

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL,
ARQUITETURA E URBANISMO**

**“GERENCIAMENTO DE RESÍDUO DE SERVIÇO DE
SAÚDE: ESTUDO DE CASO NO HEMOCENTRO DA
UNICAMP”**

Maria Cristina Marangoni

Orientadora: Prof^a Dr^a Eglé Novaes Teixeira

Dissertação de Mestrado apresentada à Comissão de Pós-graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil, área de concentração de Saneamento e Ambiente.

**Campinas-SP
2006**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE - UNICAMP

M325g Marangoni, Maria Cristina
Gerenciamento de resíduo de serviço de saúde: estudo
de caso hemocentro da Unicamp / Maria Cristina
Marangoni.--Campinas, SP: [s.n.], 2006.

Orientador: Eglé Novaes Teixeira
Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e
Urbanismo.

1. Hospitais – Resíduos. 2. Educação Ambiental. I.
Teixeira, Eglé Novaes. II. Universidade Estadual de
Campinas. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e
Urbanismo. III. Título.

Titulo em Inglês: Health services solid waste management: Case of study in Hemocentro
at the UNICAMP.

Palavras-chave em Inglês: Hospital – Wastes e Environmental education.

Área de concentração: Saneamento e Ambiente.

Titulação: Mestre em Engenharia Civil

Banca examinadora: Angela Maria Magosso Takayanagui, José Roberto Guimarães

Data da defesa: 15/02/ 2006

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL,
ARQUITETURA E URBANISMO

**“GERENCIAMENTO DE RESÍDUO DE SERVIÇO DE
SAÚDE: ESTUDO DE CASO NO HEMOCENTRO DA
UNICAMP”**

Maria Cristina Marangoni

Dissertação de Mestrado aprovada pela Banca Examinadora, constituída por:



Prof^ª Dr^ª Eglé Novaes Teixeira
Presidente e Orientadora/FEC-UNICAMP



Prof^ª Dr^ª Angela Maria Magosso Takayanagi
EERP/USP


Dr. José Roberto Guimarães
FEC/UNICAMP

Campinas, 15 de fevereiro de 2006

Dedicatória

Aos meus mestres Fernando e Júlia
que me apontaram este **Caminho**.
Às minhas filhas Lara e Bia que
Nele me acompanharam...

Agradecimentos

Agradeço a todos que colaboraram direta ou indiretamente na realização deste trabalho.

Aos funcionários do HEMOCENTRO que me receberam e viabilizaram a pesquisa.

À minha orientadora, Prof^a Dr^a Eglé Novaes Teixeira, pelo incentivo.

À Prof^a Dr^a Angela Maria Magosso Takayanagui, pela colaboração e especial contribuição em Educação Ambiental.

À Dr^a Júlia Maria Cassulari Motta, pelo incentivo e contribuição na aprendizagem da importância da formação dos vínculos no trabalho em grupo.

À Prof^a Marilena Arraes pela valiosa colaboração em legislação ambiental.

Ao Prof. Dr. Carlos Fernando Salgueirosa de Andrade, por me mostrar a importância de produzir um trabalho científico.

Aos meus amigos da FEC, principalmente à Beth.

A minha mãe e a todos meus amigos que me incentivaram, sempre....

“Se você não puder fazer tudo
comece fazendo o possível e
logo estará fazendo o impossível.”

(Pe. José de Anchieta)

Resumo

MARANGONI, Maria Cristina. **Gerenciamento de Resíduo de Serviço de Saúde: Estudo de Caso no HEMOCENTRO da UNICAMP.** Campinas: FEC, UNICAMP, 2006.104 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

Neste estudo aborda-se o gerenciamento do resíduo sólido de serviço de saúde no Centro de Hematologia e Hemoterapia da UNICAMP (HEMOCAMP) - HEMOCENTRO, para se conhecer o funcionamento e a eficiência do Plano de Gerenciamento de Resíduo Sólido de Serviço de Saúde (PGRSSS). Verificou-se cada processo, desde manejo, segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte até o programa de educação. A caracterização do resíduo foi realizada em duas etapas, triagem e quantificação, em treze semanas, incluindo todas as estações do ano. Foi verificada a ação utilizada como programa de educação aos funcionários e pacientes. Foram atendidos, no período 9.400 pacientes, resultando a taxa de geração de 1,68 kg de resíduo por paciente. O total de resíduo pesado foi 15.856 kg e o total de resíduo considerado inadequado 532 kg. Observou-se que o acondicionamento não estava em conformidade com as especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas, pois os sacos de resíduo infectante continham volume maior que o permitido e não eram bem fechados. Quanto à coleta e ao transporte interno, é preciso reavaliar rota e horários para que não ocorram durante o atendimento aos pacientes. Foi verificado que é necessário intensificar o programa de educação no PGRSSS.

Palavras Chave: Gerenciamento, Resíduos de serviços de saúde, Educação Ambiental.

ABSTRACT

MARANGONI, Maria Cristina. **Gerenciamento de Resíduo de Serviço de Saúde e Estudo de Caso no HEMOCENTRO da UNICAMP**. Campinas: FEC, UNICAMP, 2006. 110 p. Dissertação de (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

In this study it is approached the management of the health services solid waste at the Centro de Hematologia e Hemoterapia da UNICAMP (HEMOCAMP) – HEMOCENTRO, in order to know the working and the efficiency of the Health Services Solid Waste Management Program (PGRSSS). Each process of this program was verified, since handling, segregation, packing, storage, collection, transportation, until the educational program. The characterization of the collected waste was performed in two stages: selection and quantification, within thirteen weeks, including spring, summer, autumn and winter. The action taken, as educational program for employees and patients, was also verified. The quantity of patients attended within that period was 9.400, resulting a 1,68 kg per patient waste generation rate. The amount of weighted waste was 15.856 kg and the amount of waste considered unsuitable was 532 kg. It was observed that the packing was not in compliance with the Associação Brasileira de Normas Técnicas, since the plastic bags with infecting waste had a volume above the permitted one and they were not well closed. Concerning the collection and internal transportation, it is necessary to re-evaluate route and time, to avoid that they occur during the patients attendance. It was verified that it is necessary to intensify the educational program on the PGRSSS.

Key Words: Management, Health Services Waste, Environmental Education.

Lista de Figuras

	Página
5.1 Coletor para papel e orgânico.....	84
5.2 Coletor para plástico.....	84
5.3 Coletor para plástico, papel, vidro e orgânico.....	84
5.4 Coletor para infectante e papel.....	84
5.5 Sacos utilizados para resíduo infectante.....	85
5.6 Coleta de resíduo infectante.....	87
5.7 Coleta de resíduo infectante.....	87
5.8 Carro menor para resíduo infectante.....	87
5.9 Abrigo para resíduo.....	90
5.10 Células para armazenamento de resíduo.....	90
5.11 Armazenamento de resíduo infectante.....	91
5.12 Armazenamento de resíduo orgânico.....	91
5.13 Armazenamento de resíduo reciclável.....	91
5.14 Peso total (PL) e peso de resíduo coletado inadequadamente (PI), no Hemocentro em treze semanas.....	94
5.15 Tipos de resíduo coletado comparado com o peso do resíduo coletado inadequadamente (PI).....	95
5.16 Caracterização de resíduo reciclável.....	96
5.17 Papel, plástico e orgânico no coletor para plástico.....	96
5.18 Caracterização de resíduo orgânico.....	97
5.19 Plástico, orgânico e infectante no coletor para orgânico.....	97
5.20 Número de pacientes atendido versus volume de resíduo gerado.....	99
5.21 Total de resíduos e pacientes atendidos em treze semanas, durante 09 meses, no Hemocentro no período da pesquisa.....	100

5.22	Peso de resíduo coletado (PL) x Peso Inadequado (PI) durante duas semanas no mês de junho/04.....	104
------	--	-----

Lista de Tabelas

	Página
3.1 Resumo das ações efetuadas em RSS até 1970.....	24
3.2 Resumo das ações efetuadas em RSS de 1980 à 2000.....	24
3.3 Taxa de geração de RSSS em estabelecimentos de saúde.....	32
3.4 Quantidade de RSSS produzidos na América Latina.....	32
3.5 Hepatite Viral Tipo B (HVB) causada por lesões ocorridas a partir de acidentes com pérfuro-cortantes (USA).....	36
3.6 Risco de infecção após lesão por agulhas hipodérmicas (USA).....	36
3.7 Modelos de concepção em educação.....	66
4.1 Tipos de coletores existentes por departamento na área administrativa.....	75
4.2 Tipos de coletores existentes por departamento na área laboratorial.....	75
4.3 Tipos de coletores existentes por departamento na área médica.....	75
4.4 Caracterização do resíduo do Hemocentro UNICAMP.....	76
4.5 Número de pacientes atendidos no Hemocentro NO PERÍODO DA PESQUISA.....	77
5.1 Tipos de coletores existentes por departamento na área administrativa.....	82
5.2 Tipos de coletores existentes por departamento na área laboratorial.....	83

	Página
5.3 Tipo de coletores existentes por departamento na área médica.....	83
5.4 Número de pacientes atendidos no Hemocentro no período da pesquisa.....	98

SUMÁRIO

	Página
1	INTRODUÇÃO..... 16
2	OBJETIVOS..... 20
2.1	Objetivo Geral..... 20
2.2	Objetivo Específico..... 20
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... 21
3.1	Resíduo sólido de serviço de Saúde (RSSS)..... 21
3.1.1	Definição..... 22
3.1.2	Classificação dos RSSS..... 25
3.1.3	Fontes Geradoras de RSSS..... 28
3.1.4	Potencial de Risco do RSS..... 32
3.2	Gerenciamento de Resíduo Sólido de Serviço de Saúde..... 37
3.2.1	Caracterização dos RSSS..... 42
3.2.2	Manejo..... 43
3.2.2.1	Segregação..... 44
3.2.2.2	Acondicionamento..... 46
3.2.2.3	Armazenamento..... 47
3.2.2.4	Coleta de RSSS..... 48
3.2.2.4.1	Coleta Interna..... 48

	Página
3.2.2.4.2	Coleta Externa..... 49
3.2.2.4.3	Coleta especial..... 50
3.2.2.5	Transporte..... 50
3.2.3	Tratamento..... 51
3.2.4	Disposição Final..... 53
3.2.5	Atualização da Legislação..... 53
3.2.5.1	NBR 10.004..... 54
3.2.5.2	Resolução conjunta RDC 306..... 55
3.2.5.3	Resolução CONAMA RDC 358..... 57
3.2.5.4	Resolução SMA 31..... 58
3.3	Educação e Educação Ambiental..... 58
3.3.1	Educação Ambiental..... 59
3.3.1.1	Princípios da Educação Ambiental..... 63
3.3.1.2	Educação Ambiental como processo de mudança..... 65
4	METODOLOGIA..... 71
4.1	Local do estudo..... 71
4.2	Objetivo do estudo..... 72
4.3	Mapeamento do estabelecimento estudado..... 72
4.4	Avaliação do resíduo sólido de serviço de saúde existente..... 73
4.4.1	Segregação, acondicionamento e coleta interna do RSSS..... 73
4.4.2	Armazenamento do RSSS..... 73
4.4.3	Transporte..... 74
4.5	Caracterização do resíduo sólido de serviço de saúde (RSSS).... 74
4.6	Quantificação dos atendimentos prestados..... 77
4.7	Plano de fiscalização e emergência para RSSS..... 78
4.8	Verificação da existência do Programa de Educação..... 78
4.9	Tratamento dos dados..... 78
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 80
5.1	Local do estudo..... 80

	Página
5.2	Objetivo do estudo..... 81
5.3	Mapeamento do estabelecimento estudado..... 81
5.4	Avaliação do resíduo sólido de serviço de saúde..... 81
5.4.1	Segregação, acondicionamento e coleta interna do RSSS..... 82
5.4.2	Armazenamento no Abrigo de Resíduo..... 90
5.4.3	Transporte externo do RSSS – Do prédio ao abrigo de resíduo... 92
5.5	Caracterização de Resíduo Sólido de serviço de Saúde..... 93
5.6	Quantificação dos atendimentos prestados..... 98
5.7	Plano de fiscalização e emergência para RSSS..... 100
5.8	Verificação da existência do programa de educação..... 101
6	CONCLUSÕES e RECOMENDAÇÃO..... 106
	REFERÊNCIAS..... 109

1 INTRODUÇÃO

A humanidade encontra-se em pleno século XXI usufruindo de um avanço tecnológico impressionante. Vive-se em um cenário globalizado por um vertiginoso desenvolvimento das telecomunicações e sob a influência da informática. Tudo isso impinge novos desafios ao ser humano que, apesar de tantas conquistas, depara-se com um desequilíbrio ambiental.

Os danos ambientais causados pelas catástrofes que ocupam as manchetes dos jornais são pequenos quando comparados aos danos cumulativos, na maioria das vezes despercebidos, como por exemplo, lixões a céu aberto e ou em lugares onde pode contaminar lençóis freáticos, ou seja, o que é divulgado pela mídia representa apenas parte do problema e parte das múltiplas variáveis que compõem o fenômeno do desequilíbrio ambiental que, por extensão, se traduz no desequilíbrio da saúde ambiental (CAPRA,1986).

Pode-se perceber, neste contexto de desequilíbrio, que não só agentes específicos, como os biológicos, representados pelos microrganismos, e químicos, interferem no equilíbrio ambiental e na saúde. Também agentes externos como os elementos do meio urbano e rural, a atmosfera, o solo, a água e outros elementos interferem nesse equilíbrio ambiental e, conseqüentemente, na saúde humana, (CALLENBACH et. al.,1999).

A produção de resíduo sólido, maior do que a capacidade de absorção da natureza, colabora para um desequilíbrio ainda maior do ambiente. O acúmulo de resíduo e o manejo inadequado propiciam a proliferação de vetores de doenças. Além disso, a decomposição do resíduo pode levar à contaminação do solo e das águas subterrâneas (PHILIPPI JR., 2003).

O tema resíduo sólido de serviços de saúde (RSSS) envolve dois problemas principais. Um, abrangendo uma esfera mais individual, está ligado diretamente aos funcionários e aos riscos que os cercam, quanto ao manejo desse resíduo. O outro, sob uma visão sócio-ambiental e sanitária, é o destino dado ao resíduo de serviço de saúde, como fazê-lo sem prejuízo ao ambiente e à população.

Diante desta situação, o gerenciamento de resíduo sólido de serviços de saúde é uma necessidade urgente e incontestável e requer, das autoridades competentes, providências no sentido de minimizar este desequilíbrio no setor de saúde ambiental.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária, conforme a Resolução RDC nº 306 (ANVISA, 2004), dispõe sobre Gerenciamento de Resíduo Serviços de Saúde (RSS), direcionando a elaboração do Plano de Gerenciamento de RSS (PGRSS). Este deve ser elaborado de acordo com as características de cada estabelecimento e, também, respeitando-se as normas vigentes.

O principal motivo para se formular e implantar um plano de gerenciamento de RSSS é o de reduzir os riscos para a saúde da população, tanto a atendida nos serviços de saúde como a dos trabalhadores envolvidos.

Neste trabalho serão abordadas a importância do gerenciamento de resíduo sólido de serviço de saúde (RSSS) e a avaliação da execução deste gerenciamento no Hemocentro da Universidade de Campinas – Centro de Hematologia e Hemoterapia da UNICAMP (HEMOCAMP), observando-se o resíduo desde sua geração até disposição final.

O Hemocentro foi criado em 1985 e é uma referência em hematologia e hemoterapia na região de Campinas. Atende a uma população de 6 milhões de habitantes distribuídos em cerca de 120 municípios, prestando atendimento ambulatorial, hospitalar, laboratorial especializado, quimioterápico e odontológico a toda região (HEMOCENTRO, 2005).

O Hemocentro vem aplicando o plano de gerenciamento de seu resíduo sólido desde 1999. Houve o interesse em se verificar a eficiência do sistema que está sendo aplicado, se está condizente com a legislação vigente na época, Resolução 283 (CONAMA, 2001) Resolução 31 (S.M.A, 2003), Resolução 33 (ANVISA, 2003b) e, posteriormente, as atuais Resolução 306 (ANVISA, 2004) e Resolução 358 (CONAMA, 2005), contribuindo para a minimização de riscos à saúde ambiental. É preciso observar todas as etapas: acondicionamento, manuseio, transporte e tratamento, em decorrência dos riscos graves e imediatos que podem oferecer.

A educação no processo de gerenciamento do RSSS, além de ser um recurso eficiente, não requer grandes recursos financeiros para colocá-lo em prática. Um programa de Educação Ambiental possibilita a minimização da produção de resíduo e, conseqüentemente, a diminuição com gastos no tratamento, principalmente do resíduo infectante.

Para a elaboração de um programa de Educação Ambiental, parte integrante do gerenciamento de RSSS, é preciso diferenciar capacitação e educação.

Quando se capacita alguém está se transferindo a este indivíduo conhecimentos específicos sobre um determinado assunto ou procedimento, que ele, indivíduo, pode ou não reter, conforme seu grau de conhecimento, cultura ou necessidade, ou mesmo motivação e predisposição para aceitar mudanças. O processo de educação é mais complexo, porém mais abrangente. Pode transformar o indivíduo ouvinte em participante, parte integrante do trabalho a ser desenvolvido.

A motivação para esta pesquisa está também na necessidade de se avaliar como a Educação Ambiental está sendo utilizada dentro do Plano de Gerenciamento de RSSS, para colaborar com sua reavaliação no processo de reestruturação do plano de gerenciamento como meio para a minimização da geração de RSSS, em particular do resíduo hospitalar gerado no Hemocentro-UNICAMP.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar a eficiência do Plano de Gerenciamento de Resíduo Sólido de Serviços de Saúde (RSSS) de um Hemocentro.

2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos foram identificar a forma de gerenciamento do RSSS do Hemocentro em relação à coleta, ao transporte e à destinação final, visando a:

- avaliar o gerenciamento de resíduo e verificar sua eficiência, quanto à legislação vigente;
- quantificar e classificar o resíduo gerado;
- avaliar o plano de emergência existente para o RSSS; e,
- identificar o programa de educação desenvolvido no gerenciamento de resíduo de serviços de saúde do Hemocentro.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A problemática que envolve resíduo sólido urbano tem preocupado cada vez mais os responsáveis pelas decisões políticas, seja dos estados ou dos municípios, obrigando-os à elaboração e direcionamento de programas de gerenciamento de resíduo.

Cada vez mais a administração pública se volta para discutir e criar caminhos através de legislações que permitam orientar os responsáveis públicos ou privados em como destinar corretamente os diversos tipos de resíduo e atualmente, uma especial atenção está sendo dada para o resíduo de serviço de saúde (TAKAYANAGUI, 2003).

No Brasil, o modelo de gerenciamento diferenciado para o Resíduo Sólido de Serviço de Saúde (RSS) pode ser evidenciado nas normas e legislações mais recentes sobre o assunto e o grande número de estabelecimentos, particularmente hospitais, que têm que se adequar ao modelo de gerenciamento (FERREIRA, 2000). O gerenciamento interno de RSS é responsabilidade de cada estabelecimento gerador (CONAMA, 2001).

3.1 Resíduo Sólido de Serviços de Saúde (RSSS)

Muitos termos são utilizados como sinônimos para designar resíduo proveniente de estabelecimentos de saúde, tais como: resíduo sólido hospitalar, resíduo biomédico, resíduo hospitalar, resíduo médico, resíduo clínico, resíduo infeccioso ou infectante. Até

1990, a terminologia predominante, no Brasil, era resíduo hospitalar e a designação sólida era usada para limitar o estudo à parcela sólida do resíduo, dentro dos hospitais. Por um bom tempo somente as instituições hospitalares mereceram cuidado em relação ao resíduo gerado (RISSO,1993).

A partir da década de 90 a legislação inclui a definição de RSSS todas instituições que prestam serviços de saúde ou assistência sanitária à população.

