se, trafegar entre os pontos de coleta, com as tampas de reservatórios de líquidos e as portas do veículo sempre fechadas, evitando-se abandoná-lo durante a operação (Rodrigues, 1994).

Nos casos de deslocamento manual, os recipientes com os resíduos, devem estar lacrados, observando que, quando ultrapassarem 20 litros, o transporte, obrigatoriamente, deve ser realizado no carro de coleta interna. Os transportes de restos alimentares e os talheres dos pacientes devem ser feitos em carros fechados (Rodrigues, 1994).

Os símbolos de risco, aplicáveis aos grupos A, B e C, devem, obrigatoriamente, ser afixados nos veículos de transporte, nas embalagens e nos abrigos, de acordo com os resíduos ali contidos. Este procedimento identifica os riscos aos quais se encontram expostos aos funcionários envolvidos, a população e o meio ambiente, além de alertar para os cuidados a serem tomados no seu manejo (Rodrigues, 1994).

Após a coleta interna, o funcionário deve sempre lavar as mãos, ainda enluvadas, retirar as luvas e colocá-las em lugar apropriado. As mãos devem ser lavadas antes de calçar e após retirar as luvas (Rodrigues, 1994).

## 2.6 - Armazenamento

O armazenamento é a guarda temporária dos RSS, até que se realize a coleta pelo serviço municipal. Nesta operação, torna-se obrigatório, pela NBR 12.809/93 da ABNT, a existência de um local específico para este fim, situado na área externa da edificação, denominado abrigo de resíduos. Seu objetivo é manter a segregação efetuada e eliminar o armazenamento a céu aberto, contendo compartimentos diferentes para cada tipo de classe de resíduo segregado.

No armazenamento, devem ser observadas as seguintes rotinas operacionais, conforme a NBR 12.809/93 da ABNT:

- os recipientes devem ser armazenados no abrigo de resíduos, de forma segregada e ordenada, não se admitindo a permanência de resíduos que não estejam devidamente acondicionados em sacos plásticos;
- o abrigo de resíduos deve ser exclusivo para a guarda temporária de resíduos, não devendo ser utilizado para armazenamento ou permanência de utensílios, materiais, equipamentos de limpeza ou qualquer outro objeto. A guarda de produtos e utensílios para a higienização do abrigo deve ser feita em local próprio;
- o acesso ao abrigo de resíduos é restrito aos funcionários da coleta interna e externa;
- o abrigo de resíduos deve ser higienizado após a coleta externa, e desinfetado com solução de hipoclorito a 1% de cloro ativo.

O abrigo de resíduos, de acordo com a NBR 12.809/93 da ABNT, deve:

- ser construído em alvenaria, fechado, dotado apenas de aberturas teladas que possibilitem uma área mínima de ventilação correspondente a 1/20 da área do piso e não inferior a 0,20m<sup>2</sup>;
- ser revestido internamente com material liso, resistente, lavável, impermeável e de cor branca;
- possuir porta com abertura para fora, dotada de proteção inferior;
- ter localização tal que permita facilidade de acesso e operação;
- ter iluminação interna e externa;
- ser dotado de ponto de água, ponto de esgoto sanitário e ralo sifonado; e,
- ter dimensões suficientes para armazenar uma quantidade de resíduos equivalente a três dias de geração.

Os resíduos do grupo A, submetidos a tratamento, podem ser armazenados junto com os do grupo D. Aqueles não submetidos a tratamento deverão ser armazenados em área distinta, no abrigo de resíduo.

Os resíduos do grupo B devem ser armazenados em local apropriado e exclusivo para esta finalidade, até serem devolvidos ao fabricante.

Os resíduos do grupo C devem ser inventariados e separados fisicamente de quaisquer outros materiais. Seu armazenamento é feito em unidade separada do abrigo de resíduos (depósito de rejeitos radioativos da medicina nuclear) atendendo rigorosamente às determinações constantes nas Resoluções da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

## **2.7 - Tratamento**

É o processamento físico, químico ou biológico dos resíduos, buscando torná-los menos agressivos à saúde pública e ao meio ambiente.

O tratamento deve sempre ser precedido de segregação, definindo, assim, a adoção de tecnologias específicas, segundo as características peculiares a cada fração segregada. Desta forma realizada, o tratamento torna-se mais eficaz e menos agravante (Rego; Noda, 1993).

