

**Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços da Saúde
do Serviço de Hemoterapia do Hospital Universitário
Polydoro Ernani de São Thiago**

Bruna Moschem de Nadai

Orientador: Prof. Msc. Guilherme Farias Cunha

Co-orientador: Msc. Luiz Carlos Pereira

2010/1



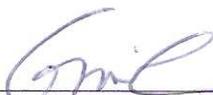
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

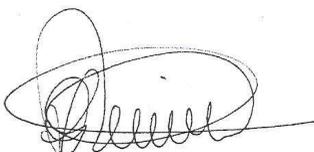
**PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DA
SAÚDE DO SERVIÇO DE HEMOTERAPIA DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO
POLYDORO ERNANI DE SÃO THIAGO**

BRUNA MOSCHEM DE NADAI

Trabalho submetido à Banca Examinadora como
parte dos requisitos para Conclusão do Curso de
Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Guilherme Farias Cunha
(Orientador)


Mestre Luiz Carlos Pereira
(Co-orientador)


Prof.ª Dr.ª Catia Carvalho Pinto
(Convidada)

FLORIANÓPOLIS, SC
JULHO/2010

AGRADECIMENTOS

À minha família, por ter me transmitido o valor da educação, e pelo apoio incondicional e suporte emocional durante esta árdua jornada.

Ao meu orientador, Guilherme Farias Cunha, não só pela orientação neste trabalho de conclusão de curso, mas sobretudo pela dedicação à tarefa de ensinar.

À equipe do Serviço de Hemoterapia, especialmente a Magda Adriano Salvador, agente ambiental responsável pela coleta dos resíduos do setor, pelo acompanhamento, colaboração e incentivo ao longo deste trabalho.

À equipe da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar, especialmente aos orientadores Zulmira Miotello Cipriano e Luiz Carlos Pereira, pelos conhecimentos adquiridos, pelo apoio na realização deste trabalho e pela transmissão de valores que estarão presentes durante toda a minha vida pessoal e profissional.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	6
LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	9
RESUMO	11
ABSTRACT	12
1. INTRODUÇÃO.....	13
2. OBJETIVOS.....	17
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
4. METODOLOGIA.....	23
4.1. Caracterização da Área	23
4.2. Descrição das Atividades do Setor.....	29
4.3. Descrição dos Métodos	32
4.3.1. Caracterização Qualitativa.....	32
4.3.2. Caracterização Quantitativa.....	33
4.3.3. Diagnóstico das Etapas de Gerenciamento e Avaliação dos Riscos...36	
4.3.4. Plano de Ação (Segregação e Acondicionamento).....	38
5. RESULTADOS	39
5.1. Caracterização Qualitativa	39
5.2. Caracterização Quantitativa	45
5.3. Avaliação das Etapas de Gerenciamento	56
5.3.1. Segregação e Acondicionamento.....	56
5.3.1.1. Diagnóstico	56
5.3.1.2. Plano de Ação	64
5.3.1.3. Orçamento.....	78
5.3.2. Tratamento Interno	81
5.3.3. Coleta Interna 1	83

5.3.4. Armazenamento Temporário.....	84
5.3.5. Coleta Interna 2.....	85
5.3.6. Armazenamento Externo.....	86
5.3.7. Coleta Externa.....	88
5.3.7. Tratamento Externo.....	90
5.3.7. Disposição Final.....	92
6. CONCLUSÕES.....	94
7. RECOMENDAÇÕES.....	95
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resíduos do Grupo A.....	15
Tabela 2 – Planilha da Caracterização Quantitativa dos Resíduos Sólidos	35
Tabela 3 – Caracterização Qualitativa dos Resíduos Sólidos Infectantes ..	40
Tabela 4 – Caracterização Qualitativa dos Resíduos Sólidos Comuns.....	41
Tabela 5 – Caracterização Qualitativa dos Resíduos Líquidos Laboratoriais.....	42
Tabela 6 – Caracterização Quantitativa (Primeiro Dia).....	46
Tabela 7 – Caracterização Quantitativa (Segundo Dia).....	47
Tabela 8 – Caracterização Quantitativa (Terceiro Dia)	48
Tabela 9 – Caracterização Quantitativa (Quarto Dia)	49
Tabela 10 – Caracterização Quantitativa (Quinto Dia)	50
Tabela 11 – Caracterização Quantitativa (Sexto Dia)	51
Tabela 12 – Segregação entre os Grupos de Resíduos	52
Tabela 13 – Acondicionamento dos Resíduos nos Diferentes Sacos	53
Tabela 14 – Densidade Aparente dos Grupos de Resíduos (kg/m ³)	55
Tabela 15 – Diagnóstico do Acondicionamento.....	57
Tabela 16 – Coletores Propostos para o Ambiente Atual.....	64
Tabela 17 – Coletores Propostos Para o Ambiente em Construção.....	74
Tabela 18 – Coletores Não Disponíveis	79
Tabela 19 – Orçamento dos Coletores Não Disponíveis	80

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Planta do Atual Serviço de Hemoterapia	25
Figura 2– Planta do Ambiente em Construção	26
Figura 3 - Organograma Geral do Estabelecimento	27
Figura 4 - Organograma da Diretoria de Apoio Assistencial	28
Figura 5 – Fluxograma da Doação de Sangue.....	31
Figura 6 – Etapas do Gerenciamento de Resíduos	36
Figura 7 – Caracterização Quantitativa	45
Figura 8 – Caracterização Quantitativa	45
Figura 9 – Segregação entre os Grupos de Resíduos.....	52
Figura 10 – Porcentagem dos Resíduos nos Sacos Brancos.....	54
Figura 11 – Porcentagem dos Resíduos nos Sacos Pretos.....	54
Figura 12 – Porcentagem dos Resíduos nos Sacos Azuis.....	54
Figura 13 - Disposição Atual dos Coletores.....	47
Figura 14 – Utilização Inadequada de Sacola Plástica	62
Figura 15 – Recipiente Rígido para Perfurocortantes.....	63
Figura 16 – Resíduos Químicos	63
Figura 17 – Disposição Proposta Para os Coletores (Ambiente Atual).....	69
Figura 18 – Caixa de Papelão Para Papéis	71
Figura 19 – Bombona Para Resíduos Orgânicos	71
Figura 20 – Suporte Para Recipientes Rígidos	73
Figura 21 - Disposição Proposta Para os Coletores (Ambiente em Construção) ..	77
Figura 22 – Cartões Para Testes Laboratoriais	81
Figura 23 - Autoclave Utilizada no Tratamento Interno	82
Figura 24 – Armazenamento Temporário	85
Figura 25 – Veículo de Transporte de Resíduos.....	86
Figura 26 – Abrigo de Resíduo Infectante e Comum.....	87

Figura 27 – Abrigo de Resíduo Reciclável Em Estado Deplorável.....	87
Figura 28 – Coleta Externa do Resíduo Infectante	88
Figura 29 – Coleta Externa do Resíduo Comum	89
Figura 30 – Compostagem dos Resíduos Orgânicos	91
Figura 31 – Projeto de Educação Ambiental	91
Figura 32 – Aterro Sanitário de Tijuquinhas	93

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- AAHU** – Associação de Amigos do Hospital Universitário
- ANVISA** – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- CCIH** – Comissão de Controle de Infecção Hospitalar
- CIPA** – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
- CGA** – Coordenadoria de Gestão Ambiental
- COMCAP** – Companhia de Melhoramentos da Capital
- CONAMA** – Conselho Nacional de Meio Ambiente
- CRSS** – Comissão de Resíduos de Serviços da Saúde
- DMSG** – Departamento de Manutenção e Serviços Gerais
- EJESAM** – Empresa Júnior de Engenharia Sanitária e Ambiental
- EPI** – Equipamento de Proteção Individual
- FATMA** – Fundação do Meio Ambiente
- IPTU** – Imposto Predial e Territorial Urbano
- MIP** – Departamento de Microbiologia e Parasitologia
- NBR** – Norma Brasileira
- NR** – Norma Regulamentadora
- OPS** – Organização Pan-Americana da Saúde
- PEAD** – Polietileno de Alta Densidade
- PGRSS** – Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços da Saúde
- PTCS** – Programa de Treinamento e Capacitação dos Servidores
- RSS** – Resíduos de Serviços da Saúde
- UFSC** – Universidade Federal de Santa Catarina
- USEPA** – United States Environmental Protection Agency

