

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA HIDRÁULICA E RECURSOS HÍDRICOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANEAMENTO, MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS**

**Sistema de Gerenciamento Interno de
Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde:
Estudo para o Centro Geral de Pediatria de Belo Horizonte**

NOIL AMORIM DE MENEZES CUSSIOL

**Belo Horizonte
2000**

ERRATA

onde se lê	leia-se	página	parágrafo	linha
Portaria no 3693/98	Portaria no 3602/98	9	4	2

Noil Amorim de Menezes Cussioli

**Sistema de Gerenciamento Interno de
Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde:
Estudo para o Centro Geral de Pediatria de Belo Horizonte**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos dos Departamentos de Engenharia Sanitária e Ambiental e Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Área de concentração: Meio Ambiente

Orientadora: Prof^ª D^ª Liséte Celina Lange

Universidade Federal de Minas Gerais

Co-orientador: Prof. Dr. João Alberto Ferreira

Universidade Estadual do Estado do Rio de Janeiro

Belo Horizonte
Escola de Engenharia da UFMG
2000

C986c
2000

Cussioli, Noil Amorim de Menezes
Sistema de gerenciamento interno de resíduos sólidos de serviços de saúde: estudo para o Centro Geral de Pediatria de Belo Horizonte / Noil Amorim de Menezes Cussioli. – 2000. 135p.:il.

Orientadora: Liséte Celina Lange

Co-orientador: João Alberto Ferreira

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Departamento de Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos.

1. Resíduos sólidos hospitalares – Teses I. Lange, Liséte Celina. II. Ferreira, João Alberto. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. IV. Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos. V. Título.

CDU: 628 4(815.1)

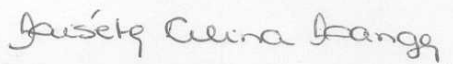
**“Sistema de Gerenciamento Interno de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde:
Estudo para o Centro Geral de Pediatria de Belo Horizonte”**

Noil Amorim de Menezes Cussioli

Dissertação de Mestrado submetida à banca examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos - Área de Concentração: Meio Ambiente

Aprovada em 20 de junho de 2000.

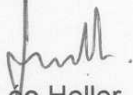
Por:



Prof^a Dra. Lisete Celina Lange



Prof. Dr. Valdir Schalch



Prof. Dr. Léo Heller



Prof. Renato Camargos Couto



Prof. Gilmar da Cunha Trivelato

Qualquer caminho é apenas um caminho e não constitui insulto algum — para si mesmo ou para os outros — abandoná-lo quando assim ordena o seu coração. (...) Olhe cada caminho com cuidado e atenção. Tente-o tantas vezes quantas julgar necessárias...

Então, faça a si mesmo e apenas a si mesmo uma pergunta: possui esse caminho um coração? Em caso afirmativo, o caminho é bom. Caso contrário, esse caminho não possui importância alguma.

Carlos Castañeda (Os Ensinamentos de Dom Juan)

AGRADECIMENTOS

"O que a gentileza livremente oferece,
agradecimentos não podem pagá-lo".

(John Masefield, 1878 - 1967)

Em primeiro lugar e sempre, quero agradecer à Fonte de tudo que existe e da própria vida.

Com profundo amor e humilde gratidão, agradeço aos grandes mestres de Reiki e a Sri Sathya Sai Baba, meus mestres espirituais, a quem eu dedico este trabalho.

Aos meus pais, Rubens Vieira de Menezes e Celeste Amorim de Menezes, que me educaram dentro dos princípios dos valores humanos e cumpriram o que sempre diziam: *"como não temos bens materiais, deixaremos o saber para nossos filhos"*.

Ao meu marido, Adelino Cussiol Filho, pelo apoio incondicional, além da paciência e do companheirismo em todos os momentos da minha vida.

Aos meus filhos, Tiago e Sílvia, dádivas divina, pelas horas que não passamos juntos, pelas coisas que deixamos de fazer, mas, principalmente, pela compreensão e força que me deram, no decorrer do trabalho.

À Prof^a D^{ca} Liséte Celina Lange, do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG, pela presteza, competência, segurança, incentivo e amizade com que conduziu a orientação deste trabalho.

Ao Prof. Dr. João Alberto Ferreira, da UERJ, pela competência da qual pude me beneficiar durante as discussões deste trabalho, pelas contribuições bibliográficas, pela amizade e por ter confiado em minhas possibilidades, ainda que não me conhecesse anteriormente.

À grande amiga, Prof. Ilka Soares Cintra, minha maior incentivadora, cuja seriedade no trabalho e retidão, foi para mim um exemplo.

À Diretoria de Ensino e Pesquisa da FHEMIG, através do Dr. José Tarcísio Portela, por ter aberto as portas e indicado os estabelecimentos onde o trabalho poderia ser desenvolvido e ao Dr. Múcio Leão Pessoa de Castro, por ter mantido as portas abertas.

Ao Centro Geral de Pediatria, através da D^{ra} Marisa Bicalho Rodrigues Pinto e do Dr. Fausto Ferrer Fróes, ex- e atual diretor hospitalar, por terem aceitado que o trabalho fosse lá desenvolvido.

À D^{ra} Júlia Márcia Maluf Lopes, Coordenadora da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar do CGP, pela acolhida, confiança e colaboração em todas as vezes em que foi solicitada.

À D^{ra} Helena F. Valadares Maciel, Chefe da Divisão Médica do CGP, por ter autorizado a minha participação no Grupo de Gestão pela Qualidade no CGP, para a questão dos resíduos.

À Cláudia Braga Vieira, bacteriologista do Laboratório de Análises Clínicas do CGP, pela execução das análises de caracterização microbiológica do resíduo sólido autoclavado.

A todo corpo técnico e administrativo do CGP, pela atenção e colaboração.

Aos funcionários da limpeza do CGP que, com boa vontade de quem somente quis servir e agradar, tornaram possível a realização de minhas atividades.

Ao Dr. Gustavo Solórzano, consultor ambiental e diretor da DIRSA/AIDIS, Região I, México, pelo envio de informações e bibliografia.

Ao Dr. Roberto Avella, da Itália, pelo envio de material bibliográfico.

Ao Dr. Lino Fernando Dias Navio, do Hospital de Vila do Conde, Portugal, pelo envio da legislação sobre os resíduos de serviços de saúde de seu país.

Ao Dr. Christian Ullrich, do Institut für Umweltschutz da Universität Dortmund e Werner Ullrich, do Forschungszentrum Jülich, Alemanha, pelas informações dadas.

Ao Francisco Humberto de Carvalho Júnior, Diretor Técnico da EMLURB, Fortaleza, pelo envio de material bibliográfico.

Ao Dr. Terry Sullivan, da Brookhaven National Laboratory, EUA, pelo envio de informações.

Ao Gilson Miranda, da Descarpack, pelo incentivo, pelas contribuições feitas e, principalmente, por ceder os quatro suportes que faltavam para as caixas de acondicionamento de materiais perfurocortantes.

À Superintendência de Limpeza Urbana - SLU - em especial aos técnicos da Seção de Inspeção Técnica, Seção Comercial, Diretoria Técnica, BH-reciclado (Assessoria de Mobilização Social) e do Departamento de Destinação Final do Lixo, por disponibilizarem as informações que precisei.

À D^{ra} Tânia Moreira Grillo Pedrosa, pelo empréstimo de valioso material bibliográfico.

À Comissão Permanente de Apoio ao Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, COPAGRESS, por disponibilizar a bibliografia existente.

Ao Vital de Oliveira Ribeiro Filho, do Centro de Vigilância Sanitária/SP, pela bibliografia disponibilizada.

À Ninon Machado, advogada ambiental, pelo material encaminhado e pelo incentivo.

Ao Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, órgão onde trabalho, por permitir a execução deste trabalho de mestrado.

Ao meu supervisor, Murillo Senne Júnior, pela presteza nas trocas de idéias e pelo importante apoio.

À toda equipe da biblioteca do CDTN, pela colaboração na busca das publicações solicitadas e, em especial, à Lenira L. S. P. Ferreira, pela revisão e formatação das Referências Bibliográficas.

Ao Getúlio de Azevedo Ramos Júnior pela disponibilidade, paciência e inestimável ajuda na retirada de minhas dúvidas de informática.

Aos colegas Ênio P. Soares e Fernando L. Pugliese pelo senso de responsabilidade e seriedade profissional com que elaboraram as plantas baixas.

À Maria das Graças Pinho, Eliane Magalhães Pereira da Silva, Rogério Pimenta Mourão, Clédola Cássia Oliveira de Tello, Márcia Flávia Righi Guzzella, Edésia Martins Barros de Sousa, pela atenção e colaborações dadas.

À Thirsê Dalua Almeida Cussioli, pela criteriosa revisão final do texto.

A todos aqueles que contribuíram para enriquecer este trabalho, seja na forma técnica ou seja na forma afetiva.

Essas pessoas são tesouros, como todos nós o somos e eu sou grata a elas por isso. Obrigado a todos. Meu trabalho foi enriquecido por vocês.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS.....	<i>x</i>
LISTA DE TABELAS.....	<i>xi</i>
LISTA DE ANEXOS.....	<i>xi</i>
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	<i>xii</i>
RESUMO.....	<i>xiii</i>
ABSTRACT.....	<i>xiv</i>
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Objetivo do trabalho	3
1.2 Apresentação do trabalho.....	4
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	6
2.1 Definições e origens dos resíduos de serviços de saúde.....	6
2.2 Legislação brasileira e os resíduos sólidos	7
2.3 Normalização técnica	11
2.3.1 Normas da ABNT de caráter geral	11
2.3.2 Normas da ABNT relacionadas aos RSS.....	11
2.3.3 Outras normas	11
2.4 Classificação dos resíduos de serviços de saúde.....	12
2.4.1 Classificação brasileira	12
2.4.1.1 Classificação da ABNT	13
2.4.1.2 Classificação do CONAMA	14
2.4.2 Classificação alemã	15
2.4.3 Classificação mexicana	16
2.4.4 Classificação da Organização Mundial de Saúde (OMS).....	16
2.4.5 Classificação britânica.....	17
2.4.6 Classificação portuguesa	17
2.4.7 Classificação americana	18
2.4.7.1 Classificação da Environmental Protection Agency (EPA).....	18
2.4.7.2 Classificação do Center of Disease Control (CDC).....	19
2.4.7.3 Classificação por outras agências americanas	19
2.5 Taxa de geração e composição dos resíduos	21

2.6 Riscos envolvidos com os resíduos de serviços de saúde	24
2.7 Gerenciamento de resíduos	29
2.7.1 Considerações preliminares para a elaboração de um plano de gestão de resíduos	31
2.7.2 Etapas da gerência de resíduos.....	32
2.7.2.1 Minimização	33
2.7.2.2 Manuseio	36
2.7.2.3 Segregação na origem.....	37
2.7.2.4 Acondicionamento	38
2.7.2.5 Coleta e transporte	39
2.7.2.6 Armazenamento	40
2.7.2.7 Tratamento e disposição final.....	41
3 METODOLOGIA	49
3.1 Escolha do local	49
3.2 Operacionalização	50
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	58
4.1 Perfil e descrição básica da organização	58
4.2 Dados obtidos	61
4.2.1 Avaliação qualitativa dos resíduos	62
4.2.2 Caracterização quantitativa	64
4.2.3 Manuseio, segregação e acondicionamento	68
4.2.4 Coleta, transporte, armazenamento e destinação final	79
4.2.5 Destinação de lâmpadas fluorescentes, caixas de papelão, medicamentos, frascos vazios de medicamento, pilhas e baterias.....	87
4.2.6 Tempo de permanência das caixas de acondicionamento de materiais perfurocortantes em alguns locais de geração.....	89
4.2.7 Fluxo dos resíduos	91
4.2.8 Procedimentos e instruções de trabalho	92
5 CONCLUSÕES	94
5.1 Recomendações para trabalhos futuros	97
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99

ANEXOS

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 - Disposição final do lixo no Brasil.....	1
Figura 2 - Composição gravimétrica dos resíduos de serviços de saúde de diferentes estabelecimentos geradores amostrados, existentes na Cidade de São Carlos, São Paulo	22
Figura 3 - Manejo de resíduos em um estabelecimento prestador de serviços de saúde	32
Figura 4 - Fluxograma básico de gerência de rejeitos radioativos.....	46
Figura 5 - Recipientes usados para o acondicionamento de resíduos comuns	53
Figura 6 - Recipientes usados para o acondicionamento de resíduos infectantes não perfurocortantes.....	54
Figura 7 - Pesagem de resíduos infectantes.....	55
Figura 8 - Envelope contendo as instruções de uso e afixado na parede para recolher as etiquetas usadas no monitoramento do tempo de uso das caixas de perfurocortantes	57
Figura 9 - Vista frontal do CGP mostrando o pavilhão do Hospital Sálvio Nunes (andar superior).....	61
Figura 10 - Pavilhão do Hospital Cícero Ferreira, também pertencente ao CGP	61
Figura 11 - Geração média de resíduos infectantes, de resíduos comuns e de caixas limpas de papelão, em sete dias de amostragem.....	66
Figura 12 - Geração média de resíduos infectantes por unidade geradora, em sete dias de amostragem.....	66
Figura 13 - Geração média de resíduos comuns por unidade geradora, em sete dias de amostragem.....	67
Figura 14 - Geração média diária de resíduos infectantes e comuns, por leito ocupado	68
Figura 15 - Objetos normalmente encontrados misturados na roupa suja encaminhada para lavar	70
Figura 16 - Par de luvas descartado em caixa de areia, em área de circulação.....	70
Figura 17 - Caixa para o acondicionamento de perfurocortantes montada errada e sem suporte.....	71
Figura 18 - Caixa para o acondicionamento de perfurocortantes sendo usada aberta e com conteúdo acima da capacidade do recipiente.....	71
Figura 19 - Caixa para o acondicionamento de objetos perfurocortantes com material não perfurocortante e conteúdo acima da capacidade indicada de utilização	72
Figura 20 - Caixas montadas, fechadas e dispostas para a coleta de forma errônea.....	73
Figura 21 - Flagrante da aula de montagem de caixas para o acondicionamento de perfurocortantes	74
Figura 22 - Saco para resíduo infectante em área de estacionamento	76
Figura 23 - Saco rompido no SND.....	77
Figura 24 - Saco de resíduos com carga física de trabalho excessiva para o funcionário da coleta interna	77
Figura 25 - Lixeira na parte suja da lavanderia, antes da intervenção	78
Figura 26 - Lixeira na parte suja da lavanderia, após intervenção.....	78
Figura 27 - Carro de coleta interna.....	79
Figura 28 - Sala de resíduo existente no segundo andar do HCF	81
Figura 29 - Vazamento de chorume de dentro do contêiner.....	82
Figura 30 - Armazenamento externo antes da intervenção.....	83
Figura 31 - Armazenamento externo depois da intervenção	83
Figura 32 - Presença de gatos nos contêineres de armazenamento externo.....	84

Figura 33 - Contêiner tombado pelos garis da coleta externa para a retirada manual dos resíduos.....	84
Figura 34 - Manutenção do contêiner de armazenamento de resíduos	85

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 Tipos de resíduos de serviços de saúde considerados infectantes nos EUA	20
Tabela 2 Taxa de geração de RSS em três hospitais na cidade de Campo Grande.....	24
Tabela 3 Métodos de minimização de resíduos em hospitais gerais e cirúrgicos.....	35
Tabela 4 Quantidade de serviços prestados durante os sete dias de caracterização quantitativa dos resíduos.....	64
Tabela 5 Caracterização quantitativa dos resíduos em sete dias de amostragem.....	65
Tabela 6 Fluxo de resíduos	91

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A Carta de Aceite para a Execução do Trabalho no CGP
ANEXO B Estrutura Organizacional do CGP
ANEXO C Classificação dos Resíduos do CGP
ANEXO D Fluxo de Resíduos

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
CCIH	Comissão de Controle de Infecção Hospitalar
CDC	Control Disease Center
CGP	Centro Geral de Pediatria
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPAM	Conselho Estadual de Política Ambiental
EPA	Environmental Protection Agency
EPI	Equipamento de Proteção Individual
HCF	Hospital Cícero Ferreira
FHEMIG	Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais
HSN	Hospital Sálvio Nunes
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INE	Instituto Nacional de Ecologia
IPT	Instituto de Pesquisa Tecnológica
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
NR	Norma Regulamentadora
OMS	Organização Mundial de Saúde
RS	Resíduos sólidos
RSS	Resíduos de Serviço de Saúde
SLU	Superintendência de Limpeza Urbana
SND	Serviço de Nutrição e Dietética
USS	Unidades de Serviços de Saúde

RESUMO

Este trabalho trata de um estudo de caso de gerenciamento intra-hospitalar de resíduos de serviços de saúde. O objetivo geral foi o de otimizar todas as operações que compõem um sistema de gerenciamento interno de resíduos, de forma a melhorar o desempenho ambiental do Centro Geral de Pediatria, Belo Horizonte, e, também, os aspectos ocupacionais de dimensão química, biológica, de exigência de esforço físico excessivo/postura inadequada e de acidentes. Para alcançar os objetivos propostos, foi feita uma série de avaliações que levaram sempre em consideração a situação do estabelecimento frente aos requisitos legais.

A partir do levantamento da situação dos resíduos de serviços de saúde do CGP, atuou-se, na medida do possível, corrigindo-se as não-conformidades identificadas com foco, principalmente, na segurança ocupacional e nas questões ambientais.

Concluiu-se que é premente a necessidade de investir na formação dos profissionais da área de saúde, a fim de alcançar as mudanças de condutas consideradas ocupacional e ambientalmente nocivas e, também, de investir em programas de gerenciamento que, com certeza, requerem verba específica.

Como conclusão final, o trabalho permitiu verificar que as legislações e normas vigentes necessitam ser revistas e reformuladas à luz de pesquisas aplicadas, as quais dariam suporte técnico e científico para o delineamento de uma política nacional de gerenciamento de resíduos que atenda às necessidades reais de segurança e de saúde ocupacional e ambiental, compatíveis com a realidade econômica de cada região geográfica.

Foram feitas algumas recomendações de pesquisas destacando-se a incontestável contribuição que as universidades e centros de pesquisas podem dar, para o ensino e a pesquisa nesta área.

Palavras-chave: Resíduos de serviço de saúde; lixo hospitalar; gerenciamento de resíduos sólidos; gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

ABSTRACT

This work deals with a case study of intra-hospital (medical) health care waste management. The main objective is the optimization of the internal waste management operations from the Centro Geral de Pediatria - CGP, Belo Horizonte. This optimization is aimed to improve the environmental performance with respect to occupational health involving chemical, biological and ergonomic aspects. To achieve these objectives, evaluations taking into consideration the legal requirements faced by the hospital were carried out.

From a survey of the wastes situation of CGP, measures were taken to correct the non-compliance instances identified, mainly concerning occupational safety and environmental issues.

It was concluded that is fundamental to invest in training of human resources in the health field to change behaviors considered occupationally and environmentally hazardous, and also to invest in management programs, which certainly requires specific funds.

As a final conclusion, this work allowed to verify that the prevailing laws and standards need to be reviewed and reformulated under the light of applied research. This would allow to delineate a national policy of waste management which meets the real needs of safety and occupational health based on technical and scientific data, and which also is compatible with the economic reality of each geographical region.

Some research suggestions are highlighted, showing the unquestionable contribution that could be done by universities and research centers in this field.

Key words: medical waste, hospital waste, solid waste management, medical waste management.

Adelino, Tiago e Sílvia

Quando se têm amor e carinho, tudo fica mais fácil. Graças à maravilhosa capacidade que vocês têm de amar e de compreender, que consegui chegar ao término de mais uma etapa de minha vida.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil e na América Latina como um todo, os problemas de gerenciamento dos resíduos sólidos, principalmente referentes às etapas de acondicionamento e destinação final, têm colaborado para o incremento da poluição ambiental e contribuído de forma importante para o agravamento de diversas doenças que podem acometer a população (CUSSIOL, 1998).

É conveniente ressaltar que os microrganismos patogênicos encontram na massa de resíduos, condições ótimas para seu crescimento, pois, nesse ambiente, suas exigências vitais de abrigo, alimentação e água são plenamente satisfeitas. Dessa forma, é importantíssimo evitar que os microrganismos tenham acesso ao ambiente ou ao homem que, em última instância, é quem manipula os resíduos, tratando-os adequadamente. O gerenciamento adequado desses resíduos pode ser considerado um dos maiores desafios a serem vencidos pelos governos municipais nesse fim de século (CUSSIOL, 1998).

Conforme a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB, 1989, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e editada em 1991, 76% do lixo coletado no Brasil são despejados a céu aberto, nos chamados lixões ou vazadouros, sem qualquer cuidado ou tratamento; 13% são depositados em aterros controlados; 10% em aterros sanitários; e, somente 1% tem algum tipo de tratamento como compostagem, reciclagem ou incineração (INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA-IPT, 1995).

Na **Figura 1** mostra-se um gráfico que ilustra as diferentes formas de destinação do lixo no Brasil.

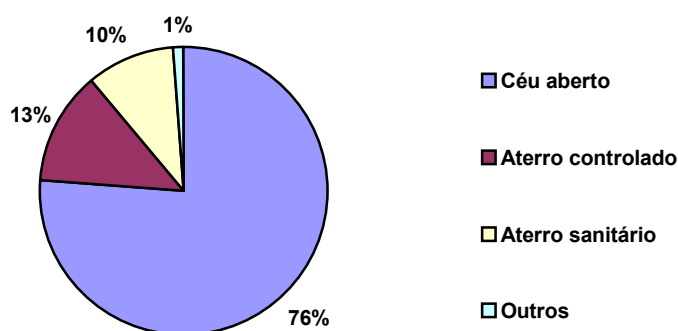


Figura 1 - Disposição final do lixo no Brasil
Fonte - Instituto de Pesquisa Tecnológica, 1995.

De acordo com os dados apresentados, a forma predominante de disposição de lixo no Brasil é através do lixão ou depósito de resíduos a céu aberto. Trata-se de uma forma inadequada de

destinação do lixo que traz como consequência, uma série de impactos negativos sendo totalmente condenável do ponto de vista sanitário, ambiental e social. Os impactos causados tendem a agravar aspectos da poluição ambiental e produzir agravos à saúde da população local, deteriorando a qualidade de vida e contribuindo para a desvalorização econômica da área. Vale a pena ressaltar ainda que parte do lixo urbano gerado não é coletado, permanecendo junto a habitações ou sendo descartado em logradouros públicos, terrenos baldios, encostas e cursos d' água. O comprometimento crescente da qualidade do ar, do solo, da água e ainda a poluição visual causados pelo descarte inadequado dos resíduos evidenciam os efeitos de uma degradação ambiental cada vez maior.

Segundo o IBGE, em 1995 o sistema de coleta de lixo no Brasil caiu para 69,2% apresentando uma queda de 9,2% com relação ao ano de 1990, quando a coleta atingiu 78,4% de todo o país. Além do mais, tem-se observado nessa década uma evidente tendência de crescimento da geração de resíduos sólidos, não apenas em termos absolutos (t/dia), mas também em termos relativos (kg/hab.dia) (NEGÓCIOS & MEIO AMBIENTE, 1998).

Os resíduos sólidos de serviços de saúde (lixo hospitalar), apesar de representarem uma pequena parcela do total dos resíduos sólidos produzidos em uma comunidade, são particularmente importantes tanto para a segurança ocupacional dos funcionários que o manuseiam como para a saúde pública e qualidade do meio ambiente, quando mal destinados.

A preocupação pública com relação aos resíduos de serviços de saúde surgiu na ocasião quando tais resíduos foram encontrados boiando em algumas praias da Flórida, nos EUA, durante o verão de 1987 e 1988. Além do efeito estético, o medo da AIDS (Síndrome de Imuno-Deficiência Adquirida) contribuiu para aumentar ainda mais a ansiedade da população com relação a esses resíduos (LICHTVELD, 1990).

A partir daí, muitas pesquisas foram feitas por diversos órgãos reguladores dos Estados Unidos. A conclusão das pesquisas realizadas, por exemplo, pela Agência de Proteção Ambiental - EPA- é de que o potencial dos resíduos médicos de causar doenças é muito maior durante a geração e declina a partir deste ponto, apresentando então maior risco ocupacional do que ambiental. O risco de causar doenças pela exposição aos resíduos médicos para o público em geral é muito mais baixo do que o risco dos indivíduos ocupacionalmente expostos (U.S. Environmental Protection Agency, 1999).

Segundo pesquisa realizada por AMARAL & REGUEIRA (1998), técnicos da Superintendência de Limpeza Urbana - SLU - que é o órgão atualmente responsável pela coleta de lixo urbano e pela coleta especial de resíduos de saúde na capital mineira - das 364 unidades de serviços de saúde (USS) inspecionadas, em apenas 23% existe um plano de gerenciamento desenvolvido, implantado e aprovado por órgãos locais de meio ambiente. As inspeções ocorreram no período de dezembro/1996 a novembro/1997.

O sistema de disposição final existente na cidade, tanto para o lixo comum como para os resíduos de serviços de saúde, é o aterro sanitário, o qual se constitui em metodologia de destinação segura, quando operado adequadamente. Não é admissível que, em plena passagem do milênio, tais resíduos sejam depositados a céu aberto (em lixões e em cursos d'água) conforme acontece em cerca de 80% dos municípios brasileiros (CRIANÇA, 1999). Entretanto, a inexistência de um programa de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, a falta de informações sobre as formas corretas de segregação, acondicionamento e estocagem dos mesmos, contribuem para o aumento dos riscos de acidente de contaminação do pessoal que faz a coleta inter e intra-hospitalar. A ausência de segregação acarreta o aumento de volume dos resíduos infectantes gerando, conseqüentemente, um custo maior para a coleta e disposição final dos resíduos.

Diante do exposto, espera-se que esta dissertação possa reduzir a lacuna ainda existente no âmbito do gerenciamento interno dos resíduos sólidos de serviços de saúde, contribuindo para o desenvolvimento de métodos e sistemas de gerenciamento intra-hospitalar de resíduos provenientes de estabelecimentos prestadores de serviços de saúde.

1.1 Objetivo do trabalho

O objetivo geral deste trabalho é otimizar, dentro da legislação e normas existentes e verificando a aplicabilidade e pertinência das mesmas, o gerenciamento interno dos resíduos sólidos de serviços de saúde do Centro Geral de Pediatria - CGP- situado no município de Belo Horizonte.

Foram os seguintes os objetivos específicos:

- otimizar o sistema de coleta interna, melhorando o manuseio, o acondicionamento, o armazenamento, o transporte e o fluxo dos resíduos gerados;

- minimizar o volume de resíduos infectantes;
- reduzir os riscos de acidentes, principalmente mecânico e biológico, a que estão sujeitos os funcionários que executam a limpeza e os da coleta externa (terceirizados e garis, respectivamente);
- diminuir os riscos químicos devido ao descarte de restos de medicamentos e fármacos com prazo de validade vencido;
- eliminar/diminuir a presença de animais (p.e. gatos) e possíveis vetores mecânicos e/ou biológicos existentes no ambiente como formigas, moscas e mosquitos que, normalmente, têm no lixo seu alimento e criadouro;
- desenvolver instruções de trabalho para suprir a falta de informação, orientar e padronizar as operações que envolvem resíduos;
- estabelecer uma nova cultura de responsabilidade dos funcionários do hospital quanto a sua participação nos procedimentos sobre geração e manuseio de resíduos.

No anexo A, mostra-se uma cópia da carta de aceite da atual diretoria do CGP para a execução do trabalho em suas instalações.

1.2 Apresentação do trabalho

A escolha do tema do presente estudo deveu-se ao conhecimento da legislação e normas vigentes que tratam sobre os resíduos de serviços de saúde e à constatação da ausência da administração interna destes resíduos em grande parte dos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, o que tem sido muitas vezes mostrado inclusive através da mídia. O gerenciamento de resíduos, seja ele de qualquer natureza e procedência, é de fundamental importância, principalmente para a questão da biossegurança nos ambientes tanto interno como externo ao estabelecimento gerador.

O primeiro capítulo dá uma visão geral sobre a questão dos resíduos sólidos no Brasil e explica a partir de quando e como surgiu a preocupação pública com os resíduos de serviços de saúde. Os objetivos específicos e geral do trabalho são, também, contemplados neste capítulo, assim como a organização do trabalho.

O segundo capítulo foi dedicado à revisão bibliográfica. Nele, foram abordadas as questões relacionadas ao assunto "resíduos de serviços de saúde" tais como: as definições e origens; a

legislação e a normalização vigentes; a classificação brasileira em comparação à de outros países; a taxa de geração e composição; os riscos inerentes e, ainda, tópicos e operações que compõem um sistema de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

No terceiro capítulo, é descrito todo o trabalho de campo, embasado no referencial teórico abordado nos capítulos antecedentes. Assim, são apresentadas as metodologias adotadas em cada uma das diversas etapas do trabalho e sua própria operacionalização. Os resultados obtidos e a discussão sobre os mesmos são apresentados no quarto capítulo.

No quinto capítulo, são apresentadas as conclusões, as considerações finais sobre o trabalho e algumas recomendações para a sua continuidade.

Para a realização deste trabalho, recorreu-se aos conhecimentos profissionais da autora em gerenciamento de resíduos e à literatura referenciada no sexto capítulo. Com relação à literatura, o que se pode perceber é que há uma considerável produção científica sobre o tema faltando, talvez, uma maior divulgação. Observa-se, também, que algumas áreas ainda estão carentes de pesquisa, como aquelas que envolvem os aspectos técnicos do gerenciamento extra-hospitalar e de percepção pública sobre os riscos.

Devido à ampla revisão feita sobre o tema, ainda que não esgotada, espera-se que este trabalho possa contribuir tanto para a literatura específica como para a biossegurança e, conseqüentemente, para a melhoria da qualidade ambiental intra e extra-estabelecimento de saúde.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Definições e origens dos resíduos de serviços de saúde

A definição de resíduo de serviço de saúde ainda é controversa na literatura internacional variando tanto de autor para autor como, inclusive, entre agências reguladoras de um mesmo país.

RUTALA & MAYHALL (1992) descreveram "resíduo hospitalar" como todo resíduo, biológico ou não biológico, descartado e sem intenção de uso posterior. "Resíduos médicos" são aqueles materiais gerados como resultado de diagnóstico, tratamento ou imunização de seres humanos e animais e "resíduo infeccioso" é aquela porção do resíduo médico capaz de transmitir uma doença infecciosa. Eles acrescentam ainda que o Congresso Americano e a EPA têm usado o termo "resíduo médico controlado" no Medical Waste Tracking Act - MWTA, preferencialmente a "resíduo infeccioso", em consideração à possibilidade remota de transmissão de doença (US EPA, 1989 e RUTALA et al, 1989, citados por RUTALA & MAYHALL, 1992). Assim, "resíduo médico" é um subconjunto do "resíduo hospitalar" e "resíduo médico controlado", o qual sob o ponto de vista legal é sinônimo de "resíduo infeccioso", é um subconjunto do "resíduo médico".

Segundo REINHARDT et al (1996), resíduos de estabelecimentos de assistência à saúde são aqueles gerados durante o cuidado, o diagnóstico e o tratamento de pacientes e, também, aqueles produzidos durante a pesquisa médica, farmacêutica e produção de remédios. Eles utilizam o termo "resíduo médico", preferencialmente a "resíduo infectante" ou "resíduo infeccioso", por entenderem que não há um método simples e seguro para testar a infecciosidade de um resíduo e, também, porque estão incluídos nesta categoria resíduos que apresentam perigo mecânico (por exemplo, as agulhas) e aqueles que têm um potencial de causar um certo incômodo ou degradação estética no meio ambiente, se descartado com falta de cuidado.

De acordo com DUGAN (1992), resíduo infectante é o resíduo que contém patógenos em quantidade e virulência tais que a exposição ao resíduo pode ter como consequência uma doença infecciosa em um hospedeiro susceptível.

No Brasil, até há pouco tempo atrás, os resíduos de serviços de saúde eram conhecidos somente como "lixo hospitalar". Essa denominação foi substituída pela atual ao se verificar que não só os hospitais, mas também outros estabelecimentos prestadores de serviços na área de saúde geram resíduos com características semelhantes.