O tratamento e disposição final de cada fração, de acordo com suas características específicas, facilitam o gerenciamento, reduz custos, concorre para a adoção de processos ambientais e sanitariamente mais adequados, além de minimizar a probabilidade de ocorrência de acidentes ocupacionais. Desta forma, os esforços e recursos serão concentrados nas frações dos resíduos que apresentam maior complexidade de gerenciamento e potencial risco à saúde e ao meio ambiente, ou seja, naquelas que exijam tratamento especializado e técnicas diferenciadas de disposição final (Rego; Noda, 1993).

Segundo (RODRIGUES V.T.M., 1994) o tratamento adequado dos resíduos proporciona:

a diminuição do seu período de risco, reduz a probabilidade de ocasionar doenças ocupacionais aos trabalhadores em contato direto e indireto com o mesmo e elimina etapas posteriores de tratamento e/ou acondicionamento, concorrendo para a redução nos custos do gerenciamento.

O tratamento intra-estabelecimento pode ser realizado, basicamente, através da esterilização a vapor, autoclavagem e da inativação de soluções.

Esterilização é o processo que elimina, por meio de um agente físico ou químico, os microorganismos (fungos, vírus e bactérias, na forma esporulada e vegetativa).

A autoclavagem é um processo físico de esterilização realizado em equipamentos (autoclaves), que utiliza o vapor saturado sob pressão superior à atmosférica para a destruição total da carga microbiana.

É aplicado na esterilização de vidrarias, instrumentos cirúrgicos, meios de cultura e roupas, e vem sendo empregado, de forma crescente, no tratamento de resíduos infectantes dos serviços de saúde, não devendo ser aplicados para esterilização de artigos hospitalares.

Após o tratamento em autoclaves, os resíduos passam a ter características semelhantes aos domiciliares, podendo, desta forma, serem dispostos em aterros sanitários.

O volume, a densidade, os componentes, o grau de umidade e o tipo de acondicionamento dos resíduos a serem autoclavados são fatores que influem na propagação do calor e, conseqüentemente, na eliminação dos microorganismos. Assim,

o processo não é indicado para grandes volumes de resíduos e para aqueles que possuem alta densidade e umidade (Rego; Noda, 1993).

Existem também outros processos de tratamento de RSS que podem ser utilizados dependendo das características de cada resíduo. Por exemplo, para os produtos químicos perigosos e farmacêuticos, entre eles os medicamentos quimioterápicos, devem-se analisar e prever métodos de inativação específicos para cada um.

A escolha do método ou equipamento para tratamento dos RSS precisa ter uma comprovada eficácia do processo, o registro do equipamento no Ministério da Saúde, licença do processo no Órgão de Meio Ambiente, quando necessário, e a viabilidade técnico-econômica de implantação da operação, manutenção do equipamento e do processo (Brasil, 1994).

## **CAPÍTULO III**

### **3 - GERENCIAMENTO EXTERNO DOS RSS**

É o conjunto de ações realizadas com o objetivo de promover o adequado manejo, tratamento e disposição final dos RSS, fora das instalações dos estabelecimentos de assistência à saúde com responsabilidade ambiental promovendo a redução dos impactos ambientais que estes resíduos proporcionam.

É uma etapa importante, pois ocorre onde existe maior possibilidade de contato dos resíduos com a comunidade e o meio ambiente. Esta etapa do gerenciamento é, também de responsabilidade dos estabelecimentos de assistência à saúde, embora possa ser realizada pelo poder público, quando de comum acordo entre este e o gerador.

### 3.1 - Reciclagem

É a transformação do material após o uso, preparando e encaminhando para nova utilização ou nova incorporação ao processo de produção.

A reciclagem dos RSS deve ser sempre precedida da determinação do risco de contaminação biológica, química e radioativa que possa estar presente em cada componente de resíduo. Este risco deve ser mensurado através de avaliação realizada por especialistas para cada estabelecimento, individualmente (Silva, 1994).

Definidos os componentes com probabilidade mínima de contaminação, a segregação deve, necessariamente, ser realizada na origem, no momento da geração, não se admitindo a reciclagem depois de misturados os resíduos provenientes de diferentes origens (Silva, 1994).