RESUMO

O trabalho avalia a efetividade do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços da Saúde do Serviço de Hemoterapia do Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago, com a finalidade de obter a autorização da Vigilância Sanitária para a implantação do procedimento de transplante de órgãos na instituição. Através da avaliação qualiquantitativa dos resíduos, observou-se que menos de 20% do material classifica-se como Resíduo Infectante (incluindo os Perfurocortantes). Por isso, a segregação consiste na etapa crítica do seu gerenciamento, uma vez que a adequada separação evita que os Resíduos Infectantes contaminem os demais. Além da preservação da Saúde do Trabalhador e do Ambiente, a prática resulta em benefícios econômicos diretos para a instituição. A coleta e destinação dos Resíduos Infectantes é realizada a um custo elevado, enquanto o Resíduo Comum, assim classificado de acordo com um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços da Saúde (PGRSS) eficaz e efetivo, é responsabilidade da Prefeitura Municipal. Após a avaliação de todas as etapas do Gerenciamento de Resíduos, observou-se que a Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH), responsável pela política de gerenciamento dos resíduos da instituição, busca seguir os fundamentos da Gestão Integrada. A compostagem propicia a existência de um ciclo fechado para a fração orgânica, e consiste em uma medida a ser seguida por outros Estabelecimentos de Saúde. O Programa de Treinamento e Capacitação dos Servidores, realizado de forma contínua, é de fundamental importância, uma vez que busca a conscientização dos agentes de saúde, além de capacitá-los para a correta segregação dos resíduos gerados. Como benefício direto dessa prática cita-se a redução da ocorrência de acidentes com perfurocortantes segregados inadequadamente nas sacolas plásticas. No entanto, para a gestão do material de forma eficaz e segura, fazem-se necessárias algumas adequações. Indicaram-se desde medidas simples, como a alteração dos coletores e da sua disposição no ambiente, até medidas de maior complexidade, como a construção de um novo Abrigo de Resíduos. Dessa forma, haverá a minimização dos riscos associados aos resíduos não só do Serviço de Hemoterapia, mas da instituição como um todo.

PALAVRAS-CHAVE: Serviço de Hemoterapia, Gerenciamento de Resíduos, Resíduos de Serviços da Saúde.

ABSTRACT

The study evaluates the effectiveness of the Plan of Waste Management of the Hemotherapy Service of the University Hospital Polydoro Ernani de São Thiago, in order to obtain the permission for implementing the procedure of organ transplantation in the institution. By evaluating the quality and the amount of the waste generated, it was found that less than 20% of the material is classified as infectious waste. Therefore, segregation is the critical step of its management, since the proper separation prevents infectious waste from contaminating others. Besides the preservation of the Occupational and Environmental Health, the practice results in direct economic benefits for the institution. The collection and disposal of infectious waste is performed at a high cost, while the common residue, thus classified according to a efficient and effective Plan of Waste Management, is responsibility of the City. After evaluating all phases of Waste Management, it was observed that the Commission on Hospital Infection Control, responsible for management of waste in the institution, seeks to follow the fundamentals of Integrated Management. Composting provides the existence of a closed cycle for the organic fraction, and it's a measure to be followed by other Medical Institutions. The Training Program, held continuously, is of fundamental importance, since it seeks to raise awareness of health workers, and train them for the correct segregation of waste generated. A direct benefit of this practice refers to the reduction of accidents with sharps improperly segregated in plastic bags. However, to manage the material effectively and safely, some adjustments are necessary. It was indicated from simple measures, such as changing the collectors and their disposal on the environment, to more complex measures, such as building a new shelter waste. Thus, there will be the minimization of risks associated with waste not only in Hemotherapy Service, but in the institution as a whole.

KEY-WORDS: Hemotherapy Service, Waste Management, Health Waste.

1. INTRODUÇÃO

A degradação ambiental, pautada no atual estilo de desenvolvimento econômico, constitui uma realidade constante para as sociedades modernas. Com a finalidade de avaliação e minimização dos impactos negativos para a saúde do ambiente, incluindo-se o ser humano, surgiu um novo ramo da ciência, denominado Saúde Ambiental.

A contínua produção de Resíduos Sólidos representa uma parcela significativa desta problemática. A sua gestão integrada, priorizando os atos de não gerar, minimizar a geração, reutilizar e reciclar os resíduos sólidos tem por objetivo a redução do consumo de energia e matéria-prima. Esta prática preserva o ambiente, para não mencionar os benefícios econômicos decorrentes da sua adoção.

Os Resíduos de Serviços da Saúde (RSS), produzidos em Estabelecimentos de Saúde, representam uma pequena parcela dos resíduos urbanos, porém necessitam de atenção especial, em virtude do risco de contaminação biológica. Dessa forma, estes estabelecimentos necessitam de um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços da Saúde (PGRSS), a fim de se estabelecer a correta gestão deste material.

Este plano deve contemplar, necessariamente, a Avaliação dos Riscos para a Saúde do Ambiente e do Trabalhador, de forma a propor medidas preventivas e corretivas para cada um dos riscos associados.

O Serviço de Hemoterapia abordado no presente trabalho possui área física de 228 m² e 26 funcionários, além de um trabalhador terceirizado, responsável pela higienização e coleta dos resíduos. Atendem-se, diariamente, cerca de 10 doadores, e a produção de resíduos é estimada em 1 kg por doador.

Com a implantação da atividade de transplante de órgãos na instituição, a demanda de sangue aumentará significativamente. Por isso, o setor encontra-se em fase de ampliação. Parte das atividades será transferida para um novo ambiente, atualmente em construção. Após a mudança, a capacidade instalada de atendimento será de 50 doadores por dia.

Uma das exigências da Vigilância Sanitária para a implantação da atividade é a existência de um PGRSS eficiente e efetivo. A unidade já possui o documento. No entanto, observam-se diversas falhas, principalmente no que diz respeito à segregação dos resíduos gerados.

Estudos nacionais e internacionais que contemplem a avaliação dos RSS são escassos, e há grande variabilidade nos resultados obtidos. No que diz respeito ao setor abordado, esses dados são praticamente inexistentes.

A seguir, listam-se as normas e recomendações dos órgãos de controle ambiental e sanitário, de interesse para o trabalho em questão, bem como a classificação adotada para os RSS.

- ✓ Resolução nº 306 da ANVISA (2004) - Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde;
- ✓ Resolução nº 358 do CONAMA (2005) - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências;
- ✓ Lei nº 13.557 do Estado de Santa Catarina, de 2005, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e adota outras providências;
- ✓ Lei nº 54 do Município de Florianópolis, de 2002, que estabelece procedimentos relativos ao Lixo Hospitalar e dá outras providências.

Classificação dos Resíduos de Serviços de Saúde (ANVISA, 2004):

- ✓ Grupo A - engloba os componentes com possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Exemplos: placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais contendo sangue, dentre outras;
- ✓ Grupo B - contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Ex: medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, dentre outros.
- ✓ Grupo C - quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, como, por exemplo, serviços de medicina nuclear e radioterapia etc.

- ✓ Grupo D - não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Ex: sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas etc.
- ✓ Grupo E - materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas e outros similares.

Devido à complexidade dos Resíduos do Grupo A, eles dividem-se em 5 subgrupos, de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 – Resíduos do Grupo A

GRUPO A	
A1	<p>Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura</p> <p>Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se</p> <p>Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta</p> <p>Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre</p>
A2	<p>Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações, e os 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</p>

GRUPO A

A3	Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiares
A4	Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anátomo-patológicos ou de confirmação diagnóstica Carcças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações Bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão
A5	Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons

Com o presente trabalho, espera-se a redução das autuações dos órgãos de inspeção, as quais têm depreciado a imagem da instituição, a redução dos gastos desnecessários com tratamento e disposição final de resíduos e a redução dos acidentes provocados por resíduos perfurocortantes segregados inadequadamente.

O presente trabalho insere-se em um projeto maior, que vem sendo realizado pela Comissão de Controle de Infecção Hospitalar

(CCIH) do Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago desde 2008, e busca a adequação do gerenciamento dos resíduos produzidos pela instituição.

Tal projeto iniciou-se com uma consultoria prestada pela Empresa Júnior de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina (EJESAM), a qual evidenciou a necessidade de uma equipe permanente para o adequado gerenciamento desses resíduos. Assim, técnicos da área de saneamento e estudantes de engenharia sanitária e ambiental passaram a integrar a equipe da CCIH.

2. OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho é avaliar o PGRSS, com a finalidade de propor medidas para orientar a minimização dos riscos à saúde da comunidade hospitalar e do ambiente.