Conforme terminologia estabelecida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, através da Norma Brasileira Regulamentadora 12807/93, resíduo de serviço de saúde é aquele resultante de atividades exercidas por estabelecimento gerador, de acordo com a classificação adotada pela NBR 12808/93. Esta norma divide os resíduos em Classe A - infectantes, Classe B - especiais e em Classe C - comuns, com suas respectivas subdivisões.

Resíduo infectante é definido como aquele resíduo de serviço de saúde que por suas características de maior virulência, infectividade e concentração de patógenos, apresenta risco potencial adicional à saúde pública (NBR 12807/93).

Os RSS são gerados nas etapas de atendimento, cuidado, diagnóstico e tratamento de pacientes em estabelecimentos tais como hospitais, farmácias, drogarias, clínicas veterinárias, consultórios médicos, clínicas médicas e odontológicas, ambulatórios, laboratórios de análises clínicas e patológicas, centros de hemoterapia, unidades de hemodiálise e em centros de pesquisa biomédica.

2.2 Legislação brasileira e os resíduos sólidos

A Constituição Federal, promulgada em 1988, estabelece no seu Artigo 23, inciso VI, que *compete à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer das suas formas* (BRASIL, 1988).

No Artigo 24, estabelece a competência da União, dos Estados e do Distrito Federal em legislar concorrentemente sobre "*...proteção do meio ambiente e controle da poluição*" (inciso VI) e, no Artigo 30, incisos I e II, estabelece que cabe ainda ao poder público municipal *legislar sobre os assuntos de interesse local e suplementar a legislação federal e a estadual no que couber*.

Além das constituições estaduais e a federal, o Brasil já conta com leis, decretos, portarias, enfim uma legislação ampla que, por si só, não tem conseguido solucionar o problema do gerenciamento dos resíduos sólidos.

Para FORMAGGIA (1998), *a legislação brasileira sobre resíduos sólidos sempre pecou pela falta de objetividade e sincronismo entre as diversas fases que compõem o sistema (acondicionamento, transporte, armazenamento, tratamento e destino final), além de permitir a existência de lacunas e ambigüidades no que tange as responsabilidades do setor público e privado. Talvez este fato deva-se à falta de cultura legislativa na área de resíduos sólidos, diferentemente do que acontece com outros setores do saneamento como o de recursos hídricos, por exemplo.*

A Portaria MINTER 53 de 01/03/79 foi a primeira legislação federal que abordou os resíduos hospitalares e indicou a obrigatoriedade da incineração dos mesmos. Essa portaria foi alterada pela resolução CONAMA nº 006/91 que desobrigou a incineração ou qualquer outro tratamento de queima dos resíduos sólidos provenientes dos estabelecimentos de saúde.

Outras legislações federais que merecem destaque dentro do tema são as Resoluções CONAMA nº 05/93 e a de nº 24/94. A primeira define os procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde, portos e aeroportos: Resíduos Sólidos, Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Sistema de Tratamento de Resíduos Sólidos e Sistema de Disposição Final de Resíduos Sólidos. A segunda determina a obrigatoriedade da anuência prévia da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, para a importação ou exportação de rejeitos radioativos.

Na esfera estadual, o Ato Normativo do COPAM nº 7/81 (MG) proíbe depositar, dispor, descarregar, enterrar, infiltrar ou acumular no solo resíduos de qualquer natureza, salvo quando em depósitos apropriados. Estabelece ainda que os resíduos portadores de agentes patogênicos, os inflamáveis, os explosivos, os radioativos, os de alta toxicidade e os portadores de elementos prejudiciais deverão ser tratados e/ou condicionados.¹

¹ Condicionado: dependente de, imposto por condição/Condicionar: "pôr condições a"; estabelecer como condição... Cf. FERREIRA, B. de H. *Novo Aurélio Século XXI*: o dicionário da língua portuguesa. 3. Ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999. p.523.

A recente Lei nº 13317 de 24/09/99 (MG), que contém o Código de Saúde de Minas Gerais, diz em seu Art. 54 que:

"Cabe ao poder público regulamentar o Plano Estadual de Manejo Ambiental de Resíduos Domésticos e Hospitalares segundo as normas legais pertinentes nos âmbitos federal, estadual e municipal, incluindo:

Inciso III - a obrigatoriedade, nos estabelecimentos e serviços de saúde, de segregação dos resíduos perigosos no local de origem, de acordo com a legislação e com a orientação das autoridades competentes, sob a responsabilidade do gerador dos resíduos;

Inciso IV - a definição do fluxo interno, do acondicionamento, do armazenamento e da coleta dos resíduos sólidos domésticos e hospitalares em estabelecimento e serviços de saúde, de acordo com a legislação e as normas técnicas especiais vigentes".

No âmbito municipal há o Decreto nº 2839/76 (BH) que, já naquela data, dispôs sobre o condicionamento¹ de lixo hospitalar posteriormente denominado resíduos de serviços de saúde.

Mais recentemente, em um esforço de solucionar a problemática dos resíduos de serviços de saúde, a Prefeitura Municipal de Belo Horizonte aprovou a Portaria nº 3693/98, que cria a Comissão Permanente de Apoio ao Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (COPAGRESS) com representantes de órgãos de saúde, saneamento e meio ambiente. Esta comissão tem como objetivo implantar, implementar e acompanhar o desenvolvimento da Política de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde no município de Belo Horizonte.

Ainda de âmbito municipal, outros dispositivos legais onde a questão dos resíduos é abordada de alguma forma são:

- Lei nº 6.853/95 (Prefeitura Municipal de Belo Horizonte), que dispõe sobre normas higiênicas a serem observadas por clínicas, laboratórios, farmácias, drogarias e ambulâncias.

¹ Condicionamento: ato ou efeito de condicionar/Acondicionamento: ato ou efeito de acondicionar;.../Acondicionar: dotar de certa condição, índole ou qualidade; adequar; apropriar; embalar; acomodar... Cf. FERREIRA, B. de H. *Novo Aurélio Século XXI*: o dicionário da língua portuguesa. 3. Ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999. p.39.

- Lei nº 7.031/96 (Prefeitura Municipal de Belo Horizonte), que dispõe sobre a normalização complementar dos procedimentos relativos à saúde pelo Código Sanitário Municipal e dá outras providências.
- Portaria SMSA/SUS-BH nº 026/98, que aprova a norma técnica especial visando o controle sanitário do comércio de drogas, medicamentos, insumos farmacêuticos e correlatos, no âmbito do município de Belo Horizonte. No seu Capítulo IX, trata "Da Destinação Final de Resíduos Sépticos e Farmacêuticos".
- Portaria SMSA-SUS/BH nº 017/99, que aprova Norma Técnica Especial visando à fiscalização dos laboratórios clínicos sediados no município de Belo Horizonte e dá outras providências. No seu Capítulo VII, trata "Da Segurança e do Descarte de Resíduos".
- Portaria SMSA-SUS/BH nº 024/99, que dispõe sobre a norma técnica especial a ser observada pelos estabelecimentos de assistência à saúde sediados no município de Belo Horizonte. Esta norma trata da fiscalização e vigilância sanitárias em diversos setores do estabelecimento, inclusive aquele referente ao lixo.
- Portaria da SMSA-SUS/BH nº 038/99, que aprova norma técnica especial visando à fiscalização dos laboratórios de citopatologia, histopatologia, anatomia patológica e congêneres sediados no município de Belo Horizonte e dá outras providências. No seu Capítulo VII, trata "Da Segurança e do Descarte de Resíduos".

Na realidade, não é por falta de instrumentos legais que a problemática dos resíduos sólidos permanece mas pela falta de conhecimento e/ou cumprimento das legislações por parte dos órgãos e instituições. No caso da falta de cumprimento, resta detectar e analisar quais são as causas que levam um estabelecimento a não cumprir as leis vigentes.

Para MENDONÇA (1997), a política brasileira para o gerenciamento dos resíduos sólidos não tem encontrado sucesso *devido não apenas à grande diversidade do país, dada à sua extensão geográfica e variado nível econômico da população, mas também à necessidade de criação de políticas, regras e regulamentos específicos às suas necessidades e compatíveis com a realidade econômica de cada região* (grifo da autora) e evitando-se disposições contraditórias.

2.3 Normalização técnica

Antes da norma específica de classificação de resíduos de serviços de saúde (NBR 12808/93) ser elaborada, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) já havia publicado a NBR 10004/87 sobre a classificação de resíduos sólidos. Devido às características de patogenicidade, segundo esta norma, os resíduos de serviços de saúde são classificados como de Classe I - Perigosos.

A seguir, encontram-se relacionadas as normas técnicas brasileiras de interesse para a execução deste trabalho.

2.3.1 Normas da ABNT de caráter geral

- NBR 7500/87 - Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais
- NBR 9190/93 - Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Classificação
- NBR 9191/93 - Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Especificação
- NBR 10004/87 - Resíduos sólidos - Classificação
- NBR 13463/95 - Coleta de resíduos sólidos - Classificação
- PEB 558 - Recipientes padronizados para lixo

2.3.2 Normas da ABNT relacionadas aos RSS

- NBR 12807/93 - Resíduos de serviços da saúde - Terminologia
- NBR 12808/93 - Resíduos de serviços da saúde - Classificação
- NBR 12809/93 - Manuseio de resíduos de serviços da saúde - Procedimento
- NBR 12810/93 - Coleta de resíduos de serviços da saúde - Procedimento
- NBR 13853/97 - Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes. - Requisitos e método de ensaio.

2.3.3 Outras normas

- NORMA IPT - NEA 55 - Recipiente para resíduos de serviços de saúde, perfurantes ou cortantes.

- NORMA IPT - NEA 73 - Recipiente para resíduo não perfurante - Alça de embalagem
- NORMA TÉCNICA COPASA - T.187/0 - Lançamento de efluentes líquidos de indústria na rede pública coletora de esgotos.
- NORMA TÉCNICA ESPECIAL nº 002/99, do Município de Belo Horizonte que dispõe sobre a fiscalização e vigilância sanitária dos estabelecimentos de assistência à saúde definidos nos incisos III, IV, V, VII e VIII do parágrafo único do art. 25 da Lei nº 7.031 de 12 de janeiro de 1996, sediados no município de Belo Horizonte.
- CNEN-NE-6.05, de nov./85 - Gerência de rejeitos radioativos em instalações radiativas.

2.4 Classificação dos resíduos de serviços de saúde

O principal objetivo da classificação é conhecer melhor as especificidades do resíduo. Dessa maneira, têm-se condições de definir estratégias de gerenciamento que visem a preservação da saúde ocupacional, pública e ambiental.

Diversos são os sistemas de classificação adotados no mundo e alguns deles estão descritos a seguir. Em primeiro lugar, apresentam-se as classificações da ABNT e do CONAMA, ambas brasileiras, seguida da classificação alemã, do Instituto Nacional de Ecologia do México, da Organização Mundial da Saúde, da britânica, da portuguesa e, finalmente, de algumas classificações americanas, para fins comparativos.

2.4.1 Classificação brasileira

Observa-se que não há consenso entre os organismos nacionais de normalização com relação à classificação dos RSS. Enquanto a ABNT, através de sua norma NBR 12808/93, classifica os resíduos em três grupos, a Resolução CONAMA nº 5/93 classifica-os em quatro grupos com divisões diferentes daquelas estabelecidas pela ABNT. Entretanto, atualmente, devido a um trabalho conjunto entre a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Ministério da Saúde) e do CONAMA (Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e da Amazônia Legal) encontra-se em fase de desenvolvimento o estabelecimento das diretrizes para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, onde deverá ser adotada, conforme já sinalizado, a classificação do CONAMA.

A seguir são apresentadas as classificações da ABNT e do CONAMA, que estão em vigor na presente data. Para efeito deste trabalho, será adotada a classificação conforme a Resolução do CONAMA.

2.4.1.1 Classificação da ABNT

- **Classe A - Resíduos infectantes**

É todo aquele que por sua característica de maior virulência, infectividade e concentração de patógenos apresenta risco potencial adicional à saúde pública. Esses resíduos são subdivididos ainda nos seguintes tipos:

A1 – Biológico: cultura, inóculo, mistura de microrganismos e meio de cultura inoculado proveniente de laboratório clínico ou de pesquisa, vacina vencida ou inutilizada, filtro de gases aspirados de áreas contaminadas por agentes infectantes e qualquer resíduo contaminado por estes materiais.

A2 – Sangue e hemoderivados: bolsa de sangue após transfusão, com prazo de validade vencido ou sorologia positiva, amostra de sangue para análise, soro, plasma e outros subprodutos.

A3 – Cirúrgico, anatomopatológico e exsudato: tecido, órgão, feto, peça anatômica, sangue e outros líquidos orgânicos resultantes de cirurgia, necropsia e resíduos contaminados por estes materiais.

A4 – Perfurante ou cortante: agulha, ampola, pipeta, lâmina de bisturi e vidro.

A5 – Animal contaminado: carcaça ou parte de animal inoculado exposto aos microrganismos patogênicos ou portador de doença infectocontagiosa, bem como resíduos que tenham estado em contato com este.

A6 – Assistência ao paciente: secreções, excreções e demais líquidos orgânicos procedentes de pacientes, resíduos contaminados por estes materiais, inclusive restos de refeições.

É obrigatória a autoclavagem dos resíduos A1 e A2, antes do descarte.

- **Classe B - Resíduo especial**

É aquele que, devido ao potencial de risco associado à sua natureza química, requer cuidados especiais de manuseio e tratamento. Pode ser dos seguintes tipos:

B1 – Rejeito radioativo: material radioativo ou contaminado com radionuclídeos proveniente de laboratório de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, conforme Resolução CNEN-NE-6.05.¹

B2 – Resíduo farmacêutico: medicamento vencido, contaminado, interditado ou não utilizado.

B3 – Resíduo químico perigoso: resíduo tóxico, corrosivo, inflamável, explosivo, reativo, genotóxico ou mutagênico, conforme NBR 10004.

- **Classe C - Resíduo comum**

São 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, os resíduos da atividade administrativa, dos serviços de varrição e limpeza de jardins e restos alimentares que não entraram em contato com pacientes.

2.4.1.2 Classificação do CONAMA

- **Grupo A**

São aqueles resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente, devido a presença de agentes biológicos.

Enquadram-se neste grupo, dentre outros: sangue e hemoderivados; animais usados em experimentação, bem como os materiais que tenham entrado em contato com os mesmos; excreções, secreções e líquidos orgânicos; meios de cultura; tecidos, órgãos, fetos e peças anatômicas; filtros de gases aspirados de área contaminada; resíduos advindos de área de isolamento; restos alimentares de unidade de isolamento; resíduos de laboratórios de análises clínicas; resíduos de unidades de atendimento ambulatorial; resíduos de sanitários de unidade de internação e de enfermaria e animais mortos a bordo dos meios de transporte.

Neste grupo incluem-se os objetos perfurocortantes tais como lâminas de barbear, bisturi, agulhas, escalpes e vidros quebrados, dentre outros materiais provenientes de estabelecimentos prestadores de serviços de saúde.

¹ A norma da CNEN-NE 6.05 que versa sobre a Gerência de Rejeitos em Instalações Radiativas utiliza o termo técnico "rejeito radioativo" ao invés de resíduo radioativo. Assim sendo, *Rejeito Radioativo* ou simplesmente *Rejeito* é qualquer material resultante de atividades humanas que contenha radioisótopos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados na Norma CNEN-NE-6.02 - Licenciamento de Instalações Radioativas e para o qual a reutilização é imprópria ou não prevista.

- **Grupo B**

Resíduos que, devido às suas características químicas, apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente. Enquadram-se neste grupo, dentre outros:

- drogas quimioterápicas e produtos por elas contaminados;
- resíduos farmacêuticos (medicamentos vencidos, contaminados, interditados ou não utilizados);
- demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10004 da ABNT (produtos tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

- **Grupo C - Rejeitos radioativos**

Enquadram-se neste grupo, os materiais radioativos ou contaminados com radionuclídeos provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo Resolução CNEN-NE-6.05.

- **Grupo D - Resíduos comuns**

São todos os demais que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente.

2.4.2 Classificação alemã

Segundo HUEBER (1992), apud CEPIS (1997), na Alemanha, os resíduos de serviços de saúde são classificados em cinco tipos, a saber:

- **Dejetos comuns (Tipo A)** - dejetos similares aos domiciliares e não requerem manuseio especial.
- **Dejetos potencialmente infecciosos (Tipo B)** - dejetos que requerem manuseio especial dentro e fora do hospital. São os resíduos gerados na aplicação de tratamento ou cura do paciente.
- **Dejetos infectocontagiosos (Tipo C)** - são aqueles que requerem manuseio especial dentro e fora do hospital. São compostos por dejetos de laboratórios e materiais perfurocortantes.
- **Dejetos orgânicos humanos (Tipo D)** - tratam-se daqueles provenientes de sala de cirurgia, parto, necrotério, necrópsia e anatomia patológica.
- **Dejetos perigosos (Tipo E)** - dejetos que, por razões legais ou por características físico-químicas, requerem manuseio especial.

2.4.3 Classificação mexicana

A Norma Oficial NOM-087-ECOL-1995 de 07/11/95, do Instituto Nacional de Ecologia (INE) do México, estabelece os requisitos mínimos para a separação, o acondicionamento, o armazenamento, a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final dos resíduos perigosos biológico-infecciosos gerados em estabelecimentos que prestam atenção médica e classifica-os nos seguintes tipos:

- Resíduos de sangue
- Meios de cultura e cepas armazenadas de agentes infecciosos
- Resíduos patológicos
- Resíduos não anatômicos derivados da atenção a pacientes e dos laboratórios
- Objetos perfurocortantes usados ou sem usar

2.4.4 Classificação da Organização Mundial de Saúde (OMS)

A OMS classifica em sete categorias os resíduos de serviços de saúde (EURO, 1985, apud CEPIS, 1997).

- **Resíduo geral** - são os resíduos não perigosos similares, por sua natureza, aos resíduos domésticos.
- **Resíduos patológicos** - tecidos, órgãos, partes do corpo, fetos humanos e carcaças de animais, assim como sangue e fluidos corporais.
- **Rejeitos radioativos** - sólidos, líquidos e gases de procedimentos de análises radiológicas, como os testes para a localização de tumores.
- **Resíduos químicos perigosos e não perigosos** - incluem os resíduos perigosos (tóxicos, corrosivos, inflamáveis, reativos ou genotóxicos) e não perigosos.
- **Resíduos infecciosos** - dejetos que contém agentes patogênicos em quantidade suficiente para representar uma ameaça séria, como culturas de laboratórios, resíduos de cirurgia e autópsias de pacientes com doenças infecciosas, dejetos de pacientes de salas de isolamento ou da unidade de diálise e resíduos associados a animais infectados.
- **Resíduos perfurocortantes** - qualquer artigo que poderia causar corte ou punção (especialmente agulhas ou navalhas).
- **Resíduos farmacêuticos** - resíduos da indústria farmacêutica, medicamentos com vazamento, vencidos ou contaminados e recipientes para substâncias mantidas sob pressão (tubos de aerossol).

- **Embalagens pressurizadas**

2.4.5 Classificação britânica

Segundo publicação de BERTUSSI (1994), a classificação dos resíduos de serviços de saúde pelo sistema britânico é a seguinte:

- **Grupo A** - todos os resíduos gerados em área de tratamento de pacientes, materiais de pacientes portadores de doenças infecciosas e tecidos humanos infectados ou não.
- **Grupo B** - materiais perfurocortantes.
- **Grupo C** - resíduos gerados por laboratórios e salas de autópsia.
- **Grupo D** - resíduos químicos e farmacêuticos.
- **Grupo E** - roupas de cama utilizadas, contenedores de urina e recipientes para colostomia.

2.4.6 Classificação portuguesa

De acordo com o Despacho 242/96 do Ministério da Saúde de Portugal, os resíduos dos grupos I e II são considerados como não perigosos por serem equiparados aos resíduos urbanos. Os de grupo III e IV são considerados resíduos perigosos sendo que os do grupo III são passíveis de pré-tatamento com posterior eliminação como resíduos urbanos e os do grupo IV têm incineração obrigatória. É a seguinte a classificação portuguesa:

- **Grupo I** - resíduos comparados aos urbanos (papéis, restos de preparo de comida, embalagens, pátios, jardins, oficinas, etc).
- **Grupo II** - resíduos hospitalares não perigosos (material ortopédico e fraldas não contaminados e sem vestígio de sangue, EPI de modo geral, embalagens vazias de medicamento, frascos de soro não contaminados).
- **Grupo III** - resíduos hospitalares de risco biológico (todo o material que teve contato com agente biológico e/ou sangue, resíduos de autópsia e de blocos cirúrgicos, de quartos ou enfermarias de doentes infecciosos, peças anatômicas não identificáveis).
- **Grupo IV** - resíduos hospitalares específicos (citostáticos e materiais que tiveram contato com estes fármacos, produtos químicos e fármacos rejeitados, perfurocortantes, peças anatômicas identificáveis, fetos, placentas, cadáveres de animais de experiência laboratorial).

2.4.7 Classificação americana

O que se observa é que não há uniformidade na classificação dos RSS entre as diferentes agências regulamentadoras dos Estados Unidos. Esta divergência advém do fato de que cada uma das agências regulamentou estes resíduos de acordo com a sua função na federação.

Sendo assim, a Environmental Protection Agency (EPA) voltou sua atenção para a proteção do meio ambiente e preocupou-se com a degradação ambiental relacionada com a falta de gerenciamento dos resíduos. O Center for Disease Control (CDC) listou os tipos de resíduos infectantes que são relevantes aos pacientes aids e para prevenir a transmissão do vírus HIV e HBV (CENTER FOR DISEASE CONTROL, 1987, 1989; U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 1986, 1989, citados por REINHARDT, 1996).

2.4.7.1 Classificação da Environmental Protection Agency (EPA)

Conforme publicação do CENTRO PAN-AMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E CIÊNCIAS DO AMBIENTE (1997), a EPA, órgão regulador dos Estados Unidos da América, classifica os resíduos de serviços de saúde em sete categorias, sendo elas:

- Meios de cultura e amostras armazenadas
- Resíduos patológicos
- Sangue humano e hemoderivados
- Perfurocortantes contaminados
- Resíduos de animais contaminados
- Resíduos de isolamento
- Resíduos perfurocortantes não usados

Ainda com relação à classificação dos resíduos pela EPA, foram feitas as seguintes observações:

- i) Consideram-se as misturas dos resíduos supra citados também resíduos sólidos médicos.
- ii) Os resíduos médicos de casas particulares não se incluem no regulamento.
- iii) As cinzas provenientes da incineração de resíduos não são consideradas resíduos médicos.
- iv) Excluem-se os resíduos perigosos definidos na Parte 261 do código de regulamentação federal da EPA.

- v) Os resíduos de processos de tratamento dos dejetos sólidos médicos também não são considerados como tais.
- vi) As carcaças ou restos de partes anatômicas também não são consideradas RSS quando vão ser enterradas ou cremadas.

2.4.7.2 Classificação do Center of Disease Control (CDC)

A classificação do CDC dos EUA não é muito diferente daquelas apresentadas pela EPA e pela OMS (FORMAGGIA, 1998). O CDC classifica os resíduos de serviços de saúde da seguinte forma:

- Resíduos de laboratório de microbiologia
- Resíduos patológicos
- Sangue e hemoderivados
- Perfurocortantes contaminados

2.4.7.3 Classificação por outras agências americanas

Outras agências americanas regulamentadoras são a U.S. Occupational Safety and Health Administration (OSHA) que, considerando os aspectos de exposição ocupacional, regulamentou os itens potencialmente contaminados com patógenos de veiculação sanguínea; o Department of Transportation (DOT) que regulamentou o embarque de resíduos médicos potencialmente infecciosos; a Nuclear Regulatory Commission que regulamentou alguns tipos de rejeitos mistos médicos/radioativos, entre outras agências.¹

A **Tabela 1** mostra quais os tipos de resíduos que são considerados infectantes (resíduos médicos controlados), conforme algumas das agências regulamentadoras dos EUA.

¹ <http://www.epa.gov/epaoswer/other/medical/mwfaq2.htm> de 10 de agosto de 1999.

Tabela 1

Tipos de resíduos de serviços de saúde considerados infectantes nos EUA

TIPOS DE RESÍDUOS	AGÊNCIA			
	CDC ^a	OSHA ^b	EPA ^c	EPA ^d
Resíduos de laboratório de microbiologia	sim	sim ^e	sim	sim
Resíduos patológicos	sim	sim ^e	sim	sim
Sangue humano e hemoderivados	sim	sim	sim	sim
Perfurocortantes contaminados	sim	sim ^f	sim	sim
Perfurocortantes não contaminados	não	não	não	sim
Resíduos de isolamento	não	não	sim	sim
Culturas, stocks e materiais biológicos associados	não	talvez ^g	sim	sim
Carcassas contaminadas de animais, partes do corpo e forração	não	talvez ^g	sim	sim
Resíduos contaminados de cirurgia e autópsia	não	talvez ^h	opcional	talvez ⁱ
Resíduos contaminados de laboratório	não	talvez ^h	opcional	talvez ⁱ
Resíduos de unidades de diálise	não	sim	opcional	talvez ⁱ
Equipamento contaminado	não	talvez ^h	opcional	não

Fonte: REINHARDT P.A. et al. Medical Waste Management. In: MAYHALL, C. Glen (Ed.). *Hospital epidemiology and infection control*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996. p.1099-1108.

- a) Resíduos infectantes do Center for Disease Control and Prevention
- b) A regra para patógenos de transmissão sangüínea da U.S.Ocupacional Safety and Health Administration refere-se a sangue e materiais potencialmente infecciosos.
- c) O manual de orientação da U.S. Environmental Protection Agency classifica as categorias de resíduos infecciosos como recomendado ou opcional.
- d) O regulamento de resíduo médico da U.S. Environmental Protection Agency lista as classes de resíduos médicos controlados.
- e) Se o resíduo contém sangue ou outros materiais potencialmente infecciosos.
- f) Se contaminado com sangue ou outros materiais potencialmente infecciosos.
- g) Se proveniente de laboratório de pesquisa ou instalação de produção que produz ou utiliza vírus de imunodeficiência humana (HIV) ou vírus de hepatite B (HBV).
- h) Se o resíduo pode ser derramado (líquido, semilíquido, sangue seco ou outros materiais potencialmente infecciosos) durante o manuseio.
- i) Pode ser incluído em outra categoria de resíduo médico controlado.

Fazendo-se uma comparação entre a classificação nacional e a internacional, observa-se que há um certo consenso quanto à periculosidade de alguns tipos de resíduos gerados nos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, sobretudo com relação aos materiais perfurocortantes e culturas microbiológicas. Entretanto, verifica-se que há divergências com relação à qualificação das tipologias como um todo.

As classificações brasileira, portuguesa, alemã e da OMS são sobreponíveis e levam em consideração todos os tipos de resíduos gerados em um estabelecimento prestador de serviços de saúde, ou seja, os resíduos potencialmente ou com características propriamente ditas infectantes, os de características físico-químicas perigosas, inclusive os rejeitos radioativos, e os de características domiciliares. A classificação britânica não se sobrepõe a elas, mas se aproxima mais do que as outras citadas. A classificação brasileira da ABNT é a mais detalhada no que tange às divisões dos resíduos.

As classificações da EPA, do CDC e do INE (México) são semelhantes e divergem das outras citadas por considerarem somente os resíduos com características biológicas-infectantes. Tanto nos EUA como no México, os resíduos químicos são regulamentados por órgãos específicos.

2.5 Taxa de geração e composição dos resíduos

Embora os hospitais sejam os principais geradores de RSS, eles representam apenas uma fração das unidades de saúde. Há ainda a contribuição vinda dos consultórios, clínicas, laboratórios e universidades (RUTALA & MAYHALL, 1992).

Segundo KEENE (1991), o resíduo médico é uma subdivisão dos resíduos municipais e, nos Estados Unidos, o resíduo médico controlado compreende menos do que 1% do volume total dos resíduos municipais.

Na cidade de Belo Horizonte, os resíduos de serviços de saúde compreenderam cerca de 0,8% dos resíduos destinados ao aterro sanitário e representaram 0,7% do resíduo total coletado (resíduos destinados ao aterro sanitário e à reciclagem) no ano de 1999, conforme o Relatório Anual de Atividades da Superintendência de Limpeza Urbana. A cidade tem uma população (residente+flutuante) de 2.500.000 habitantes e os serviços de limpeza atendem a aproximadamente 91% da população.

Para LEE et al. (1991), a característica mais importante dos resíduos médicos é a sua heterogeneidade. Da mesma forma que os resíduos comuns urbanos, os resíduos de serviços de saúde são constituídos de uma mescla de componentes de origem biológica, química e inertes (FERREIRA, 1997).

Uma amostra desses resíduos pode conter uma mistura de papel, papelão, plástico, resto de alimentos, vidro, metais, objetos perfurocortantes, fraldas descartáveis, absorventes higiênicos, sangue, resíduos patológicos, pequenas peças anatômicas, restos de vacinas ou de medicamentos com prazo vencido e muitos outros tipos de materiais (LEE et al, 1991).

Apesar de ser uma informação importante, as referências internacionais registram poucos dados sobre a composição gravimétrica dos resíduos de serviços de saúde e, particularmente no Brasil, estes dados também são escassos (ANDRADE, 1999).

Para MOREIRA (s.d.) e conforme publicado em um relatório do Congresso dos Estados Unidos (1990), citado por RUTALA & MAYHALL. (1992), os resíduos hospitalares são compostos por uma mistura de plásticos (14% em peso), sólidos celulósicos secos (45% em peso), sólidos celulósicos úmidos (18% em peso), materiais não combustíveis (20% em peso) e outros materiais.

Todavia, LI & JENQ (1993) estudaram os resíduos do National Taiwan University Hospital - NTUH, bem como no Veteran General Hospital e no Fan-Yan Hospital, ambos também em Taiwan. Durante o período estudado, a taxa de geração de resíduos encontrados no NTUH foi de 4600 kg/dia os quais consistiam de 4100 kg/dia de resíduo não infeccioso e 340 kg/dia de resíduo infeccioso, 70 kg/dia de resíduos da cozinha, 50 kg/dia de resíduo patológico e 40 kg/dia de seringas plásticas. Os resíduos do NTUH consistiram de 99,02% de resíduos combustíveis e 0,97% de não combustíveis em massa. Os resíduos combustíveis eram constituídos de papel (16,17%), têxteis (9,77%), papelão, madeira e folhas (1,12%), resto de alimentos (21,51%) e plásticos (50,45%). Os resíduos não combustíveis incluíram 0,40% de metais e 0,57% de vidro.

No Brasil, ANDRADE (1999) pesquisou diferentes tipos de estabelecimentos geradores de RSS tais como hospitais, clínicas médicas e odontológicas, farmácias e outros estabelecimentos congêneres da cidade de São Carlos, estado de São Paulo, e encontrou a seguinte composição gravimétrica, ilustrada na **Figura 2**.

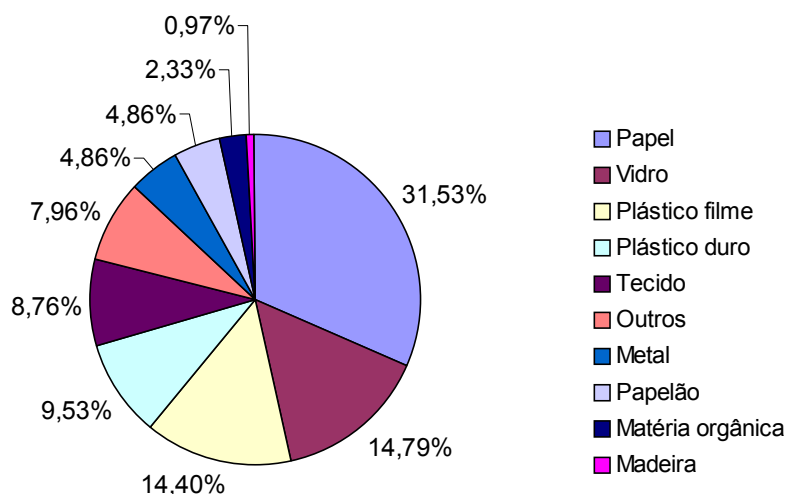


Figura 2 - Composição gravimétrica dos resíduos de serviços de saúde de diferentes estabelecimentos geradores amostrados, existentes na Cidade de São Carlos, São Paulo

Fonte - ANDRADE, J.B.L., 1999. p.1671.