3.1.1 Definição

Segundo a Environmental Protection Agency (USEPA,1989), a legislação americana considera resíduo de serviço de saúde àquele proveniente de diagnóstico, tratamento ou imunização de seres humanos ou animais, de pesquisas pertinentes ou na produção de material biológico.

Muito recentemente é que se percebeu a importância de aplicar um tratamento adequado ao resíduo gerado em todos os estabelecimentos que envolvem serviços de saúde. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) elaborou normas para a terminologia (ABNT, 1993b), classificação (ABNT, 1993c) e procedimentos (ABNT, 1993d e 1999e) para o manejo de resíduo proveniente de estabelecimentos geradores, a partir das quais adotou, em 1987, a terminologia: Resíduo de Serviços de Saúde (RSS), salientando que esses resíduos são gerados também em ambulatórios, consultórios médicos, clínicas veterinárias, farmácias, laboratórios de análises clínicas e patológicas, bancos de sangue ou leite, portos e aeroportos (ABNT, 1993c), e não somente em hospitais como antes era considerado .

Para Silva (1993), RSSS é aquele resíduo gerado em unidades que prestam assistência sanitária à população, englobando desde o resíduo de varrição externa, passando pelos internos até aquele gerado em salas de cirurgias e UTI. É o resíduo

produzido em hospitais, clínicas médicas e veterinárias, laboratórios de análises, consultórios médicos e dentários, farmácias, postos médicos, ambulatórios, etc.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente, conforme a Resolução 283 (CONAMA, 2001), define Resíduo de Serviços de Saúde (RSS) como:

- aquele proveniente de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial, humana ou animal;
- aquele proveniente de centro de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde;
- medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados;
- aquele proveniente de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal; e,
- aquele proveniente de barreiras sanitárias.

Para a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, conforme Resolução RDC 31 (ANVISA, 2003a), as definições e classificação para resíduo de serviços de saúde devem seguir as mesmas especificações constantes na Resolução 283 (CONAMA, 2001).

O Departamento de Meio Ambiente de Londres, segundo Schneider et al. (2001), considera como resíduo de serviço de saúde os elementos perigosos ou ofensivos provenientes de prática médica, odontológica, veterinária, de enfermagem, farmacêutica ou práticas similares de atividades de laboratório clínico e os utilizados em ensino e pesquisa.

De acordo com Schneider et al. (2001), a preocupação com o tratamento do RSSS é antiga e citam que Genatios compilou uma série de trabalhos mostrando uma evolução no tempo sobre manejo e a disposição de resíduo sólido em estabelecimentos hospitalares, desde o princípio do século XX até a década de 1970, conforme mostrado nas tabelas 3.1 e 3.2.

TABELA 3.1 Resumo das ações efetuadas em RSS, até 1970

Década	INFORMAÇÕES SOBRE RESÍDUO de SERVIÇO SAÚDE
1920	Nenhuma publicação
1930 e 1940	Busca de soluções para a problemática RSS e utilização de incineração.
1950	Manejo de RSS com finalidade de evitar que se transformem em fonte de contaminação. Inicia-se a preocupação com o resíduo radioativo.
1960	As publicações da década de 60 mostram uma crescente preocupação com: a dispersão de doenças infecciosas que o resíduo possa produzir, acondicionamento do resíduo em sacos plásticos, os problemas decorrentes do transporte através de dutos, a problemática da poluição atmosférica gerada pela utilização de incineradores, o tratamento de resíduo gerado por portadores de doenças infecto-contagiosas.
1970	Preocupação de técnicas mais avançadas para RSS, particularmente com o uso crescente de material descartável e seu armazenamento, o uso generalizado de material radioativo, a contaminação atmosférica, a importância da utilização dos equipamentos de proteção indispensáveis (EPI), no manejo de RSS.

Fonte: baseada em Genatios citado por Schneider et al. (2001).

TABELA 3.2 Resumo das ações efetuadas em RSS, de 1980, até 2000

1990	Preocupação do estado em normatizar o trabalho com RSS quanto : manuseio, classificação, coleta, terminologia, etc. Por exemplo elaboração das NBR 12.807, 12.808, 12.809, 12.810, etc. Interesse dos estabelecimentos de serviços de saúde em minimizar riscos de contaminação através do RSS.
2000	Elaboração do regulamento técnico, pela ANVISA, para elaboração de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, e a obrigatoriedade de se efetuar o gerenciamento de RSS em todos os estabelecimentos de saúde.

Fonte: baseada em Schneider et al. (2001).

Para o Conselho Nacional do Meio Ambiente, conforme Resolução nº 358 (CONAMA 2005), Resíduo de Serviços de Saúde são todos aqueles resultantes de atividades exercidas nos serviços definidos no art. 1º desta resolução que, por suas características necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio a sua disposição final.

3.1.2 Classificação do RSSS

Qualitativamente, o resíduo sólido de serviços de saúde (RSSS), particularmente o proveniente de hospitais, é constituído por uma grande variedade de conteúdo, inclusive o considerado similar ao doméstico, além do de origem biológica, química e radioativa (AKUTSU e HAMADA, 1993).

A composição de alguns resíduos químicos é semelhante ao resíduo industrial perigoso. Porém, o grupo que mais se destaca é o do infectante que é o maior grupo entre o RSSS perigoso, embora dificilmente ultrapasse a quantidade daqueles classificados como comuns (AKUTSU e HAMADA, 1993).

Segundo Andrade (1997), para um gerenciamento eficaz de RSSS, a classificação permite tomar decisões quanto ao resíduo que poderá ser recuperado e ao que poderá seguir para tratamento ou disposição final. É importante que o gestor ou grupo gestor de RSSS defina como será classificado seu RSSS, porém, sempre respeitando à legislação vigente.

A classificação facilita a segregação apropriada reduzindo riscos sanitários e custos no gerenciamento dos mesmos (CEPIS, 1997).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 10.004 (ABNT, 2004), classifica o resíduo sólido quanto aos riscos potenciais ao ambiente e à saúde pública em:

- Resíduo Classe I – Perigosos; e,
- Resíduo Classe II – Não Perigosos;
- Resíduo Classe II A – Não Inertes, e;
- Resíduo Classe II B – Inertes.

A classificação do RSSS é variável de acordo com o estabelecimento onde será implantado o gerenciamento.

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Resolução RDC nº 306 (ANVISA, 2004), o resíduo sólido de serviços de saúde fica assim classificado:

“**GRUPO A** – (POTENCIALMENTE INFECTANTE): resíduo com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar riscos de infecção. Fazem parte desse grupo:

“A.1 culturas e estoques de microrganismos, resíduo de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados, meios de culturas e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas e resíduo de laboratório de manipulação genética. Resíduo resultante de atividade de vacinação com microrganismos vivos ou atenuados, incluindo frascos de vacinas com expiração do prazo de validade, com conteúdo inutilizado, vazio ou com restos de produto, agulhas e seringas. Resíduo resultante de atendimento a indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agente da classe de risco 4. Bolsas para transfusão contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por prazo de validade vencido e sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquido corpóreo, recipientes e material resultantes do processo de atendimento de saúde;

“A.2 – carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimento com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de

disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anátomo-patológico ou confirmação diagnóstica;

“A.3 peças anatômicas (tecidos, membros e órgãos) do ser humano, que não tenham mais valor científico ou legal e/ou quando não houver requisição prévia pelo paciente ou seus familiares e produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor de 500g ou estatura menor que 25cm, ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham mais valor científico ou legal e/ou quando não houver requisição prévia pela família;

“A.4. kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, filtro de ar e gases aspirados de área contaminada, sobras de amostras de laboratório contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes de risco 4, tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura e outro procedimento de cirurgia plástica, peças anatômicas e outros resíduos provenientes de procedimento cirúrgico e bolsa de transfusão vazia ou com volume residual pós transfusão; e,

“A.5 órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, material perfurocortante e demais materiais resultantes de atendimento à saúde de indivíduo e animais, com suspeita ou certeza de contaminação com prions;

“**GRUPO B** – (QUÍMICOS): resíduo contendo substâncias químicas que apresente riscos à saúde pública e ao ambiente, quando não forem submetido a processo de reutilização, recuperação ou reciclagem;

“**GRUPO C** – (REJEITOS RADIOATIVOS): é considerado rejeito radioativo quaisquer material resultante de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos

limites de isenção especificados na norma CNEN-NE-6.05 – “Licenciamento de Instalações radioativas” e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista. Enquadra-se neste grupo todo o resíduo contaminado com radionuclídeos;

“**GRUPO D** – (RESÍDUOS COMUNS): é todo o resíduo gerado em serviços abrangidos por esta resolução que, por suas características, não necessite de processos diferenciados relacionados ao acondicionamento, identificação e tratamento, devendo ser considerado resíduo sólido urbano-RSU.

“**GRUPO E** – (PERFUROCORTANTES): são os objetos e instrumentos contendo cantos, bordas, pontos ou protuberâncias rígidas e agudas, capazes de cortar ou perfurar”.

3.1.3 Fontes geradoras de RSSS

No Conselho Nacional de Meio Ambiente, Resolução nº 05/93 (CONAMA, 1993), são apontados como fonte geradora os estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, como hospitais, clínicas médicas, veterinárias e odontológicas, farmácias, ambulatórios, postos de saúde, laboratórios de análises clínicas laboratório de pesquisa e de análise de alimentos, empresas de biotecnologia, funerárias, portos, aeroportos e estações rodoviárias e ferroviárias.

São consideradas fontes geradoras de resíduo de serviços de saúde as clínicas médicas e veterinárias, laboratórios de análises clínicas, centros de pesquisas, necrotérios, funerárias, portos, aeroportos, estações rodoviárias e ferroviárias (CONAMA, 2001).

A Agência Nacional de Vigilância, através da RDC nº 306 (ANVISA, 2004), define geradores de resíduo de serviços de saúde (RSS) como sendo todos os serviços relacionados com atendimento de saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo, laboratórios analíticos de produto de saúde, necrotérios, funerárias, serviço de embalsamamento, medicina legal, drogarias, farmácias, serviço de acupuntura e tatuagem.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente, conforme resolução 358 (CONAMA, 2005), define resíduo de serviços de saúde como:

“Aqueles provenientes do atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalho de campo; laboratórios analíticos de produtos para a saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento; serviços de medicina legal; drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação; estabelecimento de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura e tatuagem”.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1993b), estabelecimentos geradores são instituições que, em razão de suas atividades, produzem resíduo de serviços de saúde.

A World Health Organization – WHO (1999) classifica as fontes de geração de RSS de acordo com a quantidade de resíduo gerado em: grandes ou pequenos geradores.

A legislação, em muitos estados norte americanos, classifica como pequenos geradores àqueles estabelecimentos que produzem entre 18 e 100 kg de resíduo por mês, (WHO, 1999) tais como:

- consultório médico;
- clínicas e consultórios odontológicos;
- hospitais psiquiátricos ;
- instituições de pessoas debilitadas;
- tatuagem e colocação de pierceres;
- serviços funerários;
- farmácias;
- serviços de ambulância; e,
- tratamento domiciliar.

Portanto, são considerados, pela WHO (1999), como grandes geradores, estabelecimentos que produzem mais de 100 kg de resíduo por mês, tais como:

- hospitais: universitários, gerais, distritais;
- clínicas: de obstetrícia e maternidade;
- centros de diálise;
- pronto socorro;
- estabelecimentos de cuidados de longa duração e doenças crônicas;
- serviço médico militar;
- laboratórios médicos e biomédicos;
- instituições e laboratórios biotecnológicos;
- centros de pesquisas médicas;
- clínicas veterinárias;
- centro de autópsias;
- centros de pesquisas e testes com animais;
- bancos de sangue; e,
- outros.

O crescimento progressivo da taxa de geração de RSSS está ligado ao crescimento populacional, bem como ao aumento da expectativa média de vida do brasileiro. Estes fatos acarretarão um aumento significativo do RSSS, pois será preciso haver mais serviço de saúde para uma população mais idosa, usuária de diversos tipos de especialidade médica.

Outro fator que influencia a geração de RSSS é o aumento de descartáveis. Estima-se a taxa de crescimento de material descartável em 5 a 8% ao ano. Isto é decorrência do aparecimento de doenças infecto-contagiosas, particularmente a AIDS (CASTRO, 1995).

A quantidade de resíduo gerado em um estabelecimento de saúde está relacionada com as atividades que são desenvolvidas e depende da capacidade e nível de desenvolvimento tecnológico da unidade, da quantidade de serviços oferecidos, especialidades existentes, tecnologias empregadas, números de pacientes atendidos, entre outros (CEPIS, 1997).

Para quantificar o RSSS pode-se considerar tanto a massa (kg) quanto o volume (L). A massa de resíduo sólido gerado por número de pacientes atendidos e por dia é a taxa de geração de RSSS do estabelecimento. Pode ser feita esta estimativa para o estabelecimento todo ou por setores. É uma relação entre a quantidade média gerada por dia com o número de leitos ocupados, obtendo-se um parâmetro comparativo. Na Tabela 3.3 são mostrados dados da geração de resíduo em estabelecimentos de assistência à saúde de alguns países.

Na tabela 3.4 são mostrados os resultados de pesquisa realizada sobre a geração de RSSS perigoso em alguns países da América Latina e Caribe.

TABELA 3.3 Taxa de geração de RSSS em estabelecimento de saúde

LOCAL	UNIDADE	LEITOS	TAXA
Austrália	Hospital	Não consta	9,1 kg/leito.dia
Colômbia	Hospital geral	130	2,2 kg/leito.dia
Grã Bretanha	Hospital de emergência	Não consta	2,5 kg/leito.dia
Grã Bretanha	Maternidade	Não consta	3,0 kg/leito.dia
Argentina	Hospital	Não consta	4,2 kg/leito.dia
Peru	Hospital	Não consta	6,0 kg/leito.dia
Paraguai	Hospital	Não consta	4,5 kg/leito.dia
Brasil (São Paulo)	Hospital	NÃO consta	2,63 kg/leito.dia
Brasil (Campinas)	Hospital geral	77	4,46 kg/leito.dia
Taiwan	Hospital universitário	100	4,6 kg/leito.dia
Venezuela	Hospital geral	616	4,62 kg/leito.dia
Espanha	Hospital geral	Não consta	2,8 kg/leito.dia
Reino Unido	Hosp.universitário	Não consta	3,3 kg/leito.dia
Holanda	Hosp.universitário	800 – 900	6,6 kg/leito.dia

Fonte: CASTRO (1995)

TABELA 3.4 Quantidade de RSSS produzidos na América Latina

País	Nº de Leitos	Geração de RSS Perigosos (t/ano).
Argentina	150.000	32.850??
Brasil	501.660	109.960
Cuba	50.293	11.010
Jamaica	5.745	1.260
México	60.100	13.160
Venezuela	47.200	10.340

Fonte: montada a partir de WHO (1999)

3.1.4 Potencial de risco do RSSS

A U.S.Environmental Protection Agency (USEPA, 1992) cita que o RSSS infectante é manuseado universalmente como resíduo perigoso, levando em consideração as suas fontes, visto que o potencial infectante não pode ser determinado

pela aparência. A fonte particular de contaminação dos itens e/ou sua natureza infectante não podem ser identificadas e é impossível e impraticável testar cada item quanto ao seu teor de patógenos.

Os principais grupos de pessoas em risco são: médicos, enfermeiros, pessoas da manutenção de hospitais, auxiliares, pacientes dos estabelecimentos, visitantes, trabalhadores dos serviços de apoio ao estabelecimento de saúde como: lavanderia, manuseio de resíduo e transporte e trabalhadores das unidades de tratamento e disposição final (tais como aterros sanitários e incineradores), incluindo garis (RISSO, 1993).

Takayanagui (1993) cita que, para a FUNDACENTRO, no início da década de 90 os riscos de insalubridade em hospitais, em relação aos agentes biológicos, já tinham como prioridades a AIDS e a Hepatite tipo B.

Sendo os estabelecimentos de serviço de saúde um local de atenção para a saúde dos pacientes, deve-se pensar em proteção, prevenção e controle das infecções que poderão advir deste ambiente. Por ser um local concentrador de enfermos, pode transformar-se em um ambiente acumulador de agentes infecciosos. Assim sendo, são significativos os riscos a que poderá estar sujeita a população internada ou usuária dos serviços, particularmente pacientes que se encontram com suas defesas orgânicas diminuídas, em função de características de suas doenças e dos tratamentos a que foram submetidos. Recém-nascidos prematuros ou crianças desnutridas, indivíduos idosos, convalescentes de processos agudos e imunodepressivos ou pacientes que tenham passado por processos radiológicos para diagnóstico ou terapêuticos, entre outros, integram o grupo de pacientes com especial risco de adquirir infecções, como conseqüência da disposição a agentes patogênicos existentes no ambiente hospitalar, por exemplo, e agravados pelo manejo inadequado do resíduo sólido ali produzido. A vulnerabilidade destes pacientes, devido à debilidade de sua resistência à enfermidade ou às condições em que se encontram, justifica o tratamento higiênico rigoroso que se deve empregar no manejo dos RSSS (RISSO, 1993).

Quanto à importância do RSSS para a infecção hospitalar, a Associação Paulista de Estudos e Controle de Infecção Hospitalar, APECIH, em 1993, segundo Takayanagui (1993), estimava que 50% dos casos deste tipo de infecção decorriam do desequilíbrio da flora humana, já debilitada no momento em que o paciente era internado por qualquer motivo. Segundo Bertussi Filho, (1988), 30% destes casos eram devido ao despreparo e à falta de cuidado dos profissionais de saúde ao manipularem o material em pacientes ou transitar em local de risco, 10% correspondem a instalações inadequadas que facilitam a propagação de infecções como, por exemplo, a falta de pias para lavar as mãos e os 10% restantes são causados pelo resíduo ou outras situações.

Takayanagui (1993), relata que para a APECIH, se o resíduo estiver dentro da pequena parcela de 10% das causas de infecção hospitalar, pode-se afirmar que, no ano de 1990 ocorreram 100.000 casos de infecção hospitalar causados direta ou indiretamente por resíduo. Isto é uma situação inaceitável, posto ser dependente direta do fator desempenho versus empenho humano e negligenciar suas práticas profissionais na área de saúde.

O potencial de risco que o RSSS infectante apresenta é a possibilidade de causar contaminação aos seres humanos e ao ambiente, que é a principal preocupação de profissionais da área de saúde, limpeza pública, ambientalista e do público em geral. Tal fato faz com que RSSS infectante seja manuseado de forma diferenciada (SANCHES, 1995).

De acordo com a Fundação Natura (1997), a transmissão de doenças intra-hospitalares pode ser facilitada por um manejo inadequado do RSSS infectante, aumentando os dias de internação, custos de internação e mortalidade. E sugere a possibilidade de que a exposição prolongada a contaminantes e infectantes ou tóxica, mesmo a níveis baixos, pode aumentar a susceptibilidade, das pessoas expostas, para desenvolver enfermidades.

A Organização das Nações Unidas para a Proteção Ambiental (UNEP) segundo Brilhante e Caldas (1999), classifica o risco do RSSS quanto a quantidade, volume e conteúdo. Pode ser ainda classificado quanto ao risco econômico, ambiental e à saúde, principalmente à dos funcionários envolvidos. O que mais preocupa aos funcionários ligados à área de saúde é o potencial de risco que os cerca.

Conforme a WHO (1999), a exposição ao resíduo com potencial perigoso pode resultar em doenças ou lesões aos trabalhadores (da área de saúde e setores relacionados como coleta, tratamento e disposição final) e ao público em geral, além da degradação estética e da contaminação ao ambiente.

A natureza perigosa do RSSS pode ser devido a uma ou mais das seguintes características:

- presença de pérfuro-cortantes;
- presença de genotóxicos;
- presença de substâncias químicas tóxicas ou perigosas, ou fármacos; ou,
- presença de radioatividade.