Nesse sentido, os objetivos específicos são: a caracterização qualitativa dos resíduos gerados, a caracterização quantitativa dos resíduos gerados, a avaliação das etapas do seu gerenciamento e a proposição de medidas para a minimização dos riscos.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para a compreensão dos principais aspectos relacionados ao trabalho, serão abordados, nesta etapa, os conceitos de Saúde Ambiental, Resíduos Sólidos, Resíduos de Serviços de Saúde e Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços da Saúde. Serão introduzidas as noções de Avaliação e Gerenciamento de Riscos e Saúde do Trabalhador. Será descrito, ainda, de forma sucinta, o Serviço de Hemoterapia, parte integrante da maior parte dos Estabelecimentos de Saúde.

A relação entre o ambiente e o padrão de saúde de uma população define um campo de conhecimento referido como Saúde Ambiental ou Saúde e Ambiente. De acordo com a Organização Pan-Americana da Saúde (OPS,1990), esta relação incorpora todos os elementos e fatores que potencialmente afetam a saúde, incluindo, entre outros, desde a exposição a fatores específicos como substâncias químicas, elementos biológicos ou situações que interferem no estado psíquico do indivíduo,

até aqueles relacionados com aspectos negativos do desenvolvimento social e econômico dos países.

A contínua produção de Resíduos Sólidos representa uma parcela significativa desta problemática. Segundo Lima (1995), *"por ser inesgotável, o lixo urbano tornou-se um sério problema para os órgãos de limpeza pública. A cada dia toneladas e toneladas de resíduos são descartadas no meio urbano, sendo lançadas diretamente no solo, no ar e nos recursos hídricos. A consequência disso é a poluição e a redução da qualidade de vida do homem"*. A correta gestão desses resíduos consiste em etapa fundamental para a melhoria da Saúde Ambiental.

A United States Environmental Protection Agency (USEPA, 1989) estabeleceu a seguinte hierarquia de manejo para a Gestão Integrada: redução na origem, reciclagem, tratamento, e disposição final, cujos componentes são complementares uns em relação aos outros.

De acordo com a ANVISA (2006), apenas uma fração inferior a 2% dos resíduos urbanos totais é proveniente de Serviços de Saúde, dos quais 10 a 25% representam risco biológico e necessitam de cuidados especiais.

O risco associado aos resíduos biológicos se deve à possibilidade de transmissão de doenças contagiosas ou infecciosas (AKUTSU, 1992; BERTUSSI FILHO, 1988).

As etapas críticas, no caso da infecção hospitalar, são a geração, o transporte e a destinação final dos resíduos. Uma adequada segregação diminui a contaminação do restante dos materiais, e consiste em uma etapa fundamental.

No entanto, outra vertente de autores, considerada mais numerosa, argumenta que esses microorganismos podem ser encontrados tanto nos RSS quanto no lixo domiciliar (ANDRADE, 1997; COLLINS E KENNEDY, 1992; ZANON, 1990).

Os perfurocortantes são os principais RSS associados à transmissão de doenças infecciosas. Isto ocorre devido à sua capacidade intrínseca em romper a integridade da pele e introduzir os agentes no tecido.

No Brasil, ainda hoje é comum a utilização de um sistema único para lidar com todos os tipos de RSS, o que geralmente resulta no tratamento da totalidade deles como se fossem comuns, embora a legislação estabeleça que, quando os resíduos infectantes forem misturados aos comuns, todo resíduo deve ser tratado como infectante. Esta situação ocorre devido a grande quantidade de resíduos infectantes

resultante, que acaba por inviabilizar técnica ou financeiramente um sistema adequado. Caso houvesse a segregação na fonte geradora, esta quantidade seria muito menor.

Dessa forma, os Estabelecimentos de Saúde necessitam de um PGRSS, que, de acordo com a ANVISA (2004, 2006), consiste em um documento que aponta e descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, observadas suas características e riscos, no âmbito dos estabelecimentos. A sua elaboração compete ao gerador.

A implantação e o monitoramento do PGRSS devem ser realizados por uma Comissão de Resíduos de Serviços de Saúde (CRSS), com responsável técnico com formação específica.

Para a adoção de um efetivo PGRSS, deve-se contemplar um estudo de caracterização qualiquantitativa, pois isso permitirá a implantação de um sistema de segregação dos diferentes grupos de resíduos, evitando que os resíduos biológicos, geralmente frações pequenas, contaminem a totalidade.

O objetivo principal da segregação não é reduzir a quantidade de resíduos infectantes a qualquer custo, mas criar uma cultura organizacional de segurança e não desperdício.

O gerenciamento dos RSS tem como objetivo, não somente, controlar e diminuir os riscos, mas também minimizar os resíduos desde o ponto de origem. Os princípios orientadores devem ser a redução, a segregação e a reciclagem. A redução e a segregação, no momento da geração, reduzem gastos desnecessários com tratamento e disposição final de resíduos destinados inadequadamente como infectantes.

A coleta e disposição final dos resíduos comuns gerados pelos estabelecimentos em questão é responsabilidade do governo municipal, de forma a atender os propósitos sanitários e ambientais.

Os RSS apresentam grande heterogeneidade, em função da área em que são produzidos. Áreas de preparo de alimentos ou setor de atendimento ao público produzem resíduos que não representam maiores riscos que os resíduos domiciliares, e possuem, inclusive, elevado potencial de reciclagem, por meio da compostagem ou de processos industriais, no caso de materiais como o plástico, o papel, o vidro e o alumínio.

Já em áreas de atendimento a pacientes há a produção de resíduos que necessitam de atenção especial. No entanto, mesmo em áreas consideradas críticas, como o Serviço de Hemoterapia, ocorre grande geração de resíduos comuns, o que justifica a elaboração, a implantação

e o monitoramento de um adequado sistema de segregação. A classificação adequada dos resíduos gerados permite que o seu manuseio seja eficiente, econômico e seguro.

Vale lembrar que *"a classificação dos setores hospitalares em áreas críticas, semicríticas e não críticas não é aplicada para a geração de resíduos, e sim adotada apenas no controle de infecção hospitalar"* (RIBEIRO FILHO, 1998).

As estimativas de produção de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde, além de escassas, são extremamente variadas. Ainda que as circunstâncias em que cada levantamento é feito sejam distintas, para instituições de características semelhantes os valores variam em faixas muito grandes.

Quando uma instituição precisa avaliar sua produção para gerenciar seus resíduos sólidos, não tem referências exatas e é importante que levante seus valores próprios. Faltam também dados sobre as características qualitativas, por isso, a caracterização deve abordar também esse aspecto.

Com relação a Serviços de Hemoterapia, as referências internacionais registram poucos estudos. No Brasil, esses dados são praticamente inexistentes.

Para facilitar o adequado gerenciamento, as áreas de geração de resíduos devem ser providas de coletores adequados em tamanho, tipo e identificação quanto ao resíduo descartado. Ainda, um Programa de Treinamento e Capacitação dos Servidores (PTCS), dirigido aos agentes de saúde e aos funcionários responsáveis pela coleta dos resíduos, além de medidas de conscientização, diminuem a probabilidade de mistura nas operações de manejo intra-hospitalar.

Günther et al (2004), ao avaliar os resíduos produzidos em Centros Cirúrgicos, considerou gaze e luvas cirúrgicas como resíduos necessariamente infectantes. Porém, a utilização das luvas em procedimentos críticos tem o objetivo de proteger o trabalhador de possível contato com substâncias que possam conter microorganismos. No entanto, na maioria das vezes, não ocorre este contato. Cabe ao agente de saúde, devidamente capacitado, classificar adequadamente o resíduo, de acordo com o procedimento de origem.

Em geral, observa-se uma maior eficiência na segregação dos resíduos infectantes (Grupo A), quando comparada à segregação dos resíduos químicos (Grupo B). Isto ocorre devido ao conhecimento básico dos agentes de saúde, centrado nas áreas de ciências da saúde, e

do conseqüente desconhecimento dos aspectos ambientais relacionados ao segundo grupo de resíduos. Este ponto deve, necessariamente, ser abordado nas capacitações.

A elaboração do PGRSS deve contemplar a Avaliação de Riscos, que conduzirá à implementação de ações no sentido de minimizar as suas conseqüências danosas. Torna-se de fundamental importância a percepção e o conhecimento dos possíveis prejuízos que a exposição ao risco proporciona.

Segundo o Ministério da Saúde (2002), o Gerenciamento dos Riscos deve ser feito a partir do levantamento da avaliação e do domínio sistemático dos riscos do estabelecimento, fundamentados em princípios humanos, técnicos, legais, econômicos, etc.