A taxa de geração de resíduos nos hospitais depende efetivamente do número de leitos, da quantidade de leitos de tratamento intensivo e da presença de instalações especiais (LI et al, 1993; BERTUSSI, 1994). Um dos fatores que afetam a quantidade desses resíduos é o uso crescente de materiais descartáveis (RUTALA & MAYHALL, 1992).

Em estudo conduzido em 1987-1988 por RUTALA et al. (1989), foi registrada uma taxa de geração de 6,8 kg de resíduos por paciente por dia em hospitais americanos. Em um hospital da Carolina do Norte a geração era de 5,6 kg/paciente.dia, de acordo com pesquisa feita em 1980 (RUTALA & SARUBBI, 1983). Ambas publicações foram citadas por RUTALA & MAYHALL (1992).

Para HALBWACHS (1994), a composição típica de resíduos sólidos em pequenos hospitais ou centros de saúde em países em desenvolvimento é menos crítica. Ele constatou que a produção diária de resíduos de serviços de saúde por hospitais rurais no sub-Sahara, África, varia entre 0,3 e 1,5 kg por leito e estimou que somente 2 a 10% são considerados perigosos. Já em países industrializados a quantidade é de 3 a 6 kg por leito, com 5 a 20% de resíduo perigoso (WHO report, 1992, citado por HALBWACHS, 1994).

Na Itália, em avaliação feita pela Azienda Municipale Ambiente da Prefeitura de Roma (1996), a taxa de geração diária de resíduos hospitalares é de cerca de 1,5kg por leito ocupado, com oscilações que vão de 0,5 kg/leito, nos pequenos casos de tratamento, a 2,5 kg/leito, nos grandes hospitais.

Em um estudo feito no México o indicador é de 3 kg/leito.dia. Estima-se que de 10% a 40% destes resíduos podem ser classificados como perigosos devido à sua natureza patogênica e o restante pode ser considerado como resíduo doméstico (MONREAL & ZEPEDA, 1991, citado por MONGE, 1997)¹.

No Brasil, publicação recente de DIAS & FIGUEIREDO (1999) registrou que a taxa diária de geração de resíduos de serviços de saúde encontrada em um hospital do município de Feira de Santana, estado da Bahia, foi de 5,7 kg/leito ocupado. Deste valor, 230g eram de resíduos comuns provenientes da administração, recepção e banheiros externos e os 5,47kg restantes foram considerados resíduos infectantes, devido à falta de segregação. Vale a pena ressaltar

¹ <http://www.cepis.org.pe/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt069.html> de 16/02/2000

que ficou constatado na pesquisa que a cozinha era responsável por 63% dos resíduos infectantes produzidos pelo hospital, por serem acondicionados junto com os infectantes.

SANTOS e colaboradores (1999), em estudo de campo realizado em três hospitais da cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil, encontraram os resultados apresentados na **Tabela 2**.

Tabela 2
Taxa de geração de RSS em três hospitais na cidade de Campo Grande

TIPO DO HOSPITAL	QUANTIDADE (kg/dia)		
	RSS total	Resíduo séptico	Resíduo não séptico
Menos de 50 leitos	150	38	112
Entre 50 e 100 leitos	220	65	155
Mais de 100 leitos	255	82	173

Fonte - SANTOS et al. Produção e destino dos resíduos sólidos de serviços de saúde em Campo Grande. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 10-14 maio, 1999. Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ABES, 1999. p.1995-2001.

2.6 Riscos envolvidos com os resíduos de serviços de saúde

O potencial de risco para a saúde humana e ambiental envolvido com os resíduos de serviços de saúde constitui-se em uma discussão grande e polêmica. De um lado encontra-se uma corrente que considera que os RSS apresentam riscos adicionais à saúde humana e ao meio ambiente e que os mesmos apresentam maior periculosidade que os resíduos domiciliares. Do outro lado, há a corrente que se contrapõe ao fator de maior potencialidade de risco que os RSS representam, quando comparados aos resíduos domiciliares.

Na literatura internacional e brasileira há inúmeras publicações de pesquisadores, tanto da área médica como da área de saneamento e meio ambiente, que afirmam que não existem fatos que comprovem que os RSS apresentem maior periculosidade e que também sejam mais contaminados que os resíduos domiciliares, não havendo, portanto, justificativa para a exigência de tratamento e nem necessidade de se fazer coleta segregada e disposição final em aterro de forma especial e/ou separada dos resíduos domiciliares. Ressalva é feita para a exceção dos resíduos perfurocortantes que podem causar acidentes por picadas ou ferimentos com agulhas ou lâminas contaminadas e dos recipientes descartáveis contendo culturas, sendo que ambos constituem uma pequena parcela do volume total dos resíduos produzidos

(ZANON, 1990; ZANON, 1991; ZANON & EIGENHEER, 1991; RUTALA & MAYHALL, 1992; FERREIRA, 1997; ANDRADE, 1999).

De acordo com RIBEIRO (1998), *o risco de transmissão de doenças através da contaminação ambiental pelos resíduos infectantes é uma possibilidade bastante remota na maioria dos casos, desde que sejam tomadas precauções básicas e cumpridas as normas de segurança para cada processo.*

BURKE (1994), citado por FERREIRA (1997), destaca em sua publicação que além da EPA e do CDC, o Instituto Nacional de Saúde (NIH) dos Estados Unidos também considera que os resíduos hospitalares não constituem risco adicional para a saúde, em relação a qualquer outra forma de resíduos sólidos gerados nas cidades.

Estudos elaborados pela agência norte americana ATSDR, a pedido do Congresso daquele país, confirmam conclusivamente a hipótese, já bastante aceita pela maioria dos especialistas da área, de que a disposição de resíduos infectantes no solo, com critérios semelhantes aos aplicados aos aterros sanitários norte americanos, não implica em risco de transmissão de doenças infecciosas, pois não há evidências técnicas de que os resíduos infectantes aumentem significativamente a contaminação de águas subterrâneas ou do solo, se dispostos adequadamente, quando comparados aos resíduos domiciliares (LICHTVEL et al, 1990).

As conclusões dos estudos de DUGAN (1992), que fez uma ampla revisão na legislação dos EUA quanto à periculosidade dos resíduos médicos controlados, foram que a fração não perfurocortante destes resíduos não apresenta risco de infecção para a comunidade, maior do que aquele apresentado pelos resíduos domiciliares semelhantes e que, sob o ponto de vista legal, eles deveriam ser tratados da mesma maneira. Foram os seguintes órgãos que fizeram parte do estudo deste pesquisador: Environmental Protection Agency (EPA), o Office of Technology Assessment (OTA), o General Accounting Office (GAO), o New York State Department of Health, o Centers for Disease Control (CDC) e a Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), do Serviço de Saúde Pública dos EUA.

KEENE (1991) cita em seus estudos que, além da ATSDR, o State of Washington Department of Ecology também atesta que não há risco significativo à saúde pública associado com os métodos lá utilizados de disposição (aterro sanitário) de resíduos médicos/infectantes.

Chama a atenção para a percepção pública que, mesmo diante de resultados científicos, ainda persiste em associar perigo na disposição final desses resíduos.

Embora sejam publicações antigas, vale a pena citar os resultados de pesquisas feitas para determinação do nível de contaminação bacteriana no lixiviado de aterros municipais, realizadas por BLANON & PETERSON (1974), ENGLEBRECHT & AMIRHO (1976) e SOBSEY (1978), citados por KEENE (1991). Esses estudos surgiram devido à preocupação existente com respeito a lixiviação dos resíduos médicos em aterros municipais e possível migração dos agentes infectantes para as águas subterrâneas. Os resultados desses estudos indicam que ocorre um rápido e significativo decréscimo no teor do indicador patogênico do lixiviado, após a disposição do resíduo no aterro. Os autores atribuem o declínio no número de patógenos às condições ambientais adversas encontradas no lixiviado e no aterro. As condições discutidas incluíram a temperatura ambiental aumentada, decréscimo do pH do lixiviado e um potencial crescentemente negativo de oxi-redução.

Estudos semelhantes específicos com vírus patogênicos foram feitos por ENGLEBRECHT et al (1974), PAHREN (1987) e PETERSON (1971), também citados por KEENE (1991). Novamente foi demonstrado que tais vírus não sobrevivem nas condições do aterro. Os resultados obtidos foram atribuídos às condições adversas tais como temperaturas elevadas, adsorção sobre particulados e condições microbiologicamente tóxicas do lixiviado.

RUTALA & MAYHALL (1992) citam vários estudos de avaliação microbiológica qualitativa e quantitativa que foram feitos em resíduos domiciliares e de hospitais com diferentes números de leitos e em diferentes instalações. A conclusão desses estudos é que os resíduos domiciliares contêm mais microrganismos com potencial patogênico para o homem, do que a média encontrada nos resíduos gerados nos hospitais estudados (ALTHAUS et al, 1983, KALNOWSKI et al, 1983, JAGER et al, 1989, citados por RUTALA & MAYHALL, 1992).

No I Fórum Cemitério - Impacto Ambiental, ocorrido em dezembro/99, proprietários de cemitérios particulares do Estado do Paraná, ambientalistas, médicos legistas e representantes da Promotoria de Proteção ao Meio Ambiente discutiram os impactos ambientais causados pelos cemitérios, em razão de apresentarem-se como fonte potencial de risco de contaminação das águas subterrâneas, e concluíram que o setor de cemitérios não se constitui em fonte poluidora do meio ambiente quando observados os padrões técnicos determinados pela legislação vigente. Para o médico legista Carlos Delmonte (FÓRUM, 1999), *não há como o*

corpo humano ser poluente ao meio ambiente, pois a putrefação da matéria faz parte da natureza.

Comparando-se os resíduos classificados como infectantes com um cadáver, sem levar em consideração a *causa mortis* do indivíduo (se por doença ou por morte natural), é de se esperar que seja no cadáver o local onde há a maior proliferação e concentração de microrganismos (tanto da flora normal como dos patogênicos), devido à presença abundante dos ditos meios de culturas, tais como os fluídos corpóreos e o sangue. Em função da conclusão do I Fórum de Cemitérios - Impacto Ambiental, pode-se pensar que os resíduos infectantes, quando acondicionados e destinados de forma segura, ou seja, em aterros sanitários, não oferecem perigo à comunidade e ao meio ambiente, uma vez que foram gerados em função do processo de tratamento do ser humano ou do animal. Exceção aos meios de culturas e perfurocortantes, que oferecem risco real de contaminação biológica, no caso de acidente.

Com relação aos riscos de infecção, de alergias e de toxicidade atribuídos à exposição dos garis aos bioaerossóis formados na operação de coleta de resíduos urbanos em caminhão compactador, a pesquisa realizada por BREUM e colaboradores (1996) acusou a presença de baixas concentrações de *Aspergillus fumigatus* e de actinomicetos termofílicos (menos que 1% da contagem total de microrganismos). O estudo demonstrou ainda que a exposição dos garis aos bioaerossóis pode ser significativamente reduzida pela instalação de um sistema de exaustão atrás de uma cortina lamelar de plástico que cobre a pá do compactador e, se o despejo do resíduo for feito de forma mais lenta, a eficiência do sistema pode ser melhorada.

Segundo o professor KRISEK da Yale University (1977), citado por ZANON (1990), a compreensão de que a saúde não depende da ausência de microrganismos (esterilidade), mas do estado de equilíbrio entre a população microbiana e os mecanismos de resistência anti-infecciosa do hospedeiro, foi um avanço significativo da medicina na década de setenta.

Em função dessa condição, os agentes infecciosos podem ser classificados em patógenos primários e patógenos oportunistas. A diferença entre um e outro patógeno é que os primeiros se caracterizam por serem capazes de induzir doença em hospedeiro hígido e não serem encontrados permanentemente na microbiota normal humana. Já os patógenos oportunistas, são constituintes da microbiota normal humana com numerosa e diversificada população microbiana e provocam doença infecciosa em hospedeiros com resistência anti-infecciosa

comprometida por doenças não infecciosas, por lesões cirúrgicas ou traumáticas, por procedimentos médico-hospitalares agressivos e imunossupressivos (SMITH, 1970; US EPA, 1986, citados por ZANON, 1991).

A bibliografia normalmente registra a presença de bactérias do grupo coliforme (*Escherichia coli*, *Klebsiela sp*, *Enterobacter sp*, de *Proteus sp*, *Staphylococcus sp*, *Streptococcus fecalis*, *Pseudomonas sp*, *Bacillus sp* e *Candida sp* nos resíduos (BLOCK & NETHON, 1983; SMITH, 1970; TRIGG, 1971, citados por ZANON, 1991). Com exceção das *Pseudomonas* e dos *Bacillus* que são encontrados respectivamente na água e no solo, todos os outros pertencem à microbiota humana e são microrganismos oportunistas. Esses patógenos oportunistas podem ser encontrados tanto nos resíduos de serviços de saúde como nos domiciliares (FIOCRUZ, 1988, MANSUR, 1988, citados por ZANON, 1991).

Conforme BLOCK & NETHON (1983), citados por ZANON (1991), a presença de patógenos primários depende da prevalência dos mesmos na população, mas esses microrganismos usualmente não sobrevivem por mais de dez dias.

Estudos efetuados pela Associação Paulista de Controle de Infecção Hospitalar indicam que a ocorrência de infecção hospitalar em usuários dos serviços de assistência médica têm as seguintes causas e taxas de incidência: 50% são devidos ao desequilíbrio da flora bacteriana do paciente, já debilitado pela doença e pelo *stress* decorrente do meio em que está inserido; 30% são devidos ao despreparo dos profissionais que prestam assistência médica; 10% são devidas às instalações inadequadas que propiciam o curto-circuito no fluxo operacional, entre outros fatores que possibilitam a contaminação ambiental; e, 10% são devidos ao mau gerenciamento de resíduos e outras causas (CARVALHO Jr & SILVA, 1998).

De acordo com RUTALA & MAYHALL (1992), para que uma infecção aconteça a partir do contato com resíduos que não sejam perfurocortantes, há a necessidade de ocorrer cada um desses eventos, em seqüência:

- o resíduo deve conter um patógeno viável (agente infeccioso) para o ser humano;
- um indivíduo deve ter contato direto com o resíduo contaminado;
- deve existir ou ocorrer uma lesão em seguida ao contato para que haja a porta de entrada do patógeno no hospedeiro;

- um número suficiente do agente infeccioso (dose infectante) deve entrar em um hospedeiro susceptível, via porta de entrada e, então, o agente pode causar ou não uma doença.

Sendo assim, o que se observa é que a simples presença de patógenos vivos em quantidade nos RSS que não são perfurocortantes, não significa que esses resíduos possam transmitir doenças a alguém, sem que haja uma via de transmissão e um meio de entrada. Tais resíduos apresentam um risco potencial de contaminação humana, somente quando atendidos todos os eventos supracitados.

Já os materiais perfurocortantes constituem-se em risco potencial e, às vezes, até real de contaminação, quando não são aplicadas as regras de manuseio e de acondicionamento seguros desses materiais.

Segundo a Associação Mineira de Estudos e Controle de Infecções Hospitalares (AMECIH), em acidentes com exposição percutânea ou contato de material contaminado com mucosas, o risco de infecção pelo vírus da hepatite B é de 1 a 40%, pelo vírus da hepatite C é de 3 a 10% e pelo HIV, o risco de pós-exposição é de no máximo 0,3% (BIOSSEGURANÇA, 1998).

Em resumo, deve-se ter cuidado no sentido de se evitar o contato direto com os microrganismos presentes nos resíduos, especialmente naquelas situações que favoreçam a penetração deles no organismo, o que pode ocorrer através de mucosas e ferimentos.

Basicamente, a maneira mais efetiva de se evitar tais riscos é através da prevenção. A adoção de condutas seguras no manuseio dos resíduos e o acondicionamento e armazenamento adequados reduzem, em muito, os riscos de acidentes. Para isto, é necessária a implementação de estratégias cuidadosamente planejadas, o que é conseguido através de um sistema de gerenciamento de resíduos.

2.7 Gerenciamento de resíduos

Nas últimas décadas, o setor Saúde obteve avanços tecnológicos nunca antes imagináveis não somente nos setores de diagnóstico e tratamento de doenças, como também na maior compreensão e controle de todos os fatores que aumentam o potencial de transmissão de doenças (FORMAGGIA, 1998).

Na eterna batalha do homem contra os microrganismos patogênicos, a ciência tem desenvolvido tecnologias cada vez mais complexas para controlá-los ou eliminá-los, sendo que grandes investimentos têm sido aplicados em pesquisas de novos produtos e equipamentos de limpeza, desinfecção e esterilização para utilização em variados ambientes (FORMAGGIA, 1998).

Por outro lado, observa-se que, embora a legislação o exija, o gerenciamento dos resíduos produzidos nos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde nem sempre tem merecido os devidos cuidados.

Segundo FORMAGGIA (1998), a gerência de resíduos de serviço de saúde se constitui em parte integrante de um programa mais amplo de higiene que, por sua vez, é parte integrante de um programa de qualidade total, o qual se constitui no paradigma da moderna administração.

Denomina-se gerência de resíduos, o conjunto de atividades técnicas e administrativas aplicáveis à minimização da geração de resíduos, à segregação, à coleta, ao manuseio, ao tratamento, ao acondicionamento, ao transporte, ao armazenamento bem como à eliminação e disposição final dos resíduos (adaptado de SILVA & CUSSIOL, 1999).

A gerência de resíduos de serviços de saúde tem como objetivos assegurar a proteção da saúde humana, a qualidade do meio ambiente contra possíveis riscos associados à natureza diversa deste resíduo como também reduzir os custos que possam advir de sua geração, principalmente nas operações de tratamento e de disposição final.

Conforme TAKAYANAGUI (1993), o sistema de gerenciamento dos RSS engloba duas fases distintas assim denominadas:

- Sistema de Gerenciamento Interno (SGI), quando relativo às fases ocorridas desde o ponto de geração até a colocação dos resíduos para a coleta externa;
- Sistema de Gerenciamento Externo (SGE), quando relativo aos procedimentos de coleta externa e disposição final.

Assim sendo, o gerenciamento integrado dos RSS abrange uma fase intra-hospitalar e outra extra-hospitalar. Em ambas as fases todos os envolvidos, incluindo o funcionário responsável pela limpeza e o gari, devem estar usando os equipamentos de proteção individual exigidos nas normas.

Legalmente, cabe aos proprietários ou responsáveis pelo estabelecimento a responsabilidade de gerenciar seus resíduos desde a produção até a disposição final. Vale a pena ressaltar que esta responsabilidade não se exime mesmo quando o serviço de coleta, de tratamento e de disposição final dos resíduos sejam executados pela administração pública ou empresas privadas, ou seja, a figura jurídica da co-responsabilidade estará sempre presente (BRASIL, 1993).

Ainda sob o ponto de vista legal, exige-se da administração do estabelecimento um plano de gerenciamento que contemple ações de manejo; a aprovação deste plano pelos órgãos de saúde e de meio ambiente em cada esfera de competência e leis vigentes e, também, a indicação de um responsável técnico registrado em conselho profissional para a coordenação e supervisão das ações de gerenciamento dos resíduos (BRASIL, 1993).

2.7.1 Considerações preliminares para a elaboração de um plano de gestão de resíduos

Inicia-se um plano de gestão de resíduos em um estabelecimento de saúde com a formulação dos objetivos e o planejamento das ações a tomar. É importante que haja também, um programa de segurança e controle da qualidade do sistema de gestão e que o mesmo esteja de acordo com o plano de gestão desenvolvido. O programa deve envolver três fases, sendo elas: o desenvolvimento de políticas e procedimentos, a implementação e a verificação. O objetivo é assegurar o gerenciamento adequado dos resíduos (MONGE, 1997).

Ainda conforme MONGE (1997), a gestão de resíduos deve levar em conta os aspectos legais e normativos. Os delineamentos técnicos e de política deverão ser de aplicação prática e direta, com fundamentos e objetivos claros e etapas chaves para alcançar as metas propostas. Em resumo, um plano de manejo de resíduos para um estabelecimento prestador de serviços de saúde deverá considerar os seguintes aspectos, entre outros:

- objetivos
- responsabilidades;
- definição da estrutura do manejo e hierarquia;
- avaliação da geração e composição dos resíduos;
- elaboração e desenvolvimento do plano de manejo que deve, no mínimo, conter os procedimentos, instituir as responsabilidades, ser aprovado pelo administrador da

organização, ser implementado, ser atualizado regularmente e ser verificado quanto ao cumprimento do estabelecido. Deve haver ainda, um plano de contingência para acidentes.

Na **Figura 3**, mostra-se um diagrama de fluxo que ilustra o manejo dos resíduos de serviços de saúde, desde a sua geração até o destino final.

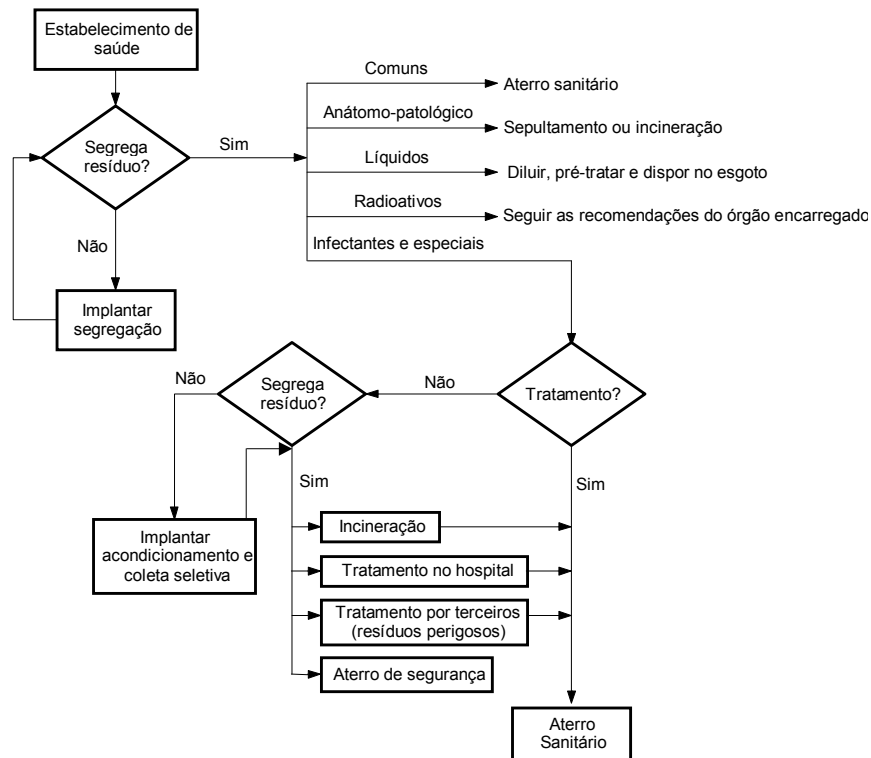


Figura 3 - Manejo de resíduos em um estabelecimento prestador de serviços de saúde
 Fonte: Adaptado por MONGE (1997), do Manual de Procedimentos Ambientais. Reforsus. Brasília. 1997.

A capacitação de todo o recurso humano - não só do pessoal que administra, produz e que coleta os resíduos, mas de todo o pessoal do estabelecimento - em temas como educação ambiental, sanitária e em biossegurança é de importância fundamental para o sucesso do plano pois, só assim, pode-se assegurar o cumprimento das rotinas pré-estabelecidas que visam, principalmente, a biossegurança de todos os envolvidos dentro e fora do processo.

2.7.2 Etapas da gerência de resíduos

A gerência de resíduos, conforme já dito, é o conjunto de ações cuidadosamente planejadas que são aplicadas nas etapas sucessivas que vão desde a geração até a disposição final dos resíduos. A seguir, são apresentadas as diversas operações que compõem um sistema de gerenciamento integrado de resíduos.

2.7.2.1 Minimização

A minimização da geração de resíduo se constitui numa estratégia muito importante no gerenciamento. Baseia-se na adoção de técnicas que possibilitem a redução do volume e/ou toxicidade dos resíduos e, conseqüentemente, de sua carga poluidora (ROCCA et al, 1993).

Embora a política de minimização deva ser prioritária em qualquer sistema de gerenciamento de resíduos, deve-se ter em mente que esta alternativa não é aplicável a todos os tipos de resíduos e nem sempre é uma opção prática, necessitando ser avaliada de maneira cuidadosa cada possibilidade de sua aplicação.

A minimização traz como conseqüência principal, a redução dos custos de tratamento e de disposição final. Entre as medidas para minimizar a geração de RSS, pode-se destacar:

- a) a centralização e otimização dos pedidos de compras através da descrição técnica minuciosa do produto desejado, a fim de que sejam adquiridos somente aqueles com as características que realmente venham atender as necessidades. Dessa forma, evitam-se os desperdícios decorrentes do encalhe, a sub-utilização ou o gasto excessivo desnecessário do produto;
- b) a redução da variedade de produtos utilizados, optando por aqueles que atendam às necessidades de forma mais ampla, sem comprometer os aspectos de qualidade e de segurança. Por exemplo, os detergentes, os desinfetantes e as soluções limpadoras de um modo geral;
- c) a substituição de produtos por outros que gerem menos resíduos e/ou de menor toxicidade;
- d) a segregação de resíduos;
- e) o controle de inventário através da compra de quantidades mínimas e quando necessário, para evitar a expiração do prazo de validade do produto;
- f) a centralização do setor de dispensação de medicamentos e produtos químicos;
- g) a reutilização de produtos;
- h) a reciclagem de produtos;
- i) a manutenção preventiva de equipamentos e utensílios;
- j) a mudança de procedimento através da adoção de boas práticas, com o objetivo de limitar a geração desnecessária de resíduos decorrente da intervenção humana ou pela falta dela.

Um exemplo de minimização de resíduos dado por JAGGAR (1989) e RUTOWSKI & PETERSON (1993), citados por REINHARDT et al (1996), é a adoção dos sistemas intravenosos sem agulha, que reduz o uso de agulhas e diminui a exposição dos profissionais aos patógenos de veiculação sanguínea.

Outro exemplo é a substituição de itens descartáveis, de grande aceitação por eliminar a necessidade de instalações locais de reprocessamento de materiais, para itens reutilizáveis. Para REINHARDT et al (1996), esta abordagem de redução de resíduos requer uma avaliação cuidadosa dos seguintes fatores: a necessidade de reprocessar; o controle de qualidade; a biossegurança com relação aos agentes usados no reprocessamento; o risco de infecção; a praticabilidade; a capacitação do pessoal envolvido nas atividades de reprocessamento; o custo comparativo de itens reutilizáveis e descartáveis. O autor alerta ainda que o custo total de itens reutilizáveis é de difícil averiguação porque inclui o custo de disposição, do reprocessamento, do trabalho e do espaço de estocagem. Na realidade, ainda não há consenso sobre o custo relativo de itens descartáveis e reutilizáveis (HOSPITALS, 1993, citado por REINHARDT, 1996).

A opção de redução na fonte para solventes consiste, principalmente, na substituição dos compostos halogenados pelos não halogenados, hidrocarbonetos de petróleo (por exemplo, tolueno e xileno) por álcoois simples e cetonas e, sempre que possível, usar reagentes de base aquosa e biodegradáveis.

No Brasil, um excelente exemplo recente de combate ao desperdício e minimização de resíduo é dado pelo Instituto da Criança do Hospital das Clínicas, da Universidade de São Paulo. Com a implantação do sistema de prescrição eletrônica e dose unitária de remédios, o mesmo comprimido ou a mesma ampola podem ser usados por mais de uma criança, evitando sobras e o desperdício de remédio. Segundo o diretor-executivo do ICr, em 1999, o hospital gastou R\$2 milhões só com antibióticos, dos quais R\$700 mil foram jogados no lixo: pode-se ter uma noção de quanto desses medicamentos foram descartados (resíduo classe B) para o meio ambiente no último ano, só por este hospital (DOSAGEM, 2000).

A reciclagem constitui-se em uma boa alternativa para itens como papéis, caixas de papelão e produtos feitos com alumínio, que têm maior valor agregado no mercado.

Na **Tabela 3**, há exemplos de opções práticas de redução de resíduos em estabelecimentos prestadores de serviço de saúde.

Tabela 3

Métodos de minimização de resíduos em hospitais gerais e cirúrgicos

CATEGORIA DO RESÍDUO	MÉTODO DE MINIMIZAÇÃO
Quimioterapia antineoplásica	- Reduzir o volume usado da droga
Antineoplásicos	- Otimizar o tamanho do recipiente na compra. - Retornar ao fabricante as drogas com o prazo de validade expirado. - Centralizar o local de quimioterapia. - Minimizar os resíduos de cobertura do recinto e de limpeza. - Providenciar kits de limpeza para derramamentos. - Segregar os resíduos.
Formaldeído	- Diminuir a concentração das soluções de formaldeído. - Reduzir os resíduos da limpeza de equipamentos de diálise e unidades de osmose reversa. - Usar osmose reversa para tratar a água reduzindo a demanda de limpeza do equipamento de diálise. - Capturar os resíduos de formaldeído. - Pesquisar a possibilidade de reuso em laboratórios de patologia e autópsia.
Reagentes fotográficos	- Retornar ao fabricante a solução reveladora gasta. - Cobrir os tanques de revelação e fixação, para reduzir a evaporação e oxidação. - Recuperar a prata de forma eficiente. - Reciclar os filmes e papéis. - Usar um rodo de borracha (squeegees) para reduzir perdas no banho. - Usar lavagem por contra corrente.
Radionuclídeos	- Usar isótopos menos perigosos, se possível. - Segregar e rotular apropriadamente o rejeito radioativo e estocar os de meia-vida curta em locais exclusivos para decaimento e posterior disposição final como resíduo comum.
Solventes	- Substituir os limpadores a base de solvente por agentes de limpeza menos perigosos. - Reduzir o volume requerido nas análises. - Usar kits pré-mistos para testes envolvendo fixação por solventes. - Segregar os resíduos de solventes. - Recuperar os solventes por destilação, para reuso.
Mercúrio	- Substituir os aparelhos com mercúrio por aqueles com sensores eletrônicos. - Providenciar kits de limpeza de derramamento de mercúrio e capacitar o pessoal para a sua utilização. - Reciclar os resíduos de mercúrio não contaminado usando metodologia segura.
Resíduos de gases anestésicos	- Empregar boas práticas de trabalho para reduzir a proporção de escape. - Adquirir equipamentos que proporcionem baixo escape. - Fazer manutenção no equipamento para evitar escapes.
Reagentes tóxicos, corrosivos e outros	- Inspeção e manutenção apropriada de equipamentos de esterilização por óxido de etileno. - Substituir os produtos tóxicos e agentes de limpeza. - Reduzir os volumes utilizados nos experimentos. - Retornar os recipientes para reuso, usar tambores recicláveis. - Neutralizar os resíduos ácidos com os resíduos básicos. - Usar dispositivos mecânicos em tambores para reduzir derramamentos - Usar sistemas automatizados para os produtos químicos da lavanderia. - Usar métodos de limpeza físicos ao invés de químicos.

Fonte: US Environmental Protection Agency. Guides to pollution prevention selected hospital waste streams, 1990 (EPA/625/-20/009).

2.7.2.2 Manuseio

O manuseio é a operação mais importante sob o ponto de vista de higiene e segurança do trabalho e permeia todas as etapas da gerência. Essa operação envolve risco potencial de acidente, principalmente para os profissionais que atuam na coleta, no transporte, no tratamento e na destinação final dos resíduos.

Os fatores de riscos a que os profissionais geradores e os de limpeza estão sujeitos podem ser do tipo mecânico (p.e., lesão da pele com objeto perfurocortante), biológico (p.e., contaminação com microrganismos patogênicos), químico (p.e., inalação de vapores, gases, contato da pele com líquidos irritantes), físico (p.e., irradiação por material radioativo) ou ergonômico (p.e., exigência de postura inadequada, esforço físico intenso) e podem ter características mistas também.