Há particular preocupação acerca da contaminação de pessoas com o HIV e vírus da hepatite B e C, para os quais há um forte índice de contaminação através de RSSS infectante (WHO,1999). Estes vírus são transmitidos devido aos acidentes com pérfuro-cortante contaminado com sangue humano, entre enfermeiros, trabalhadores que manuseiam o resíduo no estabelecimento, mas segundo WHO (1999), este tipo de risco entre pacientes é considerado muito baixo. Na Tabela 3.5 são mostrados dados de lesões ocorridas com trabalhadores dos estabelecimentos de saúde e serviços sanitários causados por pérfuro-cortante, assim como na Tabela 3.6, a porcentagem de risco de contaminação de funcionários atingidos por pérfuro-cortante.

TABELA 3.5 Hepatite viral do tipo B (HVB) causada por lesões ocorridas a partir de acidentes com pérfuro-cortantes (USA)

Categoria Profissional	n ^o anual de pessoas que sofreram lesões por perfurantes e cortantes	n ^o anual de infecções HVB causadas a partir das lesões
Enfermeiros em hospital	17.700 - 22.200	56 - 96
Enfermeiros fora hospital	28.000 - 48.000	26 - 45
Trab. de laboratórios em hospital	800 - 7.500	2 - 15
Trab. serviço de limpeza do hospital	11.700 - 45.300	23 - 91
Técnicos de hospital	12.200	24
Médicos e dentistas em hospital	100 - 400	< 1
Médicos fora do hospital	500 - 1.700	1 - 3
Dentistas fora do hospital	100 - 300	< 1
Assistente de dentista fora do hospital	2.600 - 3.900	5 - 8
Médico do atendimento de emergência	12.000	24
Trabalhadores que manuseiam resíduo fora do hospital	500 - 7.300	1 - 15

Fonte: WHO (1999)

TABELA 3.6 Risco de infecção após lesão por agulhas hipodérmicas (USA)

TIPO DE INFEÇÃO	RISCO DE INFEÇÃO %
HIV	0,3
Hepatite Viral Tipo B	3
Hepatite Viral tipo C	3 – 5

Fonte: WHO (1999)

Conforme Ribeiro Filho (1999), os casos de danos à saúde pública e ao ambiente estão sempre relacionados a alguma irregularidade como: sistema de tratamento e disposição final não licenciado ou desvio de resíduo para disposição imprópria.

Segundo a NBR 10.004 (ABNT, 2004), a periculosidade de um resíduo está associada às características apresentadas por este em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas que possam representar:

- risco à saúde pública, provocando ou acentuando, de forma significativa, aumento de mortalidade ou incidência de doenças;
- riscos ao ambiente, quando o resíduo é manuseado ou destinado de forma inadequada; ou,
- pelo menos, uma das seguintes características:
 - inflamabilidade;
 - corrosividade;
 - reatividade;
 - toxicidade; ou,
 - patogenicidade.

Nos Estados Unidos da América, oito milhões de trabalhadores atuam na área de saúde. A estimativa indica que ocorram de 600 a 800.000 casos de acidentes com pérfuro-cortante por ano (NIOSH, 2005).

Estima-se ainda, segundo dados do sistema EPINnet , em 1999, que, em hospital de médio porte, os acidentes com pérfuro-cortante sejam aproximadamente 30 lesões para cada 100 leitos/ano (NIOSH, 2005)

3.2 Gerenciamento de Resíduo Sólido de Serviço de Saúde

Gerenciamento refere-se ao conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento baseadas em critérios sanitários, ambientais, sociais, políticos, técnicos, educacionais, culturais, estéticos e econômicos para a geração, manejo, tratamento e disposição final do resíduo sólido (MANDELLI,1997).

De acordo com a Resolução 283 (CONAMA, 2001), Plano de Gerenciamento de Resíduo de Serviço de Saúde – PGRSS é o documento integrante do gerenciamento e

do processo de licenciamento ambiental e deve contemplar a minimização da geração de resíduo bem como orientar ações relativas ao manejo, segregação, armazenamento, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final. O PGRSS deve ser elaborado pelo gerador do resíduo e aprovado e fiscalizado pelos órgãos de vigilância sanitária e ambiente.

O gerenciamento de Resíduo Sólido de Serviço de Saúde (RSSS), segundo Andrade e Guimarães (1995), envolve atividades desde a geração de resíduo, passando pelo acondicionamento, armazenamento interno e externo, transporte, até o tratamento e disposição final.

O gerenciamento de resíduo sólido é uma questão relevante quando se pretende atingir ao desenvolvimento sustentável. O resíduo sólido é um dos fatores com alto índice de poluição. Sabe-se que o resíduo é uma ameaça para a poluição do solo e, conseqüentemente, para o maior bem da natureza, a água (MANDELI, 1997).

Sob esta ótica, a gestão de resíduo deve contemplar todos os aspectos envolvidos, desde a fonte geradora até a disposição segura, bem como a máxima minimização e educação, buscando inclusive incorporar mudanças nos indivíduos quanto à produção e consumo.

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2004), na resolução 306, o gerenciamento do RSSS constitui-se em um conjunto de procedimentos de gestão, planejado e implementado a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduo e proporcionar ao resíduo gerado um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando à prevenção da saúde pública, à proteção dos trabalhadores, dos recursos naturais e do ambiente.

O RSSS tem alta representatividade dentro do resíduo sólido urbano, não pela quantidade gerada, mas pelo potencial de risco à saúde e ao ambiente, conforme Mandelli (1997).

No Brasil, segundo Ferreira (2000), o gerenciamento diferenciado de RSSS pode ser evidenciado nas normas e legislações mais recentes sobre o assunto e, também que as normas recomendam que o gerenciamento interno é de responsabilidade de cada estabelecimento de saúde.

O gerenciamento interno ainda não é uma prática comum nos hospitais, clínicas particulares, farmácias, entre outros, mesmo sendo esta uma responsabilidade de cada estabelecimento gerador. Na maioria dos hospitais, escolas de medicina e outros estabelecimentos não se observa definições precisas, classificação e quantificação, resultando em um gerenciamento inadequado. Alguns estabelecimentos têm organizada a coleta interna, porém encontram dificuldade na disposição final e na coleta externa, realizada por serviços de limpeza urbana de forma não diferenciada, (IPT/CEMPRE, 2000).

Daltro Filho e Santos (2000), em suas pesquisas, identificaram vários problemas com relação ao gerenciamento interno de RSSS em alguns hospitais, como: falta de planejamento adequado para os locais de armazenamento, falta de padronização nos contêineres, falta de simbologia, escassez de recursos humanos, ausência de critérios claros e definidos de segregação, coleta interna inadequada, não utilização de EPI pelos trabalhadores envolvidos diretamente na coleta, entre outros.

Na prática, também, verifica-se que não é fácil combinar ações de gerenciamento de RSSS dos estabelecimentos geradores com as ações municipais que, na maioria dos municípios brasileiros, assumem a coleta externa e disposição final do RSSS. Em função da inexistência de uma responsabilidade legal explícita dos municípios, com relação ao RSSS e do desconhecimento do potencial de risco do mesmo, na grande maioria dos municípios brasileiros este resíduo não recebe nenhum tratamento especial. Em geral, é colocado junto com o resíduo doméstico e recebe o mesmo destino final (IPT/CEMPRE, 2000).

Cabe ao responsável legal dos estabelecimentos de serviço de saúde, segundo a Resolução 283 (CONAMA, 2001), a responsabilidade pelo gerenciamento de seu resíduo, desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública, sem prejuízo da responsabilidade civil e solidária, penal e administrativa de outros sujeitos envolvidos, em especial os transportadores e depositários finais.

Segundo Schneider et al. (2001), todas as definições citadas sobre gerenciamento de resíduo contêm a relevância de ações conjuntas e contínuas e realçam a importância de todas as etapas, não devendo ficar nenhuma sem a merecida atenção e a preocupação na sensibilização do indivíduo quanto à minimização de resíduo. Para tanto, faz-se necessário contemplar, com mais atenção, no plano de gerenciamento, a educação que aborda a informação, a capacitação e a integração dos indivíduos da instituição em questão.

Apesar dos planos de gerenciamento contarem com treinamento e capacitação para funcionários, nem sempre se depara com uma eficiência máxima quando se avalia a segregação. O problema pode estar nas diferentes culturas e níveis sociais, ou ainda, pelo não comprometimento desses funcionários em relação ao “Grupo de trabalho”, (Quintas, 2000).

Para Schneider et al., (2001), o Plano de Gerenciamento de resíduo sólido de serviço de saúde deve atender às disposições da Resolução 05 (CONAMA, 1993), onde o Ministério da Saúde apresenta o seguinte roteiro:

- 1 identificação do estabelecimento – razão social, nome de fantasia, endereço, CEP, município e telefone;
- 2 informações gerais;
 - 2.1 número de leitos – Total e por especialidade médica;

- 2.2 especialidades médicas, identificar as unidades ambulatoriais, clínicas e complementação diagnóstica e terapêutica que geram resíduo no estabelecimento;
- 2.3 área construída;
- 2.4 área livre de terreno;
- 2.5 número de funcionários total, inclusive de prestação de serviços;
- 2.6 responsável pelo PGRS;
- 2.7 responsável legal pelo estabelecimento; e,
- 2.8 responsável técnico pelo estabelecimento; e,
- 3 informações técnicas;
- 3.1 classificação do resíduo sólido;
- 3.2 manuseio, segregação e acondicionamento;
- 3.3 transporte externo;
- 3.4 tratamento e disposição final;
- 3.5 outras informações;
- 3.6 plano de contingência;
- 3.7 treinamento dos profissionais;
- 3.8 administração e responsabilidade;
- 3.9 orçamento anual; e,
- 3.10 complementação.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária, por meio da Resolução nº 306 (ANVISA, 2004), estabelece como o estabelecimento de saúde deve realizar cada item do roteiro apresentado pela Resolução 05 (CONAMA, 1993) e obter um Plano de gerenciamento de resíduo de serviços de saúde que atenda as especificações necessárias.

De acordo com Hagerty, Pavoni e Heer (1973), para que o gerenciamento de resíduo seja eficiente é preciso que haja uma conscientização dos funcionários envolvidos bem como da população. Hagerty, Pavoni e Heer (1973), valorizam a

conscientização através da educação e propõem campanhas educativas semelhantes ao combate ao tabagismo e ao combate a acidentes.

Para alcançar a eficiência em um plano de gerenciamento, deve-se considerar um programa educacional informativo, principalmente, interativo e participativo entre os funcionários (QUINTAS, 2000).

3.2.1 Caracterização dos RSSS

Tecnicamente, para um plano de gerenciamento de resíduo sólido de uma unidade de saúde ser eficaz, deve estar embasado em um estudo de caracterização, tanto quantitativo como qualitativo, pois permitirá a verificação do sistema através da segregação dos diferentes tipos. A caracterização é uma das etapas mais importantes neste trabalho, segundo Risso (1993).

A Organização Pan-Americana de Saúde (1997) apresenta uma série de etapas a serem seguidas para efetuar a caracterização do resíduo sólido de serviços de saúde (RSSS):

- identificação das fontes principais de geração de resíduo (infeccioso, comum e especial) e seleção de zonas de amostragem: as zonas de amostragem dependerão das características do estabelecimento quanto ao tamanho, quantidade, qualidade e complexidade de seus serviços;
- segregação, coleta e armazenamento na fonte de geração, conforme a classificação estabelecida: comum, infectante e reciclável, por exemplo;
- determinação do tamanho da amostra e sua representatividade. O tamanho da amostra deverá ser compatível e representativo do universo escolhido. Tal divisão permite obter características fundamentais da amostra, visando a alcançar a representatividade deste universo; e,

- coleta da amostra e desenvolvimento de análises físicas, químicas e biológicas. Consiste na coleta das amostras, pelo menos, durante oito dias para determinar a geração e as características do resíduo.

Para Schneider et al. (2001), a primeira etapa de um processo de gerenciamento racional de RSSS passa, obrigatoriamente, pela caracterização quantitativa. No caso de RSSS, essa operação consiste na identificação do material que compõe o resíduo. Cada componente do resíduo deve ser hierarquizado, de acordo com o grau de importância ou periculosidade, considerando o ponto de vista sanitário, operacional e ambiental.

A caracterização é importante, tanto para o plano de gerenciamento quanto para a elaboração de projetos de abrigo de resíduo, de equipamento de incineração, de cálculo de frota de veículos coletores (SCHNEIDER et al., 2001).

3.2.2 Manejo

Para Rizzo (1993), o manejo é o conjunto de todas as fases que envolvem de certa forma a manipulação do resíduo, que possa oferecer riscos ocupacionais aos profissionais envolvidos.

As orientações para manejo, acondicionamento, coleta interna intermediária, bem como o armazenamento externo são normalizadas pela:

- NBR 12.809 (ABNT 1993d), Manuseio de Resíduo de Serviço de Saúde; e,
- NBR 12.810 (ABNT 1993e), Coleta de Resíduo de Serviço de Saúde.

Segundo o Ministério da Saúde (2001), o manejo interno de resíduo sólido de serviços de saúde (RSSS) é o conjunto de operações desenvolvidas no interior do

estabelecimento, compreendendo a geração, a segregação, descarte, acondicionamento, identificação, tratamento preliminar, coleta interna, transporte interno, armazenamento temporário e externo, higienização e segurança ocupacional.

Ainda conforme o Ministério da Saúde, o manejo interno de RSSS tem como principais objetivos:

- proteger a saúde dos funcionários, dos pacientes, da população em geral e do ambiente;
- melhorar as condições de segurança e higiene no trabalho;
- evitar a contaminação do resíduo comum (Grupo D), além de promover sua recuperação e reciclagem; e,
- cumprir a legislação vigente.

Durante o manejo interno, é fundamental que seja realizada uma segregação correta, em todos os setores do estabelecimento de saúde, de forma que sejam reduzidos tanto os riscos de infecção quanto a quantidade de resíduo infectante e, conseqüentemente, o custo do tratamento dos RSSS (RISSO, 1993).

3.2.2.1 Segregação

A segregação deve ser realizada no instante em que o resíduo é produzido e na própria fonte geradora completado com a devida identificação (TAKAYANAGUI, 1993).

Para Risso (1993), segregar é separar o resíduo no local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas e biológicas, a sua espécie e seu estado. Cada estabelecimento escolhe como será caracterizado seu resíduo e, a partir dessa decisão é que os funcionários poderão saber como o resíduo deve ser segregado. A segregação é uma ferramenta de gestão utilizada para evitar a mistura e o aumento de volume do resíduo com maior potencial de risco.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas, na NBR 12.807 (ABNT 1993b), define segregação como operação de separação do resíduo no momento da geração, em função de uma classificação previamente adotada para este resíduo.

De acordo com o Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução 05 (CONAMA, 1993), quando a segregação de resíduo sólido de serviços de saúde (RSSS) não é assegurada, o resíduo comum, grupo D, que poderia ser tratado como resíduo domiciliar, é considerado resíduo infectante grupo A, merecendo o mesmo gerenciamento aplicado a este. Daí, nota-se a importância da segregação adequada dentro de um estabelecimento de serviços de saúde onde, sem esta medida, tem-se um alto custo com tratamento de RSSS.

De acordo com Takayanagui, (1993), os principais objetivos para a segregação de RSSS são:

- minimizar o resíduo gerado;
- permitir o manuseio, o tratamento e a disposição final adequada para cada categoria de resíduo gerado;
- minimizar o custo empregado no tratamento e disposição final do resíduo;
- evitar a contaminação de uma grande massa de resíduo por uma pequena quantidade perigosa;
- priorizar as medidas de segurança onde estas são de maior urgência e aplicá-las onde são realmente necessárias;
- separar o resíduo perfuro-cortante, evitando assim acidentes no seu manejo; e,
- comercializar o resíduo reciclável.

3.2.2.2 Acondicionamento

O acondicionamento deve ser executado no momento e no local de sua geração, em recipientes adequados a cada tipo, quantidade e característica, de acordo com as normas estabelecidas pela NBR 12.808 (ABNT, 1993c), evitando sua exposição e conseqüentemente diminuindo os riscos de contaminação.

O acondicionamento deve ser efetuado no momento de sua geração, em seu local de origem, em recipientes adequados para melhor manuseio e segurança das pessoas encarregadas de sua coleta e remoção (RISSO, 1993).

Segundo Formaggia (1995), o acondicionamento de resíduo sólido de serviços de saúde (RSSS) em sacos plásticos diferenciados auxilia o gerenciamento correto do resíduo, levando todos os profissionais que trabalham no estabelecimento a prestarem atenção a esta questão, chegando a detectar problemas, quando existirem.

O RSSS classificado como comum, pela NBR 12.808 (ABNT, 1993c), pode ser acondicionado em sacos tipo 1, podendo ter qualquer cor.

O resíduo infectante deve, pelas normas técnicas aplicáveis, ser acondicionado em sacos plásticos tipo 2, código LSE, de cor branca-leitosa. Deve constar, individualmente, a identificação do fabricante e o símbolo de material infectante, conforme Schneider et al. (2001).

O RSSS pérfuro-cortante deve ser acondicionado, segundo Schneider et al., 2001, em recipientes apropriados para evitar acidentes. Pode ser qualquer recipiente que atenda às características de resistência à perfuração, estanqueidade e impermeabilidade. É recomendável que as agulhas não sejam removidas das seringas, após o uso, e que sejam descartadas diretamente em recipiente próprio.

De acordo com a associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 12.809 (ABNT, 1993d), tanto os recipientes rígidos como os sacos plásticos devem ser preenchidos até dois terços de sua capacidade volumétrica. Os sacos deverão ser totalmente fechados, de tal forma que não permita o derramamento do conteúdo mesmo que virado de boca para baixo (SCHNEIDER et al., 2001).

3.2.2.3 Armazenamento

A necessidade de dois tipos de abrigos para armazenamento de resíduo, interno e externo, dependerá do tamanho do estabelecimento, quantos pacientes são atendidos por dia, quantos setores compõem o estabelecimento, etc. Os dois tipos de abrigos têm suas características definidas na NBR 12.809 (ABNT, 1993d).

Para Schneider et al. (2001), quando a geração de RSSS for menor que 20 litros por dia, é suficiente o acondicionamento do resíduo em recipientes resistentes, laváveis e impermeáveis, providos de tampa, com capacidade suficiente para armazenar o equivalente a três dias de geração. Este recipiente não deve ser colocado onde transitem pessoas e nem em sanitários, mas sim em lugar que sirva de abrigo temporário.

O abrigo externo deverá ser projetado e construído levando-se em consideração o sistema de coleta externa adotado. Caso haja dois tipos de coleta no estabelecimento, um para infectante e outro para comum, deverá ser previsto um abrigo para cada tipo de resíduo coletado e cada área deverá ser devidamente sinalizada (SCHNEIDER et al., 2001).

3.2.2.4 Coleta de RSSS

O procedimento para a realização da coleta pode ser dividido em coleta interna, externa e especial, dependendo do tipo de estabelecimento de saúde.

3.2.2.4.1 Coleta Interna

Coleta interna de resíduo é a operação de transferência dos recipientes do local de geração, para o local de armazenamento interno, normalmente localizado na mesma unidade da geração, no mesmo piso ou próximo ou deste para o abrigo de resíduo ou armazenamento externo, geralmente fora do estabelecimento, ou ainda direto para o local de tratamento, (NBR 12.810, ABNT,1993e). Os estabelecimentos de serviço de saúde deveriam, segundo Takayanagui (2003), contar ainda com a coleta especial.

Coleta interna é aquela realizada dentro da unidade. Consiste no recolhimento do resíduo das lixeiras, no fechamento do saco e no seu transporte até a sala de resíduo ou expurgo (DESCARPAK, 1997).

Para Takayanagui (2003), coleta interna é a transferência do resíduo da lixeira ou coletor, no local de geração do resíduo, para o local de armazenamento interno. O funcionário deve retirar o saco e fechá-lo com dois nós, recolocando outro saco limpo no coletor. O funcionário não deve despejar o conteúdo de um saco em outro.