Nesse contexto, o estudo da relação entre o trabalho e a saúde implica na correta identificação dos fatores ocupacionais, bem como das suas repercussões, positivas ou negativas, sobre os trabalhadores. Para tal, é indispensável a realização de estudos práticos incidindo sobre os contextos reais de trabalho, identificando nestes as principais condicionantes do risco ocupacional.

Agentes de saúde ou de agentes ambientais que realizam a limpeza de Estabelecimentos de Saúde encontram-se expostos a riscos específicos, resultantes da maior exposição a agentes biológicos. Portanto, devem ser adotadas medidas preventivas e corretivas para a minimização desses riscos. Como exemplo, cita-se a utilização de equipamentos de proteção individual e coletiva.

De acordo com o Ministério do Trabalho (1999), a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador.

A identificação das inadequações e a proposição de melhorias, preferencialmente, deve contemplar a visualização do Gerenciamento dos Resíduos em etapas distintas. As melhorias efetuadas em cada etapa refletem-se nas demais. Da mesma forma, dificuldades nas etapas iniciais traduzem-se em maiores dificuldades para o tratamento e destinação final.

Machado (2003), ao avaliar as alternativas para tratamento da parcela infectante dos Resíduos de Serviços de Saúde no Brasil, classificou as seguintes opções como viáveis: incineração, vala séptica,

autoclavagem, descontaminação por microondas, pirólise e plasma térmico.

Não há alternativa única de tratamento e sim alternativas que podem resultar em composições mais ou menos adaptadas a uma situação. Devem ser considerados a facilidade operacional, a viabilidade financeira, o comprometimento ambiental e o comprometimento com a saúde da população e com a saúde ocupacional.

De acordo com Machado (2003), *"para um País com as nossas características, deve-se privilegiar o emprego de alternativas de menor custo de implantação e operação, e de mais fácil controle operacional, podendo ser admitida uma menor garantia quanto à preservação ambiental, em detrimento da exequibilidade de determinadas soluções"*.

Como o presente trabalho será realizado em um Serviço de Hemoterapia, torna-se imprescindível a breve descrição das atividades do setor.

A história moderna da medicina transfusional teve início em 1900, quando Landsteiner descobriu os grupos sanguíneos, o que possibilitou seu uso como agente terapêutico.

Denomina-se sangue total o sangue obtido por punção venosa, de doador previamente selecionado, em recipiente apropriado e estéril (frascos de vidro ou bolsas plásticas), contendo uma solução anticoagulante conservativa.

O desenvolvimento dos métodos de conservação do sangue e seus componentes, associado ao desenvolvimento tecnológico (bolsas plásticas e centrifugadores refrigerados), tornou possível a separação, a partir do sangue total, de diversos componentes que poderão ser facilmente utilizados nas diversas modalidades clínicas, na forma de produtos concentrados de menor volume, diminuindo os riscos de efeitos indesejáveis, multiplicando e valorizando a doação de sangue (MARINHO, 1984).

De acordo com a ANVISA (2002), a Hemoterapia é a unidade do Estabelecimento de Saúde destinada à coleta, processamento, armazenamento, distribuição e transfusão de sangue e seus hemocomponentes.

São funções do Serviço de Hemoterapia a seleção de doadores, a análise, identificação, classificação, agrupamento, compatibilização, conservação e controle sorológico e imuno-hematológico do sangue e/ou outros elementos e dos pacientes sujeitos à transfusão e fracionamento do sangue obtido.

4. METODOLOGIA

Para compreensão do trabalho, será realizada a descrição da área de estudo e das atividades desenvolvidas no setor. Então, serão abordados os métodos utilizados para a obtenção dos resultados.

4.1. Caracterização da Área

O Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago encontra-se nas dependências da Universidade Federal de Santa Catarina. Por se tratar de um Hospital Escola onde são exercidas atividades de ensino, pesquisa e extensão, ocorre um maior fluxo de pessoas, quando comparado a outras instituições que oferecem as mesmas especialidades.

A comunidade hospitalar é de cerca de 5.000 pessoas por dia, incluindo servidores, pacientes, clientes, professores e alunos. Geram-se 1.000 kg de resíduos diariamente, dos quais 150 são destinados como infectantes.

A característica de Hospital-Escola influencia diretamente o Gerenciamento de Resíduos. Os estudantes encontram-se em processo de aprendizado e não possuem domínio absoluto das práticas exercidas, tampouco do correto manuseio e segregação dos resíduos resultantes.

O Serviço de Hemoterapia localiza-se no térreo. O setor possui área física de 228 m². A planta com os ambientes internos e suas respectivas áreas pode ser observada através do anexo 1. Atualmente, a unidade possui 26 funcionários, cujas funções são listadas a seguir:

- ✓ 4 médicos;
- ✓ 1 enfermeiro;
- ✓ 1 farmacêutico bioquímico;
- ✓ 7 técnicos de laboratório;
- ✓ 2 auxiliares de laboratório;
- ✓ 3 técnicos de enfermagem;
- ✓ 3 auxiliares de enfermagem;
- ✓ 3 assistentes de administração;
- ✓ 1 recepcionista;
- ✓ 1 copeira.

Além destes, há um trabalhador terceirizado, responsável pela higienização e coleta dos resíduos. A enfermeira é a responsável pela implantação e manutenção do PGRSS.

Atendem-se cerca de 10 doadores e geram-se 10 kg de resíduos diariamente, o que resulta na produção per capita de 1 kg de resíduos por doador atendido.

Nos inícios dos semestres letivos da Universidade, por ocasião dos Trotes Solidários, os estudantes são convidados a doar sangue como forma de celebrar o seu ingresso na comunidade universitária, ocorrendo uma maior movimentação. Nesses períodos há uma limitação de 30 doadores por dia, de acordo com a disponibilidade dos lanches que são oferecidos após o procedimento.

Com a implantação da atividade de transplante de órgãos na instituição, a demanda de sangue aumentará significativamente. Por isso, o setor encontra-se em fase de ampliação. Parte das atividades será transferida para um novo ambiente, que possuirá área de 176,5 m², atualmente em construção. Após a mudança, a capacidade instalada de atendimento será de 50 doadores por dia.

As plantas da área atual e da área em construção, com seus ambientes internos e respectivas áreas, pode ser visualizada através das Figuras 1 e 2. O ambiente em construção situa-se em bloco externo ao estabelecimento, em pavimento térreo, embaixo da nova sede da Associação dos Amigos do Hospital Universitário (AAHU).



escala 1:200

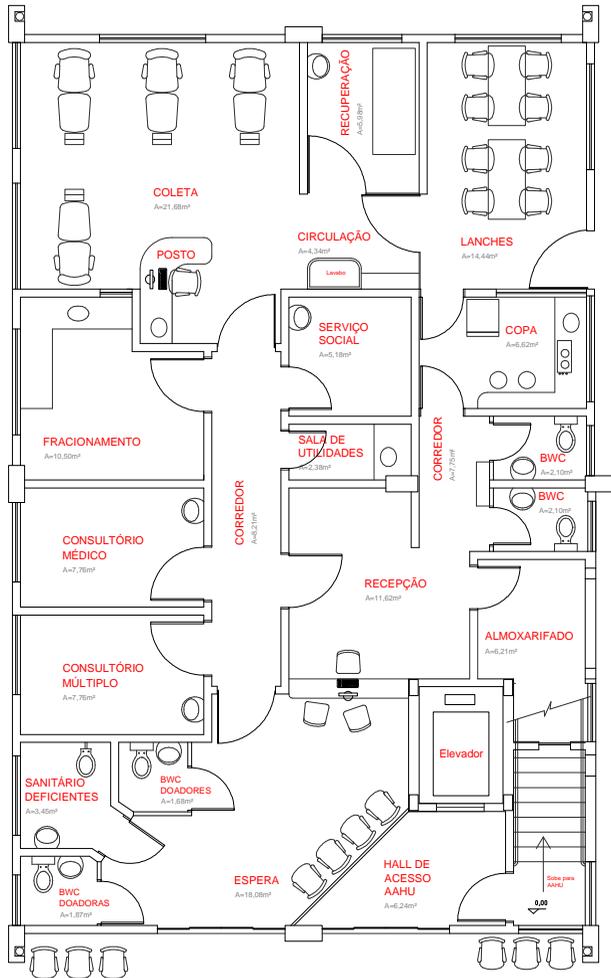


Figura 2– Planta do Ambiente em Construção

Fonte: DMSG do HU (2009)

As etapas relacionadas com o atendimento do doador (triagem clínica, triagem sorológica e coleta) serão realocadas, e o ambiente utilizado atualmente será reorganizado de forma a aproveitar integralmente o espaço.