Nos estabelecimentos onde a gestão de resíduos prevê a reciclagem, admite-se que a mesma só seja implantada após exaustiva discussão técnica e operacional entre os diversos setores envolvidos. Na hipótese de se decidir pela sua adoção, é imprescindível que haja acompanhamento e monitoramento contínuo dos processos e resultados, com o objetivo de rever e aperfeiçoar as ações planejadas (Silva, 1994).

A reciclagem deve ser implantada em etapas programadas, previstas em organograma físico-financeiro, acompanhada de treinamento e mobilização da comunidade envolvida no processo (Silva, 1994).

Contudo, o grande desafio dos estabelecimentos de assistência à saúde com relação à geração de seus resíduos não se limitará apenas à reciclagem, tratamento ou destinação final adequada desses resíduos. Será preciso implantar, cada vez mais, o conceito da não-geração e redução da geração de resíduos na sua origem, não só porque eles identificam perdas e desperdícios, mas também pelas inerentes questões de competitividade de mercado, redução de custos, demandas legais, conscientização da população e preservação ambiental.

### 3.2 - Coleta Externa

Coleta externa dos RSS é a operação que consiste em remover e transportar os recipientes contendo os resíduos, através de veículo coletor, encaminhando-os para o tratamento e/ou disposição final.

Consistem na remoção dos resíduos do abrigo de resíduos até a unidade de tratamento ou disposição final, utilizando-se técnicas que garantam a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente, devendo estar de acordo com as orientações dos órgãos de limpeza urbana. A entidade deve ser, devidamente licenciada pelo órgão ambiental, que realiza a coleta e transporte externo de cada tipo de resíduo, até a sua destinação final. Deve-se manter uma ficha para cada grupo de resíduos que identifique o responsável pelo transporte, o veículo utilizado, a frequência da coleta, o tratamento e o destino final (Bidone, 2001).

Conforme a NBR 12.810/93 da ABNT, a coleta externa dos RSS deve ser feita separadamente, ou seja, não se admite, em nenhuma hipótese, a coleta conjunta destes, com outros tipos de resíduos como os domésticos, agrícola, industrial, entre outros.

Durante a coleta, o funcionário, de forma metódica, deve pegar pela parte superior do recipiente e transportá-lo até o veículo coletor, evitando encostá-lo no corpo e observando que, em nenhuma hipótese, é admissível jogar o recipiente ou lançá-lo na carroceria do veículo. No caso de ocorrer acidente durante o transporte manual, deve-se, sob a supervisão do responsável, isolar a área (se necessário), coletar o material, limpar e desinfetar, e, em se tratando de produtos químicos, inativá-los.

A NBR 12.810/93 da ABNT, ainda estabelece que, na coleta externa, devem ser utilizados veículos especialmente adaptados para este fim, não se admitindo caminhões compactadores ou de carroceria aberta. É indispensável que estejam equipados com reservatórios de coleta de líquidos presentes nos próprios resíduos e aqueles provenientes de sua degradação: o chorume. Além de ser dotado de características especiais à finalidade a que se destina, o veículo de coleta deve ser de cor branca, identificado com o nome do município, o número de telefone da empresa coletora e conter superfícies internas lisas, com cantos arredondados, de forma a facilitar a sua higienização.

O veículo coletor, equipamentos utilizados e as instalações de apoio devem ser lavados diariamente, com água sob pressão, preferencialmente quente. A higienização deve ser complementada com água e sabão, e desinfetados com solução de hipoclorito a 1%. Os efluentes líquidos, provenientes da higienização dos veículos, das instalações e dos equipamentos, só poderão ser lançados na rede pública de esgoto sanitário quando houver tratamento do efluente, caso contrário, estes líquidos deverão sofrer um tratamento prévio antes de serem lançados na rede pública.

### **3.3 - Tratamento Externo e Disposição Final**

A preocupação com o gerenciamento adequado dos resíduos gerados nas unidades de saúde tem aumentado nos últimos tempos e várias tecnologias relacionadas ao seu tratamento vêm surgindo a cada ano.

A implementação de um plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde apenas para cumprimento de exigências legais não resolve o problema da sua geração. Quanto menor for a quantidade desses resíduos, menor será o custo para o seu tratamento e disposição final, contudo, alternativas que buscam a redução da sua geração ainda são escassas.

A questão central que se coloca é sobre a periculosidade ou não dos resíduos hospitalares. Embora esta seja uma questão não-resolvida, os países desenvolvidos adotam uma política cautelosa e consideram tais resíduos como resíduos que exigem tratamento especial (perigosos, patogênicos, patológicos, entre outras denominações). A recomendação de incineração dos resíduos, ou de parte deles, é uma constante.