A hora da coleta deve ser programada de forma a minimizar o tempo de permanência do resíduo na unidade geradora (DESCARPAK, 1997).

Dependendo do estabelecimento, os coletores podem ser uma equipe especializada, higienizadoras terceirizadas ou, ainda, as próprias enfermeiras, sempre

utilizando equipamentos individuais apropriados e observando as normas de segregação (FORMAGGIA, 1995).

3.2.2.4.2 Coleta Externa

A coleta externa consiste no recolhimento do RSSS armazenado nas unidades a ser transportado para o tratamento, cooperativas de reciclados ou para a disposição em abrigos (DESCARPACK, 1997).

Segundo a NBR 12.810 (ABNT, 1993e), todo resíduo transportado para fora da unidade deverá circular em carro fechado, com caçamba estanque, que não permita vazamentos. A higienização do carro é obrigatória após sua utilização.

Durante a coleta externa, deve ser evitado o cruzamento do fluxo de material limpo com o material sujo e também, considera-se inadequado o uso de tubos de queda que dão passagem ao resíduo sólido de serviços de saúde (RSSS) até o local de armazenamento (DESCARPAK 1997).

Ainda, segundo a NBR 12.810 (ABNT, 1993e), na coleta de resíduo de serviços de saúde, o veículo coletor deve apresentar as seguintes características:

- superfícies internas lisas, cantos arredondados;
- ser provido de ventilação adequada e não permitir vazamentos;
- quando a forma de carregamento for manual a altura da carga não pode ultrapassar 1,2 metros;
- quando for utilizado contêiner, o veículo coletor deve ser equipado com equipamento hidráulico e basculante;
- para veículo superior a 1 tonelada, a descarga deve ser mecânica;

- devem constar em local visível o nome do município, o nome da empresa, a especificação do resíduo transportado, com o número da ONU e o número do veículo coletor; e,
- ser de cor branca.

3.2.2.4.3 Coleta Especial

Hospitais, ambulatórios, clínicas médicas devem requisitar coleta externa especial para o resíduo, bem como os estabelecimentos de pequeno porte, consultório médico, odontológico e veterinário, laboratórios em geral, bancos de leite e de sangue, farmácias, etc. A coleta especial deve ser realizada separada dos outros tipos de coleta (TAKAYANAGUI, 2003).

3.2.2.5 Transporte

Transporte é considerado como o percurso do resíduo a partir dos pontos de geração até o local de armazenamento temporário ou direto para a coleta externa, Carvalho (2003).

Para Carvalho (2003), é correto evitar equipamentos de carga e descarga mecânicos que possam romper as embalagens do resíduo, bem como desinfetar freqüentemente os carros coletores utilizados no transporte interno do resíduo e transporte externo em veículos fechados.

A NBR 12.810 (ABNT, 1993e) obriga que seja traçado um roteiro para o transporte interno de forma que impeça o cruzamento de material limpo com resíduo e

que os horários sejam determinados mediante análise do movimento do estabelecimento, devendo não coincidir com horários de muito trânsito de pessoas.

O transporte deve ser realizado em veículos ou carrinhos específicos para este serviço, dimensionados de acordo com o volume coletado. Devem ser de material liso, sem arestas e com tampa e ser lavados e higienizados após a coleta (ABNT, 1993e).

3.2.3 Tratamento

Médicos e autoridades se voltaram para o cuidado e tratamento do resíduo de serviço de saúde a partir da divulgação da AIDS, em 1980. Todo resíduo que entrasse em contato com pacientes portadores do vírus era considerado infectante e merecia, portanto, tratamento específico (SCHNEIDER et al., 2001).

A partir de 1989, foi estabelecida uma nova filosofia na gestão de tratamento do resíduo, na qual, em vários países, foram estabelecidas regras que consideram que somente uma pequena quantidade de resíduo hospitalar deve receber tratamento específico. No Brasil, onde se aplica a gestão clássica e onde praticamente não é realizada a segregação do resíduo no estabelecimento gerador, o resíduo gerado acaba sendo classificado, em sua maioria, como infectante e especial, Risso (1993).

As técnicas para tratamento foram surgindo de acordo com cada realidade, sendo que, em alguns casos, tem-se soluções mistas para tratamento.

Para Risso (1993), o objetivo de tratar resíduo infeccioso é reduzir os riscos associados à presença de agentes infecciosos, mudando suas características biológicas para reduzir seu potencial para causar doenças. Para ser efetivo, deve-se reduzir ou eliminar os patógenos presentes no resíduo de tal modo que este não mais represente um risco às pessoas que possam estar expostas, Risso (1993).

De acordo com esta mesma autora, algumas tecnologias que tornam o resíduo infectante aceitável para a disposição final em aterros comuns, juntamente com o resíduo domiciliar. Pode-se citar como tecnologias de tratamento às seguintes:

- esterilização a vapor;
- esterilização a seco;
- esterilização por radiações ionizantes;
- esterilização por gases;
- esterilização por microondas;
- microclave;
- esterilização por plasma;
- desinfecção química/mecânica; e,
- incineração.

Para (IPT/CEMPRE, 2000), o sistema mais adequado para o tratamento do RSSS se estabelece mediante as características regionais, às leis vigentes e quanto às características do resíduo.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução nº 358 (CONAMA, 2005) o tratamento do resíduo de serviços de saúde deve ser um conjunto de processos e procedimento que alterem as características físicas, químicas ou biológicas dos resíduos visando à minimização do risco à saúde pública e a preservação do ambiente.

Segundo o Ministério da Saúde (2001), para o tratamento para resíduo de serviços de saúde pode-se utilizar os seguintes métodos, conforme o tipo e periculosidade do resíduo:

- incineração;
- autoclave;
- tratamento químico;
- microondas;
- ionização, e;
- esterilização .

3.2.4 Disposição final

Como a caracterização, que deve ser o início do processo de gerenciamento de resíduo, a disposição final, a última etapa do gerenciamento de RSSS, também merece uma atenção significativa, pois, se algumas das etapas anteriores forem ignoradas, a comunidade e os funcionários envolvidos correm riscos de saúde.

Bracht (1993) cita as principais formas de disposição final dos RSSS:

- a céu aberto;
- vazadouros;
- alimentação de animais;
- aterros sanitários; e,
- vala séptica.

Para o Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução no 358 (CONAMA, 2005), a disposição final de resíduo de serviços de saúde deve ser realizada em aterro sanitário após ter sido encaminhado para pré tratamento.;

3.2.5 Atualização da Legislação

Este trabalho no Hemocentro foi realizado de junho de 2004 a fevereiro de 2005. Nesta época a legislação vigente para resíduo de serviços de saúde e gerenciamento de resíduo de serviços de saúde eram, entre outras, a Resolução CONAMA 283 de 12 de julho de 2001 (CONAMA, 2001), a Resolução ANVISA RDC 33 de 25 de fevereiro de 2003 (ANVISA, 2003) e a Norma da ABNT NBR 10.004 de setembro de 1987 (ABNT, 1987).

A avaliação do PGRSS foi realizada mediante a comparação com a legislação então vigente. Porém as resoluções e normas que direcionam o gerenciamento de resíduo sólido de serviços de saúde foram revistas e, a partir de novembro de 2004, a legislação começou a sofrer alterações.

A apresentação das alterações da legislação após esta época, neste trabalho, é para colaborar com a avaliação do PGRSS do Hemocentro e verificar se o mesmo necessita de atualizações.

3.2.5.1 NBR 10.004

A Comissão de Estudos Especiais Temporária de Resíduos Sólidos – ABNT/CEET revisou a NBR 10.004 da Associação brasileira de Normas Técnicas (ABNT,1987) e elaborou a nova norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR 10.004) que entrou em vigor em 30 de novembro de 2004 (ABNT, 2004) e, portanto, substituindo a anterior.

Alguns itens da NBR 10.004 (ABNT, 1987) foram revisados pela Comissão, porém para esta pesquisa a alteração mais importante foi referente à classificação.

No sub-ítem 4.2 a classificação foi revisada em relação à anterior, onde os resíduos eram classificados, pela ABNT (1987), em:

- resíduo classe I – perigosos;
- resíduo classe II – não inertes,e;
- resíduo classe III – inertes.

Com a revisão, o resíduo é agora classificado, pela ABNT (2004), em:

A) resíduo classe I – Perigosos;

- B) resíduo classe II – Não perigosos;
- resíduo classe II A – Não Inertes.
 - resíduo classe II B – Inertes.

3.2.5.2 Resolução Conjunta RDC nº 306

A resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária que dispõe sobre o regulamento técnico para gerenciamento de resíduo de serviços de saúde, Resolução 33 (ANVISA, 2003b), também foi revisada e revogada pela Resolução 306 (ANVISA, 2004).

A Resolução RDC 306 (ANVISA, 2004) atualiza e, complementa a anterior, apresentando com maior clareza as informações necessárias para a elaboração do plano de gerenciamento de resíduo de serviços de saúde.

No capítulo III da RDC 306 (ANVISA, 2004) são detalhados os procedimentos de manejo de resíduo que trata a segregação, acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento temporário e tratamento.

Define ainda que, a responsabilidade pela elaboração do plano de gerenciamento de resíduo de serviços de saúde é do estabelecimento gerador.

Na resolução RDC 306 (ANVISA, 2004), também, a classificação do resíduo de serviços de saúde passou por uma revisão, atentando para todas as fases de seu manejo, e estabeleceu a seguinte classificação:

GRUPO A – resíduo proveniente de atividades de saúde com possível presença de agentes biológicos que podem apresentar riscos de infecção e subdivide-se em A1, A2, A3, A4 e A5;

GRUPO B – resíduo resultante de produtos químicos;

GRUPO C – resíduo radioativo;

GRUPO D – resíduo orgânico e reciclável, e;

GRUPO E – resíduo perfurocortante.

Quanto ao acondicionamento, o resíduo pertencente ao GRUPO A deve ser acondicionado em saco branco leitoso e identificado pelo símbolo de substância infectante.

Quando o resíduo infectante GRUPO A é resultante do atendimento a indivíduos ou animais com suspeita ou certeza de contaminação biológica, classe de risco 4, de contaminação com príons; de bolsas para transfusão contendo sangue ou hemocomponentes rejeitados por contaminação ou má conservação; ou ainda, com prazo de validade vencido; sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos e recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquido corpóreo na forma livre devem ser acondicionados em saco plástico vermelho e identificado pelo símbolo de substância infectante.

O resíduo pertencente ao GRUPO E deve ser acondicionado em caixas ou embalagens rígidas, resistentes à ruptura. Quando este resíduo apresentar risco de contaminação biológica deve ser submetido a tratamento utilizando-se processo físico ou outros processos que vierem a ser validados para obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana.

O resíduo classificado para o GRUPO D, destinado a reciclagem ou reutilização, deve ser acondicionado em recipientes e sacos coloridos conforme o tipo de resíduo:

- azul – papel;
- amarelo – metal;

- verde – vidro;
- vermelho – plástico;
- marrom – orgânico; e,
- cinza – outros tipos de resíduo.

São admissíveis outras formas de segregação, acondicionamento e identificação dos recipientes desde que estejam contempladas no PGRSS.

3.2.5.3 Resolução CONAMA Nº 358

A resolução 283 (CONAMA, 2001), dispõe sobre o tratamento e disposição final do resíduo de serviços de saúde foi revista e revogada pela Resolução 358 (CONAMA, 2005).

O artigo 1º da resolução 358 (CONAMA, 2005) especifica melhor e não deixa dúvidas a que se aplica esta resolução.

O artigo 14 obriga a segregação do resíduo na fonte no momento da geração, de acordo com suas características, para fins de minimização do volume de resíduo a ser tratado.

Nos artigos 15 e 16 consta a obrigatoriedade do tratamento do resíduo GRUPO A1 e A2 em equipamentos que promovam a redução de carga microbiana e devem ser encaminhados para aterro licenciado.

O resíduo pertencente ao GRUPO E deve ser acondicionado em caixas ou embalagens rígidas, resistentes à ruptura. Quando este resíduo apresentar risco de contaminação biológica deve ser tratado conforme artigo 15.

O artigo 27 permite a possibilidade de soluções consorciadas entre municípios com menos de 30.000 habitantes para disposição final em solo, obedecendo critérios do Anexo II, da resolução 358 (CONAMA, 2005) (seleção de área, segurança e sinalização, aspectos técnicos e processo de disposição final de resíduo serviços de saúde (RSS)).

3.2.5.4 Resolução SMA 31

A resolução 31 (SMA, 2003), dispõe sobre o procedimento para o gerenciamento e licenciamento ambiental de sistemas de tratamento e disposição final de resíduo de serviços de saúde humana e animal no Estado de São Paulo, estava em revisão na época da pesquisa.

3.3 Educação e Educação Ambiental

Muitos conceitos existem para definir educação, mas atualmente, a grande maioria dos autores concordam que não há separação entre vida e educação.

De acordo com Antunes (1999), o educando não está em um momento sendo preparado para a vida e em outro vivendo. Vida e educação caminham juntas. A educação não deve ter outro fim que o de proporcionar maior capacidade de compreender, projetar, experimentar e conferir os resultados daquilo que é vivido.

Sendo assim, a educação é o processo de reconstrução e reorganização de experiências. Essa contínua reconstrução em que consiste a educação tem por fim imediato melhorar pela inteligência a qualidade da experiência.

Para Freire (1977), o processo educativo deve encaminhar à reflexão e ao diálogo sobre os problemas da realidade vivida. Vida e educação novamente caminham paralelamente. O indivíduo não pode ser observado como um ser à parte, separado do mundo em que vive, pois ele está inserido nesse mundo.

Para tanto é relevante a educação como base para o processo de planejamento ambiental. Para a elaboração e continuidade de um programa de gerenciamento ambiental, a educação é necessária e indispensável, pois é através dela que se faz a conexão entre o indivíduo e o ambiente em que vive.

3.3.1 Educação Ambiental

A preocupação com o ambiente há muito já era demonstrada conforme texto de José Bonifácio de Andrade e Silva, citado por Kohler e Toledo (2004), abordando a depredação do ambiente e salientando, já naquela época, a importância da preservação do ambiente e apontando o homem como o responsável pela quebra da grande corrente que une o universo.

“Se a navegação aviventa o comércio e a lavoura, não pode haver navegação sem rios, não pode haver rios sem fontes, não há fontes sem chuvas, não há chuvas sem umidade, não há umidade sem florestas... sem umidades não há prados, sem prados não há gado, sem gado não há agricultura, assim tudo está ligado na imensa cadeia que é o universo e os bárbaros que cortam as suas partes pecam contra Deus e a natureza e são os próprios autores de seus males”.

A preocupação com o ambiente há muito tempo faz parte da história da humanidade. Os movimentos ambientalistas, encontros e conferências crescem à medida que os problemas ambientais se agravam, e principalmente quando estes começam a afetar a qualidade de vida do ser humano (KOHLE e TOLEDO, 2004).

Os primeiros eventos ambientalistas tinham a preocupação voltada para solucionar problemas, baseando-se na busca de soluções técnicas, sem procurar as causas ou questionar o modelo de desenvolvimento, bastante desvinculados de um processo educativo, não alcançando os resultados almejados.

Em 1972, realizou-se em Estocolmo, na Suécia, a conferência da ONU sobre o Ambiente Humano. A partir deste evento, a educação ambiental passou a ser reconhecida como uma forma para instrumentalizar as pessoas na busca de soluções dos problemas ambientais.

Desde então, outros eventos foram surgindo com firme propósito de estabelecer princípios e orientações para o desenvolvimento de programas de Educação Ambiental.

De acordo com Dias (1998), no Encontro Internacional de Educação Ambiental em 1975, em Belgrado, na ex-Iugoslávia, foi elaborado o documento chamado Carta de Belgrado, onde foi preconizada uma nova ética global que promove atitudes e comportamentos para os indivíduos e a sociedade, que estejam de acordo com o lugar da humanidade dentro da biosfera, reconhecendo e respondendo com sensibilidade aos problemas decorrentes da relação entre a humanidade e a natureza e entre os povos em geral.

Em 1977 ocorreu a 1^a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental em Tbilisi, na Geórgia (ex União Soviética). Evento considerado o mais importante já realizado sobre educação ambiental, onde foi produzido um documento, com 41 recomendações, que tem servido de base para programas referentes a essa área, Pelicione (2003).

Segundo Milaré (2001), no Brasil, somente com a lei federal 6938, de 31 de agosto de 1981, é que foi criada formalmente a Política Nacional do Meio Ambiente. Dentre os objetivos da lei destaca-se a necessidade de desenvolvimento da educação

ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação à comunidade, objetivando capacitá-la para a participação ativa na defesa do ambiente.

De acordo com Kohler e Toledo (2004), a Constituição Brasileira, promulgada em 5 de outubro de 1988, no que se refere à questão ambiental, determina que *“todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo para as presentes e futuras gerações”*. E para assegurar este direito, incumbe ao Poder Público, dentre outras ações, promover a educação ambiental a todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do ambiente.

Segundo Viola e Leis (1992), os parâmetros do debate ambiental brasileiro mudaram a partir de 1990, não se referindo mais à proteção ambiental independente do desenvolvimento econômico, sendo este um novo eixo do debate. Atualmente, representando a busca de um novo estilo de desenvolvimento econômico que inclua a proteção ambiental.

Diante disso, a temática central dos eventos ambientais ganhou um novo rumo, quando o atual modelo de desenvolvimento socioeconômico e a busca da sustentabilidade passaram a ser discutidos com maior profundidade, como ocorreu na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1992, no Rio de Janeiro – Rio 92, e na Conferência Internacional Ambiente e Sociedade: Educação e Sensibilização do Público para a Sustentabilidade, realizada em 1997, em Tessalônica, Grécia, conforme Kohler e Toledo (2004).

Durante a Conferência das Nações Unidas, Rio-92, o Fórum das Nações Unidas elaborou uma declaração que, segundo Pelicione (2003), traduzia um forte compromisso moral dos países participantes, no sentido de aderir aos princípios definidos naquele momento, reafirmando algumas idéias, como por exemplo:

- os seres humanos devem estar no centro das preocupações relacionadas com o desenvolvimento sustentável;
- todos têm direito a uma vida saudável e produtiva, em harmonia com a natureza, assim como ao desenvolvimento, que deve atender às necessidades de gerações presentes e futuras e como parte do desenvolvimento deve estar a proteção ambiental;
- com o objetivo de atingir um desenvolvimento sustentável e uma boa qualidade de vida para todos, os países devem reduzir e eliminar os padrões insustentáveis de produção e consumo e promover políticas demográficas adequadas;
- a melhor maneira de tratar as questões ambientais é contar com a participação de todos os cidadãos interessados, em todos os níveis; e,
- toda pessoa deverá ter acesso adequado a informações sobre o ambiente, as mesmas que as autoridades públicas dispõem, inclusive as informações sobre materiais e atividades que ofereçam perigo em suas comunidades.

Segundo Kohler e Toledo (2004), aconteceu um acordo durante a Conferência Rio-92, Agenda 21, que ampliou o conceito de desenvolvimento sustentável, buscando conciliar justiça social, eficiência econômica e equilíbrio ambiental, em um documento que procurou os caminhos para alcançá-los, indicando as ferramentas para o gerenciamento necessário. Oferece ainda políticas e programas para se obter um equilíbrio sustentável entre consumo, população e a capacidade de suporte do planeta.

De acordo com Milaré (2001), em 1999 foi instituída a Política Nacional de Educação Ambiental no Brasil, pela Lei Federal 9795, de 25 de abril, a qual foi regulamentada pelo Decreto 4281, de 25 de junho de 2002. Segundo esta Lei, entende-se por Educação Ambiental, o processo por meio do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. Estabelece ainda, como um dos

objetivos fundamentais da Educação Ambiental, o desenvolvimento de uma compreensão integrada do ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos.