A seguir (Figura 3 e Figura 4), apresentam-se os organogramas do Hospital e da Diretoria de Apoio Assistencial, na qual o Serviço de Hemoterapia encontra-se inserido. Assim, pode-se visualizar a hierarquia da instituição, o que facilita a atribuição das tarefas e responsabilidades com relação aos Resíduos Sólidos produzidos na instituição. O gerenciamento desse material, atualmente, é realizado pela CCIH.

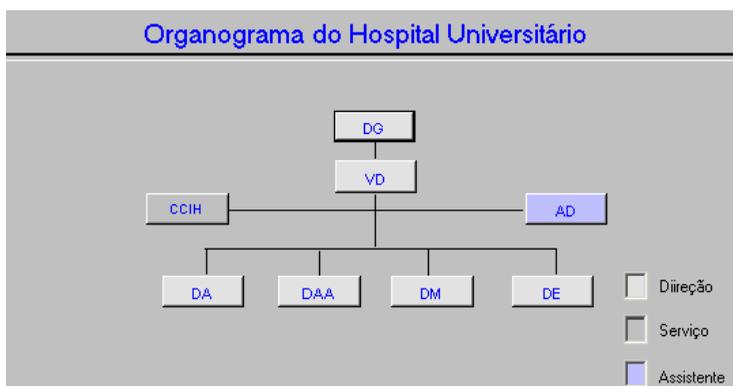


Figura 3 - Organograma Geral do Estabelecimento

Legenda:

DG - Direção Geral

VD - Vice Direção

CCIH - Comissão de Controle de Infecção Hospitalar

AD - Assistente da Direção

DA - Diretoria da Administração

DAA - Diretoria de Apoio Assistencial

DM - Diretoria de Medicina

DE - Diretoria de Enfermagem

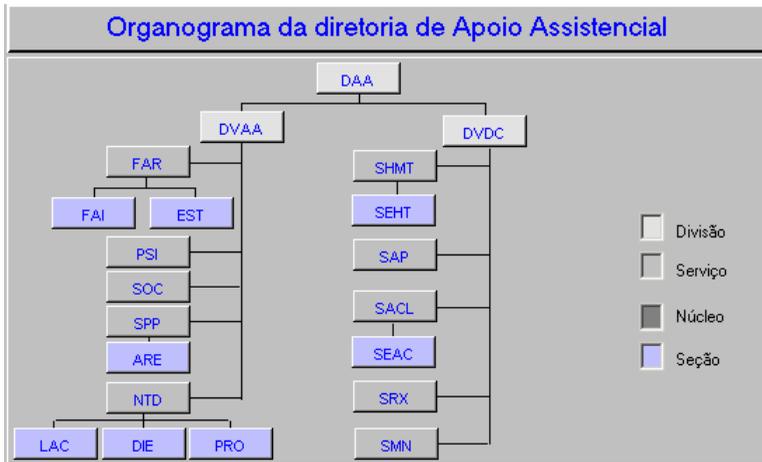


Figura 4 - Organograma da Diretoria de Apoio Assistencial

Legenda:

DAA - Diretoria de Apoio Assistencial

DVAA - Divisão de Apoio Assistencial

FAR - Serviço de Farmácia

FAI - Seção de Farmácia Semi-Industrial

EST - Seção de Estocagem e Distribuição

PSI - Serviço de Psicologia

SOC - Serviço de Serviço Social

SPP - Serviço de Prontuário ao Paciente

ARE - Serviço de Arquivo e Estatística

NTD - Serviço de Nutrição e Dietética

LAC - Seção de Lactário

DIE - Seção de Dietoterapia

PRO - Seção de Produção Normal

DVDC - Divisão de Diag. Complementar

SHMT - Serviço de Hemoterapia

SEHT - Seção de Hemoterapia

SAP - Serviço de Anatomia Patológica

SACL - Serviço de Análises Clínicas

SEAC - Seção de Análises Clínicas

SRX - Serviço

SMN - Serviço de Medicina Nuclear

4.2. Descrição das Atividades do Setor

A seleção criteriosa dos candidatos a doadores de sangue é fundamental no processo de obtenção de componentes sanguíneos, a fim de se evitar riscos que não sejam os inerentes à terapia.

O processo exige uma seqüência de passos que envolve o preenchimento de um questionário, com questões concernentes ao estilo de vida e exposição a doenças infecto-contagiosas e entrevista para maiores esclarecimentos (triagem clínica), além da triagem sorológica, na qual uma amostra da unidade de sangue coletada é submetida a vários exames.

Na recepção ocorre o cadastramento do doador, além da verificação dos sinais vitais (temperatura, pressão arterial, peso e frequência cardíaca) e da dosagem de hemoglobina.

A coleta é realizada por meio de uma única punção venosa e através de métodos assépticos, os quais protegem o organismo contra os agentes patogênicos. A assepsia, em geral, realiza-se através do contato do local a ser punccionado com gaze estéril embebida em álcool a 70%. O produto demora cerca de 30 segundos para exercer o efeito desejado.

Os profissionais da área da saúde, por estarem em contato direto com o sangue, devem utilizar equipamentos de proteção individual, como jalecos de mangas longas e luvas cirúrgicas.

Após a coleta o doador recebe um lanche para melhorar os níveis de glicemia (açúcar) e hidratação, diminuindo os riscos de mal-estar e outras complicações.

A bolsa de sangue total pode ser fracionada em diversos componentes, utilizando-se uma centrífuga refrigerada. No setor considerado os componentes separados são: plasma fresco, concentrado de plaquetas e concentrado de hemáceas. Paralelamente, amostras do sangue coletado são encaminhadas para testes sorológicos e imunohematológicos.

A triagem sorológica do sangue é obrigatória devido à grande quantidade de patógenos que podem ser transmitidos. Toda unidade de sangue deve ser submetida a pelo menos um método laboratorial para a identificação de sífilis, hepatite B e C, HTLV (Human T lymphotropic virus) I e II, além da avaliação da dosagem de ALT (alanina aminotransferase). Para a investigação da presença de doença de Chagas e Aids exigem-se dois métodos. Outros testes devem ser utilizados em situações específicas para o diagnóstico da malária e citomegalovírus.

As unidades que obtiverem resultados negativos para os testes devem ser adequadamente identificadas e armazenadas em refrigerador elétrico e com soluções preservantes. As unidades que obtiverem resultados positivos devem ser identificadas e segregadas em área apropriada até o momento do descarte.

No preparo para transfusão, testes para a verificação da tipagem sanguínea (sistema ABO) e da presença do fator RH devem ser novamente realizados. O mesmo procedimento deve ser efetuado partir da amostra de sangue do receptor, para a qual também deve ser verificada a presença de anticorpos irregulares.

A compatibilidade entre o sangue do receptor e a unidade utilizada deve ser conferida à beira do leito. O agente de saúde responsável por esta tarefa deve permanecer no local durante 15 minutos após o início da transfusão sanguínea e observar periodicamente o paciente. Após a transfusão a bolsa deve retornar ao setor, para destinação adequada.

Na Figura 5, apresenta-se o fluxograma do processo.