Com o objetivo de proteger as áreas do corpo expostas ao contato com os resíduos, os funcionários devem obrigatoriamente usar EPI (Equipamento de Proteção Individual) conforme previsto na NR 6 do Manual de Segurança e Medicina do Trabalho. Cabe ao empregador dispor de equipamentos que se adaptem ao tipo físico do funcionário. A adequação do peso da embalagem transportada com o biotipo do funcionário é fundamental para evitar, principalmente, uma carga biomecânica excessiva. Segundo FORMAGGIA (1998), é recomendada a vacinação prévia dos funcionários da limpeza contra hepatite B e antitetânica, como medida de segurança.

Os EPI recomendados pela NBR 12810, da ABNT, para os funcionários que trabalham com a limpeza e coleta de resíduos são:

- uniforme composto por calça comprida e camisa com manga (no mínimo 3/4), de tecido resistente e de cor clara;
- luvas de borracha (serviço de limpeza) ou de PVC (serviço de coleta), antiderrapantes e de cano longo;
- sapatos impermeáveis e resistentes ou botas de PVC (serviço de coleta), com solados antiderrapantes ;
- gorro de proteção dos cabelos;
- máscara respiratória, tipo semifacial e impermeável;
- óculos de plástico resistente e armação flexível, incolor, com lente panorâmica, proteção lateral e válvulas de ventilação;

- avental de PVC, impermeável e de comprimento médio (serviço de coleta).

Alguns dos principais cuidados que o gerador do resíduo e o funcionário da limpeza devem ter para evitar acidentes no manuseio são:

- nunca reencapar, entortar ou desconectar as agulhas usadas do corpo da seringa;
- nunca exceder o limite de enchimento do recipiente que acondiciona o resíduo;
- utilizar os EPI indicados para a execução do trabalho;
- lavar sempre as mãos antes de calçar, retirar e ter retirado as luvas;
- higienizar diariamente e guardar os EPI não descartáveis em local apropriado;
- nunca esquecer objetos perfurocortantes na roupa que será encaminhada para lavar.

2.7.2.3 Segregação na origem

A segregação dos resíduos na origem é de suma importância para o gerenciamento, principalmente para as etapas de tratamento e de disposição final. Esta operação deve ser feita no próprio ponto de geração e de acordo com as características físicas, químicas, biológicas e radiológicas do resíduo.

Os objetivos da segregação são: impedir a contaminação de grande quantidade de resíduo, evitar exposições desnecessárias do trabalhador, facilitar a ação em caso de acidentes ou emergências, racionalizar os custos com o tratamento e disposição final, além de contribuir para o aumento da "qualidade" dos resíduos que possam ser reutilizados ou reciclados (SILVA & CUSSIOL, 1999, TAKAYANAGUI, 1993).

É importante que a segregação esteja de acordo com os métodos de tratamento e de disposição final, pois não é permitida a separação posterior (TAKAYANAGUI, 1993).

A segregação na origem requer recipientes exclusivos para cada tipo de resíduo e sinalização destes, de forma clara, para o perfeito entendimento dos geradores e de quem faz o trabalho de coleta. As etiquetas de sinalização devem não só identificar, mas, também, advertir sobre os cuidados necessários no manuseio (REINHARDT, 1996).

A implantação de uma prática adequada de separação dos resíduos na origem permite destinar boa parte dos resíduos como lixo comum, reservando os manejos especiais somente para

aquela porção de resíduo que realmente oferece risco. Para KOPYTYNSKI¹ (1997), apesar das vantagens da separação das frações perigosas na origem, não é fácil implementar este tipo de prática nos hospitais.

2.7.2.4 Acondicionamento

O acondicionamento consiste na preparação do resíduo para o manuseio/coleta, transporte, armazenamento e disposição final seguros, por meio de sua colocação em embalagens adequadas (adaptado de SILVA & CUSSIOL, 1999).

O acondicionamento tem como objetivos principais: possibilitar a segregação por tipo de resíduo (para atender as operações de tratamento ou de disposição final exigidas); minimizar o risco de exposição dos trabalhadores aos resíduos perigosos; facilitar o manuseio, o transporte e o armazenamento seguros; possibilitar a identificação imediata dos resíduos.

A escolha do recipiente adequado para um caso específico irá depender basicamente das características do resíduo, das quantidades geradas, do tipo de transporte a ser utilizado, da necessidade ou não de tratamento e da forma de disposição a ser adotada. Normalmente, eles devem ser de material compatível com os resíduos, ser estanques, apresentar resistência física a pequenos choques, durabilidade e compatibilidade com o equipamento de transporte em termos de forma, volume e peso (ROCCA et al, 1993).

No Brasil, a ABNT e o IPT já regulamentaram alguns tipos de embalagens tais como os sacos plásticos e os recipientes indicados para o acondicionamento de resíduos perfurocortantes.

Em linhas gerais, são exigidos os seguintes acondicionamentos para alguns tipos de RSS:

- Resíduo infectante - recipiente (lixeira) com tampa e pedal, sinalizado com o símbolo internacional de risco biológico (NBR 7500), forrado com saco plástico tipo II, regulamentado para resíduo infectante, conforme NBR 9190.
- Resíduos perfurocortantes - recipiente rígido, inquebrável, reforçado, estanque e sinalizado com o símbolo internacional de risco biológico.
- Resíduo comum - recipientes forrados com saco plástico do tipo I, regulamentado para resíduo comum, conforme NBR 9190.

¹ <http://www.customw.com/ecoweb/notas/notas/970906.htm> de 15/02/2000.

- Resíduo químico - recipiente estanque, devidamente rotulado quanto ao seu conteúdo. É prudente manter o recipiente dentro de uma bandeja de contenção de capacidade compatível com o volume estocado. Estocar em local seguro para tratamento ou destinação final posterior.
- Rejeitos radioativos - acondicionar conforme estabelecido no Plano de Radioproteção aprovado pela CNEN para o estabelecimento.

As normas da ABNT (NBR 9190, NBR 9191 e NBR 13853) e do IPT (NEA 55 e NEA 73) sobre recipientes para o acondicionamento, devem ser consultadas antes de iniciar qualquer trabalho, para obtenção de maiores detalhes.

2.7.2.5 Coleta e transporte

Consistem nas operações de recolhimento dos resíduos nos pontos de geração e a sua transferência até o local de armazenamento ou de destinação final. Têm como objetivos principais, evitar o acúmulo local de resíduos e prevenir acidentes/incidentes (adaptado de SILVA & CUSSIOL, 1999).

A coleta intra-hospitalar depende do tamanho e da atividade do estabelecimento podendo ser dividida em coleta I e II.

A coleta I consiste no recolhimento do resíduo diretamente do ponto de geração e na sua remoção para a sala de resíduos, para o armazenamento interno temporário. Deve-se preencher somente até 2/3 da capacidade do saco plástico e não se admite despejar o conteúdo de um saco em outro. No ato da coleta, tirar os sacos plásticos do recipiente, retirar o excesso de ar com o cuidado de não inspirar o fluxo de ar, torcer e fechar a abertura com nó ou lacre. Os recipientes contendo objetos perfurocortantes devem ser lacrados e acondicionados em sacos plásticos tipo II, para minimizar a possibilidade de remoção ou derramamento do conteúdo e, conseqüentemente, o risco potencial de acidentes. Em ambos os casos, coletar as embalagens e levar para a sala de resíduo ou diretamente para o abrigo de resíduo.

A coleta interna II consiste na operação de transferência das embalagens da sala de resíduo para o abrigo de resíduo ou diretamente para tratamento. No caso de deslocamento manual, o recipiente com o resíduo não deve ultrapassar o volume de 20 litros. Acima deste volume, há a obrigatoriedade de usar o carro de coleta interna II (NBR 12809). Em linhas gerais, esse

carro deve ser estanque, lavável, com os cantos arredondados e dotado de tampa. Deve ser identificado quanto ao tipo de resíduo que está transportando e ser de uso exclusivo para a coleta de resíduos (NBR 12810).

Tanto a coleta I como a coleta II são executadas pelo pessoal contratado para o serviço de limpeza, segundo uma programação de limpeza e higienização e de acordo com as necessidades no que se refere a frequência. Como medida de segurança, as embalagens devem ser coletadas e transportadas distante do corpo e os funcionários devem estar usando os EPI indicados legalmente.

O transporte interno de resíduos deve ter rotas pré-estabelecidas, sempre com o menor percurso e no mesmo sentido, e não deve coincidir com os horários de circulação (fluxo) de medicamentos, alimentos/mamadeiras, roupas limpas e visitas.

Na fase extra-hospitalar, a coleta e o transporte externos são as operações de remoção e transporte das embalagens do abrigo de resíduos para as instalações de tratamento e/ou para disposição final. Estas operações podem ser executadas tanto pela administração pública como pela iniciativa privada. O transporte externo deve ser feito em veículo coletor que atenda às exigências regulamentadas pela ABNT.

Maiores detalhes sobre o assunto são encontrados nas normas da ABNT (NBR 12807, NBR 12808, NBR 12809 e NBR 12810).

2.7.2.6 Armazenamento

O armazenamento de resíduos é a contenção temporária de resíduos em área específica que atenda às condições básicas de segurança. O objetivo é manter a integridade das embalagens até a sua remoção pela coleta intra e/ou extra-hospitalar.

No armazenamento interno, o resíduo coletado é levado para a "sala de resíduos" localizada na própria unidade geradora e de onde devem ser transportados, através da coleta interna II, para o armazenamento externo. No armazenamento externo a guarda é feita no "abrigo de resíduo" (NBR 12807).

O armazenamento deve ser feito de acordo com o tipo do resíduo (segundo a segregação previamente feita) e de forma ordenada.

Conforme a NBR 12809, da ABNT, para os pequenos geradores é facultativa a sala de resíduos podendo-se encaminhar os recipientes diretamente para o abrigo de resíduos, à exceção dos estabelecimentos com atividades de internação.

A construção do abrigo de resíduo deve seguir as exigências estabelecidas na NBR 12808. Em linhas gerais, o recinto deve ser construído em alvenaria, ter dimensões para armazenar a produção de três dias, ser dotado de aberturas teladas para ventilação, ter piso e paredes revestidos com material liso, resistente, lavável e impermeável, ter pontos de luz, água, esgoto com ralo sifonado, entre outras exigências. O mesmo deve ser higienizado após a coleta externa e sempre que ocorrer derramamento.

A adoção de contêiner como forma de armazenamento não exclui a necessidade do abrigo. Não deve haver empilhamento excessivo de embalagens no contêiner, pois o mesmo deve ser mantido com a tampa fechada (TAKAYANAGUI, 1993).

Como medida de segurança, é importante observar a necessidade de manutenção dos contêineres, pois os garis necessitam de manobrá-los até o veículo coletor e acoplá-los para bascular o seu conteúdo. Um contêiner que esteja, por exemplo, com as roldanas danificadas, oferece risco potencial de acidente, pois em caso de tombamento, este poderá causar sérios danos físicos para quem o está manuseando.

2.7.2.7 Tratamento e disposição final

Segundo vários pesquisadores da área médica, de saneamento e de meio ambiente, não existem fatos que comprovem que os RSS apresentem maior periculosidade e que também sejam mais contaminados que os resíduos domiciliares, não havendo, portanto, justificativa para a exigência de tratamento e nem necessidade de se fazer coleta segregada e disposição final em aterro de forma especial, com exceção para os resíduos perfurocortantes e recipientes descartáveis contendo culturas (ZANON, 1990; ZANON, 1991; ZANON e EIGENHEER, 1991; RUTALA & MAYHALL, 1992; FERREIRA, 1997; ANDRADE, 1999).

A norma NBR 12809 exige a esterilização dos resíduos de classe A1 (biológicos) e A2 (sangue e hemoderivados) no próprio local de geração. O objetivo principal desta exigência é reduzir os riscos no manuseio, no transporte, na armazenagem e na destinação final dos resíduos que têm alto potencial de infecciosidade. Normalmente este pré-tratamento é feito por uma autoclave a vapor (esterilização por calor úmido).

Sem querer entrar no mérito da questão, o que se vê na realidade é a proliferação de tecnologias de tratamento e a tendência dos órgãos governamentais de todas as esferas, de exigir o tratamento e/ou disposição final especial dos RSS não tratados. Todas as tecnologias prometem resolver "a problemática do lixo hospitalar", sendo que o mesmo representa somente uma pequena fração do lixo urbano (<1%). Essa exigência vem somente sobrecarregar os hospitais com despesas desnecessárias (ZANON, 1991), uma vez que já foi comprovada a semelhança entre os RSS e os domiciliares, conforme FERREIRA (1997) e diversos outros pesquisadores anteriormente citados.

O tratamento dos RSS tem como objetivos eliminar o potencial infectante ou perigoso dos resíduos antes da disposição final, reduzir o seu volume, tornar irreconhecíveis alguns tipos de resíduos e impedir o uso inadequado dos artigos recicláveis (MONGE, 1997).

Entretanto, um projeto inadequado ou a operação incorreta dos sistemas de tratamento podem gerar problemas de contaminação ambiental, sendo importante prevenir essa possibilidade através da seleção correta da tecnologia e da capacitação do pessoal responsável pela operação (MONGE, 1997).

Entre as alternativas de redução de volume dos resíduos antes da disposição final, há técnicas sem o aproveitamento do resíduo tais como a compactação, a trituração e a incineração e técnicas de recuperação de energia, com o aproveitamento do resíduo, tal como a incineração.

Conforme TAKAYANAGUI (1993), o tratamento pode ser feito dentro do estabelecimento *gerador, numa das fases de seu processamento interno ou em plantas centralizadas situadas em local próximo às instalações do sistema de disposição final, sempre privilegiando plantas maiores, pela extensão dos benefícios à comunidade e pela maior facilidade de controle da eficiência da operação.*

Entre as tecnologias disponíveis para o tratamento de resíduos infectantes, destacam-se a autoclavagem, as microondas, a radiação e a incineração. A seguir, são dadas em linhas gerais, as características dessas tecnologias.

- Autoclavagem ou calor úmido

Nesta forma de tratamento, os resíduos são expostos a altas temperaturas mediante a injeção de vapor e alta pressão por tempo suficiente que permita destruir os patógenos (MONGE, 1997).

Para ser eficiente, o vapor deve penetrar por toda a massa de resíduo. Para que isto ocorra, os resíduos devem ser acondicionados em sacos plásticos próprios para autoclavagem, de preço bem superior aos comuns.

Atualmente, há no mercado um equipamento compacto de autoclavagem com vapor e microondas, de tecnologia austríaca, para ser usado no local de geração (p.e., laboratórios). O equipamento utiliza uma combinação de múltiplos estágios de vácuo e vaporização, tornando o resíduo uniformemente umidificado, expondo-o constantemente a irradiação por microondas (H.STRATTNER & CIA LTDA)¹.

No Brasil, há apenas dois equipamentos destes instalados: um no Hospital Geral de Caxias do Sul (RS) e outro no Hospital Lourenço Jorge (RJ). Em ambos hospitais, o equipamento foi instalado dentro do abrigo de resíduos e executa o tratamento de toda a fração de resíduos infectantes produzidos no hospital, antes da coleta externa. Após o tratamento, os resíduos passam a ser do tipo comum e são coletados pelo serviço municipal de limpeza urbana e dispostos no aterro sanitário da cidade.

- Microondas

Neste tipo de tratamento, os resíduos são triturados para assegurar a absorção uniforme de calor; vapor d'água é injetado e a massa é impulsionada através de uma câmara, onde são expostos às microondas (MONGE, 1997).

As vantagens do método são que o resíduo fica irreconhecível e a descarga de efluentes é insignificante. As desvantagens são que apresenta o risco de liberar material tóxico volátil durante o processo de tratamento; o triturador está sujeito a falhas mecânicas e não há destruição de todos os parasitos e nem esporos de bactérias (MONGE, 1997).

¹ Folder informativo da H. STRATTNER & CIA LTDA: SINTION - máquina de esterilização do resíduo séptico hospitalar.

- Radiação ionizante

Trata-se de uma tecnologia avançada que utiliza a radiação gama emitida pelo Cobalto 60 para promover a morte dos microrganismos. Após a irradiação, o resíduo pode ser triturado, compactado e embalado para ser transportado para o aterro sanitário (NORDION INTERNATIONAL INC.)¹.

- Incineração

Trata-se do método de tratamento mais utilizado e aplicável a vários tipos de resíduos. É um processo de combustão controlada na presença de oxigênio resultando em cinzas, resíduos incombustíveis e gases (BERTUSSI, 1994). Acredita-se que as cinzas resultantes da incineração são inertes. Logo, elas devem ser ensacadas e ter a mesma destinação dada aos resíduos domiciliares.

As principais vantagens deste método são a redução do volume e massa do resíduo e a possibilidade de recuperação de energia para gerar vapor ou eletricidade. As desvantagens são que as emissões gasosas podem conter contaminantes e que a sua operação e manutenção, dependendo da magnitude do equipamento, podem ser complexas (MONGE, 1997).

Para FERREIRA (1996) *os custos de investimento e de operação para incineradores são elevados e incompatíveis com a nossa condição de país em desenvolvimento. Além disso, incineradores de pequeno porte são extremamente difíceis de serem operados dentro de padrões que satisfaçam às exigências para a proteção do meio ambiente. A manutenção da temperatura acima de 850°C para resíduos infectantes e de 1200°C para resíduos químicos perigosos, embora possível, tem custos elevados, pois exige a injeção permanente de combustível.*

Segundo CROSS (1990), citado por FERREIRA (1996), *a utilização de separadores a seco e filtros de tecido funciona com sucesso no controle de particulados e gases ácidos em incineradores de grande porte (2000 toneladas/dia). Entretanto, esta combinação não tem sucesso quando aplicada a incineradores de menor capacidade (10 a 20 toneladas/dia).*

¹ Folder informativo da NORDION INTERNATIONAL INC: Industrial Irradiator. Biomedical Waste Treatment System.

Em sua publicação, MONGE (1997) indica formas de eliminação de alguns resíduos perigosos conforme descrito abaixo:

- os fármacos citotóxicos devem ser incinerados ou degradados quimicamente por mão de obra qualificada e nunca devem ser diluídos e descartados no esgoto;
- os recipientes pressurizados devem ser enterrados ou devolvidos ao fabricante, porém nunca devem ser queimados ou destruídos mecanicamente;
- os rejeitos radioativos de meia-vida curta devem ser armazenados para decaimento, até que possam ser tratados e destinados como resíduos comuns e os de meia-vida longa devem ser devolvidos para a indústria que o forneceu.

Conforme SILVA & CUSSIOL (1999), no Brasil, os estabelecimentos prestadores de serviços de saúde são considerados pequenos geradores de rejeitos radioativos, quando comparados a outros setores da sociedade que utilizam a tecnologia nuclear. Por apresentarem em sua maioria radionuclídeos de meia-vida curta, esses rejeitos devem ser armazenados em local adequado e com segurança até que a atividade decaia ao nível dos limites de eliminação autorizados ou estabelecidos em norma, para que possam ser gerenciados como os outros resíduos não-radioativos de serviços de saúde. Com base nessas particularidades e na legislação atual, as possíveis formas de eliminação para os rejeitos radioativos de serviços de saúde, seriam:

- armazenamento dos rejeitos radioativos de meia-vida curta (inferior a 60 dias, por exemplo), para decaimento e eliminação pelas vias convencionais (sistema de coleta de lixo urbano, esgotos sanitários ou atmosfera), caso sejam classificados como resíduos comuns;
- entrega dos rejeitos radioativos de meia-vida longa (superior a 60 dias, por exemplo) aos Institutos da CNEN ou a empresas autorizadas, para tratamento e futura deposição.

Os rejeitos que não podem ser eliminados pelas vias convencionais devem ser acondicionados em embalagens que estejam de acordo com os requisitos de integridade para transporte e armazenamento por período longo. A forma de tratamento e destinação final, quaisquer que seja ela, deve estar explícita no Plano de Radioproteção, para efeito de licenciamento, salvo as instalações isentas (SILVA & CUSSIOL, 1999).

Em se tratando de fontes seladas, como aquelas utilizadas em teleterapia, ressalta-se a necessidade de haver uma cláusula contratual entre o importador e o fornecedor da fonte, para

que fique explícita a responsabilidade do fornecedor em receber a fonte de volta, após o período de uso (SILVA & CUSSIOL, 1999).

Na **Figura 4** apresenta-se um fluxograma básico de gerência de rejeitos radioativos, onde são indicadas as possíveis rotas de eliminação dos rejeitos procedentes de instalações radioativas.

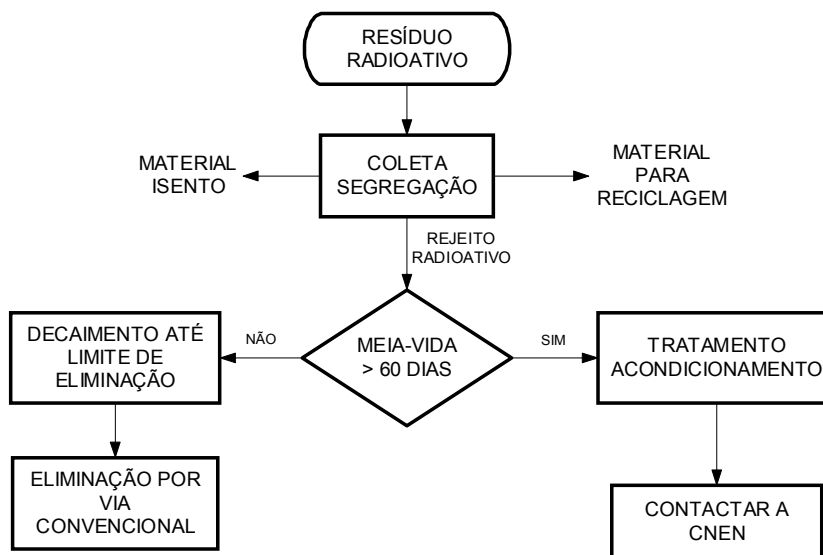


Figura 4 - Fluxograma básico de gerência de rejeitos radioativos

Fonte: SILVA & CUSSIOL, 1999, p.2.

De acordo com FONSECA (1999), para a destinação final dos resíduos existem métodos de disposição no solo recomendáveis sanitária e tecnicamente e outros não. Os métodos mais comuns são:

- aterro sanitário
- aterro controlado
- aterro comum

A norma NBR 8419/84 da ABNT, define aterro sanitário como *uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho ou a intervalos menores, se for necessário.*

Conforme BARROS et al (1995), um aterro sanitário contém necessariamente:

- instalações de apoio;

- sistema de drenagem de águas pluviais;
- sistemas de coleta e tratamento de líquidos percolados e de drenagem de gases, formados a partir da decomposição da matéria orgânica presente no lixo;
- impermeabilização lateral e inferior, de modo a evitar a contaminação do solo e do lençol freático.

O aterro sanitário evita a proliferação de moscas, o aparecimento de roedores, baratas e urubus, o estabelecimento de catadores na área, o espalhamento de lixo pela redondeza pela ação do vento, a criação e engorda de animais, a poluição das águas subterrâneas e superficiais (FONSECA, 1999).

No aterro controlado as recomendações técnicas e as exigências para proteção ambiental são mais simplificadas, comparativamente ao aterro sanitário (NBR 8849/85). Não são previstas a implantação de sistema de coleta e tratamento de líquidos percolados e de sistema de drenagem de gases. Segundo BARROS e colaboradores (1995), *este método não deve ser considerado como solução definitiva para o correto equacionamento da disposição final de resíduos sólidos, uma vez que é grande seu potencial de impacto ambiental, notadamente no que se refere à poluição das águas superficiais e subterrâneas.*

No aterro comum, também chamado de lixão, vazadouro, lixeira, entre outras denominações, o resíduo é simplesmente descarregado na superfície do solo, a céu aberto, constituindo-se numa metodologia de disposição altamente prejudicial à saúde pública e ao meio ambiente (FONSECA, 1999). Todavia, ainda é o método mais utilizado no Brasil e nos países em desenvolvimento.

De acordo com FERREIRA (1999), em alguns estados do Brasil, os órgãos de controle ambiental exigem que se construam células específicas, denominadas valas sépticas, revestidas por mantas sintéticas, para a disposição dos RSS, o que aumenta significativamente os custos do aterro e impõe a coleta diferenciada para estes resíduos, aumentando também os custos da coleta.

Apesar de haver inúmeras controvérsias, o aterro sanitário ainda é a destinação mais barata para os RSS, pois é executado segundo critérios e normas de engenharia, que visam atender aos padrões de segurança e de preservação do meio ambiente. O que não é mais admissível sob hipótese alguma, é que os resíduos, qualquer que seja a sua procedência (domiciliar, de

estabelecimentos de saúde, etc.) continuem sendo despejados em lixões, a céu aberto, onde podem ser livremente manuseados. Os lixões, além de serem um problema ambiental e de saúde pública, são fontes mantenedoras de um problema social que vem se arrastando desde há muito tempo.

Para FERREIRA (1999), *a implantação de um bom aterro sanitário já é suficiente para minimizar os riscos ambientais e de saúde pública tanto dos resíduos domiciliares como dos resíduos hospitalares e representa um enorme avanço na qualidade da disposição dos resíduos sólidos no Brasil.*

3 METODOLOGIA

Antes de iniciar o trabalho, conforme indicação médica, a autora desta dissertação foi vacinada contra tétano e hepatite B, como medida preventiva de contaminação em caso de acidente durante o manuseio dos resíduos.

Para atingir os objetivos formulados, o trabalho foi conduzido em etapas conforme descrito a seguir. O estudo bibliográfico permeou toda a execução do trabalho.

3.1 Escolha do local

Para a escolha do hospital onde seria realizado o trabalho, procurou-se a Diretoria de Ensino e Pesquisa - DIREP da Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais - FHEMIG - e, através de contato pessoal com o diretor na ocasião, foi explanada a proposta de trabalho e solicitada a indicação de alguns hospitais que possivelmente se interessariam pelo estudo. Dois estabelecimentos foram indicados sendo eles o Hospital Alberto Cavalcante e o Centro Geral de Pediatria, ambos situados no município de Belo Horizonte.

De posse de uma carta de apresentação expedida pelo Supervisor da Área de Pesquisa da DIREP, profissionais indicados dos dois hospitais foram contatados e visitas foram agendadas com o objetivo de conhecer a localização e maiores detalhes sobre os estabelecimentos.

O hospital escolhido foi o Centro Geral de Pediatria (CGP), escolha esta devida a algumas circunstâncias consideradas favoráveis ao estudo, tais como:

- características gerais do hospital, que oferece diversos tipos de assistência médica aos pacientes;
- localização central e de fácil acesso;
- receptividade;
- interesse da diretoria do hospital no tema deste trabalho.

Uma vez escolhido o local de execução do trabalho, deu-se início à formalização da pesquisa junto à diretoria do hospital, pois para atender aos objetivos formulados, algumas contrapartidas seriam necessárias por parte do estabelecimento tais como: o fornecimento de uma lista contendo o nome das pessoas que participam da Comissão de Controle de Infecção

Hospitalar (CCIH), onde o trabalho ficou lotado; autorização para entrada livre nos dois turnos; autorização para usar o estacionamento; autorização para circular sem restrições em todas as instalações do estabelecimento; autorização para documentação fotográfica; uma cópia da planta baixa das instalações e balança comum para pesagem dos resíduos. Todas as solicitações foram praticamente atendidas. Devido a mudanças governamentais, essa etapa precisou ser repetida com a nova Diretoria empossada.

Após formalizado o trabalho, uma apresentação oral foi agendada e uma cópia do projeto foi entregue à CCIH, que a encaminhou à diretoria do CGP, para maior conhecimento e comentários/sugestões. A proposta foi aceita na íntegra e outra apresentação oral foi agendada tendo como público alvo os demais servidores do hospital.

Em paralelo, foi elaborado o material de suporte necessário para o registro ordenado das informações que seriam levantadas.

3.2 Operacionalização

Inicialmente foi programada uma série de entrevistas, visitas e inspeções técnicas, que ocorreram durante a evolução do trabalho, com o objetivo de conhecer o hospital, seu funcionamento, identificar os problemas de gestão de resíduos e inventariar as necessidades.

Os seguintes contactos foram feitos de acordo com a necessidade:

- reunião com a CCIH e outras pessoas indicadas por esta Comissão para levantamento de dados preliminares tais como a estrutura física, quadro de pessoal, infra-estrutura (serviços e instalações) existentes, entre outros dados.
- reunião com vários membros do quadro de pessoal entre eles: pessoal terceirizado, lotado na Seção de Limpeza e Vigilância, para apresentação e explicação do trabalho a ser desenvolvido; pessoal administrativo, através de contatos feitos ao nível de diretoria, de chefias de Divisão/Serviço/Seção, laboratoristas, enfermeiras, auxiliares de enfermagem, técnico em nutrição, cozinheiro, assistente social e outros que, com suas informações detalhadas, contribuíram em diversas fases da pesquisa;
- reunião e contatos por telefone com profissionais da FHEMIG, para obter informações sobre a construção do abrigo de resíduos do CGP e cópia de planta baixa de todas as instalações.

A identificação dos problemas de gestão de resíduos e a avaliação qualitativa foram feitas da seguinte forma:

- acompanhamento das rotinas de limpeza para monitorar como são executadas as operações de manuseio, acondicionamento, armazenamento, coleta e transporte interno dos resíduos e os caminhos percorridos por ele até o local de disposição final. Foram observados e registrados, além dos horários de coleta interna dos resíduos, o fluxo de visitas, de distribuição de roupa limpa, de mamadeiras, de refeições e de medicamentos, para verificar a ocorrência ou não de contra-fluxo com os resíduos;
- acompanhamento da rotina de coleta externa dos resíduos não só para conhecer a metodologia, mas também, verificar as condições operacionais dos contêineres que, conforme previamente observado, não estavam em bom estado de conservação;
- documentação fotográfica para registrar a situação dos resíduos na etapa intra-hospitalar do gerenciamento;
- visita a todas as instalações do hospital para identificação das fontes de geração de resíduos sólidos. Foram detalhadamente percorridas todas as dependências do estabelecimento, registrados os tipos de lixeiras existentes e, também, os diferentes tipos de rejeitos gerados em cada unidade e ponto de geração. Nessa fase, fez-se uso de um croqui das instalações (ainda não haviam providenciado a planta baixa) para facilitar a localização dos pontos de geração.

Depois de efetivar a avaliação qualitativa, prosseguiram-se com os preparativos para a caracterização quantitativa, que teve os seguintes objetivos principais:

- conhecer a quantidade de resíduos gerados nos sete dias monitorados;
- calcular a taxa diária de geração de resíduos infectantes e comuns em áreas específicas, tais como no CTI, nas enfermarias e em outras unidades de geração;
- estimar a taxa de geração de resíduos como um todo;
- estimar a quantidade de resíduos gerados por leito ocupado;
- otimizar o acondicionamento dos resíduos em função do tipo e das quantidades geradas;

A caracterização quantitativa foi feita em termos de massa. Como não há coleta segregada dos resíduos, elegeram-se as duas classes mais predominantes, comum (classe D) e infectante (classe A), para representar os resíduos gerados como um todo. Os resíduos sólidos de classe

B (medicamentos vencidos e restos de medicamentos), quando havia, foram considerados juntos com os de classe A. As caixas vazias de papelão e as de objetos perfurocortantes foram pesadas como resíduo comum e resíduo infectante, respectivamente. Não há geração de rejeitos radioativos no CGP.

Foram considerados como resíduos comuns, aqueles originados nos setores de administração, Serviço de Nutrição e Dietética (SND), parte limpa da lavanderia e da central de esterilização, almoxarifado, resíduos de varrição, da poda, dos escritórios, da área de residência médica, dos quartos de descanso de plantonistas, da sala de aula, do Centro de Estudos, dos consultórios de modo geral (psicologia, cardiologia, assistência social, etc), entre alguns outros.

Consideraram-se como resíduos infectantes, aqueles provenientes do ambulatório e das enfermarias destinadas a doenças infecto-contagiosas e parasitárias, da área suja da lavanderia e da central de esterilização, dos expurgos das enfermarias, da semi-internação e de todo o CTI, embora se saiba que grande parte dos resíduos gerados nesta última instalação, são comuns.