3.3.1.1 Princípios da Educação Ambiental

Para Capra (1986), apesar das muitas discussões que surgem ao se tentar explicar as causas do atual estado de degradação sócio-ambiental e na busca por diferentes soluções, todos parecem concordar com a importância do processo educativo para provocar mudanças e melhorar a qualidade de vida da população como um todo. Lembra ainda que, à medida que os recursos físicos se tornam mais escassos, também é notório que se deve investir mais nas pessoas, o único recurso que se possui em abundância. A consciência ecológica mostra que se deve conservar os recursos físicos e desenvolver os recursos humanos.

Os meios de comunicação, embora muitas vezes preocupados apenas com questões de ordem econômica, têm procurado mostrar e denunciar o resultado da degradação ambiental, contribuindo para a conscientização e educação da população. É sabido que somente a conscientização não leva a uma transformação social efetiva, necessária aos processos educativos, conforme Capra (1986).

De acordo com Demo (2001), todo processo de educação implica em uma adesão voluntária, ou seja, o indivíduo só incorpora aquilo em que acredita e que corresponde à necessidade sentida. Neste sentido, o papel do educador é extremamente importante na medida em que cria condições para que os educandos se motivem e adquiram conhecimentos de maneira prazerosa. E sendo o ser humano um ser de ação e relação, e que não pode ser percebido fora de suas relações com os outros e com o mundo, é capaz de transformar-se e transformar a sua realidade. A

característica metodológica inerente aos processos pedagógicos para a abordagem da Educação Ambiental está baseada principalmente na participação, que pressupõe compromisso, envolvimento, presença em ações arriscadas e até temerárias.

Sendo assim, a Educação Ambiental é um processo de educação política que possibilita a aquisição de conhecimento e habilidades, bem como a formação de atitudes que se transformam, necessariamente, em práticas de cidadania que garantem uma sociedade sustentável.

De acordo com Pelicioni e Philippi Jr. (2002), a Educação Ambiental mais do que uma disciplina é uma ideologia bastante clara, apoiada em um conjunto de idéias, que conduz à melhoria da qualidade de vida e ao equilíbrio do ecossistema para todos os seres vivos. Além de ser efetivo instrumento de gestão, deve tornar-se uma filosofia de vida.

A educação, dessa forma, constitui-se num grande desafio, o que implica que o educador deve utilizar novas estratégias de ação e uma nova relação ética, tanto com enfoque ambiental quanto multidisciplinar. O educador precisa estar preparado para reconhecer causas e conseqüências dos problemas ambientais e ter uma visão crítica da realidade na qual está inserido, de forma a perceber as inter-relações dos fatores sócio-econômicos, políticos e culturais a níveis local, regional, nacional e internacional que interferem na qualidade de vida do ser humano e do ambiente (PELICIONI e PHILIPPI Jr., 2002).

Nesse sentido, Pelicioni e Philippi Jr. (2002), lembram que a comunicação tem sido muito importante como instrumento de educação, na formação da consciência ambiental mas, concordam com Capra (1986), quando destaca que não consegue, sozinha, provocar transformações ou resolver os problemas que divulga. Quando se baseia na verdade dos fatos, a informação social possibilita uma reflexão sobre os problemas ambientais. A tomada de decisão, a análise crítica, a busca de causas, a previsão das conseqüências a médio e longo prazo não só para a população local, mas,

principalmente, para a coletividade, só ocorrerão a partir de um efetivo processo de educação ambiental. Processo este que não se prende somente às capacitações, aos trabalhos isolados, tais como: mutirão para reciclagem, palestras, cartilhas, etc. Estas iniciativas são ações isoladas que fazem parte da educação como um todo.

3.3.1.2 Educação Ambiental como processo de mudança

Segundo Seara Filho (1992), é necessário definir os objetivos quanto ao programa de educação ambiental, ou seja, definir o que se pretende em relação ao problema. O objetivo deve ser estabelecido em função do educando e não do educador. É necessário também identificar o conhecimento prévio e a real necessidade deste público em relação ao tema proposto. A metodologia deverá garantir que os objetivos sejam alcançados e despertar e manter o interesse do público alvo e assegurar a participação efetiva da comunidade. No final do processo, deve-se avaliar se os objetivos e a expectativa do público alvo estão sendo alcançados. A avaliação não é o final do projeto de educação, mas o recomeço. O trabalho de educação ambiental deve ser realizado em forma circular, retornando ao começo, mas sempre adquirindo novos conhecimentos.

As comunidades diferem entre si, cada uma tem características próprias com interesses diferentes e divergentes. Igualmente existem vários tipos de metodologias ou modelos que apresentam propostas diferentes. Cabe, ao educar, buscar o melhor modelo para aquela comunidade ou educando.

Fleuri (1985) observando vários tipos de comportamento humano esquematizou três modelos educacionais: autoritário, liberal e de educação para a libertação.

Analisando o que diz Fleuri (1985), sobre estes três modelos de educação, pode-se perceber que, dos três modelos, o modelo de educação para a libertação se ajusta

mais com as proposições trazidas por Seara Filho (1992), em que o educador é visto como um elemento participante do processo educativo.

Fleuri (1985), questiona em cada um dos modelos, conforme tabela 3.7, quais os direcionamentos que podem ser seguidos no processo educacional. Mostrando que de acordo com cada modelo adotado há uma variação dos objetivos, da ação dos sujeitos, assim como das estratégias adotadas e do processo de avaliação.

TABELA 3.7 Modelos de concepção em educação

Modelos de Educação	Quem? (Sujeito)	Para que? (Objetivo)	Como? (Estratégia)	Conhecer o Que? (Avaliação)
<i>Autoritário</i>	Professor, pai, padre, gerente, patrão, governo, coordenador.	Obedecer às ordens do sujeito e divulgar as idéias, de seu superior se questionamento.	Castigando os que se recusam (demitindo, reprovando, etc). Premiando os que aceitam (promovendo, aprovando, etc).	Processo não criativo, repetição. O subalterno repete teorias e conceitos ditos pelo "sujeito".
<i>Liberal</i>	Indivíduo – Ele toma as decisões.	Mostrar que o indivíduo é capaz de tomar decisões e ter opinião própria.	Estimular o indivíduo a agir por conta própria. Estimular o indivíduo a tomar decisões.	Totalmente subjetiva. O indivíduo é o juiz de sua ação e pensamento.
<i>Educação para a Libertação</i>	Povo, comunidade, classes populares.	Desenvolver relações de justiça e participação. Pensar e refletir.	Diálogo participativo e reflexivo.	Fundamental. Permite verificar e replanejar de modo mais adequado a ação ou decisão do sujeito.

Fonte: baseada em Fleuri (1985)

De acordo com Fleuri (1985), no modelo autoritário, o educando assume posição de submissão, tendo que obedecer sem questionar o educador. Quem se submete deve repetir as teorias e informações recebidas. Se o fizer de acordo com o que deseja o educador recebe seu prêmio, uma boa nota, uma promoção, e quem não responde às expectativas do educador, questionando, não repetindo suas teorias, é reprovado ou demitido. O método educativo que mais se ajusta nesse modelo é o da transmissão de conhecimentos do educador para o educando.

No modelo liberal de educação de Fleuri (1985), desenvolve-se ainda mais a disparidade entre as classes sociais, oprimindo os que não alcançam oportunidades e

coloca-se em evidência os já favorecidos pela condição sócio-econômica, educacional ou cultural.

Tanto no modelo autoritário quanto no liberal, contribui-se para que a estrutura de classes sociais se mantenha. Já no modelo de educação para a libertação, segundo Fleuri (1985), é possível conseguir mudanças significativas, uma vez o grupo ou a comunidade é que elabora, planeja e aplica as decisões tomadas sempre de acordo com suas necessidades. Neste modelo não cabe a transmissão de conhecimento, mas a busca do conhecimento.

Já a capacitação técnica, para Freire (1977), é mais que um treinamento. Só acontece na ação e reflexão, na compreensão crítica do mundo. O educador faz parte do processo, não transmite suas idéias. O educador é comprometido com o processo, tornando possível que o grupo analise, compreenda e tome decisões, voltadas sempre para a transformação da realidade.

Diante das proposições de Freire (1977) e Fleuri (1985), a educação transformadora é a que melhor se adequa à elaboração e discussão dentro do campo da educação ambiental.

Para Reigota (2002), toda pessoa interessada em praticar educação ambiental, além de buscar uma educação libertadora, deve ter um compromisso político relacionado com a possibilidade de construção de uma sociedade sustentável. Para atingir este objetivo, é de fundamental importância a competência técnica, com aquisição de conhecimentos específicos sobre a problemática ambiental e a compreensão mais ampla possível das implicações sociais, culturais, econômicas e pessoais.

Segundo Quintas (2000), o educador ambiental deve ser detentor de conhecimentos e habilidades, no campo ambiental e educacional, que lhe permita:

- construir e reconstruir, num processo de ação e reflexão, o conhecimento sobre a realidade;
- atuar como catalisador de processos educativos que respeitem a pluralidade e diversidade cultural; e,
- agir em conjunto com a sociedade civil organizada e sobretudo com os movimentos sociais.

Assim, a educação ambiental, aplicada corretamente, como por exemplo, segundo Quintas (2000) e Seara Filho (1992), é um importante instrumento no plano de gerenciamento, pois, além de divulgar mensagens e conhecimentos específicos, é capaz de levar os educandos a uma mudança de comportamento.

A educação ambiental, como parte do processo de gerenciamento seja em indústrias, reservas naturais, assentamentos, serviços de saúde, etc. é fundamental para que, com a participação da comunidade em questão, seja elaborado o plano de gerenciamento que melhor atenda ao estabelecimento ou local a ser gerenciado (KOHLENER e TOLEDO, 2004).

Segundo Motta (2004), todo processo de educação e desenvolvimento do ser humano é um processo de transformação e só acontecerá se houver vínculo. Quando a finalidade é a educação e transformação de realidades de comunidades, sejam urbanas, trabalhistas, estudantis, etc., o educador deve ter como prioridade a formação do “*grupo*” e de firmar com esse grupo o vínculo entre seus membros. Com o vínculo firmado entre os integrantes do grupo, as ações serão fortalecidas e transformadoras.

O grupo não se restringe, por exemplo, a algumas pessoas que trabalham no mesmo departamento, alunos na mesma série escolar ou ainda, pessoas que moram no mesmo bairro ou condomínio. Um grupo começa a existir quando o vínculo entre seus integrantes se forma, se estabelece. A partir daí é possível pensar e planejar ações que levem a alcançar o ideal do grupo (MOTTA, 2004).

De acordo com Motta (2004) e Pelicioni (2003), para se obter sucesso em um programa de gerenciamento é preciso que, o projeto de educação contemple, em seu planejamento, a formação do grupo e o vínculo de seus integrantes. Sendo o grupo o público alvo, o educador deve conhecer as características culturais e sociais deste grupo e juntos pensar e planejar ações a serem realizadas. O educador partindo do conhecimento prévio do grupo deverá transmitir conhecimentos técnicos importantes de acordo com o tema abordado.

Assim, em trabalho educativo ambiental, voltado para o gerenciamento de resíduo de serviços de saúde, conforme previsto na atual legislação brasileira conforme a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Resolução RDC 306 (ANVISA, 2004), é importante que haja um programa educativo contínuo nas instituições com todos os envolvidos. Deve-se levar em conta não apenas o cumprimento das exigências legais, mas também, e fundamentalmente, o método educativo adotado deve permitir uma participação ativa dos educandos, de forma que se tornem geradores conscientes sobre a importância do manuseio e descarte adequado do RSSS.

Assim, a correta segregação do resíduo no ato de sua geração leva à minimização, tornando-se então, a chave do sucesso do gerenciamento. Nesta fase do gerenciamento há muitas pessoas envolvidas, a maior parte delas ocupadas em atender pacientes, muitas vezes em situações de urgência. Para médicos, enfermeiras e auxiliares, o resíduo gerado pode parecer de pouca importância, a menos que tenha participado do programa de educação.

Daí a importância de um programa de educação participativo onde os trabalhadores possam apontar os problemas, planejar ações e atividades que melhor se adequem a realidade do grupo.

Portanto, para que o Plano de Gerenciamento de Resíduo Sólido de Serviços de Saúde seja implementado com sucesso, além de elaborar o referido plano é necessário promover treinamentos continuados para todos os trabalhadores do estabelecimento

em questão, baseados em metodologia educativa participativa que permita aos treinados serem parte ativa do processo.

A Educação ambiental é importante em todas as áreas, assim como para o resíduo de serviços de saúde, onde a educação é parte integrante do plano de gerenciamento deste resíduo.

4 METODOLOGIA

Neste trabalho definiu-se o local de estudo e objeto de estudo, mapeou-se o estabelecimento, avaliou-se o resíduo de serviços de saúde existente, caracterizou-se o resíduo de serviços de saúde, quantificou-se os atendimentos prestados e verificou-se os planos de fiscalização, emergência e o programa de educação e o tratamento dos dados.

4.1 Local do estudo

Este trabalho foi desenvolvido junto ao Hemocentro da UNICAMP (Centro de Hematologia e Hemoterapia da UNICAMP – HEMOCAMP), por já ter o Programa de Gerenciamento Resíduo Sólido Serviços de Saúde implantado, por ser um estabelecimento dentro da UNICAMP e por poder contar com a colaboração dos funcionários, que ofereceram as condições necessárias para a realização dessa pesquisa e considerando-se as condições e a colaboração do Grupo Gestor de Resíduos da Área de Saúde.

4.2 Objeto do estudo

O objeto estudado foi o resíduo sólido proveniente do Hemocentro, classificado como: resíduo infectante (Grupo A), resíduo comum (Grupo D), resíduo reciclável (Grupo D) e resíduo perfuro-cortante (Grupo E).

Durante o período de pesquisa no Hemocentro, o resíduo coletado tinha a seguinte classificação: resíduo infectante (Grupo A), resíduo comum (Grupo D) e resíduo reciclável (Grupo D).

4.3 Mapeamento do estabelecimento estudado

Inicialmente todas as dependências do estabelecimento foram percorridas, acompanhada pela coordenadora do grupo gestor de resíduo do Hemocentro, que mostrou as atividades desenvolvidas e apresentou esta pesquisadora aos funcionários. Nessas visitas foram obtidas informações sobre o estabelecimento, como número de departamentos, de funcionários, por setor, e número de pacientes atendidos.

Também foi feita uma observação do local, visando a identificar as fontes geradoras de resíduo, por meio de visita a cada um dos setores do estabelecimento, acompanhada pela responsável pelo abrigo de resíduo, que indicou a localização dos coletores de resíduo em cada área visitada.

Assim, procedeu-se à elaboração de um mapeamento do local estudado, quanto ao tipo de segregação, frequência de coleta, rota utilizada para coleta.

4.4 Avaliação do Resíduo Sólido de Serviços de Saúde existente

Para esta avaliação, foi analisado o Plano de Gerenciamento do Hemocentro, verificou-se cada etapa do processo de Gerenciamento de Resíduo Sólido de Serviços de Saúde já implantado: a segregação, o acondicionamento, a coleta interna, o armazenamento no abrigo de resíduo e o transporte interno e externo do prédio até o abrigo de resíduo.

4.4.1 Segregação, acondicionamento e coleta interna do RSSS

Com a identificação das fontes geradoras, e tipo de coletores, a segregação conhecida e o Programa de Gerenciamento de Resíduo Sólido de Serviços de Saúde (PGRSSS) foi possível verificar as rotas traçadas e compará-las com o PGRSSS e com a legislação.

A verificação da segregação, acondicionamento e coleta nas unidades do Hemocentro, foi realizada em três períodos de uma semana cada:

1º de 05 a 09 de julho de 2004;

2º de 25 a 29 de outubro de 2004, e;

3º de 21 a 25 de fevereiro de 2005.

4.4.2 Armazenamento do RSSS

As instalações do abrigo de resíduo sólido de serviços de saúde (RSSS) foram observadas e comparadas com as exigências da legislação vigente no período da pesquisa, Resolução nº 283 (CONAMA, 2001) e Resolução nº 33 (ANVISA, 2003b).

A frequência de coleta e a necessidade de armazenamento foram comparadas com as planilhas de controle do abrigo (preenchidas diariamente pelo responsável), observando-se o volume de resíduo coletado diariamente e a periodicidade da coleta externa verificando a adequação das dimensões do abrigo.

4.4.3 Transporte

Os tipos de equipamentos utilizados para o transporte interno no estabelecimento e externo até o abrigo de resíduo foram verificados acompanhando e observando os funcionários da empresa terceirizada de limpeza. Também foram comparados com as exigências das legislações vigentes à época da pesquisa.

4.5 Caracterização do Resíduo Sólido de Serviços de Saúde (RSSS)

Após a observação das atividades geradoras em cada setor (item 4.4), iniciou-se a caracterização do RSSS do Hemocentro, que foi realizada em duas etapas: triagem e quantificação.

A classificação adotada para a caracterização foi, resíduo reciclável, resíduo comum, resíduo infectante e perfuro-cortante conforme a Agência Nacional de Vigilância Sanitária resolução nº 33 (ANVISA, 2003b) e para cada área estudada, utilizou-se planilhas como as apresentadas nas tabelas 4.1 a 4.3.

Tabela 4.1 Tipo de Coletores existentes por departamento na área administrativa

Área Administrativa	Resíduo comum Recipiente de plástico com tampa	Resíduo Reciclável Recipiente de plástico com tampa	Resíduo Infectante Recipiente de plástico com tampa	Pérfuro-cortante Caixa amarela
Secretarias				
Salas administrativas				
Hall de entrada				
Recepção				
Copa de funcionários				
Copa de doadores				
Anfiteatro				
Copiadora				
Almoxarifado				
Informática				
Manutenção				

Tabela 4.2 Tipo de Coletores existentes por departamento na área Laboratorial

Área Laboratorial	Resíduo comum Recipiente de plástico com tampa	Resíduo Reciclável Recipiente de plástico com tampa	Resíduo Infectante Recipiente de plástico com tampa	Pérfuro-cortante Caixa amarela
Lab. Hemostásia				
Lab Hematologia				
Lab Pesquisa				
Lab. De CFU(Unidade formadora de colônia)				
Lab. Imuno				
Lab. Controle de qualidade de Biossegurança				
Lab. Processamento				
Lab. Citometria				
Lab. Citogenética				
Lab. Ex.complementares				
Lab. Ensino				
Lab. Terapia Gênica, bioquímica, e genoma				
Microscopia				
Lab. Sorologia				
Lab. HLA(Antígenos leucocitários humanos)				
Lab. Transfusão externa				
Lab. Imunologia especializada				

Tabela 4.3 Tipo de Coletores existentes por departamento na área Médica

Área Médica	Resíduo comum Recipiente de plástico com tampa	Resíduo Reciclável Recipiente de plástico com tampa	Resíduo Infectante Recipiente de plástico com tampa	Pérfuro-cortante Caixa amarela
Odontologia				
Coleta de doadores				
Rouparia				
Abrigo de Resíduos				
Central de Materiais				
Ambulatório quimioterapia				
Lab. Transfusão				
Posto de enfermagem				
Serviço de fisioterapia				
Aférese				

A quantificação do resíduo gerado foi feita durante oito meses (02 de junho de 2004 a 25 de fevereiro de 2005), por meio da pesagem de todo o resíduo sólido coletado, em cada fração segregada de resíduo gerado, escolhendo-se treze semanas contemplando as estações do ano.

O processo de triagem constou de: pesar o volume total de resíduo recolhido no Hemocentro, abrir cada saco, segregar o resíduo, pesando-os por tipo (tabela 4.4). O mesmo procedimento foi seguido para identificar os inadequados.

Tabela 4.4 Caracterização de Resíduo do Hemocentro – UNICAMP

Data Coleta: ___/___/___ -		Estação do ano: _____					
Hora	Tipo de resíduo	Peso Total	Peso Líquido	Peso Inadequado	%	Nº sacos	Peso Inadequado
	Infectante						
	Comum						
	Reciclável	Papel					
		Plástico					
		Metal					
		Vidro					
	TOTAL						

Cada saco contendo resíduo reciclável foi aberto e o resíduo espalhado em uma lona preta. Este procedimento foi realizado com todos os sacos, um a um. Ao ser verificado outro tipo de resíduo, que não fosse reciclável, este era colocado em um saco plástico à parte, que, ao final era pesado e verificada a porção inadequada.