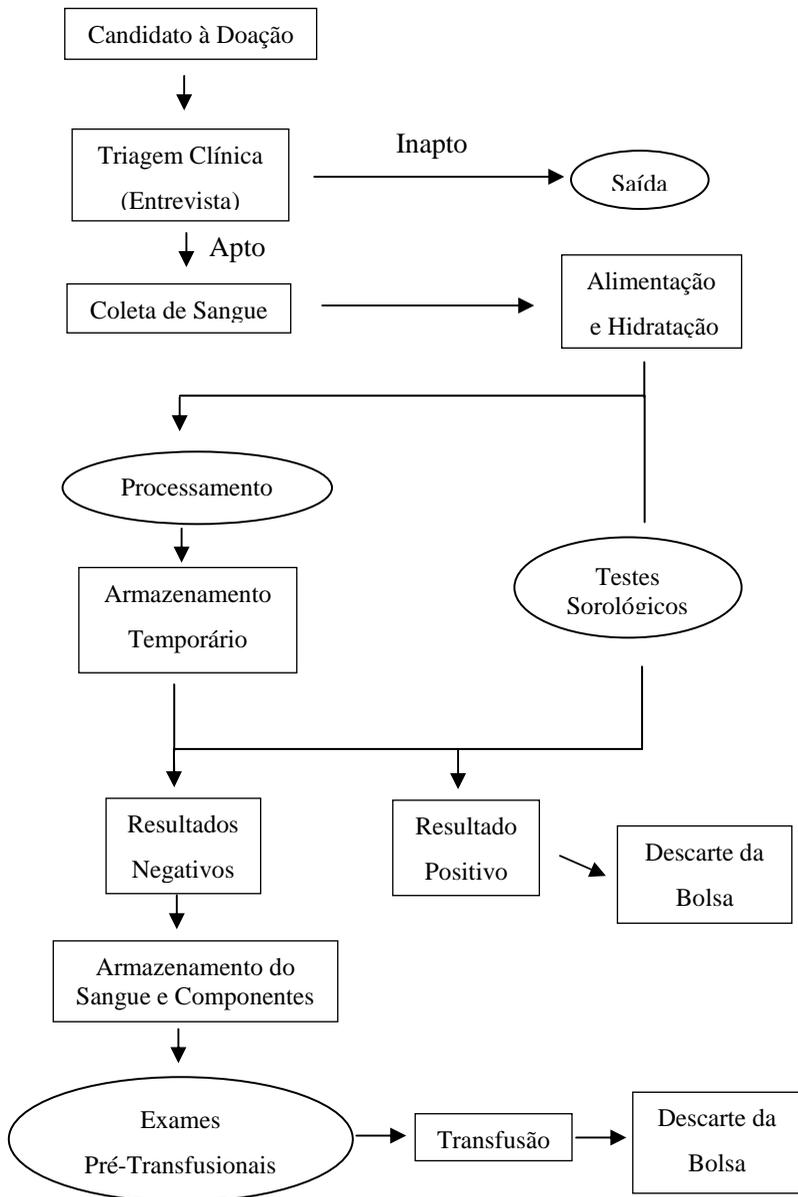


Figura 5 – Fluxograma da Doação de Sangue
 Adaptado do Ciclo do Sangue da ANVISA (2004)

4.3. Descrição dos Métodos

Dividiu-se o trabalho da seguinte forma: caracterização qualitativa dos resíduos, caracterização quantitativa dos resíduos, diagnóstico das etapas de gerenciamento, e, por fim, plano de ação, com a finalidade de orientar a minimização dos riscos. Realizou-se o estudo de julho de 2009 a julho de 2010.

4.3.1. Caracterização Qualitativa

A caracterização qualitativa dos resíduos consiste na avaliação dos aspectos ambientais, ou seja, na determinação de todos os elementos gerados no setor que de alguma maneira se relacionam com os trabalhadores ou com o ambiente.

A adequada caracterização ambiental só é obtida através do entendimento de todos os procedimentos que originam o material descartado, por meio da observação e do diálogo com os agentes da saúde.

Após a compreensão das atividades do setor, realizou-se o diagnóstico detalhado dos resíduos produzidos em cada ambiente interno. A análise incluiu o estado físico, a quantidade e os riscos representados.

Para tanto, foram observados os materiais contidos nos coletores de cada ambiente interno. Nesta etapa, utilizaram-se luvas cirúrgicas e jalecos de manga comprida para a proteção pessoal. Realizou-se o procedimento 4 vezes, com o espaçamento de uma semana, a fim de se minimizar as chances de não caracterização de resíduos de produção menos freqüente. O procedimento ocorreu em setembro de 2009.

Após o procedimento, houve diálogo com os trabalhadores de todos os ambientes, para que eles relatassem a produção de material gerado eventualmente. Para tanto, houve a pesquisa bibliográfica de resíduos produzidos em locais com características semelhantes. Caso o agente não registrasse a produção desses resíduos, eles eram mencionados diretamente e questionados a respeito da sua geração. Este procedimento visou a evitar que esquecimentos prejudicassem a caracterização qualitativa.

Os resíduos sólidos foram divididos em infectantes e comuns. Os infectantes, por sua vez, foram classificados em não perfurocortantes e

perfurocortantes. Os comuns subdividiram-se em recicláveis e não recicláveis.

Para a avaliação dos efluentes líquidos, obtidos por meio de análises laboratoriais, foram identificados os reagentes utilizados em cada procedimento. Realizou-se a pesquisa bibliográfica e o estudo dos manuais de utilização, disponibilizados pelas empresas fornecedoras.

Então, realizaram-se reuniões com a farmacêutica bioquímica do setor e com um professor do Departamento de Química da Universidade Federal de Santa Catarina para a revisão das informações obtidas e determinação dos riscos dos reagentes de cada teste realizado.

Verificou-se a liberação de gases pelos efluentes líquidos resultantes de tais testes e pelos saneantes utilizados na desinfecção do setor, uma vez que essas são as únicas fontes de possível emissão.

4.3.2. Caracterização Quantitativa

Realizou-se a coleta e pesagem de todos os resíduos produzidos no intervalo de tempo de 8 dias consecutivos, de acordo com metodologia proposta pela OPAS (1997). A avaliação ocorreu entre os dias 16 e 23 de setembro de 2009.

Na quantificação dos resíduos considerou-se a geração dos funcionários em atividades não relacionadas diretamente com a doação de sangue (alimentação, por exemplo), que são imprescindíveis à continuidade da doação de sangue.

Considerou-se, também, a geração de resíduos de um evento de formação profissional realizado no setor, já que as atividades de capacitação são bastante frequentes, por se tratar de um Hospital Escola.

Os sacos plásticos com os resíduos e os recipientes rígidos para os perfurocortantes foram identificados com o local de geração, a data e o horário da coleta. Separou-se, no local de armazenamento temporário, um contentor para as amostras. Ele foi adequadamente identificado para que os funcionários da limpeza não os transportassem para o armazenamento externo. Imediatamente após o procedimento, os resíduos obtiveram a destinação adequada.

A pesagem foi realizada no local de armazenamento externo, no período matutino, por volta das 10 horas. Como os resíduos produzidos no sábado e no domingo foram quantificados na segunda-feira, realizou-se a caracterização durante 6 dias úteis.

Utilizou-se uma balança com capacidade de 300 kg da marca Canduro, além de tambores de volume conhecido para a segregação dos diferentes grupos e determinação do volume ocupado. A equipe utilizou equipamentos de proteção individual (luvas, máscaras e jalecos de mangas longas).

Registrou-se o peso e o volume dos resíduos destinados como infectantes, comuns não recicláveis e comuns recicláveis, acondicionados em sacolas plásticas brancas, pretas e azuis, respectivamente. Então, abriram-se os sacos de cada categoria para a segregação dos resíduos de acordo com as classes mencionadas. Houve nova avaliação de peso e volume. Registraram-se também o peso e o volume dos recipientes rígidos para perfurocortantes.

Para os resíduos comuns não recicláveis quantificou-se a matéria orgânica presente, passível de compostagem. Para os comuns recicláveis, a medição do volume abordou duas etapas: em um primeiro momento, o volume foi medido de acordo com o atual acondicionamento, e, posteriormente, os copos plásticos foram acoplados uns aos outros. Buscou-se, dessa forma, avaliar a efetividade da implantação de dispensadores tubulares para este material.

Cabe ressaltar que luvas cirúrgicas, algodão e gaze podem classificar-se tanto como infectantes quanto como comuns, de acordo com o procedimento de origem. A correta classificação só pode ser realizada pelo agente de saúde, devidamente capacitado, no momento da geração. Neste estudo, estes resíduos, quando acondicionados em sacos brancos, foram considerados infectantes.

A Tabela 2 apresenta a planilha de registro dos dados da Caracterização Quantitativa dos resíduos sólidos.

Os efluentes líquidos produzidos no setor são acondicionados em um recipiente específico de polietileno, de cor azul escura. Para a sua quantificação, observou-se o tempo necessário para que o galão fosse completamente preenchido, quando o setor solicita que a Coordenadoria de Gestão Ambiental (CGA) realize o recolhimento.

Avaliaram-se 5 ciclos para a realização da média aritmética dos tempos. Como se conhece a capacidade do recipiente, determinaram-se o peso total e o peso específico deste resíduo.