Os seguintes resíduos foram excluídos da caracterização quantitativa:

- resíduos de construção, por serem de geração atípica e não serem coletados pelo serviço especial de coleta e sim por firma particular contratada. Tais resíduos, se fossem considerados, poderiam distorcer os resultados;
- lâmpadas fluorescentes e incandescentes que estavam sendo depositadas incorretamente dentro de uma caçamba, junto com os resíduos de construção (entulho). Entretanto, obteve-se o dado referente ao consumo mensal de cada um dos tipos utilizados no hospital;
- os resíduos do Centro de Saúde Carlos Chagas, que também são depositados no contêiner do CGP, para não haver distorção no cálculo da taxa de geração;
- resíduos constituídos de material biológico do laboratório de microbiologia que, depois de autoclavados, são lançados diretamente na rede de esgoto, junto com a descarga da autoclave. As placas descartáveis de Petri foram pesadas junto com o resíduo comum, depois de autoclavadas. Os frasquinhos de vidro normalmente são reutilizados após serem autoclavados e submetidos à posterior processo de lavagem e esterilização.

Para se ter certeza de que as placas de Petri poderiam ser consideradas resíduos comuns após a autoclavagem, foram feitas algumas caracterizações microbiológicas pela bacteriologista do laboratório. As culturas deram negativas, para este resíduo.

Para facilitar a segregação, todas as lixeiras existentes nas áreas interna e externa do CGP foram etiquetadas (com fita crepe e pincel atômico) com informações sobre o tipo de saco a ser utilizado. Essa segregação prévia norteou a forma de coleta que deveria ser feita para facilitar a pesagem dos resíduos nas duas classes selecionadas.

Foram três as identificações feitas:

- SACO COMUM - para os resíduos comuns
- SACO ESPECIAL - para os resíduos infectantes e especiais sólidos
- SACO COMUM → ESPECIAL - para indicar que nesta lixeira poderia ser usado o saco comum, mas o mesmo deveria ser coletado dentro do SACO ESPECIAL. Essa terminologia foi usada nas lixeiras dos banheiros das enfermarias e ambulatórios porque, devido à capacidade, não comportavam o tamanho do saco existente para o acondicionamento de resíduo infectante normalmente adquirido (50L).

Na **Figura 5** e **Figura 6** são mostradas as lixeiras identificadas, segundo as codificações estabelecidas.



Figura 5 - Recipientes usados para o acondicionamento de resíduos comuns



Figura 6 - Recipientes usados para o acondicionamento de resíduos infectantes não perfurocortantes.

Para fins didáticos, adotou-se o termo "saco especial" para indicar o saco destinado para o resíduo infectante, por ser a terminologia já usada pelos funcionários da limpeza, que são os responsáveis pela substituição dos sacos e coleta.

Com o objetivo de esclarecer possíveis dúvidas sobre o projeto e também de capacitar os funcionários da limpeza para a utilização correta dos sacos e da coleta de forma segregada, foram feitas diversas reuniões abrangendo todo o pessoal de todos os plantões (quatro turmas ao todo). Metodologia alternativa para o caso de faltar algum tipo de saco durante o período da quantificação, também foi abordada e combinada nesta reunião.

As lixeiras receberam, também, marcação segundo um código de cores, que foi combinado em uma das reuniões. Para isso utilizou-se fita adesiva preta para identificar as lixeiras que deveriam receber o "SACO ESPECIAL" (destinado aos resíduos infectantes) e fitas adesivas amarela e preta, naquelas lixeiras cujos resíduos deveriam ser coletados como infectantes. A cor amarela foi escolhida no sentido de "Atenção", este saco, embora seja do tipo comum, deve ser coletado dentro do "SACO ESPECIAL", com tarja preta. Daí as duas marcações, preta e amarela. As lixeiras destinadas para o acondicionamento de resíduos comuns (marcadas com a legenda "SACO COMUM") não receberam codificação em cores.

Novas reuniões com os funcionários da limpeza foram agendadas para repassar a metodologia e tirarem dúvidas surgidas. Uma breve instrução de como usar os sacos plásticos e coletar os resíduos sólidos do CGP foi escrita para facilitar a tarefa que estava prestes a começar. Uma cópia desta instrução foi entregue às encarregadas e solicitou-se que a mesma fosse afixada

em local de fácil acesso, disponível para ser consultada por quem necessitasse. Todos os funcionários da limpeza foram avisados da existência dessa instrução.

Com a finalidade de já habilitar os funcionários da limpeza para a coleta externa diferenciada, dois contêineres, dos três existentes, foram sinalizados para receber somente resíduo comum e resíduo infectante, respectivamente. O terceiro contêiner, inoperante, passou a ser usado deitado. Como não há coleta externa aos domingos e o número de contêineres é insuficiente, às segundas-feiras este contêiner é usado para armazenar os sacos de resíduos infectantes. As caixas limpas de papelão passaram a ser acomodadas em cima do contêiner.

Após todos esses preparativos, deu-se início à pesagem dos resíduos. Esta atividade foi executada na entrada da área suja da lavanderia, na balança utilizada para a pesagem de roupa suja. Por medida de segurança, foram usados equipamentos de proteção individual tais como luvas de látex natural (Mucambo), capote, gorro e máscara semifacial descartáveis, cedidos pelo hospital.

A operação de quantificação foi feita durante sete dias devido à possível variação na quantidade de resíduos, em função da dieta da cozinha e das atividades de assistência médica. Contou com a ajuda dos funcionários responsáveis pela coleta e transporte interno dos resíduos. Utilizou-se uma balança de marca Filizolla, tipo plataforma, com rodízio, capacidade de 300 kg e divisão de 100g. O modelo não constava em seu corpo e não se conseguiu essa informação, mesmo com o número de patrimônio. Cem por cento dos resíduos gerados foram coletados e pesados. Na **Figura 7**, é mostrado um dos momentos da quantificação dos resíduos.



Figura 7 - Pesagem de resíduos infectantes

Os resíduos foram transportados dos locais de armazenamento intermediário (salas de resíduos e DML) e levados diretamente para o local de pesagem. Após a pesagem, cada carga era levada imediatamente para os respectivos contêineres à espera da coleta externa. O abrigo de resíduos estava em fase de construção.

O início dos trabalhos dava-se geralmente às 7 horas da manhã, quando eram pesados os resíduos coletados pelo plantão noturno. A última pesagem era por volta das 18 horas, quando era feita a última coleta interna do dia, aproximadamente três horas antes da chegada do caminhão da coleta externa. As outras pesagens se davam por volta das 10 e 13:30 horas. Todos os dados obtidos foram registrados e alguns foram ordenados em forma de tabela.

Os dados recolhidos em todas as etapas foram registrados e analisados. Foram avaliadas formas de atender cada necessidade levantada no diagnóstico, segundo as normas e legislação vigentes.

Nesta fase, foram necessários fazer os seguintes contatos:

- com a SLU (servidores da Diretoria Técnica, da Seção de Estatística e Análise, da Seção Técnica e da Seção Comercial), visando obter dados sobre a quantidade de resíduos coletado na cidade, dados sobre o contêiner que será adotado na cidade, custo das coletas domiciliar e especial/hospitalar, entre outras consultas feitas;
- com fornecedores de sacos plásticos e caixas regulamentadas para o acondicionamento de objetos perfurocortantes, para especificação;
- com fornecedores de contêineres para o armazenamento final adequado dos resíduos, para especificação.

Vale a pena ressaltar que diversas interferências foram feitas, ao longo da operacionalização do trabalho, antes mesmo que ele chegasse na etapa final. Todas as vezes em que foram detectadas não-conformidades que poderiam resultar em algum tipo de acidente, como também, a necessidade de implementar melhorias em alguns campos, as quais não poderiam esperar o término do trabalho, foram emitidos ofícios para a diretoria através da CCIH, alertando para o fato, orientando e solicitando providências. Todas as interferências feitas foram atendidas.

Outro estudo feito foi sobre o tempo de permanência dos recipientes de acondicionamento dos objetos perfurocortantes nos pontos de geração. Este estudo não havia sido planejado e se deu

devido ao fato de ter sido constatada a presença de formigas em um dos postos de enfermagem do CTI, por duas ocasiões. A necessidade deste estudo foi explicada à Chefia da Divisão de Enfermagem e foram tomadas as providências para a sua execução. Programou-se fazer um monitoramento de 30 dias.

Para efetivar este estudo, foram elaboradas e distribuídas etiquetas dentro de envelopes devidamente identificados por unidade ou local de geração, conforme o caso. Estes envelopes continham as instruções de uso e foram afixados onde havia sala de expurgo de enfermarias ou foram mantidos com a pessoa responsável pela montagem e troca das caixas. A etiqueta era preenchida com o dia da substituição da caixa e fixada nela. Quando o recipiente precisava ser substituído, a etiqueta era retirada e depositada dentro dos envelope correspondente, antes da caixa seguir para o armazenamento interno. Foram preparados no total oito envelopes, endereçados da seguinte forma:

- no HCF: terceiro andar (clínica médica); segundo andar (doenças infecto-contagiosas e parasitárias); CTI; ambulatório DIP; posto de coleta de sangue;
- no HSN: sala de micro-inalação; sala de injeção; ambulatório de semi-internação.

Na **Figura 8**, mostra-se um dos envelopes que foram distribuídos para recolher as etiquetas e como o mesmo foi utilizado, afixado na parede.



Figura 8 - Envelope contendo as instruções de uso e afixado na parede para recolher as etiquetas usadas no monitoramento do tempo de uso das caixas de perfurocortantes

A seguir são apresentados e discutidos os resultados alcançados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Perfil e descrição básica da organização

O Centro Geral de Pediatria - CGP - é um dos 23 hospitais públicos da rede estadual que fazem parte da Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais - FHEMIG. É um hospital essencialmente pediátrico (pacientes de zero a doze anos) e atende somente ao Sistema Único de Saúde - SUS. O sistema adotado é o da mãe participante, que permite que a mãe ou acompanhante permaneça 24 horas por dia interagindo com o tratamento da criança. É reconhecido como hospital referência em doenças infecto-contagiosas e parasitárias, no estado de Minas Gerais.

O hospital conta com 157 leitos, sendo 45 destinados aos pacientes de doenças infecto-contagiosas e parasitárias, 78 para a clínica médica, 26 aos ambulatórios e oito para o Centro de Tratamento Intensivo - CTI. Há previsão de disponibilizar a médio prazo, mais quatro leitos para o CTI, o que resultará em 161 leitos ao todo.

O estabelecimento tem uma área total de 7092,49 m² e área construída de 5106,83 m², incluindo a área pertencente ao Centro de Saúde Carlos Chagas. É composto por cinco unidades prediais distribuídas da seguinte forma: dois blocos de hospitais (Hospital Sálvio Nunes e Hospital Cícero Ferreira), um almoxarifado (depósito de materiais), uma guarita, uma unidade destinada à Seção de Manutenção, Limpeza e Vigilância e, por último, o abrigo de resíduos, ainda em construção.

No primeiro andar do Hospital Sálvio Nunes (HSN), estão localizados a diretoria, a CCIH e parte dos serviços administrativos. O Centro de Saúde Carlos Chagas também fica no primeiro andar, porém não faz parte do CGP e tem entrada distinta. No segundo andar, encontram-se os ambulatórios de emergência clínica e de egressos, o Serviço de Imaginologia (radiologia e broncoscopia), o Serviço de Nutrição e Dietética incluindo o Lactário, o Serviço de Prontuário do Paciente, o Centro de Estudos, os Depósitos de Materiais de Limpeza (DML) e o conforto médico.

No Hospital Cícero Ferreira (HCF), estão situadas no terceiro andar as instalações para a residência médica (com quartos, banheiros, copa/cozinha, secretaria e uma sala de aula), 13 enfermarias para a clínica médica, as instalações de apoio aos serviços de enfermagem e para

os plantonistas, a sala de procedimentos, a rouparia, o expurgo da enfermagem, o banho das mães e os depósitos de materiais de limpeza; no segundo andar, há 12 enfermarias destinadas aos pacientes com doenças infecto-contagiosas e parasitárias, os quartos de isolamento, a sala de punção, o expurgo da enfermagem, as instalações de apoio aos serviços de enfermagem, as instalações de conforto médico, a sala de prescrição, o depósito de material limpo de enfermagem, a rouparia, o depósito de material de limpeza e o Centro de Tratamento Intensivo - CTI, que tem instalações semelhantes às já citadas; na área interna do 1º andar, estão os laboratórios de análises microbiológicas e parasitológicas, a farmacotécnica (salas de diluição e de preparo), a Central de Materiais Esterilizados e alguns escritórios. Na área externa, situam-se o ambulatório DIP, a farmácia (setor de dispensação e abastecimento), a lavanderia, os vestiários, a Seção de Compras e a sala de velório.

Mediante encaminhamento médico, agendamento prévio ou em situações de emergência, o CGP atende pacientes em diversas especialidades e oferece os seguintes serviços:

- Ambulatório de doenças infecto-parasitárias
- Ambulatório de emergência clínica pediátrica (unidade I)
- Enfermaria de doenças infecto-parasitárias (unidade II)
- Enfermaria de doenças clínicas pediátricas (unidade III)
- Ambulatório de egressos (cardiologia, dermatologia, pneumologia, neurologia, gastroenterologia, e clínica pediátrica geral)
- Assistência social
- Serviço de Imaginologia (radiologia e broncoscopia)
- Laboratório de análise microbiológica e parasitológica
- Hospital dia para aidéticos
- Fisioterapia
- Psicologia
- Terapia ocupacional
- Centro de Tratamento Intensivo

As enfermarias destinadas à clínica médica (terceiro andar do HCF) acomodam os pacientes com bronquite, pneumonia, anemia, diarreias, septicemias, desidratação, desnutrição,

laringites, amigdalites, convulsões, doenças neurológicas, leishmaniose entre outras enfermidades.

As enfermarias destinadas às doenças infecto-contagiosas (segundo andar do HCF), acomodam os pacientes com hepatite, varicela, AIDS, coqueluche e meningite virótica e bacteriana, entre outras doenças. Algumas das enfermarias são para pacientes que necessitam ser isolados devido à enfermidade apresentada.

No CTI, situado também no segundo andar do HCF, ficam os pacientes que necessitam de cuidados intensivos. Nele, há quatro boxes para pacientes isolados e dois amplos boxes para os outros pacientes.

A estrutura organizacional encontra-se em fase de avaliação e proposta de modificação. Atualmente, obedece à seguinte estrutura: à Diretoria estão ligados os Setores de Assessoria tais como o Núcleo de Ensino e Pesquisa - NEP; o Apoio Administrativo, as diversas Comissões e Divisões Médica - DM; de Enfermagem - DENF; de Apoio Técnico Assistencial - DATA; Administrativa - DAD e de Planejamento e Finanças - DPF. Cada Divisão é ainda subdividida em Serviços e/ou Seções. Mostra-se no Anexo B, a estrutura organizacional vigente no CGP.

Na ocasião do estudo, havia um contingente de pessoal de 334 funcionários efetivos e 358 contratados distribuídos em quase todos os Serviços e Seções e, também, estagiários. O funcionamento da área administrativa é de segunda a sexta-feira (das 8 às 17 horas) e integral nas enfermarias, na central de esterilização, no CTI, na lavanderia e nos ambulatórios de emergência, inclusive sábados e domingos.

O serviço de vigilância (com quatro vigilantes) e o de limpeza (com duas encarregadas e 45 funcionários) são terceirizados e têm regime de trabalho integral (12 x 36h). Durante o período noturno, há somente três funcionários, sendo dois deles lotados no HCF e o terceiro no HSN, para executarem a limpeza.

Na **Figura 9**, mostra-se a vista frontal do CGP com o pavilhão do Hospital Sálvio Nunes (andar superior) e o Centro de Saúde Carlos Chagas (andar inferior). Na **Figura 10**, mostra-se o pavilhão referente ao Hospital Cícero Ferreira.



Figura 9 - Vista frontal do CGP mostrando o pavilhão do Hospital Sálvio Nunes (andar superior)



Figura 10 - Pavilhão do Hospital Cícero Ferreira, também pertencente ao CGP

4.2 Dados obtidos

O CGP ainda não conta com uma política de gerenciamento de resíduos e programa educacional de combate ao desperdício, mas está aberto a essas iniciativas.

Com relação à empresa contratada para executar o serviço de limpeza, a mesma não oferece programa de capacitação para seus funcionários desempenharem suas funções cumprindo as diretrizes estabelecidas pelas normas da ABNT referentes ao manuseio, ao acondicionamento, a coleta, ao transporte e ao armazenamento de resíduos corretos, o que foi amplamente constatado através do monitoramento feito.

4.2.1 Avaliação qualitativa dos resíduos

No ANEXO C, consta a classificação dos resíduos por local e ponto de geração, segundo a Resolução 5/93 do CONAMA.

Na avaliação qualitativa foram encontrados os seguintes resíduos:

- área administrativa e Centro de Estudos: copos descartáveis, papel branco, papel carbono, casca e resto de frutas e de sanduíche. Nos banheiros, além do papel higiênico, há grande quantidade de papel toalha;
- áreas de apoio do HSN e HCF (descanso médico, plantão, entre outras unidades geradoras): quantidade imensa de papel toalha, copos descartáveis, papel branco, papel carbono, casca e resto de frutas e de comida. Nos banheiros, além do papel higiênico, há grande quantidade de papel toalha;
- enfermarias: potinhos plásticos e embalagens de alumínio (tipo marmitex) contendo resto de alimento e de sobremesa, quantidade imensa de papel toalha, embalagens de biscoito e de bala, pedaços de pão, resto de frutas, copinhos descartáveis de remédio, coletor de urina, casca de frutas, embalagens plásticas, luvas de procedimento, copos e fraldas descartáveis, seringa sem agulha, papel branco, abaixador de língua, algodão, sondas, embalagens de seringas. Nos banheiros, além do papel higiênico, há fraldas descartáveis e quantidade imensa de papel toalha;
- expurgo da enfermagem: luvas descartáveis, papel pardo e gaze;
- recipiente com material perfurocortante: seringas inteiras, agulhas, lâminas de aço, ampolas de injeção, frascos de medicamento injetável, esparadrapo, escalpes, embalagens de seringas;
- carrinhos de medicamento: na caixa de perfurocortante, o mesmo que foi citado acima e, na lixeirinha, gaze, luvas descartáveis e algodão, além de quantidade enorme de frascos de medicamento injetável;
- ambulatórios: abaixadores de língua, copinho de iogurte, forro de papel (lençol) guardanapo de papel, quantidade enorme de papel toalha;
- ambulatório de egressos: alguns abaixadores de língua, forro de papel (lençol), guardanapo de papel, quantidade enorme de papel toalha e, raramente, papel branco de aviamento de receitas;

- Serviço de Imaginologia (radiologia e broncoscopia): papel toalha, equipo, sondas, luvas e copinhos descartáveis, resto de biscoito, saco de leite vazio;
- laboratório de análise microbiológica e parasitológica: papel branco e carbono, placas de Petri descartáveis e frascos de vidro com meio de cultura e sangue autoclavados, bolsinhas coletoras de urina, luvas descartáveis, frasquinhos contendo amostra de fezes, palito, gaze, canudinho de plástico, vidraria quebrada (lâmina de vidro, cálice) e papel toalha;
- farmácia: papel branco, papel carbono, papel toalha, caixas vazias de papelão (de medicamento), sacos plásticos de embalagens, comprimidos vencidos (esporádico), tubo vazio de pomada; frascos de reagentes e vidro quebrado;
- CTI: embalagens de alumínio (tipo marmitex) contendo resto de alimento e de sobremesa, quantidade imensa de papel toalha, resto de pão e de frutas, copinhos descartáveis de remédio, coletor de urina, casca de frutas, sacos plásticos de embalagem, luvas, copos e fraldas descartáveis, seringa sem agulha, papel branco, algodão, gaze, sondas de aspiração e de outros tipos, embalagens de água para injeção, embalagens de soro, embalagens de seringas;
- SND: restos e cascas de vegetais, hortaliças e frutas, restos de comida, restos de limpeza de carne, vegetais impróprios para o uso e caixotes de madeira quebrados.

Durante o período das inspeções, não foi detectado o uso de bolsas de sangue.

Como pode ser observado, a maior parte dos resíduos é idêntica independentemente da unidade geradora e do ponto de geração. Com exceção dos perfurocortantes e das culturas microbiológicas, que em caso de acidente apresentam um risco real e potencial de contaminação, a grande maioria dos resíduos poderia ser considerada como resíduo comum, já que, em Belo Horizonte, os RSS têm disposição final em aterro sanitário, junto com os resíduos domiciliares. Resíduos constituídos por fraldas, urina, curativos e sangue são também gerados por pessoas doentes, em suas residências. Aliás, os pacientes costumam dar entrada no hospital em regime de urgência/emergência ou seja, quando já estão bastante debilitados e/ou quando há o agravamento da enfermidade. Antes disso, estão nos seus respectivos domicílios, onde os resíduos são normalmente acondicionados e dispostos para a coleta comum de forma deficiente, sem a exigência de pré-tratamento e coleta especial. Mesmo assim, estudos desenvolvidos por pesquisadores, indicam que não há maior prevalência de doenças tal como a hepatite B, em garis da coleta domiciliar.

O que se constatou, na realidade, é que grande parte dos resíduos gerados em áreas consideradas críticas, tais como de isolamento, enfermarias, CTI, entre outras áreas, podem ser classificados e coletados como resíduos comuns, devido às semelhanças com os resíduos de procedência domiciliar. Esta constatação é inicialmente válida para hospitais com as características do CGP e a extrapolação para outros tipos de hospitais (p.e. os que fazem cirurgias) deverá ser avaliada, antes de ser feita.

A composição gravimétrica dos resíduos não foi feita porque não havia espaço disponível no estabelecimento para que esta operação pudesse ser executada de forma segura. Entretanto, há trabalhos publicados sobre o assunto, que dão idéia sobre a composição percentual qualitativa dos RSS.

4.2.2 Caracterização quantitativa

A quantidade de serviços prestados pelo hospital durante os sete dias da caracterização quantitativa é mostrada na **Tabela 4**.

Tabela 4
Quantidade de serviços prestados durante os sete dias de caracterização quantitativa dos resíduos

DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	QUANTIDADE
Consultas simples	824
Consultas com medicamento	538
Consultas com internação	169
Ambulatório de egressos	187
Laboratório: Urocultura	25
Hemocultura	67
Secreções	17
Coprocultura ¹	01
Líquor	07
SND ² : Funcionários	1822
Mães	986
Dieta de sonda ³	~77
Outros	46
Terapia Ocupacional	4
Serviço Social	194
Psicologia	6

1: Estimada a partir do quantitativo do mês.

2: Estão incluídas todas as refeições (almoço, café, jantar e ceia).

3: Valor médio baseado no consumo do mês.

Entende-se como "consultas simples" aquelas ocorridas nos ambulatórios, com aviamento de receitas, mas que não resultaram em internação. As "consultas com medicamento" são aquelas onde o paciente precisou de algum medicamento, soro ou vacina. As "consultas com internação" são aquelas em que o paciente ficou em observação na clínica médica I (semi-internação) e foi internado no CTI ou na clínica médica II ou III. O reduzido número de coprocultura é decorrente das férias da técnica responsável pelas análises.

Os dados quantitativos dos resíduos são apresentados na **Tabela 5**, a seguir.

Tabela 5
Caracterização quantitativa dos resíduos em sete dias de amostragem
(massa em kg)

LOCAL DE GERAÇÃO	RESÍDUO INFECTANTE		RESÍDUO COMUM	
	Sacos	Caixa de perfurocortante	Sacos	Caixas comuns
Todo CGP/Período noturno*	352,5	-	284,1	-
HCF/3º andar	248	11,8	92,2	14,7
HCF/2º andar	221,1	34,7	81,3	14,6
HCF/CTI	68,9	-	-	-
HCF/1º andar	33,5	-	287,9	41,7
HCF/DIP	18,1	-	-	-
HCF/Lavanderia	7,3	-	1,6	-
H. Sálvio Nunes	57,5	4,4	190,8	31,1
SND	-	-	516,4	8,4
Massa total	1007	50,9	1454,6	109,9
Média diária	143,8	7,27	207,8	15,7
Média diária por classe	151,1		223,5	

* O resíduo comum inclui o do SND.

A média diária de resíduos gerados no CGP, apenas com a segregação mínima planejada, foi de 151,1 kg de resíduos infectantes e 223,5 kg de resíduos comuns. Observa-se pelos dados obtidos, que 59,7% dos resíduos são comuns. Da fração de resíduo comum, 7% são caixas vazias e limpas que poderiam ser encaminhadas para reciclagem. Considerando os resíduos como um todo, a taxa de geração das caixas de papelão passa a ser de 4%. Na **Figura 11**, mostra-se de forma gráfica os resultados obtidos na caracterização quantitativa dos resíduos comuns e infectantes nos sete dias de amostragem.

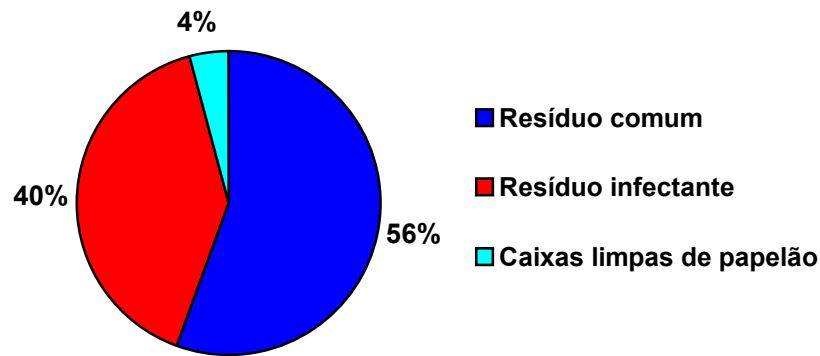


Figura 11 - Geração média de resíduos infectantes, de resíduos comuns e de caixas limpas de papelão, em sete dias de amostragem

Na **Figura 12** e **Figura 13**, são apresentadas graficamente as taxas de geração dos resíduos infectantes e de resíduos comuns por unidade geradora nos sete dias de amostragem. Os resíduos do período noturno foram pesados todos juntos, havendo, somente, a separação por tipo (comum e infectante). Os resíduos do 1º andar englobam os gerados nos laboratórios clínicos, na central de esterilização, nos escritórios, no setor de manutenção, compras, almoxarifado, banheiros e vestiários. Os resíduos do HSN referem-se aos dois pavimentos existentes.

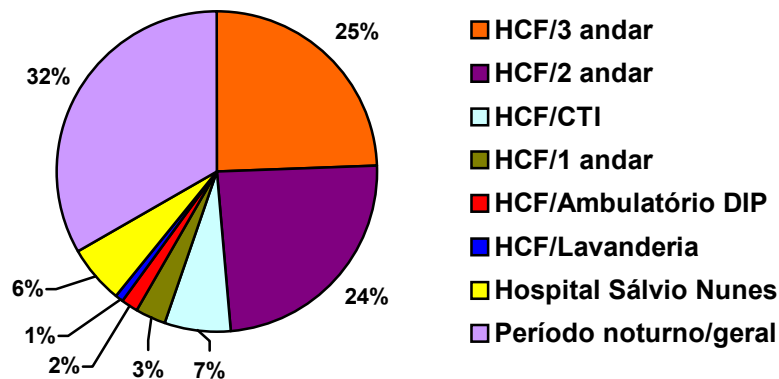


Figura 12 - Geração média de resíduos infectantes por unidade geradora, em sete dias de amostragem

Chama-se a atenção para a taxa de geração encontrada para o CTI (7%). Vale a pena lembrar que todos os resíduos gerados no CTI foram considerados infectantes, independentemente do ponto de geração. Logo, na realidade, a geração de resíduos infectantes no CTI é menor ainda do que a calculada. O mesmo pode-se dizer da taxa calculada para o ambulatório DIP. Os resíduos da lavanderia são praticamente constituídos de sacos plásticos que foram os hampers de roupa suja e máscaras/luvas descartáveis do próprio pessoal da lavanderia.

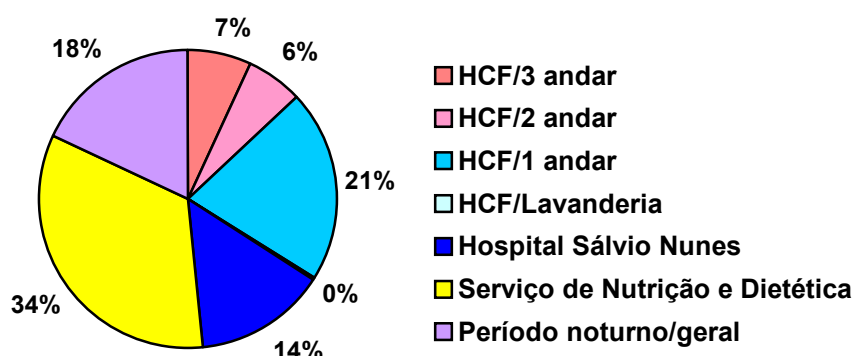


Figura 13 - Geração média de resíduos comuns por unidade geradora, em sete dias de amostragem

A taxa de geração de resíduos do SND (34%) é muito alta. Sugere-se que sejam pesquisados os motivos revendo-se, talvez, a forma de preparo dos alimentos, a forma de servir e, o mais importante, se não está havendo desperdício de alimento *in natura*, que pode ocorrer por falha no planejamento das compras ou pela falta de qualidade dos produtos adquiridos ou recebidos (doação).

Levando-se em consideração que no período da quantificação a taxa média de ocupação de leitos foi de 75,5% (118 leitos/dia), a produção média diária de resíduos por leito ocupado calculada é:

- resíduo infectante: 1,28 kg/leito ocupado.dia
- resíduo comum: 1,89 kg/leito ocupado.dia
- resíduo total (resíduo infectante + comum): 3,17 kg/leito ocupado.dia

A taxa de geração de resíduos de 3,17kg/leito ocupado.dia está no limite inferior das taxas citadas na literatura para países industrializados (3 a 6 kg), onde há grande utilização de materiais descartáveis. No caso do CGP, o material descartável que mais se destacou no meio dos resíduos foram as toalhas de papel. Como as que são normalmente adquiridas têm pouco poder de absorção, elas são utilizadas em quantidade maior do que a necessária. A aquisição desse produto com maior poder de absorção diminuirá o volume e o peso dos resíduos gerados, como um todo. A alta taxa de resíduos encontrada no SND, com certeza, também contribuiu para elevar a taxa de geração de resíduo por leito ocupado.

Na **Figura 14**, compara-se, graficamente, a taxa de geração média diária de resíduos infectantes e comuns por leito ocupado, no CGP.

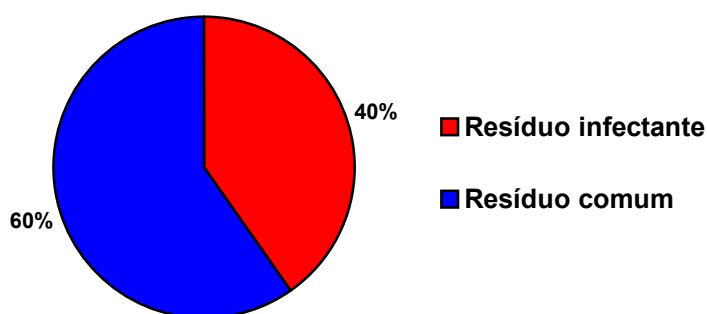


Figura 14 - Geração média diária de resíduos infectantes e comuns, por leito ocupado

Vale a pena ressaltar que, devido à coleta externa não segregada, todos os resíduos são considerados infectantes o que onera o hospital com o pagamento da coleta especial, 50% mais cara.

4.2.3 Manuseio, segregação e acondicionamento

Todos da equipe de limpeza executam seus serviços paramentados com uniforme da conservadora (composto por calça comprida e camisa de manga curta) feito de tecido de algodão, touca descartável, luvas de borracha e sapato fechado. Na falta das luvas de borracha, são utilizadas luvas de procedimento, fornecidas pelo CGP. A pessoa encarregada de fazer a coleta e o transporte interno dos resíduos usa, também, um capote de manga comprida e máscara semi-facial descartáveis, também fornecidos pelo CGP. Na falta do capote descartável, é utilizado um avental sem mangas, de tecido de algodão.