Conforme Resolução nº. 283 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), o tratamento e destinação final dos RSS, consiste na aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando os riscos de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de danos ao meio ambiente.

Estudos mencionam que o tratamento de resíduos perigosos na origem é incomum, porém essa prática pode se generalizar caso os estabelecimentos de saúde adquiram a tecnologia necessária para tratar resíduos infecciosos ou especiais. Citam

como exemplo os laboratórios, onde a esterilização, por autoclave, de amostras infecciosas já analisadas é freqüente (OPAS, 1997).

Conforme a Resolução nº. 358 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), o tratamento dos RSS compreende o conjunto de processos que altera as suas características físicas, químicas e biológicas, torna-os menos agressivos à saúde pública e ao meio ambiente e reduz o seu volume, demandando, portanto, menores áreas de disposição.

Um gerenciamento inadequado dos RSS pode acarretar conseqüências à saúde pública e ao meio ambiente, criando situações irreversíveis, com deterioração do meio ambiente, geração de doenças e perda do bem estar da população, por exposição a materiais infecciosos ou a substâncias químicas, formadas pela queima incompleta de produtos orgânicos (presença de carbono), assim como substâncias que contenham cloro.

A queima a céu aberto, a inexistência de tratamento dos RSS, a disposição em lixões ou o lançamento em cursos d'água constituem práticas condenáveis de gerenciamento, provocando contaminações ambientais por eliminação de gases tóxicos ou constituindo focos de vetores transmissores de doenças, fonte poluidora de águas superficiais e subterrâneas, do solo e do ar.

Tendo em vista a precariedade do tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde em nosso país em apenas pequena parte é depositada em aterros sanitários controlados. Não se pode desprezar a contaminação ambiental provocada por esses resíduos.

Segundo (SILVA; BERNARDES; MORAES; REIS, 2002) salientam que:

diferentes microrganismos patogênicos presentes nos resíduos de serviços de saúde apresentam capacidade de persistência ambiental, entre eles *Mycobacterium tuberculosis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, vírus da hepatite A e da hepatite B.

Esses microrganismos são os mais freqüentemente encontrados em análises microbiológicas dos resíduos de serviços de saúde (Bidone, 2001).

É importante salientar que ainda diferentemente dos resíduos domiciliares comuns, os de serviços de saúde podem apresentar grande quantidade de substâncias

químicas como: desinfetantes, antibióticos e outros medicamentos. Decorrendo daí também o risco químico além do biológico (Bidone, 2001).

Dessa forma, o mau gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde pode favorecer a propagação da resistência bacteriana múltipla a antimicrobianos.

(LUNA, 2002) afirma que:

fatores demográficos, como a destinação inadequada dos resíduos sólidos, estão envolvidos na determinação da emergência e reemergência de doenças infecciosas.

Sendo assim, o tratamento adequado dos RSS, especialmente aqueles contendo material biológico de pacientes acometidos por doenças novas ou emergentes, de patogênese ainda pouco conhecida, é de fundamental importância para a contenção da propagação dessas doenças.

Verificaram que há possibilidade de agravos à saúde humana e ambiental associados a diferentes microorganismos patogênicos, ressaltando o risco à exposição biológica quando prevalece o gerenciamento inadequado dos RSS, dentro e fora dos serviços de saúde (Silva; Bernardes; Moraes; Reis, 2002).

A disposição final desses resíduos compõe-se do conjunto de ações que visa confiná-los no solo. Os resíduos a serem encaminhados para esta solução devem estar, preferencialmente, sob formas o mais estabilizadas possível.

A incineração é uma das formas de tratamento, enquanto que a disposição em valas com cal e o aterro sanitário, constituem, basicamente, processos de destinação final, embora possam inertizar alguns tipos de contaminantes.

Conforme a Resolução CONAMA nº. 5/93, no gerenciamento integrado dos RSS são empregados processos de tratamento diversificados, segundo as características de cada componente. Os processos mais utilizados para tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde são: a disposição em valas com cal, o aterro sanitário e a incineração.