Tabela 2 – Planilha da Caracterização Quantitativa dos Resíduos Sólidos

DATA -		HORÁRIO -		
Recipientes Rígidos (Perfurocortantes)				
	Número	Peso (kg)	Volume (l)	
Sacos Brancos				
Número de Sacos	Peso Total (kg)	Volume dos Sacos (l)	Volume dos Sacos Com os Resíduos (l)	Densidade Aparente (kg/m ³)
	Peso Total de Infectante (kg)	Peso Total de Comum Não Reciclável (kg)	Peso Total de Comum Reciclável (kg)	
Sacos Pretos				
Número de Sacos	Peso Total (kg)	Volume dos Sacos (l)	Volume dos Sacos Com os Resíduos (l)	Densidade Aparente (kg/m ³)
	Peso Total de Infectante (kg)	Peso Total de Orgânico (kg)	Peso Total de Comum Não Reciclável (kg)	Peso Total de Comum Reciclável (kg)
Sacos Azuis				
Número de Sacos	Peso Total (kg)	Volume do Sacos (l)	Volume Total do Saco Com os Resíduos (l)	Densidade Aparente (kg/m ³)
Volume Com os Copos Acoplados (l)	Densidade Aparente Com os Copos Acoplados (kg/m ³)	Peso Total de Infectante (kg)	Peso Total de Comum Não Reciclável (kg)	Peso Total de Comum Reciclável (kg)

4.3.3. Diagnóstico das Etapas de Gerenciamento e Avaliação dos Riscos

A abordagem do gerenciamento dos resíduos em etapas distintas facilita a visualização dos problemas e as ações que devem ser empreendidas.

Estas etapas são sequenciais e interdependentes, de modo que ao se atuar em cada uma delas, conseqüentemente se atingirá as subseqüentes. Inadequações nas etapas iniciais refletem-se nas etapas finais, aumentando os riscos à saúde pública e as chances de contaminação ambiental.

No caso do setor e da instituição abordados, as etapas podem ser visualizadas no fluxograma apresentado na Figura 6.

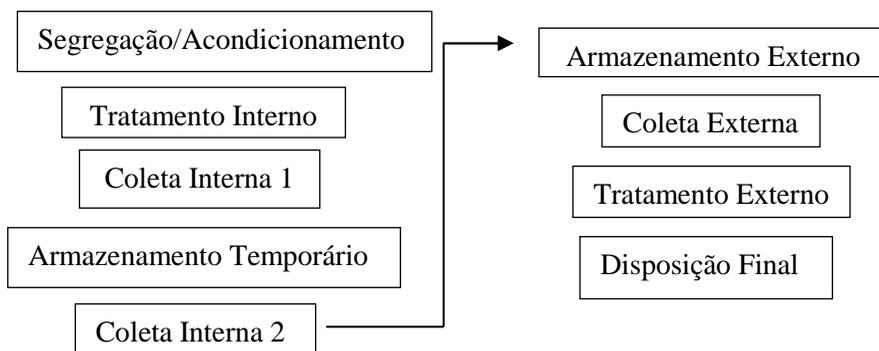


Figura 6 – Etapas do Gerenciamento de Resíduos

Quanto à etapa de segregação e acondicionamento, avaliaram-se as características dos coletores utilizados para cada tipo de resíduo. Registraram-se o volume, o material, o mecanismo de abertura e o estado de conservação.

Verificou-se a existência de identificação nos receptores quanto ao tipo de material a ser descartado, e avaliaram-se as informações contidas. Observaram-se também aspectos estéticos, a fim de se prever a facilidade ou a dificuldade de observação pelos trabalhadores do local.

Outras características, como a cor e o formato também foram registradas, a fim de auxiliar uma possível padronização em todos os setores da instituição.

Registraram-se as cores dos sacos utilizados em cada coletor e a existência de simbologia e/ou identificação nos mesmos. Avaliou-se a sua resistência, de acordo com o procedimento utilizado para a coleta e transporte dos resíduos.

A disposição dos coletores no ambiente foi registrada com o auxílio da planta arquitetônica do setor.

Avaliou-se a necessidade de tratamento interno, assim como o tratamento empregado, levando-se em consideração o tipo de resíduo gerado. Verificou-se, também, se há emissão de gases tóxicos em alguma atividade exercida.

Descreveram-se as etapas de coleta interna 1, armazenamento temporário, coleta interna 2, armazenamento externo, coleta externa e disposição final, e verificou-se se os procedimentos encontram-se em conformidade com as normas e recomendações dos órgãos de controle ambiental e sanitário.

Quanto às etapas de gerenciamento interno (segregação e acondicionamento, tratamento interno, coleta interna 1, armazenamento temporário e coleta interna 2), verificaram-se as ações necessárias à minimização dos riscos à saúde do trabalhador.

Analisaram-se a necessidade, a existência e a validade das licenças ambientais para as atividades de coleta, transporte, armazenamento temporário, tratamento externo e disposição de resíduos, de acordo com determinação do CONAMA (1986). Avaliaram-se, também, os tipos de tratamento e disposição final adotados.

Vale lembrar que, de acordo com a ANVISA (2004;2006), o gerador é o responsável pelo resíduo gerado em todas as etapas do gerenciamento, ainda que essas fases tenham sido terceirizadas.

Verificou-se a existência de Programa de Treinamento e Capacitação dos Servidores (PTCS), contínuo, dirigido aos agentes de saúde, a fim de que eles realizem a correta segregação dos resíduos gerados.

Investigou-se a existência de capacitação específica para os funcionários da limpeza do hospital e do município, para que eles conheçam os riscos a que estão expostos e adotem os procedimentos de prevenção em suas atividades diárias.

4.3.4. Plano de Ação (Segregação e Acondicionamento)

Avaliou-se a situação dos coletores de acordo com as normas e recomendações da ANVISA (2004;2006). Foram propostas alterações para o volume, quantidade e modelo dos recipientes, de acordo com os tipos de resíduos a serem acondicionados.

Propuseram-se também alterações relacionadas à simbologia e identificação do material descartado e às sacolas plásticas utilizadas.

O Plano de Ação para adequação da etapa de segregação e acondicionamento foi dividido em duas etapas: inicialmente, foram propostos os receptores para o ambiente utilizado atualmente, e, então, para o ambiente em construção. Nas duas etapas, foram previstas as alterações decorrentes da transferência de parte das atividades.

As mudanças sugeridas foram discutidas com o enfermeiro responsável e demais funcionários, tendo em vista o seu conhecimento das atividades cotidianas da unidade. Buscou-se, dessa forma, a avaliação da aplicabilidade das ações propostas.

Realizou-se o orçamento dos coletores necessários, cuja aquisição do material será realizada por meio de licitação, por se tratar de uma instituição pública.

5. RESULTADOS

Apresentam-se, a seguir, os resultados obtidos através da aplicação da metodologia detalhada no item anterior, abrangendo as seguintes etapas: caracterização qualitativa, caracterização quantitativa e avaliação das etapas de gerenciamento, incluindo o plano de ação para a etapa de segregação e acondicionamento.

5.1. Caracterização Qualitativa

A análise foi realizada através da descrição dos resíduos gerados em cada local, além da identificação dos riscos que representam ao meio ambiente, aos funcionários e à comunidade hospitalar.

Para tanto, os resíduos sólidos infectantes foram divididos em não perfurocortantes e perfurocortantes, e os comuns, em recicláveis e não recicláveis. Os resultados da caracterização qualitativa dos resíduos sólidos encontram-se sintetizados na Tabela 3 e na Tabela 4.

Além desses, na Sala de Utilidades são acondicionados galões com resíduos líquidos provenientes dos testes sorológicos realizados no Laboratório. A Tabela 5 apresenta os riscos associados aos reagentes de cada teste realizado.

Tabela 3 – Caracterização Qualitativa dos Resíduos Sólidos Infectantes

LOCAL	RESÍDUOS SÓLIDOS	
	INFECTANTES	
	NÃO PERFUROCORTANTES	PERFUROCORTANTES
PLANTÃO	Gaze*, papel com sangue, manguitos de bolsas de sangue e poços de cartões de teste	Seringas com agulhas e ponteiros de pipetas
LABORATÓRIO	Gaze e luvas cirúrgicas	Ponteiras de pipetas e tubos de vidro com amostras de sangue
SALA DE UTILIDADES**	Tubos, bolsas e outros materiais contendo sangue e luvas cirúrgicas	x
FRACIONAMENTO	Bolsas de sangue e resíduos com hemoderivados	x
COLETA	Gaze com sangue e luvas cirúrgicas	x
POSTO DA COLETA	Bolsas com sangue e luvas cirúrgicas	Protetores com agulhas
RECEPÇÃO	x	Algodão e gaze com sangue

* A gaze usada, assim como as luvas cirúrgicas, podem classificar-se como resíduo infectante ou comum, de acordo com o procedimento de origem e com a presença de sangue ou outros fluidos corpóreos. Cabe ao agente de saúde definir se o material representa risco de contaminação biológica.

** Sala de utilidades ou expurgo é o ambiente destinado à limpeza, desinfecção e guarda dos materiais e roupas utilizados na assistência ao paciente e guarda temporária de resíduos (ANVISA, 2002). No caso da Hemoterapia, devido à falta de disponibilidade de espaço físico, este ambiente é utilizado também para a desinfecção de materiais de laboratório. Ressalta-se que esta atividade e o armazenamento de resíduos são incompatíveis e não devem ser realizadas no mesmo local.