Observou-se que não era rara a utilização das luvas de procedimento. Na verdade, sempre que a luva de borracha apresentava algum dano, era substituída por luvas de procedimento sendo usados, algumas vezes, dois pares sobrepostos. Sem entrar no mérito da questão econômica, que atinge diretamente o CGP, chama-se a atenção para o fato de que as luvas de procedimento não são as mais adequadas para substituir as luvas de borracha na operação de limpeza e de coleta de resíduos. A referida luva tem características muito diferentes das exigidas pela norma NBR 12810, não oferecendo segurança alguma para o trabalhador. Cabe ao CGP exigir da empresa contratada para a limpeza que a mesma mantenha um estoque de luvas de borracha ou de PVC, com as características exigidas pela norma, compatível com a necessidade de reposição deste EPI por seus funcionários, sem nunca deixá-lo faltar. O mesmo se aplica para o avental utilizado na coleta e transporte dos resíduos que também está em desacordo com a norma e deve ser fornecido pela empresa contratada.

Vale a pena lembrar que o contratante (CGP) é co-responsável pela segurança dos funcionários das empresas de serviço contratadas e tem o dever de exigir das mesmas o cumprimento de todas as normas de segurança. Todos os funcionários envolvidos com a limpeza são vacinados contra o vírus da hepatite B e tétano.

O fechamento dos sacos plásticos no ato da coleta era feito de modo errado, sem garantia de contenção do resíduo acondicionado. Eram dados um ou dois nós com as duas pontas superiores do saco e algum resíduo podia facilmente sair, caso o saco fosse depositado com a abertura para baixo. A forma correta de fechamento com nó foi então ensinada. Todavia, observou-se que os funcionários passaram a tirar as luvas para poder dar o nó, uma vez que essa operação tornou-se muito difícil quando executada com as mãos enluvadas. A utilização de barbante foi tentada, mas também foi tarefa de difícil execução. A utilização de lacre do tipo "abraçadeira japonesa" facilitou a operação de fechamento dos sacos, devendo constar dos pedidos de compra dessas embalagens por se tratar de medida de segurança e adequação à norma da ABNT referente à coleta de resíduos. A utilização de arame não é indicada porque pode causar danos às luvas e furar os sacos, favorecendo o derramamento dos resíduos.

A segregação dos resíduos somente ocorre com os objetos perfurocortantes e com a solução reveladora de chapas de raios-X. O líquido de revelação é normalmente encaminhado ao Hospital João XXIII, que já tem um contrato de venda de recuperação e reciclagem da prata. Os recursos provenientes da venda retornam ao CGP, proporcionalmente ao volume de solução encaminhado. A venda dos filmes velados, visando reciclagem, encontrava-se em fase de estudo de viabilidade pela Seção de Limpeza e Vigilância.

A falta de segregação dos resíduos pode se tornar um grave problema que pode atingir qualquer um que faça a coleta dos resíduos e da roupa suja. O perigo desta forma errônea de descarte é que os objetos perfurocortantes podem lesionar a pele das pessoas que coletam os sacos de resíduos ou a roupa suja. Em uma das inspeções, foi constatada uma lâmina de vidro quebrada dentro da lixeira forrada com saco plástico. Na ocasião, a lâmina foi cuidadosamente retirada do saco e acondicionada na caixa para perfurocortantes que havia no local e os profissionais presentes foram avisados sobre a forma correta de descarte deste material. Também, com uma certa frequência, alguns objetos perfurocortantes (agulhas, seringas com agulhas, lâminas e bisturi) costumam ir misturados com a roupa suja, incorrendo em risco real e potencial de haver um sério acidente com o pessoal que manipula a roupa

antes e depois de serem lavadas. Junto, é também comum encontrar frasquinhos de KOH, seringas dentro das embalagens e termômetros quebrados, entre outros objetos menos perigosos. Na **Figura 15**, há alguns dos objetos retirados e guardados na lavanderia, que foram encontrados misturados na roupa suja. Os objetos são normalmente retirados após a lavagem da roupa. Vale a pena ressaltar que, embora este problema ocorra com uma certa frequência, a CCIH é bastante atuante no estabelecimento.



Figura 15 - Objetos normalmente encontrados misturados na roupa suja encaminhada para lavar

Outra postura dos profissionais que deve ser imediatamente mudada, é o costume que alguns deles têm de descartar as luvas usadas em caixas de areia e cestos de lixo existentes nos corredores de circulação e rampas de acesso aos andares, conforme documentado na **Figura 16**. Além de não ser o local e nem os recipientes indicados para o descarte desses materiais, o visual das luvas displicentemente jogadas em locais onde há a circulação de pessoas que não fazem parte dos recursos humanos do estabelecimento, sugere uma impressão de desleixo com a higiene, por parte da instituição.



Figura 16 - Par de luvas descartado em caixa de areia, em área de circulação

Para o acondicionamento dos objetos perfurocortantes, são fornecidas caixas regulamentadas confeccionadas em papelão resistente, com capacidade nominal de 13L (capacidade útil de 10L) adquiridas no mercado nacional. Algumas dessas caixas eram montadas de forma incorreta, havia falta de suporte em alguns locais e, em outros, utilizava-se a caixa totalmente aberta. Todas essas não-conformidades podem ser vistas **Figura 17** e **Figura 18** a seguir.



Figura 17 - Caixa para o acondicionamento de perfurocortantes montada errada e sem suporte



Figura 18 - Caixa para o acondicionamento de perfurocortantes sendo usada aberta e com conteúdo acima da capacidade do recipiente

Constataram-se que, freqüentemente, estas caixas continham resíduos não perfurocortantes tais como algodões, gazes, esparadrapos, sondas, embalagens de seringa, entre alguns outros materiais, caracterizando o uso inadequado do recipiente. A presença de material acima do

nível de utilização indicado pelo fabricante ou, até mesmo, da capacidade do recipiente também foi documentada (**Figura 19**).

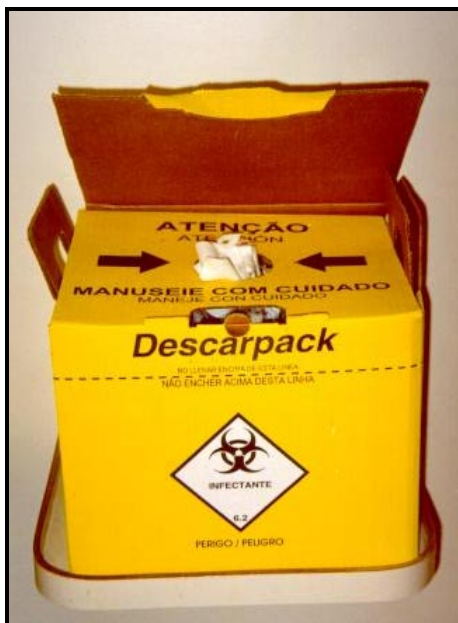


Figura 19 - Caixa para o acondicionamento de objetos perfurocortantes com material não perfurocortante e conteúdo acima da capacidade indicada de utilização

A prática de preencher a caixa acima do limite estabelecido pelo fabricante é extremamente condenável sob o ponto de vista da segurança, uma vez que, o excesso de material compromete o sistema natural de fechamento e lacre da caixa. Na tentativa de "fechar" e "lacrar" as caixas, são utilizados vários centímetros de esparadrapo, o que resulta em gasto adicional para o estabelecimento sem que o mesmo tenha a garantia de estar dispondo esses recipientes de modo seguro, pois freqüentemente, os esparadrapos despregam da caixa, conforme pode ser observado na **Figura 20**.

Outra não-conformidade encontrada foi a falta do acondicionamento das caixas de perfurocortantes em sacos plásticos regulamentados para resíduos infectantes, o que deveria ser feito antes da disposição para a coleta intermediária. Isto ficou registrado, também, na **Figura 20**.



Figura 20 - Caixas montadas, fechadas e dispostas para a coleta de forma errônea

Para melhorar as condições de segurança no trabalho, principalmente na operação de coleta, uma comunicação interna foi emitida pela CCIH, solicitando atenção da equipe hospitalar para não exceder o limite de enchimento das caixas de materiais perfurocortantes e que fossem instalados os suportes que estavam faltando para que as caixas de perfurocortantes não permanecessem mais no chão. Tal medida foi necessária devido aos riscos potenciais e reais que um objeto perfurocortante contaminado pode ocasionar, em caso de acidente. Parte dos suportes que faltavam foram providenciados pelo próprio CGP e quatro deles foram doados, a pedido da autora deste trabalho, por um fornecedor de caixas para perfurocortantes.

Outra medida tomada foi ensinar a montagem, o fechamento e o acondicionamento corretos das caixas. Tal pedido foi feito por uma das auxiliares de enfermagem. Para atender a solicitação, foram feitos contatos preliminares com as chefias de enfermagem para combinar um horário que fosse de acordo com a disponibilidade da equipe. Pequenos grupos foram atendidos no próprio local de trabalho, em todos os turnos. Ao todo, foram 32 profissionais que participaram dessa atividade, que não foi obrigatória. Uma pequena parte dos profissionais apresentou resistência e não participou. Na **Figura 21**, há o registro de uma das reuniões feitas.



Figura 21 - Flagrante da aula de montagem de caixas para o acondicionamento de perfurocortantes

Os recipientes utilizados para acondicionar os resíduos não perfurocortantes são de modelos bastantes diversificados e, na maioria, são de tipo e/ou cor incorretos ou apresentam defeitos no funcionamento.

Em alguns locais, tais como nos banheiros, em áreas de circulação, em áreas de apoio e nas áreas administrativas, são reutilizados baldes e bombonas cortadas, que anteriormente continham produtos de limpeza. Em alguns pontos, há lixeira metálica com tampa acionada por pedal. Por se tratarem de resíduos comuns, não há exigência legal sobre o tipo de lixeira a ser usada.

Em diversas enfermarias, os recipientes são de material plástico, sem tampa e sem pedal. Estes recipientes devem ser substituídos por recipientes plásticos na cor branca e com tampa acionada por pedal. Devem, ainda, receber o símbolo internacional de presença de risco biológico por se tratarem de resíduos classe A.

A maioria das lixeiras dos ambulatórios de atendimento de urgência/emergência, dos ambulatórios da unidade de cuidados assistenciais secundários (UCAS), do ambulatório DIP e da semi-internação são metálicas por fora, têm baldes plásticos no seu interior e tampa acionada por pedal. Entretanto, alguns desses recipientes apresentam defeitos no acionamento da tampa, necessitando de serem substituídos. Alguns deles estão fora de especificação.

Como há alguns recipientes com tampa acionada por pedal em perfeito estado sendo utilizados em áreas administrativas, os mesmos poderiam ser remanejados para outras áreas, até que as lixeiras defeituosas possam ser substituídas. A orientação dada é que sejam

adquiridos somente recipientes fabricados totalmente em material plástico. Com o passar do tempo, os recipientes metálicos sofrem corrosão provocada pelo processo de limpeza e de desinfecção, o que diminui a durabilidade destes recipientes. Observou-se, ainda, a necessidade de rever a capacidade de alguns recipientes conforme o ponto de geração, pois em alguns locais, esses recipientes são pequenos e em outros são considerados grandes. O mesmo pode-se dizer dos sacos plásticos usados na forração das lixeiras. O bom dimensionamento deles evitará o transbordo dos resíduos de um saco para o outro, conforme constatado.

Para forrar as lixeiras, o hospital fornece saco branco leitoso regulamentado (50L), saco branco leitoso comum (20, 40 e 60L) e saco preto de 100L.

Os sacos brancos leitosos comuns são utilizados para acondicionar os resíduos comuns e os infectantes, principalmente nos locais onde o saco regulamentado de 50L era muito grande para a lixeira como, por exemplo, nos banheiros das enfermarias. São utilizados também, quando faltam os sacos regulamentados para o resíduo infectante em geral. O indicado para acondicionar os resíduos comuns são os sacos tipo I, coloridos (azuis ou verdes, por exemplo), pois a cor branca é destinada somente para os sacos tipo II, indicado para os resíduos infectantes.

Os sacos pretos são destinados para acondicionar os resíduos de varrição, as sobras de preparo e restos de refeições do SND e, também, para forrar os sacos de pano utilizados nos hampers existentes nas enfermarias, ambulatórios e pontos de troca de roupa. Nos hampers, eles são utilizados para proteger o saco de pano, que acondiciona as roupas sujas, contra alguma umidade eventual da peça recolhida.

A utilização dos sacos regulamentados para resíduo infectante nem sempre era correta. Em inspeções técnicas, estes sacos foram vistos em recipientes existentes no estacionamento, em áreas limpas da lavanderia, na sala de espera do laboratório e salas de preparo de refeições, no SND. Na **Figura 22**, mostra-se um destes sacos sendo utilizado em área de estacionamento.



Figura 22 - Saco para resíduo infectante em área de estacionamento

A utilização errônea dos sacos regulamentados para resíduos infectantes dava-se devido ao desconhecimento da forma correta de utilização (falta de capacitação do pessoal da limpeza); a reutilização feita do saco para resíduo infectante que, por ser mais resistente, era usado para distribuir material de limpeza; a necessidade de saco com maior resistência para acondicionar resíduos de maior densidade; e em substituição ao saco comum, quando da falta deste último.

As seguintes providências foram tomadas imediatamente, para otimizar a utilização dos sacos plásticos:

- orientação do pessoal da limpeza com aulas e auxílio suplementar;
- reforço da marcação feita nas lixeiras (por escrito e com o código de cores);
- solicitação às encarregadas para não distribuir mais o material de limpeza nos sacos regulamentados.

A utilização dos sacos destinados a resíduos infectantes (de maior espessura) no SND dava-se porque os sacos pretos normalmente adquiridos (de menor espessura) não suportavam o peso dos resíduos de preparo e sobras de alimentos. Além de se tratarem de resíduos úmidos e pesados, havia também grande quantidade de água proveniente da higienização das hortaliças junto com os resíduos (cerca de 1/6 do volume do saco). O fato é que os sacos rompiam na parte inferior ocasionando o derramamento do conteúdo no chão (**Figura 23**), incorrendo sempre em limpeza extra (re-trabalho). Às vezes, numa tentativa de evitar que isto acontecesse, eram colocados dois sacos pretos em cada lixeira, resultando em um gasto de cerca de 34 sacos pretos por dia, ao invés dos 14 necessários (cerca de 1020 sacos por mês, ao

invés dos 420 necessários). Ainda no SND, foi constatada a utilização de uma lixeira fora de condições de uso.



Figura 23 - Saco rompido no SND

Para solucionar todos esses problemas, a CCIH encaminhou um ofício à Divisão de Apoio Técnico e Assistencial com o conteúdo abaixo relacionado, no que foi totalmente atendido:

- instruções para a especificação técnica correta dos sacos plásticos pretos, visando os novos pedidos de compra;
- indicação para que os sacos fossem preenchidos somente até 50% de sua capacidade, devido a exigência de esforço físico excessivo e de postura inadequada do funcionário que coleta os resíduos (**Figura 24**);
- substituição de uma lixeira que estava fora de condições de uso (saindo o fundo).



Figura 24 - Saco de resíduos com carga física de trabalho excessiva para o funcionário da coleta interna

Para completar, solicitou-se diretamente ao técnico de nutrição e ao cozinheiro que, na etapa de higienização das hortaliças, fosse colocada uma peneira em cima de um recipiente vazio para separar o excesso de água contida nos resíduos. Desta forma, haveria uma grande diminuição do volume de água de dentro dos sacos, que ficariam menos pesados. A solicitação foi imediatamente atendida, ainda que tenha sido feita verbalmente.

O acondicionamento dos resíduos, na área suja da lavanderia, estava muito deficiente. A lixeira era de pequeno volume e sem tampa. Os resíduos eram depositados de qualquer maneira e quando caíam, permaneciam no chão, sujeitos ao espalhamento pela ação do vento. Solicitou-se à chefia do Serviço de Lavanderia e Rouparia que providenciasse a troca da lixeira por uma de maior volume e com tampa acionada por pedal, de forma a melhorar o acondicionamento dos resíduos gerados naquela instalação. Como não havia lixeira disponível com pedal, a substituição foi feita por uma sem pedal, mas com tampa. A situação, antes e depois da intervenção feita, é mostrada na **Figura 25** e **Figura 26**, respectivamente.



Figura 25 - Lixeira na parte suja da lavanderia, antes da intervenção



Figura 26 - Lixeira na parte suja da lavanderia, após intervenção

4.2.4 Coleta, transporte, armazenamento e destinação final

Os resíduos são coletados manualmente direto do ponto de geração, acondicionados dentro de outro saco plástico e levados para um pequeno cômodo destinado ao armazenamento intermediário. A coleta interna é feita quatro vezes ao dia.

Observou-se a transferência de resíduos da lixeira para o saco da coleta quando o saco da lixeira estava com pouco conteúdo. Quando o saco estava cheio, o mesmo era retirado da lixeira e colocado dentro do saco da coleta. Foi explicado que esta operação é proibida e que deveria ser abandonada, porém, essa mudança de postura depende da maior disponibilidade de sacos. O gasto suplementar, decorrente da necessidade de aquisição de maior quantidade de sacos necessários para solucionar esta não-conformidade, poderá ser minimizado através da adequação dos volumes das lixeiras e sacos plásticos, conforme sugerido no item 4.2.3 e, também, revendo a frequência com que são feitas as coletas internas.

A coleta interna é feita em carro metálico aberto de inox. Esse carro, além de não ter tampa, produz muito barulho durante a movimentação, não é estanque (não há tampa do dreno), não tem cantos arredondados para facilitar a limpeza, não tem identificação e necessita de manutenção (**Figura 27**). Enfim, é necessário substituir o carro de transporte de resíduos por outro que atenda as exigências legais.



Figura 27 - Carro de coleta interna

O armazenamento intermediário dos resíduos (comuns e infectantes) é feito da seguinte maneira:

- no HCF, os resíduos são armazenados em pequenos cômodos específicos, construídos no segundo andar e no terceiro, ambos com área de ventilação. Os resíduos da área interna do primeiro andar (laboratórios, escritórios e CME); lavanderia; farmácia; copa e vestiários são empilhados em uma área específica aberta - do lado de fora e atrás do corredor da portaria deste pavilhão. Devido à proximidade, os resíduos do ambulatório DIP são colocados no mesmo local utilizado para os resíduos das Seções de Manutenção, Limpeza e Vigilância.
- nas Seções de Manutenção, Limpeza e Vigilância, os resíduos são colocados na lateral do próprio prédio, do lado de fora.
- no HSN, são usados dois dos três depósitos de materiais de limpeza (DML) existentes no prédio. Um deles é de 159 x 192 cm e o outro de 108 x 168 cm. Ambos têm área de ventilação indireta (através de abertura para outro local). Os resíduos coletados no primeiro andar do HSN (área administrativa) são levados diretamente para o contêiner de armazenamento final. Os resíduos do SND são coletados diretamente no carrinho de coleta, na porta de saída desta instalação.
- os resíduos do prédio do almoxarifado de materiais são transportados pelos próprios funcionários da limpeza e dispostos no contêiner, para a coleta externa.

No HCF, as dimensões das duas salas de resíduos (164,5 x 91 cm, a do segundo andar e 173 x 93 cm, a do terceiro andar) não são compatíveis com o tamanho do carrinho de coleta, impedindo sua entrada para a retirada do resíduo. No HSN, as duas salas destinadas para o DML/sala de resíduo são bem maiores, porém, a largura da porta não permite que o carrinho entre.

Na **Figura 28**, mostra-se a sala destinada ao armazenamento intermediário dos resíduos produzidos no segundo pavimento do Hospital Cícero Ferreira. Como pode ser visto, os resíduos comuns estão acondicionados em saco preto para diferenciar dos resíduos infectantes, que são acondicionados em saco branco leitoso. As caixas comuns limpas são colocadas em uma prateleira existente no local e coletadas junto com o resíduo comum, de forma a preservar sempre sua integridade. Entretanto, não é possível fazer isto nas outras salas de resíduos.



Figura 28 - Sala de resíduo existente no segundo andar do HCF

Atualmente, embora os resíduos comuns e infectantes continuem sendo armazenados juntos, eles são coletados, transportados e depositados de forma segregada, em contêineres distintos. O carrinho de coleta normalmente é submetido a uma breve lavagem depois de ser esvaziado, após a última viagem.

Se a política do CGP for a de adotar a coleta segregada dos resíduos comuns e infectantes, haverá a necessidade de adaptação e de construção de salas de armazenamento interno, para suprir as necessidades.

No segundo pavimento do HSN, dois dos três depósitos de material de limpeza existentes sempre foram usados para o armazenamento de resíduos (comuns e infectantes) e nunca foi detectado algum prejuízo à saúde e à segurança dos funcionários da limpeza. Sugere-se que um deles seja usado para armazenar os resíduos comuns e o outro os resíduos infectantes. Vale a pena ressaltar que os resíduos permanecem nesses locais por tempo muito pequeno (em torno de 30 minutos).

No pavilhão do HCF, indica-se a construção de uma sala de resíduos no primeiro andar, a qual é necessária independentemente da adoção ou não da coleta segregada dos resíduos. No segundo e no terceiro andares as atuais salas de armazenamento poderiam ser usadas para os resíduos comuns e serem construídas duas outras salas maiores para armazenarem os resíduos infectantes.

No Anexo D consta a marcação das sugestões em plantas baixas que foram feitas a partir de uma cópia cedida pela FHEMIG, acrescidas de modificações que visaram atualizar a cópia recebida. As escalas são aproximadas, não devendo ser encaradas como verdadeiras. Foi utilizado um código de cores para o estabelecimento da marcação das sugestões. A cor vermelha foi usada para identificar os resíduos infectantes e a cor azul os comuns. Os significados das marcações feitas nas plantas são:

- setas: indicam as rotas que deverão seguir os resíduos infectantes e os resíduos comuns nas operações de coleta e transporte;
- círculos: indicam os locais onde os resíduos deverão ser armazenados internamente e externamente;
- quadrados: indicam a sugestão de locais para a construção de salas de resíduos.

O armazenamento externo dos resíduos é feito em três contêineres metálicos de aproximadamente 1445 litros de capacidade. Todos eles encontram-se em péssimo estado de conservação – amassados, com corrosão e apresentando vazamento de chorume – necessitando de serem substituídos (**Figura 29**). O número de contêineres existentes é insuficiente para armazenar todo o resíduo gerado no estabelecimento. No entanto, a substituição/aquisição deverá ser adiada por mais algum tempo porque a SLU está planejando trocar os caminhões de coleta por outros mais modernos e, conseqüentemente, será necessário adquirir os contêineres apropriados ao novo veículo.



Figura 29 - Vazamento de chorume de dentro do contêiner

Antes de adquirir os novos contêineres, o CGP deverá informar-se na SLU quanto ao modelo estabelecido. Em função da caracterização quantitativa feita, sugere-se que sejam adquiridos contêineres com os seguintes volumes:

- para o resíduo comum: 3 unidades de 1000L
- para resíduo infectante: 4 unidades de 660L
- para os resíduos do SND: 2 unidades de 240L
- para as caixas vazias de papelão: 1 unidade de 1000L

Esta sugestão prevê o armazenamento dos resíduos gerados inclusive aos domingos, único dia no qual não há coleta. Os contêineres deverão receber sinalização quanto aos seus conteúdos e deverão ser lavados diariamente após a coleta externa.

Inicialmente, a colocação dos resíduos nos contêineres era feita sem cuidado. As caixas vazias eram colocadas junto com os sacos plásticos dentro dos contêineres, o que tornava os resíduos mais volumosos (**Figura 30**). Com a identificação dos contêineres e intervenções feitas junto ao pessoal da limpeza, os resíduos passaram a ser colocados de forma mais ordenada, com as caixas separadas dos sacos plásticos, conforme pode ser visto na **Figura 31**.



Figura 30 - Armazenamento externo antes da intervenção



Figura 31 - Armazenamento externo depois da intervenção

Observou-se a presença de gatos no local onde estão estacionados os contêineres de armazenamento externo dos resíduos. Por não haver tampa, os gatos sobem e rasgam os sacos em busca de alimento. A presença dos felinos é ilustrada na **Figura 32**.



Figura 32 - Presença de gatos nos contêineres de armazenamento externo

Durante uma inspeção noturna para o acompanhamento da coleta externa, constatou-se que os três contêineres destinados ao armazenamento dos resíduos estavam com a movimentação deficiente, necessitando de manutenção em seus rodízios. Conseqüentemente, os garis da SLU tinham grande dificuldade para executar as manobras necessárias para levar os contêineres até o caminhão de coleta e de acoplá-los para o basculamento dos resíduos, exigindo este trabalho grande esforço físico e estando os garis sujeitos a possíveis acidentes. Um dos contêineres, por não ter mais condições de ser acoplado ao veículo coletor, era diariamente tombado pelos garis para a retirada manual dos resíduos, conforme pode ser visto na **Figura 33**.



Figura 33 - Contêiner tombado pelos garis da coleta externa para a retirada manual dos resíduos

Foi solicitado, através de ofício emitido pela CCIH, a manutenção dos dois contêineres que estavam em melhor estado e o afastamento do terceiro, por se encontrar muito amassado e fora de condições de uso. O contêiner danificado passou a ficar deitado e ser usado para armazenar sacos de resíduos nos fins de semana e caixas de papelão vazias. As solicitações foram todas rapidamente atendidas. Na **Figura 34**, mostra-se um dos contêineres tendo os rodízios recuperados.



Figura 34 - Manutenção do contêiner de armazenamento de resíduos

Os contêineres são lavados uma vez por semana, normalmente aos domingos, ao invés de ter higienização diária, conforme estabelecido pela norma. Devido ao horário da coleta externa (às 21 horas), a lavagem deveria ficar a cargo de um dos funcionários do plantão noturno e ser realizada diariamente, logo após a coleta externa.

O abrigo de resíduos, em fase de construção, tem 4,50 metros de largura, 6,80 metros de profundidade e pé direito de 3 metros, segundo informação do engenheiro responsável pela obra. Para ventilação, há duas aberturas na parede lateral esquerda de 0,50m x 1,50m cada e uma abertura de 2,90m x 0,43m na parede frontal, que serão teladas. O chão tem declive de dois graus em direção ao ralo e é recoberto com piso industrial de alta resistência. A parede é revestida com azulejo branco até o teto, o qual receberá pintura com tinta acrílica. Há ponto de água, esgoto com ralo sifonado e pontos de luz dentro e fora do abrigo. É de fácil acesso para o veículo de coleta externa.

Com o objetivo de prevenir danos aos azulejos, decorrentes de possíveis batidas dos pesados contêineres, sugeriu-se, através de ofício encaminhado à Divisão de Planejamento e Finanças,

a instalação de um tubo galvanizado ao redor das três paredes úteis, exceção feita à parede frontal, onde será instalada a porta. Para proteger as quinas, propôs-se a instalação de uma cantoneira metálica, segundo sugestão de um dos garis da coleta externa. Para melhorar a segurança e condições de higiene dos responsáveis pelas coletas interna e externa, solicitou-se a instalação de uma pia do lado de fora do abrigo e uma divisória de alvenaria ou mármore/granito para barrar a visão desta. Um pequeno lavatório foi instalado no lugar da pia indicada e não foi colocada a divisória.

Sugeriu-se que fosse feita a sinalização nas paredes internas do abrigo estabelecendo os locais de estacionamento dos diversos contêineres (de resíduos comuns e resíduos infectantes), além da sinalização já indicada para os contêineres.

Na ocasião do estudo, a coleta externa dos resíduos era totalmente feita pelo poder público municipal, através da Superintendência de Limpeza Urbana. Atualmente, a fração correspondente ao resíduo infectante vem sendo coletada e incinerada pela empresa Oxigás. O incinerador pirolítico (Sun Clean HP2000), de tecnologia japonesa, foi locado pela FHEMIG para tratar os resíduos infectantes dos hospitais associados e está em vias de ser licenciado. Chama-se a atenção para o fato de que a implantação da coleta dos resíduos infectantes pela Oxigás aumentou o fluxo de veículos coletores na área externa do estabelecimento, que é bastante pequena, aumentando possivelmente os riscos de acidentes com danos principalmente materiais (batidas em carros estacionados, por exemplo). A coleta dos resíduos infectantes é feita três vezes por semana exceto sábados, domingos e feriados. Desde que esses resíduos passaram a ser coletados pela Oxigás, a SLU parou de coletar os resíduos infectantes, inclusive aos sábados.

A fração de resíduo comum continua sendo coletada de forma especial (coleta hospitalar) pela SLU. Estes resíduos, juntamente com os resíduos infectantes de outros estabelecimentos de saúde, têm disposição final no aterro sanitário da cidade, situado na BR 040. Vale a pena ressaltar que o custo da coleta especial é cerca de 50% maior do que o da coleta comum. Logo, entendimentos, via FHEMIG junto à SLU, necessitam ser feitos para obter informações sobre a viabilidade da implantação da coleta comum no CGP, após cumprimento das exigências normativas e legais. O objetivo é diminuir os custos advindos da coleta especial dos resíduos. Caso isto seja viável, é necessário pensar e prever quais seriam as alternativas que o CGP teria para ter seus resíduos infectantes coletados e destinados adequadamente, caso

o incinerador se encontre fora de operação. Estaria a SLU aparelhada para atender a um chamado extra de coleta especial? De que forma isto se daria? Há outras empresas licenciadas para prestar este tipo de serviço na cidade? O CGP deverá manter um refrigerador para esses casos de emergência? Com capacidade para quantos dias? Quantas vezes ao ano ele seria utilizado? Qual o custo disso tudo? Ele estaria sujeito à multa caso encaminhasse seus resíduos infectantes para a coleta comum? Há necessidade de haver coleta especial já que os resíduos são aterrados juntos no aterro sanitário? Qual foi o embasamento técnico e científico para a decisão de se adotar a coleta especial?

Essas perguntas necessitam ser respondidas antes do CGP estabelecer sua política de gerenciamento de resíduos, pois, para a implementação de um sistema de gerenciamento integrado do resíduo (do nascimento ao túmulo) não basta somente a boa vontade do hospital. Em outras palavras e sem entrar no mérito dos custos envolvidos, não há sentido o hospital querer implantar a coleta externa segregada dos resíduos comuns se ele não tiver soluções alternativas praticáveis à disposição para o caso de haver algum problema no tratamento dos resíduos infectantes. Por outro lado, também não tem sentido pagar para tratar os resíduos infectantes e os resíduos comuns continuarem sendo coletados como especiais.

4.2.5 Destinação de lâmpadas fluorescentes, caixas de papelão, medicamentos, frascos vazios de medicamento, pilhas e baterias

As lâmpadas fluorescentes gastas estavam sendo dispostas, erroneamente, dentro das caçambas que continham entulhos (resíduos de construção) e tendo a mesma destinação na ocasião do estudo. Estas lâmpadas contêm vapores de mercúrio elementar, um metal pesado muito tóxico. Mensalmente, são trocadas cerca de 40 lâmpadas fluorescentes de 20W, 40 unidades de 40W e de 10 a 15 unidades de lâmpadas incandescentes. Devido à alta periculosidade do mercúrio ao meio ambiente e à saúde humana, as lâmpadas fluorescentes gastas devem ser segregadas, acondicionadas na própria embalagem e destinadas à empresa recicladora para a recuperação e reutilização do mercúrio. Os componentes costumam ser descontaminados e encaminhados para reciclagem. Desta forma, as lâmpadas teriam uma destinação ocupacional e ambientalmente correta. Não se constatou a presença de termômetros de mercúrio quebrados, embora façam uso deles no CGP. A destinação correta destes é a mesma que foi indicada para as lâmpadas fluorescentes.

Com relação às caixas limpas de papelão, a grande maioria vem do almoxarifado de materiais. Sugere-se que elas sejam desmontadas (para diminuir o volume) e armazenadas em um contêiner exclusivo para que possam ser encaminhadas para reciclagem, através da venda ou da doação para a Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis - ASMARE. Observou-se que, embora o valor de venda seja muito baixo, o dinheiro arrecadado poderá ser revertido para a Associação de Voluntários do CGP, coordenada pelo Serviço de Assistência Social do estabelecimento. Catálogos telefônicos antigos, jornais e papéis limpos de escritório poderão ser juntados às caixas.