### 3.3.1 - Disposição em Valas

De acordo com a NBR nº. 10.157/87 da ABNT, é a técnica de aterramento da fração de resíduos infectantes (grupo A), em valas de dimensões reduzidas, acrescidas de cal, utilizando métodos simples de confinamento no solo. A aplicação de cal objetiva diminuir a contaminação ambiental e os riscos à saúde pública.

As vantagens das valas com cal é que sua infra-estrutura é de baixo custo, tem a operação simplificada e sem a necessidade de maquinário e/ou equipamento, além disso, proporcionam baixos custos de investimento e operacionais.

Considerando a quase inexistência de gerenciamento dos RSS na maioria dos municípios brasileiros, a disposição em valas com cal é apresentada como solução técnica satisfatória e acessível, até que sejam viabilizados tratamentos mais eficazes. Pois sua capacidade de tratamento é limitada, requer condições específicas na área de implantação, de instalação, e existe a possibilidade de contaminação dos aquíferos subterrâneos, inclusive com microrganismos patogênicos.

Na inexistência de tratamentos mais apropriados, resíduos não segregados devem também ser encaminhados para a vala.

### 3.3.2 - Aterro Sanitário

A Resolução CONAMA 283/2001 complementa a Resolução CONAMA nº. 05 quando trata dos resíduos infectantes, perfurantes e cortantes, acrescentando que, os resíduos do grupo A devem ter disposição final de forma a assegurar a proteção ao meio ambiente e à saúde pública. Determina ainda que para fins de disposição final em locais devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente, os resíduos referidos no grupo A devem ser submetidos a processos de tratamento específicos de maneira a torná-los resíduos comuns, do grupo D, e que o órgão ambiental competente poderá de forma motivada definir formas alternativas de destinação final em aterros devidamente licenciados.

Conforme a NBR nº. 10.157/87 da ABNT, o aterro sanitário é um processo utilizado para tratamento e disposição, de resíduos sólidos, no solo, particularmente domiciliares, que, fundamentado em critérios de engenharia e normas específicas, permite uma confinção segura, em termos de proteção ambiental.

A técnica pode ser utilizada para disposição, no solo, daqueles resíduos de serviços de saúde que apresentem características similares aos resíduos domiciliares.

Definem-se por resíduos de serviços de saúde com características similares aos domésticos, os resíduos do grupo D e os do grupo A, quando segregados e tratados adequadamente.

### **3.3.3 - Incineração**

Incineração é o processo de combustão controlada de resíduos. É considerado o processo mais indicado para tratamento dos resíduos de serviços de saúde, se atendidas as exigências quando à sua adequada operação e controle.

É especialmente eficaz para assegurar a eliminação dos microorganismos patogênicos, pérfuro-cortantes, solventes halogenados, drogas que provoquem toxicidade celular e outros resíduos por elas contaminados.

A operação emite os seguintes rejeitos: gases, energia, cinzas, escórias e efluentes líquidos. Sua capacidade de processamento de grandes volumes de resíduos em áreas relativamente pequenas é uma das vantagens da utilização dos incineradores (Neves, 1996).

Outra vantagem do processo é a eliminação do resíduo dentro do incinerador, reduzindo a massa introduzida em cerca de 90% e destruindo os materiais químicos e biologicamente perigosos (Neves, 1996).

As cinzas e escórias dos fornos de incineração podem não se apresentar totalmente inertes, requerendo tratamento anterior a sua disposição (Neves, 1996).

O lodo proveniente do tratamento dos efluentes das unidades de purificação dos gases deve também ser estabilizado, para somente após, ser encaminhado ao aterro (Neves, 1996).

O ideal seria incinerar os RSS tão logo fossem coletados, porém isso raramente ocorre, porque a incineração é um processo muito caro e os incineradores hospitalares geralmente são encontrados em condições inadequadas de funcionamento, desprovidos de dispositivos de segurança e de padrões de controle de poluição (Peixoto, 1988).

O processo de incineração tem sido um tratamento de pouca aceitação pela população em geral, pois há evidências de que algumas emissões produzidas pelos incineradores ameaçam a saúde humana ou agredem o meio ambiente, quando os incineradores não são operados adequadamente ou quando se encontram em condições inadequadas de funcionamento (Peixoto, 1988).

O grande problema no processo de incineração é a geração de substâncias orgânicas, altamente tóxicas e cancerígenas, como também a emissão de metais pesados quando não existe nenhum sistema de filtragem que impeça a emissão desses metais (Glembotzki, 1993).