O mesmo procedimento realizado com o resíduo reciclável foi realizado com o resíduo comum.

Já com o resíduo infectante, os sacos foram abertos na célula de armazenamento deste resíduo no abrigo.

Foi montada uma pequena bancada revestida de material impermeável, para melhor limpeza e desinfecção, onde os sacos eram abertos e o resíduo espalhado. O resíduo era conferido com auxílio das pinças de metal e recolocado no saco com uma pá.

O resíduo colocado inadequadamente no coletor para infectante, ou seja, resíduo comum ou reciclável era separado e colocado em outro saco plástico que, ao final era pesado e verificado a quantidade inadequada.

Para a realização da pesagem foi utilizada uma balança industrial marca Toledo, modelo 2180/3T6/IIC, ano 2002, carga máxima 1.000 kg, série 02080003536DD, pertencente ao abrigo de resíduo do Hemocentro.

Para a caracterização do resíduo sólido de serviços de saúde (RSSS) foi utilizado equipamento de proteção individual:

- máscara cirúrgica;
- luvas de borracha;
- luvas cirúrgicas;
- pinças de metal;
- pá de metal; e,
- sacos plásticos coloridos, de acordo com o resíduo que estava sendo caracterizado.

4.6 Quantificação dos atendimentos prestados

O número de atendimentos prestados durante as semanas de pesagem e caracterização foi obtido junto ao funcionário responsável de cada setor do Hemocentro (tabela 4.5).

Tabela 4.5 Número de pacientes atendidos no Hemocentro no período da pesquisa

Data: 02 a 08 de junho/04 e 14 a 18 de junho/04	
Setor:	Número de pacientes atendidos
Aférese	
Ambulatório de Hematologia	
Coleta de doadores	
Quimioterapia	
Transfusão e Hemodiálise	
Total	

Comparando-se o número de pacientes atendido com o volume de resíduo produzido no Hemocentro, pôde-se verificar se a população atendida influencia na geração do resíduo

4.7 Plano de fiscalização e emergência para RSSS

A existência do plano de fiscalização e sua periodicidade foram obtidas consultando o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) e com visitas aos setores do estabelecimento.

4.8 Verificação da existência do Programa de Educação

A existência do programa de educação do PGRSSS e o tipo de capacitação fornecida foram verificados através de informações obtidas junto ao departamento de recursos humanos do Hemocentro e com a enfermeira responsável pelo gerenciamento.

4.9 Tratamento dos dados

A avaliação do resíduo dos serviços de saúde foi feita através de observação do local estudado e de obtenção de informações com a responsável pelo gerenciamento de resíduo do Hemocentro.

A partir dos dados obtidos foram elaboradas as tabelas informativas sobre tipos de coletores, foram elaborados os gráficos para identificar a quantidade de resíduo obtido e compará-los com o número de pacientes atendidos.

A caracterização foi obtida através de dados quantitativos sobre a massa de resíduo, com a apresentação dos percentuais de inadequação, em cada um dos tipos de resíduo, conforme a classificação adotada.

Os resultados foram ilustrados com o uso de gráficos, tabelas e planilhas e foram analisados com base aos dados obtidos na pesquisa e comparados com os existentes no Plano de Gerenciamento já existente.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Hemocentro da UNICAMP conta com um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSSS (HEMOCENTRO, 2003) que foi verificado através do mapeamento do estabelecimento e, com a caracterização do resíduo sólido de serviço de saúde, estudou-se a sua aplicação, quantificou-se o atendimento prestado e avaliou-se o plano de emergência e fiscalização bem como o programa de educação existente.

5.1 Local do estudo

O estudo foi desenvolvido no Hemocentro, Centro de Hematologia e Hemoterapia da Unicamp – HEMOCAMP, que atendeu às condições necessárias para esta pesquisa.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde do Hemocentro começou a ser elaborado em 1998 e foi implantado em 1999.

5.2 Objeto do estudo

Observou-se o resíduo sólido proveniente do Hemocentro, classificado no PGRSS como: resíduo infectante, resíduo comum, resíduo reciclável e perfuro-cortante, gerado no Hemocentro, sendo possível identificar a eficiência de seu gerenciamento, desde sua geração até o armazenamento no abrigo de resíduo, observando-se assim, o PGRSSS.

5.3 Mapeamento do estabelecimento estudado

Visitando as dependências do Hemocentro pôde-se identificar as fontes geradoras e os pontos de localização dos coletores.

A partir desta identificação, verificou-se a classificação, já existente, do resíduo no Hemocentro.

A classificação adotada para a segregação no Hemocentro é resíduo comum e resíduo reciclável (Grupo D) e resíduo infectante e perfuro-cortante (Grupo A), atendendo às especificações para classificação definida no Plano de Gerenciamento de Resíduo de Serviços de Saúde elaborada pelo grupo gestor do Hemocentro e em conformidade com a classificação apresentada na Resolução 283 (CONAMA 2001).

5.4 Avaliação do resíduo sólido de serviços de saúde

Na avaliação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde do Centro de Hematologia e Hemoterapia da UNICAMP (HEMOCENTRO, 2003) foram

verificadas todas as etapas: segregação, acondicionamento, coleta interna, armazenamento no abrigo de resíduo e transporte interno e externo, do prédio ao abrigo de resíduo.

5.4.1 Segregação, acondicionamento e coleta interna do RSSS

O tipo de recipiente utilizado para o acondicionamento do resíduo sólido de serviços de saúde (RSSS) gerado no Hemocentro foi observado e foram preenchidas as tabelas 5.1 a 5.3, respeitando a segregação do resíduo no Hemocentro e as principais áreas geradoras.

Tabela 5.1 Tipo de Coletores existentes por departamento na área administrativa

Área Administrativa	Resíduo comum Recipiente de plástico com tampa	Resíduo Reciclável Recipiente de plástico com tampa	Resíduo Infectante Recipiente de plástico com tampa	Pêrfuro-cortante Caixa amarela
Secretarias	X	X		
Salas administrativas	X	X		
Hall de entrada	X	X		
Recepção	X	X		
Copa de funcionários	X	X		
Copa de doadores	X	X		
Anfiteatro	X	X		
Copiadora	X	X		
Almoxarifado	X	X		
Informática	X	X		
Manutenção	X	X		

Tabela 5.2 Tipo de Coletores existentes por departamento na área Laboratorial

Área Laboratorial	Resíduo comum Recipiente de plástico com tampa	Resíduo Reciclável Recipiente de plástico com tampa	Resíduo Infectante Recipiente de plástico com tampa	Pérfuro-cortante Caixa amarela
Lab. Hemostásia	X	X	X	X
Lab Hematologia	X	X		X
Lab Pesquisa	X	X	X	X
Lab. De CFU	X	X	X	X
Lab. Imuno	X	X	X	X
Lab. Controle de qualidade de Biossegurança	X	X	X	X
Lab. Processamento	X	X	X	X
Lab. Citometria	X	X	X	X
Lab. Citogenética	X	X	X	X
Lab. Ex.complementares	X	X	X	X
Lab. Ensino	X	X	X	X
Lab. Terapia Gênica, bioquímica, e genoma	X	X	X	X
Microscopia	X	X		
Lab. Sorologia	X	X	X	X
Lab. HLA	X	X	X	X
Lab. Transfusão externa	X	X	X	X
Lab. Imunologia especializada	X	X	X	X

Tabela 5.3 Tipo de Coletores existentes por departamento na área Médica

Área Médica	Resíduo comum Recipiente de plástico com tampa	Resíduo Reciclável Recipiente de plástico com tampa	Resíduo Infectante Recipiente de plástico com tampa	Pérfuro-cortante Caixa amarela
Odontologia	X		X	X
Coleta de doadores	X	X	X	X
Rouparia	X	X	X	
Abrigo de Resíduos	X	X	X	
Central de Materiais	X	X		X
Ambulatório quimioterapia	X	X	X	X
Lab. Transfusão	X	X	X	X
Posto de enfermagem	X	X	X	X
Serviço de fisioterapia	X	X	X	X
Aférese	X		X	X

Avaliando-se os tipos de coletores apresentados nas tabelas 5.1 a 5.3, percebe-se que, em todos os setores foram colocados tipos de coletores e sacos adequados para a segregação dos diversos tipos de resíduo existentes em cada setor do Hemocentro, conforme o estabelecido no Programa de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde -PGRSS (HEMOCENTRO, 2003).

Nas figuras 5.1 a 5.4 mostra-se a disposição de alguns coletores colocados no Hemocentro.

No acondicionamento verificou-se que nem todos os sacos coletores de resíduo infectante atendiam às especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 9190 (ABNT, 1993a), pois os sacos com resíduo infectante continham um volume maior de resíduo do que o permitido pela Norma, ou seja, muitos sacos eram preenchidos a mais de 2/3 do seu volume, dificultando o fechamento do mesmo.



Figura 5.1 coletor para papel e orgânico



Fig. 5.2 Coletor para plástico



Fig. 5.3 coletor para plástico, papel, vidro e orgânico



Fig. 5.4 coletor para infectante e papel

Os sacos não eram bem fechados e apresentavam vazamento de resíduo líquido, ou vários sacos eram colocados para coletar o mesmo resíduo (inclusive alguns vazios), gerando uma despesa maior com a aquisição de sacos coletores (figura 5.5). Por exemplo, em 01 dia foi observada a presença de 12 sacos desnecessários, em 01 coleta, o que potencializa um desperdício grande desses sacos.



Fig. 5.5 sacos utilizados para resíduo infectante

O resíduo pérfuro-cortante era segregado em caixa resistente, de cor amarela, e no momento da coleta era colocada dentro do saco branco com o resíduo infectante do setor.

O armazenamento do resíduo pérfuro-cortante (Grupo E), conforme classificação da resolução 306 (CONAMA, 2004), era realizado junto com o resíduo infectante (Grupo A), (CONAMA, 2004).

Conforme a resolução RDC 33 (ANVISA, 2003), o resíduo pérfuro-cortante é classificado no Grupo E, devendo ser coletado e armazenado separado do resíduo classificado como Grupo A.

Para atender a legislação atual, Resolução nº 358 (CONAMA, 2005), basta modificar a forma de coleta (não colocando as caixas amarelas em sacos brancos) e realizando o armazenamento separadamente do resíduo classe A.

Para a coleta do resíduo do Hemocentro eram utilizados 02 carros maiores, em PVC, cada um com tara de 39 kg, funcional com quatro rodas, na coloração preta com tampa laranja, um com símbolo infectante e o outro não e cinco carros menores, em PVC, cada um com tara de 14,6 kg, funcional com duas rodas e cabo para empurrar, brancos com tampas coloridas (branca, vermelha, verde, amarela e azul). Destes, eram usados apenas dois em cada rota, para coletar os sacos todos juntos.

Verificou-se que as rotas traçadas, para coleta, determinadas pelo Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde do Hemocentro estavam sendo cumpridas, descumprindo apenas o uso dos carros. O PGRSS previa o uso de um carro para cada tipo de material reciclável, o que, na prática, revelou-se laborioso e não foi seguido.

O Hemocentro é dividido em dois prédios, existindo duas rotas para coleta, uma para o prédio I e outra para o II.

1) Prédio I do Hemocentro

Para atender ao prédio I do Hemocentro, onde estavam localizados o Laboratório de Hemostásia, Transfusão externa, Citometria e Laboratório de TMO, Quimioterapia, Odontologia, Ambulatório de Hematologia, foram traçadas as seguintes rotas:

- Resíduo Grupo A Infectante e Pêrfuro-cortante

A coleta do resíduo Grupo A era realizada às 06h40min., 11h e 19h30min., por dois funcionários, usando os EPI correspondentes ao trabalho e equipados com dois carros de transporte de resíduo infectante, um maior e o outro menor.

O carro maior ficava estacionado no lado de fora do prédio, próximo à recepção, aguardando a transferência do resíduo coletado no carro menor.

O funcionário, com o carro menor (carrinho) de transporte de resíduo infectante, saía do Abrigo de Resíduo, passava pelo corredor externo, subia a rampa até o 3º piso, entrando no corredor, onde estacionava o carrinho. O funcionário entrava nos laboratórios, retirava os sacos plásticos com resíduo e os transportava até o carrinho (figuras 5.6 a 5.8).



Fig.5.6 Coleta de resíduo infectante



Fig. 5.7 Coleta de resíduo infectante



Fig. 5.8 Carro menor para resíduo infectante

Após, o funcionário descia a rampa de acesso ao 2º piso, onde, normalmente, estacionava o carrinho no hall e entrava no ambulatório de quimioterapia, odontologia, Terapia de Medula Óssea (TMO), transfusão e aférese, para retirar os sacos plásticos com resíduo e os transportava até o carrinho.

Descia, novamente, a rampa acessando o 1º piso (térreo) e repetia o mesmo procedimento do terceiro e segundo pisos. Importante salientar que, no 1º piso, o funcionário entrava com o carrinho e o estacionava na recepção de doadores, o que não é um procedimento recomendável, já que existe o potencial risco de contaminação, pois é necessário abrir a tampa do carrinho (para a colocação dos sacos contendo resíduo infectante).

Após, o funcionário levava o carrinho para fora e contornava o prédio para fazer a coleta no laboratório de hematologia, estacionava o carrinho no corredor interno, e procedia à coleta normalmente como descrito nos pisos superiores.

- Grupo D – Comum e Reciclável

A coleta do resíduo Grupo D era realizada às 08h30min., 12h e 20h30min., por dois funcionários, usando os EPI correspondentes ao trabalho e equipados com três carros de transporte de resíduo, dois menores e um maior.

O carro maior, qualificado para resíduo comum, ficava estacionado fora do prédio, próximo à recepção, aguardando a transferência do resíduo coletado no carro menor.

O mesmo procedimento utilizado para a coleta do resíduo infectante era utilizado para a coleta do resíduo comum e reciclável. A diferença é que nos carrinhos eram coletados tanto o resíduo comum (saco preto) como o reciclável (metal/amarelo, vidro/verde, plástico/vermelho e papel/azul).

2) Prédio II do Hemocentro

Para atender ao prédio II do Hemocentro, onde estão localizadas a Terapia Gênica, Laboratório de Unidade Formadora de Colônia (CFU), Controle de Qualidade, Sala de Estudos, Laboratório de Hemostásia e Laboratório de Coagulação, foi traçada a seguinte rota:

- Resíduo Grupo A – Infectante e Pêrfuro-cortante

A coleta do resíduo Grupo A era realizada após a coleta no prédio I por um funcionário, usando os EPI correspondentes ao trabalho, equipado com o carro maior, com símbolo de infectante.

O carro maior ficava estacionado no lado externo da entrada do prédio II.

O funcionário entrava no prédio, acessava ao 2º piso, retirava os sacos plásticos com resíduo e os transportava diretamente até o carro maior no lado de fora. O mesmo procedimento era realizado no 1º piso (térreo).

- Resíduo Grupo D – Comum e Reciclável

A coleta do resíduo Grupo D era realizada após a coleta do prédio I, por um funcionário, usando os EPI correspondentes ao trabalho, equipado com um carro maior de transporte de resíduo, sem símbolos de infectante.

A mesma rota e procedimento utilizados para a coleta do resíduo infectante foi utilizada para a coleta do resíduo comum e reciclável.

No procedimento de coleta e transporte interno é preciso reavaliar a rota e horários que estão sendo realizados, pois durante a observação da coleta no Prédio I do Hemocentro verificou-se que o funcionário passa com o carro menor entre os pacientes. Quando da coleta do resíduo no 1º piso do prédio I, o carro ficava estacionado na recepção de doadores onde era aberto para colocação de resíduo. Também no laboratório de hematologia, no prédio I, ocorria a mesma situação. Estes procedimentos são inadequados, pois há potencial risco de contaminação. Portanto não está em conformidade com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, conforme RDC 306 (ANVISA, 2004), item 1.41, sobre transporte interno.

5.4.2 Armazenamento no Abrigo de Resíduo

Devido ao grande volume de resíduo coletado diariamente no Hemocentro e à falta de coleta externa diária, foi construído um prédio para o armazenamento temporário do resíduo.

Nas figuras 5.9 e 5.10 visualiza-se a parte externa do Abrigo de Resíduo.



Fig. 5.9 Abrigo para resíduo



Fig. 5.10 Células para armazenamento de resíduo

O prédio do abrigo de resíduo é dividido em células de acordo com o tipo de resíduo, infectante, comum e reciclável (figuras 5.11 a 5.13).



Fig. 5.11 Armazenamento de resíduo infectante



Fig. 5.12 Armazenamento de resíduo orgânico



Fig. 5.13 Armazenamento de resíduo reciclável

As instalações do abrigo de resíduo receberam a Licença de Operação como determinam as resoluções 283 (CONAMA, 2001) e 31 (SMA, 2003) e estão em conformidade com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, conforme a RDC 33 (ANVISA, 2003), todas em vigência na época do estudo.

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária conforme RDC 306 (ANVISA, 2004) não é permitida a permanência de sacos de resíduo fora dos recipientes coletores estacionados no abrigo de resíduo. Portanto o armazenamento do resíduo reciclável precisa ser reestruturado.

5.4.3 Transporte externo do RSSS – Do prédio ao abrigo de resíduo

O transporte externo do resíduo infectante, do Hemocentro prédio I e II até o abrigo de resíduo, era realizado pelo carro maior.

Para a coleta no prédio I do Hemocentro, o funcionário saía com o carro do abrigo de resíduo, passava pelo corredor externo e o estacionava ao lado da porta de entrada da recepção. No prédio II, o funcionário passava com o carro pelo corredor externo de acesso à portaria e o estacionava no lado externo da entrada do prédio.

Após cada coleta ser concluída, nos prédios I e II do Hemocentro o funcionário voltava com o carro maior pelo corredor externo até o abrigo de resíduo onde o mesmo era descarregado e higienizado e os sacos de resíduo segregado conforme a classificação do Hemocentro (infectante, comum e reciclável).

O mesmo procedimento para transporte externo de resíduo infectante era utilizado para o transporte externo de resíduo comum e reciclável no Hemocentro prédio I e II.

5.5 Caracterização de Resíduo Sólido de Serviços de Saúde

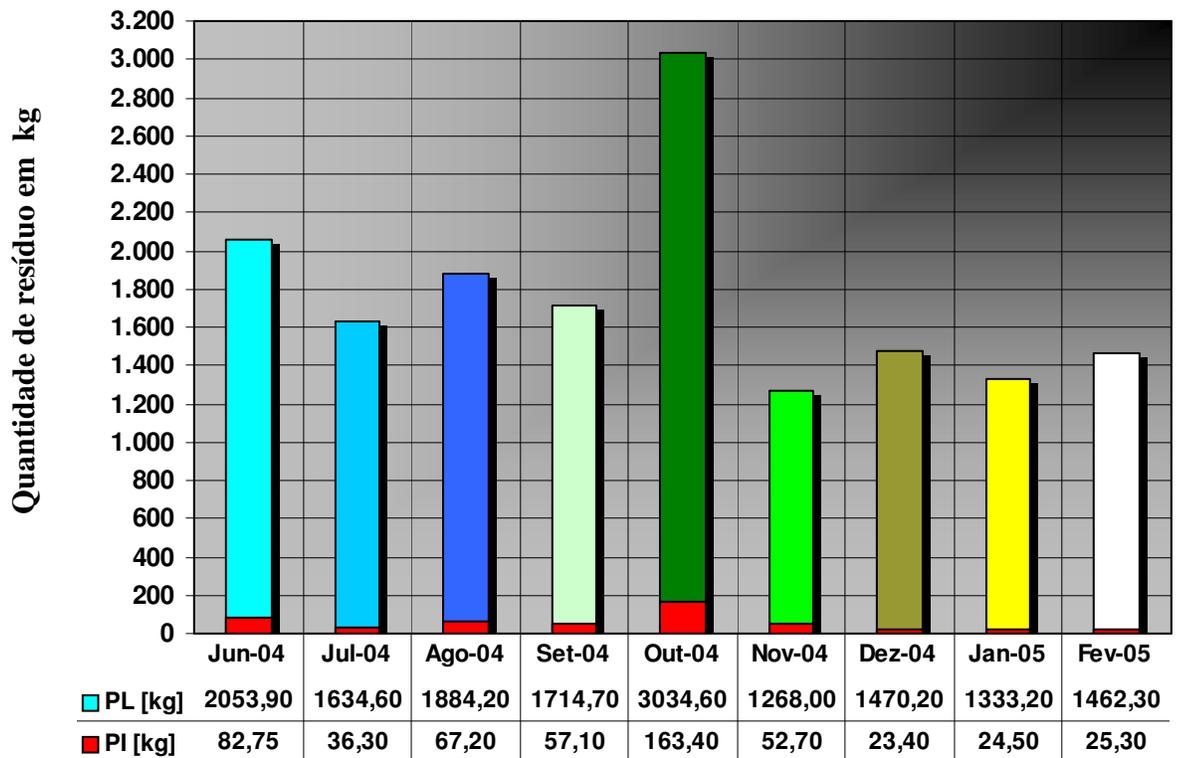
Foi observada a classificação do Plano de Gerenciamento de Resíduo Sólido de Serviços de Saúde do Hemocentro (HEMOCENTRO, 2003) para realizar a segregação do seu resíduo, para avaliar a adequação da colocação de coletores em cada setor, de acordo com as atividades ali realizadas.