Os fármacos vencidos costumam receber identificação e serem descartados junto com os outros resíduos. Para efeito desse trabalho, eles foram coletados como pertencentes à classe de resíduos infectantes. Entretanto, em contato posterior feito com a Secretaria Municipal de Saúde, recebeu-se a seguinte orientação para o descarte de medicamentos vencidos:

- a) Recolher os produtos alterados, deteriorados ou com o prazo de validade expirado;
- b) Relacionar o nome e a quantidade de cada produto a ser descartado (lista feita em duas vias);
- c) Acondicionar adequadamente os frascos de medicamento em uma caixa de papelão resistente e fechar com fita adesiva;
- d) Guardar em local seguro e específico, até que possa ser destinado;
- e) Encaminhar ou entregar a caixa com as duas vias da lista aos fiscais do Serviço de Vigilância Sanitária da Administração Regional ou da Secretaria Municipal de Saúde, que encaminharão o resíduo à Superintendência de Limpeza Urbana para a devida destinação.
- f) Arquivar em pasta própria, a via lavrada do CGP.

Durante as inspeções, constatou-se grande geração de frasquinhos vazios de medicamento, porém não em quantidade suficiente para a instalação de um contêiner padrão da ABIVIDRO, como os que vêm sendo instalados na cidade. Foram feitos contatos com alguns depósitos e empresas beneficiadoras de vidro, mas a quantidade a partir da qual eles coletam no local é muito grande (cerca de 5 toneladas) e o custo do material entregue na empresa é muito baixo (cerca de R\$20,00/tonelada), o que inviabiliza qualquer implantação de coleta seletiva de vidro que tenha fins lucrativos, por pequenos geradores. A única sugestão viável no momento é que os mesmos sejam coletados de forma segregada, tenham um acondicionamento seguro e que sejam armazenados em local apropriado para que sejam encaminhados, como doação,

para a Santa Casa de Misericórdia, que é o único estabelecimento na cidade conveniado ao programa de reciclagem de vidro da ABIVIDRO. Dessa maneira, os vidros teriam um destino nobre tanto do ponto de vista ambiental como social. A forma de viabilizar esta opção terá que ser estudada ainda.

Embora o CGP faça uso de equipamentos que utilizam pilhas e baterias, em nenhum momento se constatou o descarte dessas fontes de energia. Por falta de tempo hábil, faltou pesquisar os tipos de pilhas e baterias utilizadas para que se pudessem dar as orientações adequadas para o descarte desses materiais. Entretanto, segundo a determinação do CONAMA, Resolução 257, publicada em 22 de julho de 1999:

- as pilhas comuns e alcalinas, depois de sua total utilização, podem ser depositadas em aterros para lixo domiciliar sem causar nenhum risco ao meio ambiente (Artigo 13^o). Tal decisão foi adotada porque os fabricantes nacionais e os importadores legalizados já oferecem ao mercado nacional pilhas de acordo com as exigências do CONAMA, no que se refere aos limites máximos de metais pesados em suas constituições – Artigo 6^o da Resolução. Além dessas pilhas, podem ter a mesma destinação as pilhas e baterias de Níquel-Metal-Hidreto (NiMH), íon-de-Lítio, Zinco-Ar (usada em aparelhos auditivos), Lítio e ainda as especiais tipo botão e miniatura (CONAMA, 2000);
- as pilhas de Níquel-Cádmio, as de Chumbo-ácido e as de óxido de mercúrio deverão ser destinadas, pelos usuários, aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para tratamento ou disposição final em aterros especiais, a partir de 22 de julho de 2000 (Artigo 1^o).

4.2.6 Tempo de permanência das caixas de acondicionamento de materiais perfurocortantes em alguns locais de geração

Inicialmente foi programado fazer um monitoramento de 30 dias, mas, na realidade, ele foi realizado durante cerca de 45 dias. Os motivos da mudança foram diversos. Em alguns locais, não estavam seguindo a determinação referente ao preenchimento das etiquetas, em outros, as etiquetas eram preenchidas mas não estavam sendo destacadas antes da caixa ser destinada para a coleta interna. No final do período programado, houve falta de caixas regulamentadas para perfurocortantes em algumas unidades e as pessoas suspenderam, por conta própria, a marcação.

Nos locais onde não houve marcação, procurou-se conversar diretamente com alguns profissionais de plantão para se ter idéia da necessidade ou não de sugerir a adequação da capacidade do recipiente para o local em questão.

O tempo de permanência das caixas variou de um dia a 36 dias, conforme o ponto de geração. Comparativamente, o tempo maior aconteceu nas áreas de isolamento do segundo andar do HCF e os menores tempos aconteceram nos carrinhos de medicamento (2 a 5 dias) e postos de enfermagem (cerca de 8 dias). Nas enfermarias de modo geral, elas duram entre 5 e 20 dias, conforme o número de leitos existentes. No CTI, elas permaneceram no mínimo um dia (caso de óbito) e no máximo 16 dias (paciente isolado). Todas as vezes em que há óbito, esses recipientes são substituídos independentemente do volume preenchido.

Embora não haja dispositivo legal que trate do assunto, pode-se assegurar que a permanência das caixas é longa demais em alguns locais, pois favorece o surgimento de mau cheiro (caso haja resíduo com grande quantidade de sangue) e a presença de insetos em busca de alimento. Conforme já dito, em duas das diversas inspeções que houve, observou-se a presença de formigas em um dos recipientes para resíduos perfurocortantes e outro para resíduos não perfurocortantes, em um dos postos de enfermagem existentes no CTI. Na ocasião, atribuiu-se a presença desses insetos ao descarte de sondas de glicose. Não foi constatada a presença de baratas em nenhum local dentro das instalações, durante todo o período do estudo.

Para otimizar o tempo de permanência dos recipientes no local, minimizar o gasto desnecessário decorrente da substituição de caixas praticamente vazias (nos casos de óbito) e evitar a presença de formigas ou outros insetos, o indicado seria utilizar recipientes de menores capacidades que possibilitariam maior rotatividade, tais como:

- nas salas de punção, enfermarias com um paciente isolado, no ambulatório DIP e nos boxes de isolamento do CTI: recipientes de 3L de capacidade total (capacidade útil de 2,3L);
- nas enfermarias com mais de um paciente em regime de isolamento, nos ambulatórios da semi-internação, na sala de micronebulização, no laboratório e nos postos de coleta de sangue: recipientes de 7L de capacidade total (5,3L de capacidade útil);
- na sala de procedimentos especiais, sala de injeção: recipientes de 13L de capacidade total (capacidade útil de 10L).

4.2.7 Fluxo dos resíduos

Durante a coleta interna, observou-se que o fluxo dos resíduos coincidia com um dos horários de visita do CTI, o horário de visita das enfermarias e com dois horários de distribuição de refeições/mamadeiras. Procedeu-se a um estudo para adequação da rota e horários da coleta para evitar o contra-fluxo dos resíduos com as visitas e com a distribuição de roupa limpa, medicamento e alimento. As sugestões dadas em função desse estudo foram prontamente acatadas pela Seção de Limpeza e Vigilância.

Os novos horários de coleta de resíduos são mostrados na **Tabela 6**. Na prática, observou-se que o último horário é difícil de ser cumprido porque os responsáveis pela coleta interna devem estar disponíveis às 18:30 horas, de banho tomado, para desempenharem outra atividade (setor de entrega de sacolas). O encerramento do turno deles é às 19:30 horas. O ideal é que o quadro de funcionários fosse um pouco maior e esta última coleta fosse feita em torno das 20 horas por funcionário do sexo masculino, devido ao tipo de serviço. Nesse horário, já está terminado o período do jantar e a limpeza das lixeiras se daria de forma mais efetiva, pois seriam coletadas, também, as sobras de alimentos dos pacientes.

Tabela 6
Fluxo de resíduos

HORÁRIO (h)	ROTA
5:00	HCF → abrigo HSN/SND → abrigo
10:45	HCF (3º andar → 2º andar → 1º andar) → abrigo de resíduos HSN → SND → abrigo de resíduos
13:30	HCF (3º andar → 2º andar → 1º andar) → abrigo de resíduos HSN → SND → abrigo de resíduos
17:45	HSN → abrigo de resíduos HCF (3º andar → 2º andar → 1º andar) → abrigo de resíduos SND → abrigo de resíduos

As rotas, que os resíduos deverão seguir até o abrigo, são mostradas no Anexo D. As setas de cor vermelha e as de cor azul indicam o caminho que os resíduos infectantes e comuns, respectivamente, deverão seguir nas operações de coleta e de transporte.

4.2.8 Procedimentos e instruções de trabalho

Encontra-se em fase de estudo por uma empresa de consultoria contratada, a implantação de um sistema de qualidade total. Alguns procedimentos de limpeza já estavam prontos e se encontram atualmente em fase de revisão. A questão específica dos resíduos não foi ainda contemplada, não havendo diretrizes nem rotina estabelecidas para eles até a presente data.

Para suprir a falta de informação, orientar e padronizar as operações que envolvem resíduos, algumas instruções de trabalho foram então elaboradas pela autora. Devido ao tempo, somente algumas delas foram discutidas com a equipe que participa do grupo de qualidade total e com a empresa de consultoria. Sendo assim, as instruções de trabalho elaboradas não se constituem em versão final, mas servirão como material de apoio a ser consultado na ocasião da elaboração do manual de procedimentos do CGP.

Procurou-se seguir a legislação e normas vigentes e cada uma das instruções de trabalho contém os seguintes campos: Título; Objetivo; Campo de Aplicação; Referências; Definições e Siglas; Requisitos de Pessoal; Rotina (Materiais e Atividades); Cuidados; Disposições Finais; Quadro de Controle; e Anexos, quando necessário. A seguir, citam-se os títulos das instruções de trabalho elaboradas, junto com o objetivo de cada uma delas:

1. **Especificação de sacos plásticos para o acondicionamento de resíduos:** contém a descrição técnica de sacos plásticos para o acondicionamento de resíduos comuns e infectantes, que deverá constar do pedido de compra e ser exigido do fornecedor.
2. **Distribuição diária de sacos plásticos para o acondicionamento de resíduos:** contém as diretrizes para o processo de distribuição diária básica de sacos plásticos para o acondicionamento de resíduos comuns e infectantes, para efeito de falta ou substituição das encarregadas.
3. **Fluxo de resíduos:** contém as diretrizes a serem aplicadas à circulação de medicamentos, alimentos, roupa limpa, roupa suja e de resíduos comuns e infectantes. Necessita, ainda, de fechar a discussão entre as partes envolvidas.
4. **Acondicionamento e coleta de resíduos comuns, infectantes e perfurocortantes:** contém as diretrizes a serem aplicadas ao acondicionamento correto dos resíduos comuns, infectantes e perfurocortantes. No Anexo, consta uma relação dos tipos de resíduos gerados por ponto de geração e a indicação dos tipos de sacos plásticos a serem utilizados.

5. **Coleta, transporte interno e armazenamento externo de resíduos:** contém a metodologia e diretrizes a serem aplicadas nas operações de coleta, transporte interno e armazenamento externo de resíduos comuns e infectantes.
6. **Descarte de lâmpadas:** contém as diretrizes a serem aplicadas ao descarte de lâmpadas fluorescentes, de vapor de mercúrio, vapor de sódio, luz mista e similares. Necessita de ser discutida junto à direção, após a definição da política de gerenciamento de resíduos do hospital.
7. **Descarte de chapas veladas de raios-X e solução reveladora gasta:** contém as diretrizes a serem aplicadas ao descarte de chapas veladas de raios-X e solução reveladora gasta. Necessita de complementação.
8. **Descarte de medicamentos:** contém as diretrizes a serem aplicadas ao descarte de medicamentos alterados, deteriorados ou com o prazo de validade expirado, inclusive vacinas.
9. **Limpeza de manutenção:** contém a metodologia e diretrizes a serem aplicadas no processo de limpeza de manutenção (limpeza diária). Trata-se de uma revisão da instrução de trabalho já existente. Foi dada ênfase para a questão da segurança no manuseio dos resíduos e nos cuidados necessários durante a limpeza.

Algumas outras instruções de trabalho devem ainda ser feitas e, também, o levantamento de requisitos e indicadores de desempenho, necessários para o monitoramento da qualidade do serviço prestado.

Chama-se atenção para a necessidade da existência de um programa de melhoria do ambiente do trabalho que poderá ser obtido com a implantação da qualidade total. Ele deverá atender todo o recurso humano do CGP, inclusive os médicos residentes e estagiários e deverá ser estendido também para os funcionários da limpeza. A princípio, este programa deverá ter os seguintes objetivos:

- otimizar o relacionamento interpessoal para que as mudanças necessárias sejam menos impactantes e com menos resistências;
- melhorar o entendimento da equação "ambiente de trabalho x segurança", através da educação sanitária e ambiental.

5 CONCLUSÕES

Diante do aqui exposto, pode-se afirmar que:

- um dos fatores que afeta a quantidade dos resíduos é o uso de materiais descartáveis e, também, a utilização de materiais de baixa qualidade;
- há a necessidade de disponibilizar os EPI corretos e em quantidade adequada, para minimizar os riscos a que os funcionários da limpeza estão naturalmente sujeitos, principalmente quando utilizam os EPI inadequados;
- há falta de conhecimento dos auxiliares de limpeza de como desenvolver suas funções dentro dos padrões normativos, devido a ausência de programa de capacitação por parte da empresa de limpeza contratada;
- há a necessidade de cobrar o cumprimento e/ou melhorar o contrato feito para a prestação dos serviços de limpeza, visando melhorar a execução das tarefas e a segurança do trabalhador;
- há a necessidade de elaborar procedimentos e instruções de trabalho que têm o objetivo de padronizar as operações envolvidas nas diversas etapas da limpeza;
- há falta de capacitação dos profissionais da saúde para o descarte adequado dos resíduos, com vistas a prevenir a exposição aos riscos a que o pessoal da limpeza intra e extra-hospitalar estão sujeitos;
- há falta de conhecimento técnico para a especificação de alguns materiais para a compra, como no caso dos sacos plásticos comuns;
- a inexistência de um programa de gerenciamento de resíduos, tem onerado o estabelecimento, com gastos desnecessários, a exemplo dos sacos pretos que não eram devidamente especificados e a utilização incorreta do saco regulamentado, mais caro, em áreas que não necessitavam.

Com base nos objetivos formulados, conclui-se que:

- conseguiu-se otimizar o sistema de coleta interna com a melhoria do manuseio, do acondicionamento, do armazenamento, do transporte e do fluxo dos resíduos, dentro da realidade econômica do CGP. Há a necessidade de investir ainda na aquisição de equipamentos e materiais que atendam à legislação vigente;
- conseguiu-se despertar a atenção dos funcionários da limpeza para os riscos de acidentes, principalmente mecânico e biológico, a que estão sujeitos durante a operação de limpeza;

- conseguiu-se melhorar as condições da coleta externa, a cargo dos garis da SLU, com a manutenção dos contêineres;
- facilitou-se a coleta diferenciada feita pela Oxigás, com a segregação dos resíduos infectantes;
- considera-se que o estabelecimento de uma nova cultura de responsabilidade dos funcionários do hospital, quanto à sua participação nos procedimentos sobre a geração e manuseio de resíduos, deverá ser melhorada através da implementação de programas contínuos de capacitação e de avaliação. Por parte dos funcionários da limpeza, pode-se afirmar que esta cultura já iniciou. Esta afirmativa é feita com base em flagrantes posteriores ao trabalho de campo feito;
- a diminuição dos riscos químicos devido ao descarte de restos de medicamentos e fármacos com prazo de validade vencido deverá ser alcançada com a adoção da metodologia de descarte apresentada;
- a eliminação da presença de gatos será conseguida quando o armazenamento externo dos resíduos for feito no abrigo de resíduos;
- a diminuição ou eliminação da presença de vetores mecânicos e/ou biológicos como as formigas, moscas e mosquitos, poderá ser alcançada através da adequação da capacidade dos recipientes de acondicionamento de resíduos, conforme sugerido no estudo do tempo de permanência dos recipientes nos locais de geração de resíduos;

Embora seja possível minimizar ainda mais o volume de resíduos infectantes, observou-se que, na prática, devido à própria dinâmica do serviço, é muito difícil exigir que o profissional da saúde que atua em certas áreas do estabelecimento como no CTI e em ambulatórios de emergência, desloque sua atenção para refletir em qual recipiente irá depositar o resíduo não perfurocortante comum e o que apresenta risco biológico, uma vez que a prioridade nestes locais é o pronto atendimento ao paciente.

A segregação dos resíduos não perfurocortantes nessas áreas pode tornar-se uma realidade (ainda que de difícil afirmação) somente quando os cursos técnicos e as universidades atribuírem o devido valor à variável "resíduo" e não constando simplesmente como mais uma disciplina em suas grades curriculares, mas que os futuros profissionais da saúde sejam devidamente avaliados tal como o são no desempenho da técnica de como segurar um bisturi,

como usar os equipamentos, como aplicar uma injeção, como colocar uma sonda, por exemplo.

No momento atual, é muito difícil confiar na segregação feita nestes locais com base em instruções normativas ou palestras esporádicas. Foi por este motivo que se considerou todo o resíduo gerado nestes locais como infectantes, embora boa parte dele fosse comum. Há a necessidade não só de informar sobre a importância do gerenciamento dos resíduos, mas, sobretudo, investir na formação dos profissionais. Somente dessa forma, poder-se-á construir o conhecimento sobre a questão em base sólida, alcançando, assim, a mudança de condutas consideradas ocupacional e ambientalmente nocivas.

Conforme o aprofundamento do estudo feito, observou-se que o que acontece no CGP não é por falta de compromisso da diretoria para com o cumprimento das exigências legais, mas sim, devido ao desconhecimento de algumas normas e leis e, principalmente, devido à verba insuficiente para investir em um programa de gerenciamento, o que compromete a qualidade e a credibilidade de qualquer programa. Pode-se afirmar que a falta de material leva a equipe a lançar mão de soluções não adequadas e até mesmo inseguras, a exemplo da utilização das luvas de procedimento para a execução da limpeza e coleta de resíduos e o uso de sacos plásticos não regulamentados, devido à falta do material adequado. Falta ainda verba para a aquisição de equipamentos e lixeiras, necessários para a adequação do sistema de gerenciamento às normas vigentes.

Sem dúvida há necessidade de se ampliarem as pesquisas na área de resíduos de serviços de saúde para que as decisões legais sejam feitas com objetividade e sem a existência de lacunas e ambigüidades no que tange as responsabilidades do setor público e privado que atuam na coleta e disposição final dos resíduos. As decisões feitas com base emocional normalmente levam ao beneficiamento de alguns grupos que têm interesse em disseminar metodologias de tratamento sem que haja necessidade comprovada.

Na atual conjuntura econômica do país, cobrar dos estabelecimentos prestadores de assistência à saúde a implantação de metodologias de tratamento, de coleta e de disposição final especiais, sem embasamento técnico e científico que comprovem a real necessidade e sem oferecer condições de destinação adequada mesmo para os resíduos comuns, pois 80% são despejados a céu aberto, é no mínimo vergonhosa, principalmente devido às condições precárias do sistema de saúde pública que vigora no país.

Somente através dos resultados de pesquisas aplicadas poder-se-ão:

- criar políticas, regras e regulamentos específicos às necessidades e compatíveis com a realidade econômica de cada região;
- evitar as disposições contraditórias;
- obter a credibilidade da comunidade científica envolvida com a questão (pesquisadores sanitaristas, médicos infectologistas, entre outros profissionais das áreas de saúde, saneamento e de meio ambiente);
- evitar a repetição de erros por parte de prefeituras que, com boa intenção, caem nas mãos de fornecedores inescrupulosos que prometem "resolver definitivamente o problema do lixo" da comunidade, a exemplo do que vem ocorrendo com as usinas de reciclagem.

5.1 Recomendações para trabalhos futuros

Todos os estudos técnicos devem ser desenvolvidos com o mais alto rigor metodológico e comprovados cientificamente. A partir dos resultados de pesquisas feitas em bases reais, poder-se-á colaborar para o delineamento de uma política de gerenciamento de resíduos comuns e de serviços de saúde com embasamento técnico e científico e não baseado no discurso do "é óbvio que polui", sem comprovação.

Considerando as conclusões aduzidas, sugerem-se os seguintes temas para dar continuidade ao presente trabalho:

1. Caracterização microbiológica dos restos de alimentos de pacientes com doenças infectoparasitárias, de forma a se obter dados reais sobre a periculosidade ou não desses resíduos ao meio ambiente e à saúde pública, sob o ponto de vista microbiológico.
2. Análise microbiológica dos objetos descartáveis, previamente submetidos à autoclave, provenientes de laboratórios de bacteriologia, de parasitologia e de micotoxinas, visando à classificação deles como resíduos comuns para que sejam coletados como tal.
3. Caracterização microbiológica da descarga de autoclaves, com os objetivos de avaliar a qualidade microbiológica do efluente, de comparar com os padrões internacionais e de elaborar proposta de padronização nacional visando o descarte desses efluentes sem tratamento, em rede de esgoto. Cálculo do fator ideal de descontaminação do efluente.

4. Avaliação epidemiológica de risco por agentes microbiológicos presentes nos resíduos comuns e nos resíduos de serviços de saúde, em comunidades situadas no entorno de um aterro controlado e em um lixão.
5. Estudo da incidência e da prevalência de doenças causadas por agentes microbiológicos entre um grupo de controle (doadores de sangue, por exemplo), os trabalhadores da área de saúde e os da limpeza intra e extra-hospitalar, em função do nível social e da atividade profissional.
6. Estudo microbiológico do solo de aterros sanitários, aterros controlados e em lixões, visando avaliar o risco ambiental devido ao descarte dos resíduos comuns e de serviços de saúde nestes locais.
7. Estudo microbiológico do aquífero no entorno de aterros sanitários, aterros controlados e em lixões, visando avaliar o risco ambiental devido ao descarte dos resíduos comuns e de serviços de saúde.
8. Caracterização física, química e microbiológica de bolsas de sangue vazias e cheias, submetidas e não à autoclave, visando o estudo da forma mais segura e barata de disposição final desses resíduos.
9. Caracterização química e microbiológica dos efluentes provenientes de equipamentos de hemodiálise, com vistas a avaliar a necessidade e, se for o caso, propor metodologia de tratamento visando o descarte ambientalmente seguro desses efluentes, em rede de esgoto.
10. Caracterização física, química e microbiológica do material filtrante de equipamentos de filtração do ar, visando o estudo de impacto ambiental e a avaliação de risco à saúde da comunidade do entorno, quando dispostos em aterros sanitários, aterros controlados e em lixões.
11. Estudo da percepção pública de risco dos resíduos comuns e de serviços de saúde.
12. Avaliação integrada de risco e gestão ambiental intra e extra-hospitalar dos resíduos de serviços de saúde.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTAUS, H., SAUERWALD, M., SCHRAMMECK, E. Hygienic aspect of waste disposal. *Zbl Bakt Mikr Hyg*, I Abt Orig B., v.178, p.1-29, 1983, apud RUTALA W. A., MAYHALL, C. G. Medical waste. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.13, n.1, p.38-48. 1992.
- AMARAL, A.F.H., REGUEIRA, I.S.R. Resíduos das unidades de serviços de saúde em Belo Horizonte. São Paulo, S.P.: *Revista Limpeza Pública*, n.48, p.25-32. 1998.
- ANDRADE, J.B.L. Determinação da composição gravimétrica dos resíduos de serviços de saúde de diferentes tipos de estabelecimentos geradores. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 10-14 maio, 1999. Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ABES, 1999. p.1666-1672.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Resíduos sólidos*. Rio de Janeiro: ABNT, 1987. (NBR - 10004).
- _____. *Resíduos de serviços de saúde - terminologia*. Rio de Janeiro: ABNT, 1993. (NBR - 12807).
- _____. *Resíduos de serviços de saúde - classificação*. Rio de Janeiro: ABNT, 1993. (NBR - 12008).
- _____. *Manuseio de resíduos de serviços de saúde - procedimento*. Rio de Janeiro: ABNT, 1993. (NBR - 12009).
- _____. *Coleta de resíduos de serviços de saúde - procedimento*. Rio de Janeiro: ABNT, 1993. (NBR - 12010).
- _____. *Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - procedimento*. Rio de Janeiro: ABNT, 1984. (NBR 8419/84).
- _____. *Apresentação de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos - procedimento*. Rio de Janeiro: ABNT, 1985. (NBR 8849/85).
- BARROS, Raphael T. de V. et al. (Eds.) *Saneamento*. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995, 221p. (Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios, 2).

BELO HORIZONTE. Lei nº 6853, de 18 de abril de 1995. Dispõe sobre normas higiênicas a serem observadas por clínicas, laboratórios, farmácias, drogarias e ambulâncias.

BELO HORIZONTE. Lei nº 7031, de 12 de janeiro de 1996. Dispõe sobre a normalização complementar dos procedimentos relativos à saúde pelo Código Sanitário Municipal e dá outras providências.

BELO HORIZONTE. Secretaria Municipal de Governo. Portaria nº 3.602, de 13 de agosto de 1998. *Diário Oficial do Município de Belo Horizonte*. p.1, de 14 de ago. de 1998.

BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal. Portaria SMSA-SUS/BH nº 026, de 08 de setembro de 1998. Aprova norma técnica especial visando o controle sanitário do comércio de drogas, medicamentos, insumos farmacêuticos e correlatos, no âmbito do município de Belo Horizonte.

BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal. Portaria SMSA-SUS/BH nº 017, de 02 de março de 1999. Aprova norma técnica especial visando a fiscalização dos Laboratórios clínicos sediados no município de Belo Horizonte e dá outras providências.

BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal. Portaria SMSA-SUS/BH nº 024 de 24 de março de 1999. Dispõe sobre norma técnica especial a ser observada pelos estabelecimentos de assistência à saúde sediados no município de Belo Horizonte, nos termos que menciona, e dá outras providências. *Diário Oficial do Município de Belo Horizonte*, v.5, n.868, p.2-40, de 20 de abril de 1999.

BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal. Portaria SMSA-SUS/BH nº 038 de 06 de julho de 1999. Aprova norma técnica especial visando a fiscalização dos Laboratórios de Citopatologia, Histopatologia, Anatomia Patológica e congêneres, sediados no município de Belo Horizonte e dá outras providências.

BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal. Superintendência de Limpeza Urbana. *Relatório Anual de Atividades da Superintendência de Limpeza Urbana*: ano 1999. Belo Horizonte: SLU, 2000.

BERTUSSI FILHO, L. A. *Resíduos de serviços de saúde*: gerenciamento, tratamento e destinação final. Curitiba: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1994. Curso da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.

BIOSSEGURANÇA ao alcance das mãos. *Jornal AMECIH*, ano 6, n.14, p.1, set./nov. 1998.

- BLANON, J.C., PETERSON, M.L. Survival of fecal coliforms and fecal streptococci in a sanitary landfill. *News and Environmental Research in Cincinnati*. 1974, apud KEENE, J. H. Medical waste: a minimal hazard. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.12, n.11. p.682-685, 1991.
- BLOCK, S.S., NETHON, M.S. Infectious hospital wastes: treatment and sanitary disposal. In Block S.S. *Disinfection, sterilization and preservation*. 3ed./Philadelfia: Lea e Febiger, 1983, apud ZANON, U. A epidemiologia dos resíduos sólidos hospitalares. *Arquivo Brasileiro de Medicina*, v.65, n.5a, p.89S-92S, 1991.
- BOATRIGT, D.T., EDWARDS, A.J., SHAVER, K.A. A comprehensive biomedical waste survey. *Journal of Environmental Health*, v.57, n.8, p.15-18, 1995.
- BRASIL. *Constituição*: República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1988. 292p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal. Resolução CONAMA nº 6, de 19 de setembro de 1991. Incineração de resíduos. Estabelece critérios, para sua desobrigação ou qualquer outro tratamento de queima dos resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde, portos e aeroportos. *LEX*, v.55, p.2433-2434, out./dez. 1991.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal. Resolução CONAMA nº 5, de 05 de agosto de 1993. Dispõe sobre os procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos com vistas a preservar a saúde e a qualidade do meio ambiente, revoga os itens I, V, VI, e VIII da Portaria MINTER nº 13, de Primeiro de março de 1979. *LEX*, v.57, p.1981-1984, jul./set. 1994.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal. Resolução CONAMA nº 24, de 7 de dezembro de 1994. Estabelece que toda importação ou exportação do rejeito radioativo, sob qualquer forma e composição química, só poderá ser efetivada com a anuência prévia da CNEN. *LEX*, v.58, p.3531-3532, dez.1994.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal. Resolução CONAMA nº 257, de 30 de junho de 1999. *Diário Oficial da União*, Brasília, n.139, p.28-29, Jul.1999.
- BREUM, N.O., NIELSEN, B.H., MOLLER NIELSEN, E., POUSEN, O.M. Bio-aerosol exposure during collection of mixed domestic waste: an intervention study on compactor truck design. *Waste Management and Research*, v.14, n.6, p.527-536.1996.

- BURKE, E.L. A survey of recent literature on medical waste. *Journal of Environmental Health*, n.56, v.9, p.11-14, 1994, apud FERREIRA, J.A. *Lixo hospitalar e domiciliar: semelhanças e diferenças. Estudo de caso no município do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, RJ: 1997. 218p. Tese (Doutorado em Ciências) - Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, 1997.
- CARVALHO Jr., F. H. de, SILVA, U. R. da. *Resíduos sólidos de unidades de saúde*. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1998.
- CENTER FOR DISEASE CONTROL. Recommendations for prevention of HIV transmission in health-care settings. *MMWR*, suppl 2S, p.1s-18s, 1987, apud REINHARDT, P. A., GORDON, J., ALVARADO, C.J. Medical waste management. In: MAYHALL, C., Glen (Ed.). *Hospital epidemiology and infection control*. Baltimore: Williams & Wilkins. 1996. p.1099-1108.
- CENTER FOR DISEASE CONTROL. Guidelines for prevention and transmission of human immunodeficiency virus and hepatitis B virus to health care and public-safety workers. *MMWR*, suppl 5 - 6, p.1-37, 1989, apud REINHARDT, P. A., GORDON, J., ALVARADO, C.J. Medical waste management. In: MAYHALL, C., Glen (Ed.). *Hospital epidemiology and infection control*. Baltimore: Williams & Wilkins. 1996. p.1099-1108.
- CENTRO PAN-AMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E CIÊNCIAS DO AMBIENTE. *Guia para el manejo interno de residuos sólidos en centros de atención de salud*. Tradução de Carol Castillo Argüello. Brasília: Organização Pan-americana da Saúde, 1997.
- COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. *Gerência de rejeitos radioativos em instalações radioativas*. Rio de Janeiro: Comissão Nacional de Energia Nuclear, 1985. (CNEN - NE - 6.05)
- CONAMA regulamenta recolhimento. *Saneamento Ambiental*, ano 11, n.63, p.7, mar. 2000.
- CRIANÇA no lixo nunca mais. *ABES Informa*, ano 8, n.9/12; p.8-9, set./dez. 1999.
- CROSS, F., HESKET, H.E., RYKOWSKI, P. *Infectious waste management*. Lancaster: Technomic, 1990, apud FERREIRA, J.A. Resíduos de laboratório. In: TEIXEIRA, P. (Org.). *Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1996. p.191 - 208.

- CUSSIOL, N. A. M. *Aspectos sanitários e ambientais dos resíduos sólidos urbanos*. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, 1998.
- DASCHNER, F. The hospital and pollution: role of the hospital epidemiologist in protecting the environment. In: WENZEL, R.P. *Prevention and control of nosocomial infections*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1992.
- DIAS, S.M.F., FIGUEIREDO, L.C. A educação ambiental como estratégia para a redução da geração de resíduos de serviços de saúde em hospital de Feira de Santana. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 10-14 maio, 1999. Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ABES, 1999. p.3608-3617.
- DOSAGEM unitária evita desperdício. *Jornal do Brasil*, 2 de mar. 2000. Caderno de Ciência, p.10.
- DUGAN, S.F.X. Regulated medical waste: is any of it infectious? *New York State Journal of Medicine*, v.92, n.8, p.349-352, 1992.
- ENGLEBRECHT, R.S., AMIRHO, P. Disposal of municipal solid waste by sanitary landfill. *Proc. Symp. Virus aspects of applying municipal waste to land*. Gainesville, Fla: University of Florida; 1976, apud KEENE, J. H. Medical waste: a minimal hazard. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.12, n.11. p.682-685, 1991.
- ENGLEBRECHT, R.S., WEBER, M.J., AMIRHO, P., FOSTER, D.H., LaROSSA, D. Biological properties of sanitary landfill leachate. In: MALINA J., SAGIK, B. (Eds). *Virus survival in water and wastewater systems, water resources, Symp n.7*. Austin: The University of Texas at Austin. 1974. p.201-217, apud KEENE, J. H. Medical waste: a minimal hazard. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.12, n.11. p.682-685, 1991.
- EURO. *Management of waste from hospitals and others health care establishments*. Copenhagen: EURO, 1985. (EURO reports and studies, 97), apud CENTRO PAN-AMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E CIÊNCIAS DO AMBIENTE. *Guia para el manejo interno de residuos sólidos en centros de atención de salud*. Tradução de Carol Castillo Argüello. Brasília: Organização Pan-americana da Saúde, 1997.
- FERREIRA, J.A. Resíduos de laboratório. In: TEIXEIRA, P. (Org.). *Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1996. p.191 - 208.