Portanto, a manipulação e a disposição final adequadas dos RSS são de fundamental importância para o meio ambiente, uma vez que a disseminação de doenças infecta-contagiosa está relacionada, em muitos casos, à manipulação e à disposição final inadequadas desses resíduos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O manejo inadequado dos resíduos de serviços de saúde tem causado sérias implicações para o ambiente, fazendo-se necessário que os sujeitos participantes desses espaços tenham uma visão mais abrangente para o enfrentamento dessa problemática.

Uma das missões da educação ambiental é reformar o ensino para reformar o pensamento, para formar cidadãos capazes de enfrentar os problemas do seu tempo, capazes de ligar conhecimentos desarticulados, de prolongar-se numa ética da dependência e solidariedade entre seres humanos e a natureza.

Fica evidente a necessidade de olhar para a abordagem dos resíduos de serviços de saúde e seu impacto ambiental com responsabilidade da população envolvida.

A educação e conscientização da população em geral, sobre os efeitos ambientais e na saúde, da disposição inadequada dos seus resíduos e de suas responsabilidades enquanto cidadãos, exigirão um esforço muito grande, mas são básicos para uma mudança comportamental que irá repercutir diretamente no gerenciamento dos resíduos.

É a partir do dia-a-dia que se constrói uma cultura de sustentabilidade, de valorização da vida e a proteção do meio ambiente.

É importante alertar sobre as questões ambientais relacionadas ao gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde e a sua periculosidade, considerando o impacto que os mesmos representam à saúde da população e a degradação ambiental.

Verifiquemos, por um lado, pelos possíveis agravos que esses resíduos possam nos proporcionar, e por outro, pelas atividades desenvolvidas pelos prestadores de serviços relacionados às unidades de saúde e a participação do poder público, deixando de lado algumas temáticas e discussões para a prática.

A legislação deve, sempre, estar preocupada com o bem comum e a qualidade de vida das populações.

Todas as unidades geradoras de resíduos de serviços de saúde têm sua responsabilidade frente ao problema de saúde pública, uma vez que, este problema tem reflexo direto na ecologia. Portanto é necessário que nos atentemos para esta e outras problemáticas passíveis de intervenção.

Os elevados índices de morbidade e mortalidade nos países em desenvolvimento, com os conhecimentos de prevenção que se têm, poderiam ser reduzidos quase aos níveis dos países desenvolvidos. As causas dos atuais excessos de doenças nos países em desenvolvimento são, na sua maioria, originárias do meio ambiente e poderiam essencialmente ser evitadas (Mendes, 1988).

Devemos ser conscientes que as condições básicas de vida a que todos nós seres humanos têm direito, dependem diretamente de um meio ambiente saudável.

Sob essa ótica, este trabalho nos traz contribuições de grande importância para o saneamento ambiental e para os riscos de contaminações e/ou infecções relacionadas tanto ao gerenciamento inadequado dos resíduos de serviços de saúde quanto o seu impacto ambiental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR nº. 10.004 - **Resíduos sólidos de serviços de saúde.** ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, maio de 2004.

ABNT NBR nº. 12.808 - **Classificação dos resíduos de serviços de saúde.** ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, janeiro de 1993.

ABNT NBR nº. 7.500 - **Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.** ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, setembro de 1987.

ABNT NBR nº. 9.191 - **Especificação de sacos plásticos para acondicionamento de lixo.** ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, dezembro de 1993.

ABNT NBR nº. 12.809 - **Manuseio de resíduos de serviços de saúde.** ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, fevereiro de 1993.

ABNT NBR nº. 12.810 - **Coleta de resíduos de serviços de saúde.** ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, janeiro de 1993.

ABNT NBR nº. 10.157 - **Critérios para projeto, construção e operação de aterros de resíduos perigosos.** ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1987.

BIDONE, FRA. **Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais: eliminação e valorização.** 1ª ed. Rio de Janeiro: ABES; 2001.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº. 306, de 7 de dezembro de 2004. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.** (citado em 20 de julho de 2006).

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 358, de 29 de abril de 2005. **Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.** Diário Oficial da União, maio de 2005.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº. 283, de 12 de julho de 2001. **Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências,** julho de 2006.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 358, de 29 de abril de 2005. **Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.** Diário Oficial da União, maio de 2005.