A eficiência da segregação realizada foi obtida verificando, segundo a classificação adotada, o conteúdo de cada coletor de resíduo e a existência de material segregado inadequadamente.

A pesagem foi realizada diariamente, durante uma semana, em treze semanas entre os dias 02 de junho de 2004 a 25 de fevereiro de 2005.

Os horários de pesagem acompanharam os de coleta dos pontos de armazenamento interno, às 09h, 11h e 14h (horário de chegada do resíduo ao abrigo). A pesagem do resíduo coletado às 21h foi realizada no dia seguinte à coleta, às 07h.

Na figura 5.14 pode-se observar a quantidade de resíduo coletado durante as treze semanas, nove meses, bem como o volume de resíduo inadequado.



■
■
■
■
■
■
■
■
■
 PL - Peso Líquido referente aos meses de caracterização

Figura 5.14 Peso Total (PL) e peso do resíduo coletado inadequadamente (PI), no Hemocentro em treze semanas.

Na figura 5.15 mostra-se o resultado da caracterização, por tipos de resíduos coletados no Hemocentro, nas 13 semanas, e comparado com o volume de resíduo coletado inadequadamente.

O resíduo foi separado de acordo com sua classificação em descartável, comum e infectante.

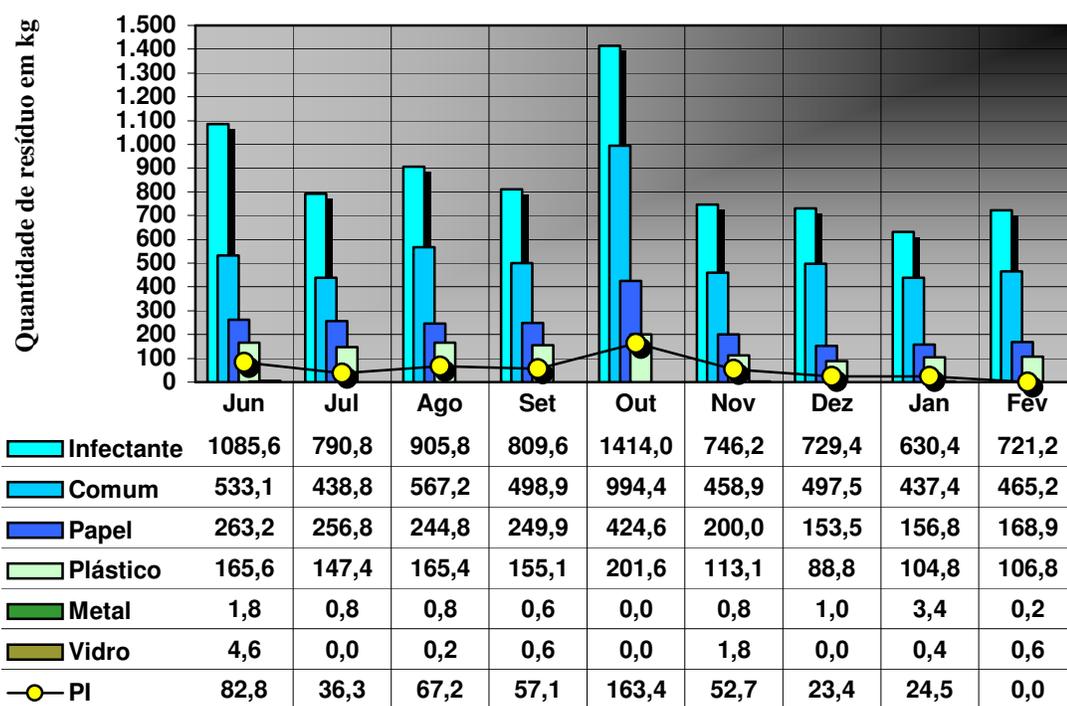


Figura 5.15 Tipos de resíduo coletado comparado com peso do resíduo coletado inadequadamente (PI)

O resíduo pérfuro-cortante não foi analisado separadamente, a caixa coletora vinha lacrada, mas era acondicionado junto com o infectante e, conseqüentemente, fazia parte deste resíduo.

Observa-se que o total de resíduo pesado nas treze semanas foi 15.855,70 kg e o total de resíduo considerado inadequado foi de 532,65kg. Portanto para cada 29,7kg de resíduo coletado e pesado, 1kg foi segregado inadequadamente, representando que 3,35% do resíduo do Hemocentro é segregado inadequadamente, o que pode ser considerado pouco.

O percentual de inadequação por tipo de resíduo é de: 1,95% para infectante, 1,17% para papel, 1,5% para plástico, 2,85% para comum e 4,26% para metal.

A inadequação na segregação é considerada pequena em relação à eficiência, porém, é preciso atenção quanto a quantidade de resíduo gerado e a quantidade de resíduo segregado inadequadamente para que o PGRSS alcance, também, uma eficiência econômica e ambiental.

Os sacos vermelhos contendo resíduo reciclável/plástico foram abertos e após espalhar o resíduo na lona preta verificou-se que havia outros tipos de resíduo como papel e orgânicos, inadequado para este tipo de saco coletor, conforme é mostrado nas figuras 5.16 e 5.17.



Fig 5.16 Caracterização do resíduo reciclável



Fig. 5.17 Papel, plástico e orgânico no coletor para plástico

Nos sacos contendo resíduo comum, após serem abertos e terem seu resíduo espalhado em lona preta, verificou-se que também continham resíduo inadequado para este tipo de saco de lixo. Foi observado a presença de resíduo reciclável (papel) e resíduo infectante (vidros de remédios, gaze, algodão), conforme figuras 5.18 e 5.19.



Fig 5.18 Caracterização do resíduo orgânico



Fig. 5.19 Plástico, orgânico e infectante no coletor para orgânico.

O Plano de Gerenciamento de resíduo sólido de serviços de Saúde (PGRSSS) do Hemocentro contempla a realização da segregação do resíduo na fonte e momento da geração estando de acordo com o Conselho Nacional do Meio Ambiente conforme resolução 358 (CONAMA, 2005), porém, é necessário informar melhor aos funcionários como devem proceder para que a segregação seja realizada com mais eficiência, minimizando o volume de resíduo a ser tratado, bem como evitando que resíduo infectante seja misturado ao resíduo comum, como mostra as figuras 5.16 a 5.19.

5.6.Quantificação dos atendimentos prestados

A quantificação dos atendimentos prestados foi verificada através da obtenção de dados fornecidos pelos responsáveis ao atendimento de pacientes tratados no Hemocentro.

Na tabela 5.4 mostra-se o número de pacientes atendidos durante as 13 semanas, no período da pesquisa, de 02 de junho de 2004 a 25 de fevereiro de 2005.

Tabela 5.4 - Número de pacientes atendidos no Hemocentro no período da pesquisa

Data: 02 a 08 de junho/04 e 14 a 18 de junho/04	
Setor:	Número de pacientes atendidos
Aférese	229
Ambulatório de Hematologia	4.127
Coleta de doadores	3.501
Quimioterapia	811
Transfusão e Hemodiálise	732
Total	9.400

Na figura 5.20 e 5.21 observa-se a comparação entre o número de pacientes atendidos e o volume gerado de resíduo no Hemocentro, em 13 semanas, no período de 02 de junho de 2004 a 25 de fevereiro de 2005.

Na figura 5.20 observa-se a taxa de geração de resíduo, nos meses trabalhados, por paciente. A taxa total de resíduo gerado foi de 1,68 kg por paciente atendido, abaixo do mostrado na tabela 3.2 (taxa de geração em hospitais), onde a taxa de geração oscila entre 2,2 a 9,1 kg/leito dia.

Pode-se observar na figura 5.21 que nem sempre os meses com maior número de pacientes atendidos foram os meses que geraram maior quantidade de resíduo, conseqüentemente, o volume de resíduo gerado não está diretamente ligado aos

pacientes ou doadores e sim, aos funcionários, principais geradores de resíduo no Hemocentro.

Pôde-se observar, ainda na figura 5.2,1 que, no mês de outubro, houve uma geração maior de resíduo, devido à campanha de doação de sangue realizada anualmente pelo Hemocentro. Observa-se também que no mês de dezembro o número de pacientes atendidos foi menor em relação aos outros meses, elevando a taxa de resíduo gerado por paciente.

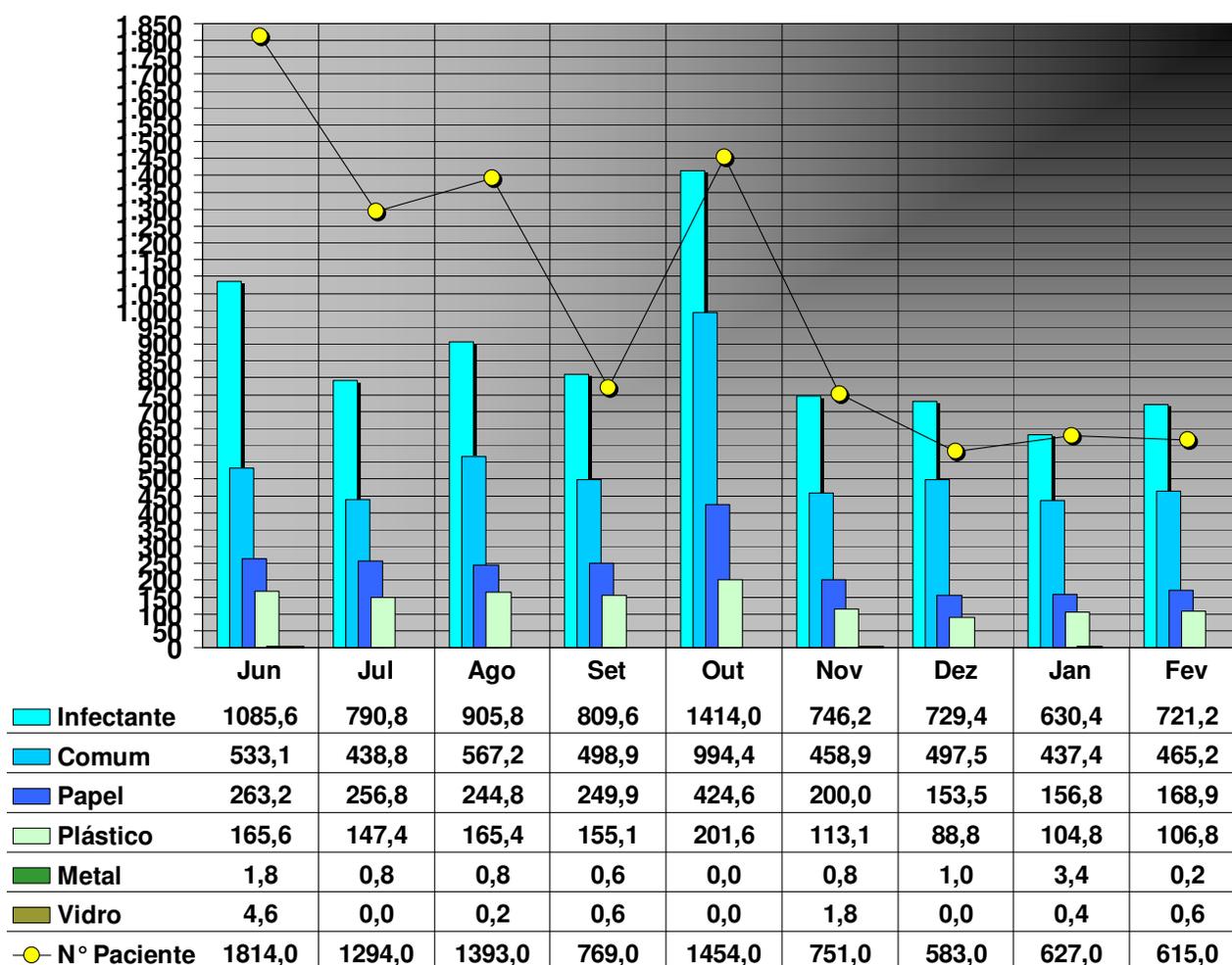


Fig.5.20 Número de pacientes atendidos versus volume de resíduo gerado.

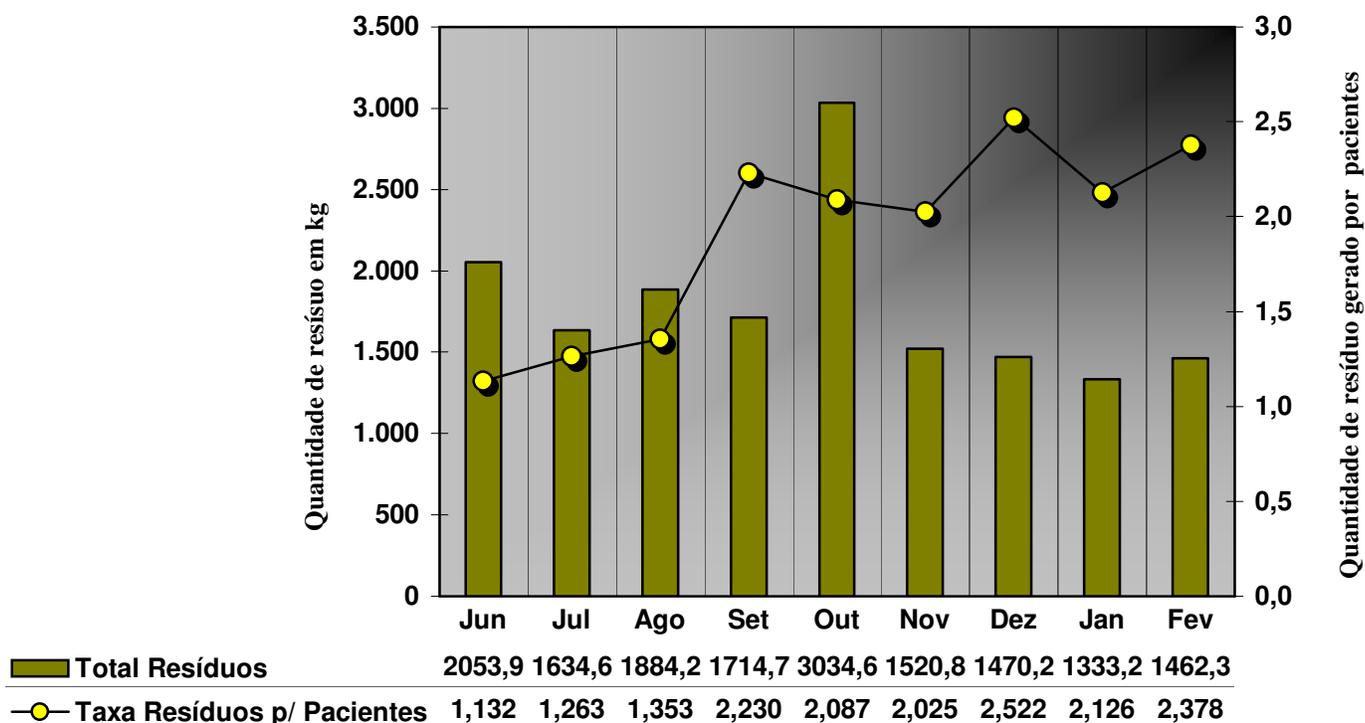


Figura 5.21. Total de resíduo e de pacientes atendidos em treze semanas, durante 09 meses, no Hemocentro no período da pesquisa.

5.7 Plano de fiscalização e emergência para RSSS

Através de consulta ao Plano de Gerenciamento de resíduo de Serviço de Saúde – PGRSS (HEMOCENTRO, 2003), verificou-se a inexistência do plano de emergência para acidentes com resíduo sólido de serviços de saúde (RSSS).

No PGRSS existe uma planilha de controle de risco, com a qual os funcionários de cada setor são orientados a exercer corretamente as etapas do Plano de

Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde para que não haja possíveis acidentes.

Porém, na possibilidade de ocorrência de um acidente envolvendo RSSS, não existe nenhum procedimento que possa ser seguido pelos funcionários. Não há orientação aos funcionários quando estes ingressam no Hemocentro e nem como procedimento periódico.

Também não existe procedimento no PGRSS (hemocentro, 2003), para a possibilidade de acidentes durante a coleta e transporte interno. Os funcionários deveriam ser treinados, orientados, caso ocorra acidentes de pequeno porte, para que ele mesmo recolha o resíduo e faça a desinfecção, conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 12.810 (ABNT, 1993e), como consta no sub-item 5.2.3.2.

5.8 Verificação da existência do programa de educação

O programa de educação que consta do Plano de Gerenciamento de Resíduo de Serviços de Saúde – PGRSS (HEMOCENTRO, 2003), é a capacitação dos funcionários na implantação do programa e na admissão de novos funcionários.

Na implantação do PGRSS, em 1999, foi elaborada uma cartilha intitulada “Faça parte dessa turma” (UNICAMP, 1999) e distribuída para todos os funcionários e pacientes do Hemocentro.

A cartilha em história em quadrinhos, mostrava os diversos tipos de resíduo (papel, vidro, metal infectante, etc.), qual sua composição e como deveriam ser descartados.

Além da cartilha foi elaborado um selo de qualidade total. Esse selo era colocado nas portas dos setores que tivessem 100% do resíduo segregado corretamente.

O selo continuava, até o final da pesquisa, sendo aplicado nos setores após uma vistoria realizada pelas responsáveis pelo abrigo de resíduo. Estas funcionárias passam nos setores e fiscalizam os recipientes coletores, um a um, verificando se o conteúdo de cada um está correto.

Quando o resíduo era segregado corretamente, o setor continuava exibindo seu selo de 100% na porta. Caso contrário, o selo era retirado, podendo ser recolocado na próxima vistoria.

Para os funcionários foram ministradas palestras, com duração de 2h, na implantação do PGRSS pelos componentes do grupo gestor, principalmente por sua coordenadora.

As palestras tinham como finalidade que os funcionários conhecessem os procedimentos preconizados pelo manuseio do RSSS e conscientizá-los de sua responsabilidade no PGRSS (HEMOCENTRO, 2003). Para tanto foi utilizada a Cartilha “Faça parte dessa turma”(UNICAMP, 1999), e apresentação de teatro sobre segregação e reciclagem.

Para a manutenção do programa de educação, foi reunido um grupo com representantes de todos os setores, para receber novas informações ou ainda, avaliar o trabalho realizado. Constam dos arquivos do grupo gestor, duas reuniões com esse grupo e nenhuma informação ou retorno quanto aos demais funcionários do Hemocentro.