- FERREIRA, J.A. *Lixo hospitalar e domiciliar: semelhanças e diferenças. Estudo de caso no município do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, RJ: 1997. 218p. Tese (Doutorado em Ciências). Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, 1997.
- FERREIRA, J.A. Lixo domiciliar e hospitalar: semelhanças e diferenças. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 10-14 maio, 1999. Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ABES, 1999. p.1903-1909.
- FIOCRUZ, Radiz, VI, ago./set. de 1988, apud ZANON, U. A epidemiologia dos resíduos sólidos hospitalares. *Arquivo Brasileiro de Medicina*, v.65, n.5a, p.89S-92S, 1991.
- FONSECA, E. *Iniciação ao estudo dos resíduos sólidos e da limpeza urbana*. /s.l./: Editora A União. 1999. 122p.
- FÓRUM discute contaminação ambiental causada pelos cemitérios. *Meio Ambiente Industrial*, ano 4, n.22, p.25, jan./fev. 2000.
- FORMAGGIA, D.M.E. Aspectos sanitários e ambientais apresentados pelos resíduos de serviços de saúde. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA, São Paulo, SP. *Gerenciamento intra-hospitalar dos resíduos de saúde/normas e legislação*. São Paulo, SP: ABLP, 1998. p.12-65.
- HALBWACHS, H. Solid waste disposal in district health facilities. *World Health Forum*, n.15, v.4, p.363-67, 1994.
- HUEBER, D..*Informe sobre manejo de resíduos sólidos hospitalarios*. Buenos Aires. 1992, apud CENTRO PAN-AMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E CIÊNCIAS DO AMBIENTE. *Guia para el manejo interno de residuos sólidos en centros de atención de salud*. Tradução de Carol Castillo Argüello. Brasília: Organização Pan-americana da Saúde, 1997.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS, São Paulo, SP. *Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado*. São Paulo, SP: IPT, CEMPRE, 1995. 278p. (IPT - 2163).
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. *Recipiente para resíduos de serviços de saúde*. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas. (NEA 55)

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. *Recipiente para resíduo não perfurante - alça de embalagem*. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas. (NEA 73)

JAGER, E, XANDER, L. RUDEN, H. Hospital wastes. 1. Communication: microbiological investigations of hospital wastes from various wards of a big and of smaller hospital in comparison to household refuse. *Zbl Hyg.*, v.188, p.343-364, 1989, apud RUTALA W. A., MAYHALL, C. G. Medical waste. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.13, n.1, p.38-48. 1992.

JAGGAR J. Prevention of percutaneous exposure to HBV and HIV through improved design of needled instruments and sharp objects (testimony presented at the OSHA Public Hearing on the proposed rules on occupational exposure to bloodborne pathogens, Washington, DC, 1989), apud REINHARDT, P. A., GORDON, J., ALVARADO, C.J. Medical Waste Management. In: MAYHALL, C. Glen (Ed.). *Hospital epidemiology and infection control*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996. p.1099-1108.

KALNOWSKI, G. WIEGAND, H. RUDEN, H. The microbiological contamination of hospital waste. *Zbl Bakt Mikr Hyg*, I Abt Orig B. v.178, p.364-379, 1993, apud RUTALA W. A., MAYHALL, C. G. Medical waste. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.13, n.1, p.38-48. 1992.

KEENE, J. H. Medical waste: a minimal hazard. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.12, n.11, p.682-685, 1991.

KRISEK, T. Biology of surgical infection. *Infection Disease Seminary*, v.3, p.7-11. 1977, apud ZANON, U. Riscos infecciosos imputados ao lixo hospitalar. Realidade epidemiológica ou ficção sanitária? *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.23, n.3, p.163-170, 1990.

KOPYTYNSKI, W.R. *Residuos hospitalarios: como preservar el medio ambiente*. EcoWeb. <http://www.customw.com/ecoweb/notas/notas/970906.htm> (February, 15, 2000).

LEE. C.C., HUFFMAN, G.L., NALESNIK, R.P. Medical waste management. *Environmental Science Technology*, v.25, n.3, p.360-363, 1991.

LI, C-S., JENQ, F-T. Physical and chemical composition of hospital waste. *Infections Control and Hospital Epidemiology*, v.14, n.3, p.145-149, 1993.

- LICHTVEL, D., RODENBECK, S.G., LYBARGER, J.A. *The public health implication of medical waste*: a report to Congress. Atlanta: Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 1990. (PB 91-100 271).
- MANSUR, G. Lixo hospitalar. *Engenharia Sanitária*, v.27, n.3, p.184-188, 1988, apud ZANON, U. A epidemiologia dos resíduos sólidos hospitalares. *Arquivo Brasileiro de Medicina*, v.65, n.5a, p.89S-92S, 1991.
- MEIO ambiente nas cidades. *Jornal do Brasil*, 9 de mar. 2000. Caderno de Ciência.
- MENDONÇA, R. O Brasil e os resíduos sólidos. A situação atual da disposição de lixo no país (problemas - desafios - perspectivas). *Revista Limpeza Pública*, n. 45, p.21-25, 1997.
- MEXICO. Norma Oficial Mexicana NOM-87-ECOL-1995. Estabelece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presten atención médica. *Diario Oficial de la Federación*, nov. 1995.
- MINAS GERAIS. Lei nº 13.317, de 24 de setembro de 1999. Contém o Código de Saúde de Minas Gerais. /s.n.t./
- MONGE, G. *Manejo de residuos en centros de atención de salud*. CEPIS/OPS-HDT 69/70. 1997. <http://www.cepis.org.pe/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt069.html> (July, 1, 1998).
- MONREAL, J., ZEPEDA PORRAS, F. *Consideraciones sobre el manejo de residuos de hospitales en América Latina*. Washington, D.C.:OPS, 1991, apud MONGE, G. Manejo de residuos en centros de atención de salud. CEPIS/OPS-HDT 69/70. 1997. <http://www.cepis.org.pe/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt069.html> (July, 1, 1998).
- MOREIRA, C.A.X. *Gerenciamento - legislação - tratamento e destino final*. |s.n.t.|
- NEGÓCIOS & meio ambiente. *Cempre Informa*, São Paulo, n.40, jul./ago. 1998.
- PAHREN, H.R. Microorganisms in municipal solid waste and public health implications. *CRC Critical Reviews in Environmental Control*. n.17, p.187-228, 1987, apud KEENE, J. H. Medical waste: a minimal hazard. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.12, n.11, p.682-685, 1991.

- PETERSON, M.L. *The occurrence and survival of viruses in municipal solid waste*. Ann Arbor: The University of Michigan, 1971, apud KEENE, J. H. Medical waste: a minimal hazard. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v. 12, n. 11, p. 682-685, 1991.
- PORTUGAL. Ministério da Saúde. Despacho 242/96. *Diário da República*. Série 2. n.187, p.11380, 1996.
- REINHARDT, P. A., GORDON, J., ALVARADO, C.J. Medical Waste Management. In: MAYHALL, C. Glen (Ed.). *Hospital epidemiology and infection control*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996. p.1099-1108.
- RIBEIRO FILHO, V.O. Aspectos sanitários e ambientais apresentados pelos resíduos de serviços de saúde. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA, São Paulo, SP. *Gerenciamento dos resíduos sólidos da saúde*. São Paulo, SP: ABLP, 1998. p.85-161.
- ROCCA, A.C.C. et al. *Resíduos sólidos industriais*. 2.ed. São Paulo: SP, CETESB, 1993.
- ROCHA, A.A. Aspectos epidemiológicos e poluidores, vetores, sumeiros, percolados. *Revista DAE*, São Paulo, SP, v.42, p.63-68, mar. 1982.
- ROMA. Comuna. Azienda Municipale Ambiente. *Nuovo impianto per l'incenerimento dei rifiuti ospedalieri*. Roma: 1996.
- RUTALA W. A., SARUBBI, F.A. Management of infectious waste from hospitals. *Infect Control*, n.4, p.198 - 204, 1983, apud RUTALA W. A., MAYHALL, C. G. Medical waste. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.13, n.1, p.38-48. 1992.
- RUTALA W. A., ODETTE, R.L., SAMSA, G.P. Management of infectious waste by US hospitals. *JAMA*, v.262, p.1635-1640, 1989, apud RUTALA W. A., MAYHALL, C. G. Medical waste. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.13, n.1, p.38-48. 1992.
- RUTALA W. A., MAYHALL, C. G. Medical waste. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.13, n.1, p.38-48. 1992.
- RUTOWSKI, J. PETERSON, S.L. A needless intravenous system: an effective risk management strategy. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.14, n.4, p.226-227, 1993, apud REINHARDT, P. A., GORDON, J., ALVARADO, C.J. Medical Waste management. In: MAYHALL, C. Glen (Ed.). *Hospital epidemiology and infection control*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996. p.1099-1108.

- SANTOS, J.F., IDE, C.N., GONDA, J., POLIZER, M. Produção e destino dos resíduos sólidos de serviços de saúde em Campo Grande. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 10-14 maio, 1999. Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ABES, 1999. p.1995-2001.
- SEGURANÇA e medicina do trabalho. 44.ed. São Paulo, SP: Atlas, 1999. (Manuais de legislação Atlas, 16).
- SILVA, E. M. P., CUSSIOL, N. A. M. *Gerência de rejeitos radioativos de serviços de saúde*. Belo Horizonte: Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, 1999. (CDTN - 857/99)
- SMITH, R.J. Bacterial examination of institutional solid wastes. MS Tesis. West Virginia University, Morganton, 1970, apud ZANON, U. A epidemiologia dos resíduos sólidos hospitalares. *Arquivo Brasileiro de Medicina*, v.65, n.5a, p.89S-92S, 1991.
- SOBSEY, M. Field survey of enteric viruses in solid waste landfill leachates. *American Journal of Public Health*, n.68, p.858-864, 1978, apud KEENE, J. H. Medical waste: a minimal hazard. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.12, n.11. p.682-685, 1991.
- TAKAYANAGUI, A.M.M. *Trabalhadores de saúde e meio ambiente: ação educativa do enfermeiro na conscientização para gerenciamento de resíduos sólidos*. Ribeirão Preto: 1993. Tese (Doutorado) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 1993.
- TRIGG, J.A. *Microbial examination of hospital solid wastes*. Morganton: 1970. Thesis (M.Sc.) - West Virginia University, 1970, apud ZANON, U. A epidemiologia dos resíduos sólidos hospitalares. *Arquivo Brasileiro de Medicina*, v.65, n.5a, p.89S-92S, 1991.
- U.S. CONGRESS. *Office of technology assessment, finding the RX for managing medical wastes*. Washington, DC: US Government Printing Office, 1990, apud RUTALA W. A., MAYHALL, C. G. Medical waste. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.13, n.1, p.38-48. 1992.
- U.S. Environmental Protection Agency. Guide for infectious waste management. Washington: EPA, 1986. (EPA/530-SW-86-014), apud REINHARDT, P. A., GORDON, J., ALVARADO, C.J. Medical waste management. In: MAYHALL, C. Glen (Ed.). *Hospital epidemiology and infection control*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996. p.1099-1108.

U.S. Environmental Protection Agency. Standards for the tracking and management of medical waste; interim final rule and request for comments. *Federal Register*, v.54, n.56, p.12325-12395, 1989. Codified as Title 40, Code of federal regulations, Part 259, Standards for the tracking and management of medical waste, 1989, apud REINHARDT, P. A., GORDON, J., ALVARADO, C.J. Medical waste management. In: MAYHALL, C. Glen (Ed.). *Hospital epidemiology and infection control*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996. p.1099-1108.

U.S. Environmental Protection Agency. *Guides to pollution prevention selected hospital waste streams*. Risk reduction engineering laboratory center for environmental research information office of research and development. Cincinnati: Environmental Protection Agency, 1990. (EPA/625/-20/009)

U.S. Environmental Protection Agency. *Frequently asked questions*. 1999. <http://www.epa.gov/epawer/other/medical/mwfaqs.htm> (August, 10, 1999).

HOSPITALS are returning to reusable surgical supplies. *Wall Street Journal*, 1993, apud REINHARDT, P. A., GORDON, J., ALVARADO, C.J. Medical waste management. In: MAYHALL, C. Glen (Ed.). *Hospital epidemiology and infection control*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996. p.1099-1108.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *An international perspective on the management of hospital wastes*: outline and summary of working group discussions. Geneva: WHO, 1992, apud HALBWACHS, H. Solid waste disposal in district health facilities. *World Health Forum*, v.15, n.4, p.363-67, 1994.

ZANON, U. Riscos infecciosos imputados ao lixo hospitalar. Realidade epidemiológica ou ficção sanitária? *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.23, n.3, p.163-170, 1990.

ZANON, U. A epidemiologia dos resíduos sólidos hospitalares. *Arquivo Brasileiro de Medicina*, v.65, n.5a, p.89S-92S, 1991.

ZANON, U., EIGENHEER, E. O que fazer com os resíduos hospitalares. Proposta para classificação, embalagem, coleta e destinação final. *Arquivo Brasileiro de Medicina*, v.65, n.3, p.1991.

ANEXO A

Carta de aceite para a execução do trabalho no CGP

FHEMIG
FUNDAÇÃO HOSPITALAR DO
ESTADO DE MINAS GERAIS

D E C L A R A Ç Ã O

Declaro para os devidos fins, que o CENTRO GERAL DE PEDIATRIA órgão da Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais, está de acordo com o Estudo de Sistema de Gerenciamento Interno de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde no Centro Geral de Pediatria de Belo Horizonte, que está sendo realizado pela mestranda NOIL AMORIM DE MENEZES CUSSIOL, tendo sido iniciado em 04-06-1999. Belo Horizonte, 10 de junho de 1999.


DR. FAUSTO FERRER FRÓES
Diretor do Centro Geral de Pediatria

Alameda Vereador Álvaro Celso, 100 - Santa Efigênia - Belo Horizonte/MG
CEP: 30.150-260 - Fone: (031) 239-9500 - Fax: (031) 239-9579 - Caixa Postal: 1283

ANEXO B

Estrutura Organizacional do CGP

DIRETORIA

□ **Assessoria**

◆ Núcleo de Ensino e Pesquisa - NEP

- Treinamento
- Pesquisas
- Residência Médica
- Estágios de acadêmicos e de profissionais em reciclagem

◆ Comissões

- Comissão de Aids
- Comissão de Controle de Infecção Hospitalar/CCIH
- Comissão de Farmácia e Terapêutica
- Comissão de Festas
- Comissão Interna de Prevenção de Acidentes/CIPA
- Comissão de Licitação
- Comissão de Óbito
- Comissão de Visitas
- Grupo de Prevenção do Acidente Ocupacional Biológico/GPROB

◆ Apoio Administrativo

- Secretárias
- Trabalhadores mirins

□ **Divisão Médica/DM**

- Serviço Médico Ambulatorial de Urgência
 - Unidade de Cuidados Assistenciais Secundários - UCAS (consultórios de 1 a 12)
- Serviço Médico de Internação (2º e 3º andares)
- Serviço de Imaginologia
- Serviço de Patologia Clínica
 - Laboratório de Microbiologia
 - Laboratório de Patologia

□ **Divisão de Enfermagem/DENF**

- Serviço de Enfermagem de Internação
 - Supervisão de Enfermagem de Doenças Infecto-contagiosas e parasitárias - DIP (2º andar)

- Supervisão de Enfermagem das Clínicas (3º andar)
- Centro de Tratamento Intensivo - CTI
- Unidade de Tratamento Intermediário - UTI
- Serviço de Enfermagem de Ambulatório
 - Supervisão de Enfermagem Ambulatorial
 - Central de Material Esterilizado - CME

□ **Divisão de Apoio Técnico Assistencial/DATA**

- Serviço de Reabilitação
 - Terapia Ocupacional - TO
 - Fisioterapia - FISIO
 - Fonoaudiologia - FONO
 - Psicologia - PSICO
 - Recreação
- Serviço Social
- Serviço de Farmácia
 - Dispensação e Abastecimento
 - Laboratório e Farmacotécnica
- Serviço de Prontuário de Paciente - SPP
- Serviço de Nutrição e Dietética
 - Seção de Produção (cozinha)
- Seção de Dietoterapia (lactário)
- Serviço de Lavanderia e Rouparia - SELAV
 - Seção de Rouparia e Costura

□ **Divisão Administrativa/DAD**

- Seção de Patrimônio
- Seção de Pessoal
- Seção de Compras
- Seção de Material
- Seção de Limpeza e Vigilância
- Seção de Manutenção e Transporte

□ **Divisão de Planejamento e Finanças/DPF**

- Serviço de Orçamento e Finanças - SOF
- Serviço de Comunicação e Informatização

ANEXO C

Classificação dos Resíduos do CGP, segundo o CONAMA 5/93

Hospital Cícero Ferreira

LOCAL DE GERAÇÃO	PONTOS DE GERAÇÃO	TIPO DE RESÍDUO
Terceiro andar: pacientes com bronquite, pneumonia, anemia, diarreias, septicemias, desidratação, desnutrição, laringites, amigdalites, convulsões, doenças neurológicas, leishmaniose entre outras doenças	Enfermarias (13 unidades) com os respectivos banheiros, expurgo da enfermagem (1 unidade), sala de procedimentos/punções (1 unidade), posto de enfermagem (restos de remédios).	Infectante e Perigoso (vai junto com o infectante)
	Sala de recreação, quarto de descanso e banheiros da enfermaria, residência médica (copa, quartos, banheiros, sala de aula, biblioteca, secretaria), supervisão de enfermagem, plantão médico, postos de enfermagem (só embalagens), copa da enfermagem, banheiros do corpo médico e de enfermagem.	Comum
Segundo andar: CTI e pacientes com hepatite, varicela, aids, coqueluche, meningite virótica e bacteriana, entre outras enfermidades.	Enfermarias (12 unidades) com os respectivos banheiros, expurgo da enfermagem (1 unidade), carrinhos de medicamento (2 unidade), sala de procedimentos/punções (1 unidade), posto de enfermagem (restos de remédios) e o resíduo total do CTI.	Infectante e Perigoso (vai junto com o infectante)
	Sala de prescrição, postos de enfermagem, copa da enfermagem, quarto de descanso e banheiros do corpo técnico.	Comum

ANEXO C - continuação

Hospital Cícero Ferreira

LOCAL DE GERAÇÃO	PONTOS DE GERAÇÃO	TIPO DE RESÍDUO
Primeiro andar	Laboratório de parasitologia (canudinhos, palitos sujos de fezes, expurgo da Central de Esterilização de Materiais, área suja da lavanderia (sacos plásticos que ficam dentro do hamper de roupa suja), posto de coleta de sangue (só as caixas de perfurocortante), ambulatório de doenças infecto-contagiosas e parasitárias (todo ele).	Infectante
	Lixeiras do laboratório de microbiologia (autoclavam as placas de Petri descartáveis e reaproveitam os vidros), posto de coleta de sangue (embalagens e algodões), área limpa da lavanderia (lanche e retalhos), salas da Seção de Compra, licitação, vestiários, Serviço Social, parte limpa da Central de Esterilização de Materiais, Laboratório (secretaria/copa/banheiros/plantão), setor de dispensação da farmácia (embalagens) e escritórios.	Comum
	Farmácia (medicamentos vencidos e restos de medicamentos)	Perigoso (vai junto com o infectante)

ANEXO C - continuação**Hospital Sálvio Nunes**

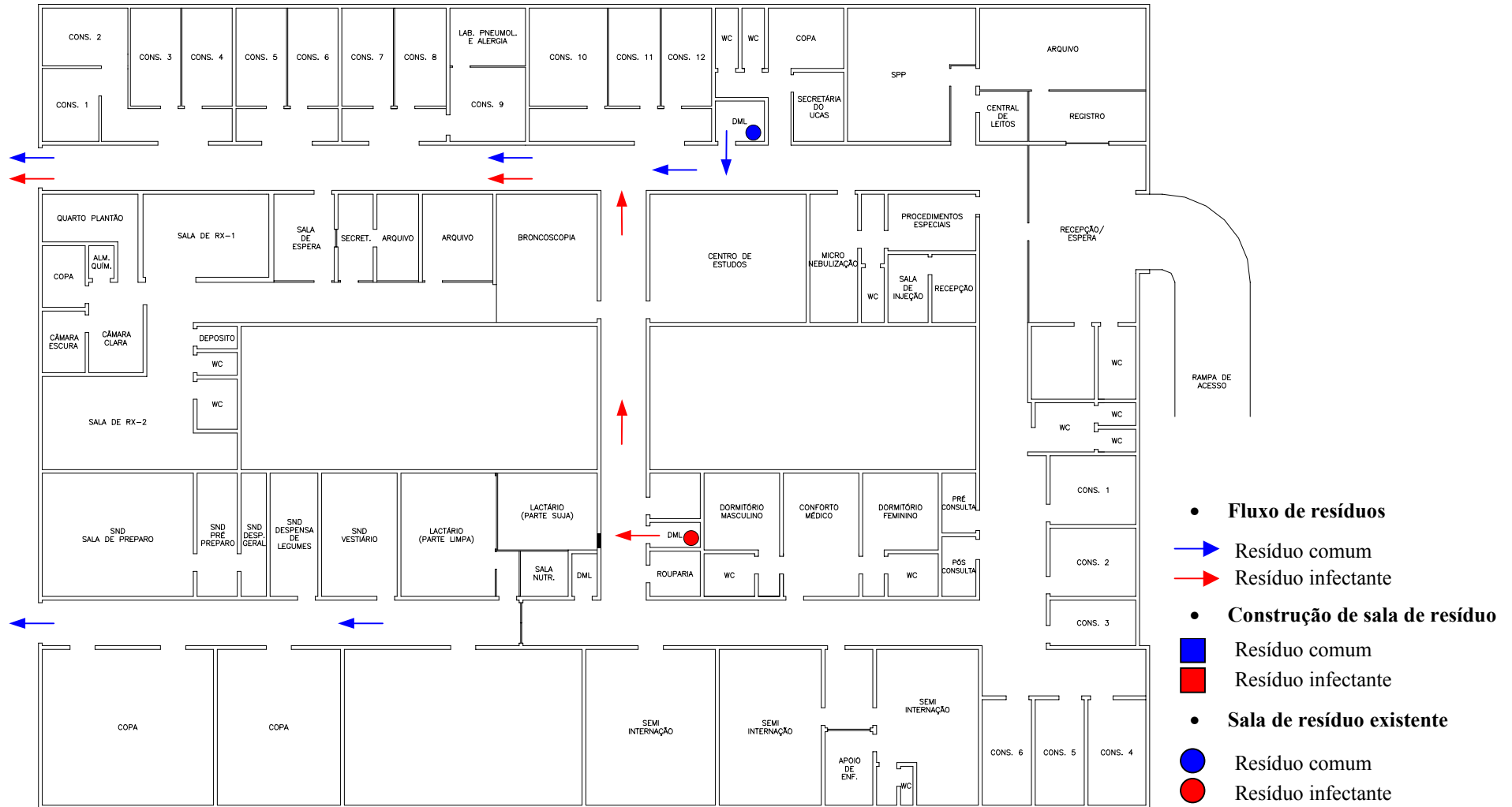
LOCAL DE GERAÇÃO	PONTOS DE GERAÇÃO	TIPO DE RESÍDUO
Administração (térreo)	Escritórios, banheiros e copa	Comum
Parte de cima	Consultórios	Comum
	Centro de Estudos	Comum
	Lactário (parte suja e limpa)	Comum
	Semi-internação	Infectante
	Sala de procedimentos	Infectante
	Sala de inalação	Comum (lixeira) e infectante (perfurocortantes)
	Corredores	Comum
	Escritórios	Comum
	Portaria	Comum
SND (cozinha)	Comum	

Outras Instalações ou Locais

LOCAL DE GERAÇÃO	PONTOS DE GERAÇÃO	TIPO DE RESÍDUO
Serviço de Limpeza	Escritório	Comum
Serviço de Manutenção	Escritório, banheiro	Comum
Almoxarifado	Escritórios, banheiros e copa	Comum
Área externa	Estacionamento e rampas	Comum
Portaria	Guarita, banheiro, cartão de ponto	Comum

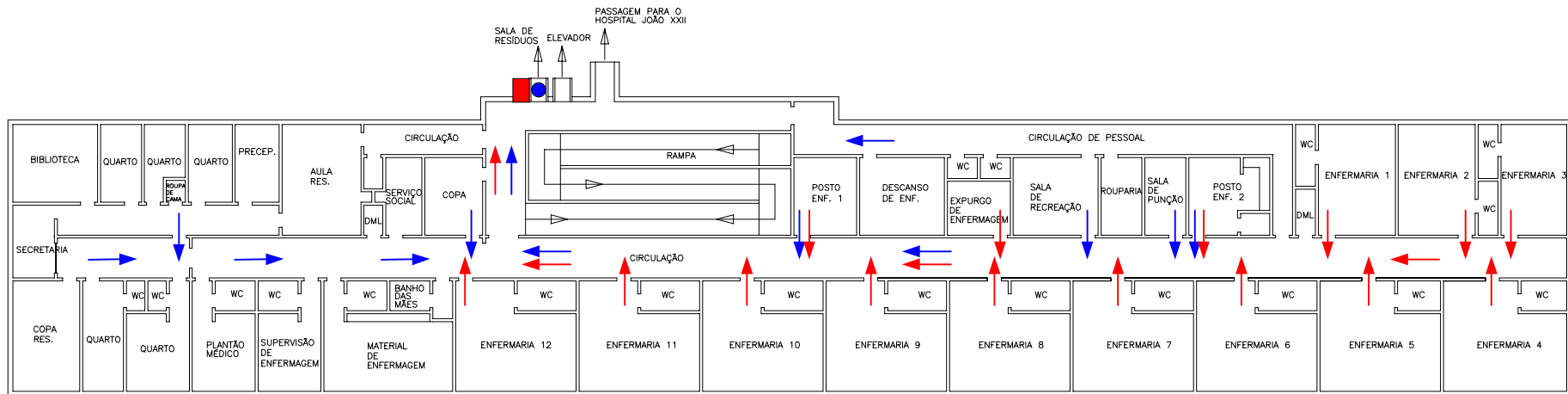
ANEXO D

Fluxo de resíduos - Hospital Sálvio Nunes (segundo pavimento)



ANEXO D

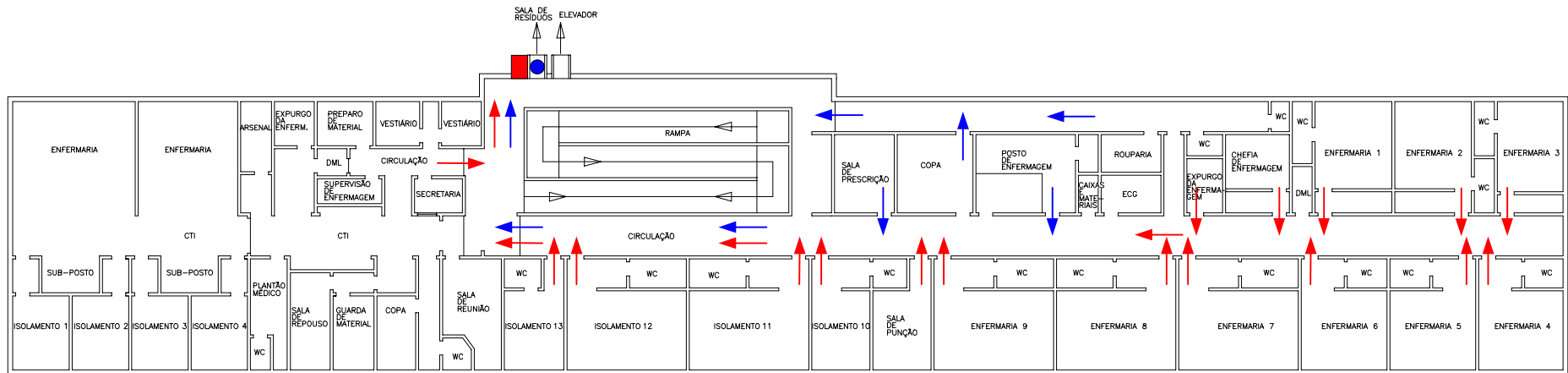
Fluxo de resíduos - Hospital Cícero Ferreira (terceiro pavimento)



- **Fluxo de resíduos**
- Resíduo comum
- Resíduo infectante
- **Construção de sala de resíduo**
- Resíduo comum
- Resíduo infectante
- **Sala de resíduo existente**
- Resíduo comum
- Resíduo infectante

ANEXO D

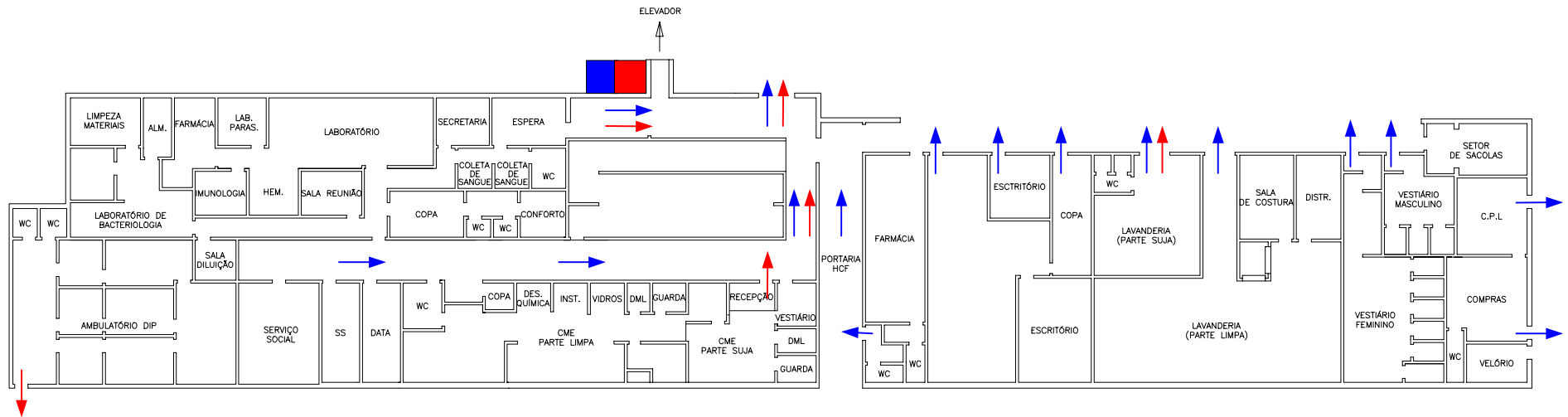
Fluxo de resíduos - Hospital Cícero Ferreira (segundo pavimento)



- **Fluxo de resíduos**
- ▶ Resíduo comum
- ▶ Resíduo infectante
- **Construção de sala de resíduo**
- Resíduo comum
- Resíduo infectante
- **Sala de resíduo existente**
- Resíduo comum
- Resíduo infectante

ANEXO D

Fluxo de resíduos - Hospital Cícero Ferreira (primeiro pavimento)



- **Fluxo de resíduos**

- Resíduo comum
- Resíduo infectante

- **Construção de sala de resíduo**

- Resíduo comum
- Resíduo infectante

- **Sala de resíduo existente**

- Resíduo comum
- Resíduo infectante

ANEXO D

Fluxo de resíduos