BRASIL. Lei nº. 8974, de 5 de janeiro de 1995. Incisos II e V do parágrafo 1º do art. 225 da Constituição Federal. **Normas para o uso das técnicas de engenharia genética e liberação no meio ambiente de Organismos Geneticamente Modificados.** Diário Oficial da União, janeiro de 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Coordenação de Controle de Infecção Hospitalar. Processamento de Artigos e Superfícies em Estabelecimentos de Saúde.** 2ª edição Brasília, 1994.

CNEN Resolução 6.05 - **Gerência de rejeitos radioativos em instalações radioativas.** COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, novembro de 1985.

COELHO, H. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.** Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000.

COELHO, H. **Gestão de rejeitos em saúde: como descartar, aproveitar e gerenciar.** J. Assoc. Nac. Biosseg., ano 3, n.10, 2003.

CONAMA, Resolução nº. 5 - **Dispõe sobre plano de gerenciamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos de serviços de saúde, de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários.** CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, agosto de 1993.

CORRÊA L.B., Lunardi V.L. **De Conto SM. O processo de formação em saúde: o saber resíduos sólidos de serviços de saúde em vivências práticas.** Revista Brasileira de Enfermagem, 2007 janeiro-fevereiro; 60(1): 21-5.

FERREIRA A.B.H. **Novo Dicionário Aurélio – século XXI. Dicionário da língua portuguesa.** 3ª ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2004.

FERREIRA, J.A. **Lixo Hospitalar e Domiciliar: Semelhanças e Diferenças – Estudo de Caso no Município do Rio de Janeiro.** Tese de Doutorado, Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, 1997.

FORMAGGIA, Denise, M.E. **Resíduos dos serviços de saúde,** in: Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, CETESB/CVS, S.P., 1994.

GARCIA, L.P.; ZANETTI-RAMOS, B.G. **Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: uma questão de biossegurança.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, junho 2004.

GLEMBOTZKI J.W.E. **A problemática do nosso lixo: uma opção pela coleta seletiva.** R.U.V.A., 3(3):32-8, 1993.

GRÜN, M. **Ética e educação ambiental: a conexão necessária.** São Paulo: Papirus, 1996.

KUREK, Eva I. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para o HPSVN.** SES/MG, B.H., 1998.

LUNA, E.J.A. **A emergência das doenças emergentes e as doenças infecciosas emergentes e reemergentes no Brasil.** Revista Brasileira de Epidemiologia 2002.

MENDES, R. **O Impacto dos efeitos da ocupação sobre a saúde dos trabalhadores.** Revista de Saúde Pública, 22:311-326, 1988.

NEVES, A.C. **Neurologista estuda soluções ao problema do lixo hospitalar.** Diário Popular. São Paulo, 16 jul. 1996.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). Centro Pan-Americano de Engenharia Sanitária e Ciências do Ambiente. Divisão de Saúde e Ambiente. **Guia para o manejo interno de resíduos sólidos em estabelecimentos de saúde**, 1997.

PEIXOTO, J.O. **Lixo hospitalar.** Engenharia Rio de Janeiro, Sanitária: 27(3):184-9, 1988.

REGO, Rita de C.E. **Planos de gerenciamento e formas de tratamento de resíduos de serviços de saúde**, in: Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, CETESB/CVS, S.P., 1994.

REGO, Rita de C.E.; NODA, Roberto. **Caracterização preliminar de resíduos sólidos de estabelecimentos hospitalares.** Seminário Internacional sobre Resíduos Sólidos Hospitalares, 15-18, novembro de 1993.

RODRIGUES, Francisco L. **Coleta de resíduos dos serviços de saúde**, in: Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, CETESB/CVS, S.P., 1994.

RODRIGUES, Lady V.T.M. **Minimização de resíduos de serviços de saúde.** Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, CETESB/CVS, S.P., 1994.

SILVA A.C.N.; BERNARDES R.S.; MORAES L.R.S.; REIS J.D.P. **Crítérios adotados para seleção de indicadores de contaminação ambiental relacionados aos resíduos dos serviços de saúde: uma proposta de avaliação.** Cad Saúde Pública 2002.

SILVA, Leda T.V.V. **Resíduos sólidos dos serviços de saúde município de Campinas.** Campinas: Comissão econômica para América Latina e Caribe/Prefeitura Municipal de Campinas, 1994.

TEIXEIRA P.; VALLE S. **Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar.** Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1996.