Para os funcionários admitidos após a implantação do PGRSS, apenas os integrantes da empresa limpadora recebiam um treinamento ou capacitação ministrada pela coordenadora responsável pelo gerenciamento.. Os funcionários admitidos para outros departamentos do hemocentro não receberam treinamento ou capacitação

Os funcionários da limpeza, que recebem treinamento quando iniciam no Hemocentro, utilizam corretamente os EPI e cumprem as especificações recebidas.

Não havia, até o final desta pesquisa, nenhum outro tipo de programa de educação, tanto para funcionários quanto para freqüentadores do Hemocentro.

Um programa de educação continuada se faz necessário, atendendo a todos os funcionários, com capacitação ou treinamento quando este ingressa no Hemocentro e periodicamente para renovar o procedimento de segregação que consta do PGRSS.

Percebeu-se durante o trabalho realizado no Hemocentro que, os funcionários não se preocupavam com a correta segregação do resíduo durante todo tempo, apenas nos dias de averiguação para a manutenção do selo.

Pôde-se notar ainda que o volume de material inadequado diminuía durante a semana, nos dias de pesquisa. Nas semanas em que foram realizadas as caracterizações o volume de resíduo inadequado era maior no início da semana e diminuía gradativamente nos dias seguintes, conforme figura 5.22.

Calendário correspondente a Figura 5.22 Dias 02 a 18 do mês de junho/2004

Quarta	Quinta	Sexta	Segunda	Terça	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
02	03	04	07	08	14	15	16	17	18

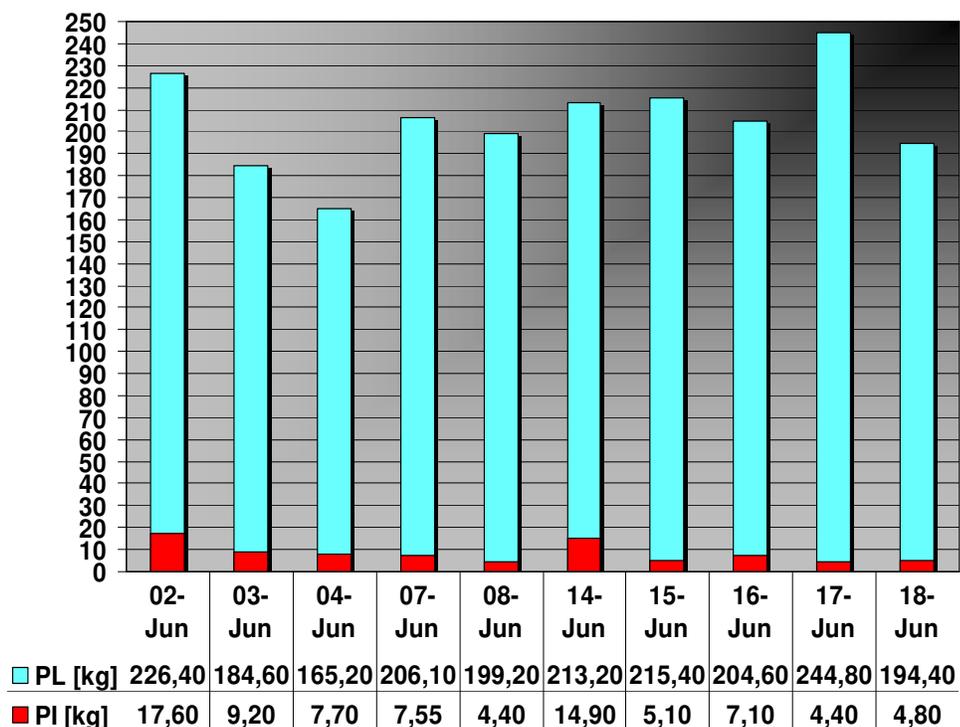


Fig.5.22 Peso de resíduo coletado (PL) x peso inadequado (PI) durante duas semanas no mês de junho/04

Diante desse comportamento dos funcionários, pode-se verificar a necessidade de um programa de educação continuada, participativa, onde possa haver troca de informações. É preciso que o funcionário sinta-se parte integrante no PGRSS e participe de maneira ativa neste programa.

O programa de educação do PGRSS também não direciona nenhuma atividade para os usuários do Hemocentro.

Estes deveriam receber informações sobre como segregar corretamente seu resíduo, principalmente as embalagens de alimentos consumidos no Hemocentro.

O Hemocentro da UNICAMP já há algum tempo se preocupa em gerenciar o seu resíduo produzido. O grupo gestor foi pioneiro em muitas ações que constam em seu plano de gerenciamento, considerando a segregação como forma de minimização do resíduo infectante. Os departamentos contam com equipamentos adequados para um acondicionamento eficiente.

O Hemocentro conta ainda com o abrigo para resíduo, construído para abrigar cada tipo de resíduo conforme a classificação adotada no estabelecimento.

Quanto à parte operacional existente no plano, equipamentos e estrutura física, estes se mostram eficientes e de acordo com a legislação vigente na época da pesquisa. Já a parte funcional, onde envolve funcionários e pacientes, precisa ser reavaliada.

Como pode-se observar através dos gráficos e fotos, a segregação precisa ser melhorada, assim como as rotas de coletas precisam ser reavaliadas.

Com os dados obtidos nesta pesquisa, fica claro a importância em se priorizar o programa de educação dentro do plano de gerenciamento de resíduo de serviço de saúde. Programa este que deveria ser implantado e trabalhado, com os funcionários, antes mesmo de ser apresentado todo o plano de gerenciamento.

6 CONCLUSÕES e RECOMENDAÇÃO

O objetivo geral deste trabalho foi alcançado: o Plano de Gerenciamento de Resíduo de Serviços de Saúde (PGRSS) do Hemocentro da UNICAMP foi avaliado e verificado sua eficiência quanto à legislação vigente.

A caracterização do resíduo sólido de serviço de saúde (RSSS) foi realizada e verificada a quantidade de resíduo gerado, bem como a quantidade de resíduo inadequadamente segregado, resultando em um percentual pequeno em relação ao volume total do resíduo, 3,35% de resíduo segregado inadequadamente.

O percentual de resíduo segregado inadequadamente por tipo de resíduo também é pequeno: 1,95% para infectante, 1,17% papel, 1,5% plástico e 2,85% para o resíduo comum. O percentual maior de inadequação foi na segregação de metal resultando em 4,26% de resíduo inadequado.

Em diversos setores do Hemocentro foram detectados erros que resultam em dúvidas, dos funcionários, quanto à correta forma de segregar os diversos tipos de resíduo. Assim, no recipiente para resíduo comum foi encontrado resíduo infectante, papel e plástico. Nos sacos brancos, coletor de resíduo infectante, foi encontrado papel e plástico de embalagens que poderiam ter sido segregados como resíduo reciclável. Também no resíduo reciclável, foi verificada dificuldade na correta segregação. Foram encontrados copos plásticos no saco coletor azul (papel) e papel e papelão no saco coletor vermelho (plástico).

Um programa de educação continuada pode resultar em uma melhora nos valores de eficiência da segregação.

Verificou-se que o Grupo Gestor de Resíduo de Serviço de saúde do Hemocentro fez um estudo elaborado e, conseqüentemente, o plano de gerenciamento de resíduo de serviços de saúde (PGRSS) do Hemocentro (HEMOCENTRO, 2003), é um exemplo a ser seguido, apesar da necessidade de constantes reavaliações (como qualquer PGRSS) e alterações, tais como, nas rotas de coletas e quanto à inexistência tanto do plano de emergência, como do programa de educação continuada.

É necessário, na reavaliação do plano, atenção para que o mesmo atenda a legislação atual. Devem constar do novo plano as alterações como por exemplo, classificação, coleta, armazenamento.

O programa de educação, se elaborado e aplicado, conforme consta da Revisão Bibliográfica, item 3.3, pode resolver falhas quanto à segregação incorreta, e aos problemas apontados na coleta, como por exemplo, o desperdício de sacos plásticos.

Para que a implantação do PGRSSS, reavaliado seja realizada com sucesso é preciso contar com todo o recurso humano existente no HEMOCENTRO e o comprometimento do mesmo.

O Grupo Gestor deve promover reuniões freqüentes para os funcionários, de cada setor, com a finalidade de formar “Grupos” vinculados ao PGRSS do HEMOCENTRO, colaborando, portanto, com a eficiência do PGRSS, economicamente e ambientalmente.

Neste trabalho ficou evidente a necessidade de privilegiar a educação como ferramenta de ação dentro do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (PGRSSS).

Sugere-se que, a implantação do PGRSSS reavaliado seja iniciada pelo Programa de Educação, contando e abrangendo todo recurso humano existente no Hemocentro e o seu comprometimento.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9190**: especificação de sacos plásticos para acondicionamento de lixo. São Paulo: ABNT, 1993a.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004**: resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro:ABNT, 1987.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004**: resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.807**: resíduo de serviço de saúde: terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 1993b.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.808**: resíduo de serviço de saúde – classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 1993c.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.809**: manuseio de resíduo de serviço de saúde: procedimento. São Paulo: ABNT, 1993d.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.810**: coleta de resíduo de serviço de saúde: procedimento. São Paulo: ABNT, 1993e.

AKUTSU, J.; HAMADA, J. Resíduo de serviço de saúde: avaliação de aspectos quali-quantitativos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS HOSPITALARES, 1,1993, Cascavel, Pr. **Anais...**Cascavel, 1993.

ANDRADE, J.B.L. **Análise de fluxo e das características físicas, químicas e microbiológicas dos resíduos de serviço de saúde**: proposta de metodologia para gerenciamento em unidades hospitalares. 1997. 208f. Tese (Doutorado em Hidráulica e Saneamento) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1997.

ANDRADE, J.B.L.; GUIMARÃES,M.P.Lixo Gerado em Clínicas Odontológicas em Feira de Santana/BA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 05.,1995, Salvador, Ba. **Anais...**Salvador, 1995.

ANTUNES, Celso. **Alfabetização Emocional**: Novas estratégias. Petrópolis: Vozes, 1999.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução nº 31 de 2003. Procedimento para o gerenciamento e licenciamento ambiental de sistemas de tratamento e disposição final de resíduo de serviço de saúde humana e animal no estado de São Paulo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2003a.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução nº 33 de 2003. Regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviço de saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 fev. 2003b.

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução nº 306 de 2004. Regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviço de saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 dez. 2004.

APECIH. Infecção hospitalar no Brasil: uma medida de sua magnitude nos anos 1990 e comparação com índices europeus. Disponível em: <<http://www.apecih.org.br>>. Acesso em: 12 ago. 2005.

BERTUSSI FILHO, L.A. **Lixo Hospitalar**: higiene ou matemática. Curitiba: Capes, 1988.

BRACHT, M. J. Disposição final de resíduo de serviço de saúde em valas sépticas. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS HOSPITALARES, 215-230, 1993, Cascavel, Pr. **Anais...** Cascavel, 1993.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Gerenciamento de resíduos de serviço de saúde**, Brasília; DF, 2001.

BRILHANTE, O. M.; CALDAS, L. Q. A. **Gestão e Avaliação de risco em Saúde Ambiental**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1999.

CALLENBACH, E.; CAPRA, F.; GOLDMAN, L.; LUTZ, R; MARBURG, S. **Gerenciamento Ecológico** – Guia do Instituto Elmwood de auditoria Ecológica e Negócios Sustentáveis. São Paulo: Cutrix, 1999.

CAPRA, F. **O ponto de mutação** – A ciência, a sociedade e a cultura emergente. São Paulo: Cutrix, 1986.

CARVALHO, S.M.L. **Gerenciamento de resíduos hospitalares e avaliação da secagem como método de redução de volume e grau de periculosidade**. 2003.195f. Tese (Doutorado em Química) – Faculdade de Engenharia Química. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

CASTRO, V.L.F. **Proposta de modelos de gerenciamento interno de resíduos de serviço de saúde – Centro Médico Campinas, SP.** 1995, 142f. Dissertação (Mestrado em Saneamento e Ambiente) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

CDCP. Riesgo de lesiones por pinchazos a los trabajadores sanitarios. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/spanish/logos.htm>>. Acesso em: 12 jun. 2005.

CEPIS – CENTRO PANAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA E CIÊNCIA DEL AMBIENTE. **Resíduos hospitalares.** Lima, Peru, 1997.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 05 de 1993. Gerenciamento de resíduos sólidos, oriundos de serviço de saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, 05 ago.1993.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 283 de 2001. Tratamento e a destinação final dos resíduos de serviço de saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, 01 out. 2001.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 358 de 2005. Tratamento e a destinação final dos resíduos de serviço de saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, 04 mai. 2005.

DALTRO FILHO, J.; SANTOS, D.C.G. A realidade dos resíduos sólidos das unidades de saúde da universidade federal de Sergipe. In: SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 9, 2000, Porto seguro. **Anais...** Porto Seguro, BA, ABES,2000.

DEMO, P. **Participação é conquista:** noções de política social. São Paulo: Cortez, 2001.

DESCARPAK – DESCARTÁVEIS DO BRASIL LTDA. **Resíduos de Serviço de Saúde:** Manual de Leis, Deretos, Normas, Subsídios e Regras para o Estado de São Paulo, SP. São Paulo: SMA,1997.

DIAS, G.F. **Educação Ambiental:** princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 1998.

FERREIRA, J.A. Gerenciamento e destino final de resíduo de saúde. In: SIMPÓSIO LUSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Porto Seguro, 2000. **Anais...**Porto Seguro, BA, 2000.

FLEURY, R.M. **Educar para que?** Subsídios para estudos e debates em educação popular. SEDEP. São Paulo: Oficinas de gráfica da PUCSP, 1985. Caderno 5.

FORMAGGIA, D.M.E. Resíduos de Serviço de Saúde. In: **Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde.** São Paulo: CETESB, 1995.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação**. São Paulo: Paz e Terra, 1977.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e terra, 1987.

FUNDAÇÃO NATURA. **Manual para el manejo de desechos em estabelecimento de salud**, Quito, 1997.

HAGERTY, D.J.; PAVONI, J.L.; HEER, J.E. **Solid Waste Management**. New York. U.S.A., 1973.

HEMOCENTRO – **PGRSS - Plano de gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. Centro de Hematologia e Hemoterapia da UNICAMP**. Campinas, SP: HEMOCENTRO, 2003.

HEMOCENTRO - Centro de Hematologia e Hemoterapia da UNICAMP. Disponível em: < <http://hemocentro.unicamp.br>>. Acesso em: 16 ago.2005.

IPT/CEMPRE – INSTITUTO DE PESQUISAS TÉCNOLÓGICAS/ COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: IPT,2000.

KOHLER, M.C.M.; TOLEDO, R.F. **Curso de educação ambiental como instrumento de gestão nas empresas**. São Paulo, SP: ERM Brasil , 2004.

MANDELLI, S.M.D.C. **Variáveis que interferem no comportamento da população urbana no manejo de resíduos domésticos no âmbito das residências**. 1997. Tese (Doutorado em Educação).- Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.

MARTINI, J. **População, Meio Ambiente e Desenvolvimento – Verdades e Contradições**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1993.

MILARÉ, E. **Direito do Ambiente**: Doutrina, prática, jurisprudência, glossário. São Paulo: Revista dos tribunais, 2001.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Gerenciamento de Resíduo de Serviço de Saúde – Projeto Reforsus**, Brasília, DF: MMA, 2001.

MOTTA, J.M.C. **A Arte dos Jogos e Vínculos – Curso e Projetos**. Campinas, SP, 2004.

NIOSH. Advertência!. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/spanish/logos.htm>>. Acesso em: 12 ago. 2005.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. **Guia para o manejo interno de resíduo sólido em estabelecimento de saúde**, Brasília, DF: MMA, 1997.

PELICIONI, M.C; PHILIPPI, A. JR. **Recursos humanos em Educação Ambiental: O Papel da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.** In: PHILIPPI, A. jr e PELICIONI, M.C.F. Educação ambiental – Desenvolvimento de cursos e projetos. São Paulo, Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública. São Paulo: Signus, 2002.

PELICIONI, M.C. **Educação Ambiental: Evolução e Conceitos.** In: Saneamento, Saúde e Ambiente, São Paulo: EDUSP, 2003.

PHILIPPI, A. JR. **Resíduos Sólidos: Características e gerenciamento.** In: Saneamento, Saúde e Ambiente. São Paulo: EDUSP, 2003.

QUINTAS, J.S. **Considerações sobre a formação do educador para atuar no processo de gestão ambiental.** Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública. São Paulo, SP: Signus, 2000.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental?** São Paulo: Brasiliense, 1994.

REIGOTA, M. **Educação Ambiental: Compromisso político e Competência Técnica.** In: PHILIPPI, A. JR e PELICIONI, M.C.F. **Educação ambiental: desenvolvimento de cursos e projetos.** São Paulo, Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública. São Paulo: Signus, 2002.

RESOL. **O que é preciso saber sobre limpeza pública.** Disponível em: <<http://www.resol.com.br/>>. Acesso em: 05 dez.2004.

RIBEIRO FILHO, V.O. **Introdução** ao tratamento e destino final dos resíduos de serviço de saúde. In: ABLP - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA. **Tratamento e destinação final de resíduos de serviço de saúde.** São Paulo: ABPL, 1999.

RISSO, W.M. **Gerenciamento de resíduos de serviço de saúde como instrumento básico para abordagem do problema.** 1993, 161f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

SANCHES, P.S. **nos** Caracterização dos riscos resíduos de serviço de saúde e na comunidade. In: **Gerenciamento de resíduos sólidos de serviço de saúde.** São Paulo: CETESB, 1995.

SCHNEIDER, V.E.; REGO, R.C.E.; CALDART, V.; ORLANDIM, S.M. **Manual de gerenciamento de resíduos sólidos de serviço de saúde.** São Paulo: Balieiro, 2001.

SEARA FILHO, G. **Educação Ambiental: Questões Metodológicas.** São Paulo: Ambiente, 1992.

SILVA, L.T.C.V. **Caracterização de resíduo hospitalar: Uma inferência a patogeneidade.** 1993. 154f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

SILVA, M.F.I. **Resíduo de Serviço de Saúde. Gerenciamento no Centro Cirúrgico, Central de Material e Centro de Recuperação Anestésica de um Hospital do Interior Paulista.** 2004, 97f. Tese (Doutorado em Enfermagem) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2004.

SMA –SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 31:** Procedimento para o gerenciamento e licenciamento ambiental de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde humana e animal no estado de São Paulo. São Paulo, 2003.

TAKAYANAGUI, A.M.M. **Trabalhadores de saúde e meio ambiente. Ação educativa do enfermeiro na conscientização para gerenciamento de resíduos sólidos.** 1993, 168f. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1993.

TAKAYANAGUI, A.M.M. Gerenciamento de resíduos de serviço de saúde. In: **Saneamento, Saúde e Ambiente.** São Paulo: EDUSP, 2003.

UNICAMP – **Faça parte dessa turma.** Programa de gestão de resíduos sólidos da área de saúde. Campinas:UNICAMP, 1999.

USEPA – UNITED STATE of AMERICA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Standarts for the tracking and management of medical waste.** Washington, D.C. Office of Solid Waste, U.S. EPA, 1989.

USEPA - UNITED STATE of AMERICA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Model guidelines for state medical waste management.** Washington, D.C. Office of Solid Waste and Emergency Response, U.S.EPA, 1992.

USEPA – UNITED STATE of AMERICA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Guidance for evaluating medical waste treatment technologies.** Washington, D.C. Office of Solid Waste, Research Triangle Institute, 1993.

WHO – World Health Organization. **Safe management of wastes from health-care activities.** Geneva: Edited by A. Pruss. E. Giroult P. Rushbrook, 1999.

VIOLA, E.J.; LEIS, H.R. **A evolução das políticas ambientais no Brasil, 1971-1991: do Bissetorialismo Preservacionista para o Multissetorialismo orientado para o desenvolvimento sustentável.** In: Dilema Socioambientais. Campinas: Ed.da UNICAMP, 1992.