Tabela 4 – Caracterização Qualitativa dos Resíduos Sólidos Comuns

LOCAL	RESÍDUOS SÓLIDOS	
	COMUNS	
	RECICLÁVEIS	NÃO RECICLÁVEIS
PLANTÃO	Copos plásticos, embalagens plásticas e vidro	Papel toalha
BANHEIRO DOS FUNCIONÁRIOS	x	Papel higiênico
LABORATÓRIO	Embalagens plásticas e papel branco	Papel toalha e gaze
SALA DE UTILIDADES	Embalagens plásticas e de papel	Papel toalha, restos de limpeza e luvas cirúrgicas
BANHEIRO DOS DOADORES	x	Papel higiênico
FRACIONAMENTO	Copos plásticos e embalagens de papel	Papel usado nos procedimentos
IMUNOHEMOLOGIA	x	Papel toalha
SECRETARIA	Papel branco	x
COPA	Copos, sacolas e embalagens plásticas, papelão	Restos orgânicos, papel toalha e outros tipos de papel com restos de alimentos, luvas de cozinha com restos de alimentos
CORREDOR EM FRENTE À ENTREVISTA	Copos plásticos	x
COLETA	Copos plásticos	Gaze sem sangue e luvas cirúrgicas
POSTO DA COLETA	Plástico	Luvas cirúrgicas
RECEPÇÃO	x	Algodão e gaze sem sangue*

LOCAL	RESÍDUOS SÓLIDOS	
	COMUNS	
	RECICLÁVEIS	NÃO RECICLÁVEIS
POSTO DA RECEPÇÃO	Copos plásticos e papel	x
ENTREVISTA	Papel branco	x
EXAME MÉDICO	Papel branco	x
CHEFIA	Papel branco	x

* A gaze e o algodão que não contêm sangue são provenientes da higienização dos dedos dos doadores para a realização dos testes anteriores à doação, e não representam risco, podendo ser descartados como resíduo comum.

Tabela 5 – Caracterização Qualitativa dos Resíduos Líquidos Laboratoriais

TESTE	RISCOS ASSOCIADOS
Teste imunoenzimático para a detecção dos anticorpos para o vírus da imunodeficiência humana tipo 1 e/ou 2 e antígeno VIH - 1 no soro ou plasma humano	Reagentes contêm componentes de origem humana e/ou componentes potencialmente infecciosos. Para este teste, utiliza-se ácido sulfúrico a 1 mol/L, que representa risco químico, além de solução de hipoclorito de sódio (5%), que, apesar de não representar risco potencial, requer cuidados para o manuseio.
Teste imunoenzimático para a detecção dos anticorpos anti <i>Trypanosoma cruzi</i> no soro ou plasma humano	Reagentes contêm componentes de origem humana e/ou componentes potencialmente infecciosos. Para este teste, utiliza-se solução de hipoclorito de sódio (5%), que, apesar de não representar risco potencial, requer cuidados para o manuseio.

TESTE	RISCOS ASSOCIADOS
<p>Ensaio qualitativo de imunoadsorção destinado à detecção de anticorpos contra o vírus linfotrópico para células T humanas tipos I e II no soro ou plasma humano</p>	<p>Reagentes contêm componentes de origem humana e/ou componentes potencialmente infecciosos. Alguns componentes podem conter substâncias químicas perigosas. Entre os reagentes, encontram-se comprimidos de OPD, nocivos por inalação e em contato com a pele, tóxico por ingestão, irritante para os olhos, com possibilidade de efeitos cancerígenos. O efluente do teste pode causar sensibilização em contato com a pele, e é muito tóxico para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático, com possibilidade de efeitos irreversíveis.</p>
<p>Enzimalmunoensaio de Micropartícula para detecção qualitativa do anticorpo para o vírus da hepatite C no soro ou plasma humano</p> <p>Ensaio Imunoenzimático de Micropartículas de terceira geração utilizado na detecção qualitativa do Antígeno de Superfície do vírus da Hepatite B no soro ou plasma humano</p> <p>Imunoensaio Enzimático de Micropartículas para a determinação qualitativa de anticorpos para o vírus do tipo 1 e/ou 2 da imunodeficiência humana no soro e plasma humano</p>	<p>Reagentes contêm componentes de origem humana e/ou componentes potencialmente infecciosos. A solução de limpeza pode causar ligeira irritação dos olhos. Os componentes dos testes contêm azida sódica, sendo nocivos por ingestão e liberando gases muito tóxicos ao entrar em contato com ácidos.</p>

Quanto às emissões gasosas, observou-se que o acondicionamento de efluentes de diferentes testes no mesmo galão, sem o conhecimento prévio dos reagentes presentes e possíveis reações, freqüentemente resulta na liberação de gases prejudiciais à saúde do trabalhador.

A desinfecção de ambientes e equipamentos com formaldeído, em locais com ventilação precária, também afeta de forma negativa os funcionários e doadores.

5.2. Caracterização Quantitativa

A Caracterização Quantitativa ocorreu entre os dias 16 e 23 de setembro de 2009, por volta das 10 horas da manhã (Figura 7 e 8). Os resultados encontram-se sintetizados das Tabelas 6 a 11.



Figura 7 – Caracterização Quantitativa



Figura 8 – Caracterização Quantitativa

Tabela 6 – Caracterização Quantitativa (Primeiro Dia)

DATA - 16/09/09 (1º dia)		HORÁRIO - 9 horas		
Recipientes Rígidos (Perfurocortantes)				
	Número	Peso (kg)	Volume (l)	
	1	2	20	
Sacos Brancos				
Número de Sacos	Peso Total (kg)	Volume dos Sacos (l)	Volume dos Sacos Com os Resíduos (l)	Densidade Aparente (kg/m³)
1	0,6	1 unidade de 100	2	300
	Peso Total de Infectante (kg)	Peso Total de Comum Não Reciclável (kg)	Peso Total de Comum Reciclável (kg)	
	0,1	0	0,5	
Sacos Pretos				
Número de Sacos	Peso Total (kg)	Volume dos Sacos (l)	Volume dos Sacos Com os Resíduos (l)	Densidade Aparente (kg/m³)
5	8,4	1 unidade de 20, 2 de 40 e 2 de 60	120	70
Peso Total de Infectante (kg)	Peso Total de Orgânico (kg)	Peso Total de Comum Não Reciclável (kg)	Peso Total de Comum Reciclável (kg)	
0	5	3	0,4	
Sacos Azuis				
Número de Sacos	Peso Total (kg)	Volume dos Sacos (l)	Volume Total dos Sacos Com os Resíduos (l)	Densidade Aparente (kg/m³)
2	0,4	2 unidades de 40	20	20
Volume Com os Copos Acoplados (l)	Densidade Aparente Com os Copos Acoplados (kg/m³)	Peso Total de Infectante (kg)	Peso Total de Comum Não Reciclável (kg)	Peso Total de Comum Reciclável (kg)
10	40	0	0,2	0,2

Tabela 7 – Caracterização Quantitativa (Segundo Dia)

DATA - 17/09/09 (2º dia) HORÁRIO - 9:30 horas				
Recipientes Rígidos (Perfurocortantes)				
	Número	Peso (kg)	Volume (l)	
	1	0,2	1,5	
Sacos Brancos				
Número de Sacos	Peso Total (kg)	Volume dos Sacos (l)	Volume dos Sacos Com os Resíduos (l)	Densidade Aparente (kg/m³)
1	0,7	1 unidade de 100	5,1	137,25
	Peso Total de Infectante (kg)	Peso Total de Comum Não Reciclável (kg)	Peso Total de Comum Reciclável (kg)	
	0,7	0	0	
Sacos Pretos				
Número de Sacos	Peso Total (kg)	Volume dos Sacos (l)	Volume dos Sacos Com os Resíduos (l)	Densidade Aparente (kg/m³)
5	8,4	3 unidades de 60	50	92
Peso Total de Infectante (kg)	Peso Total de Orgânico (kg)	Peso Total de Comum Não Reciclável (kg)	Peso Total de Comum Reciclável (kg)	
0	2,4	1,6	0,6	
Sacos Azuis				
Número de Sacos	Peso Total (kg)	Volume do Sacos (l)	Volume Total dos Sacos Com os Resíduos (l)	Densidade Aparente (kg/m³)
1	0,4	1 unidade de 40	6,63	60,33
Volume Com os Copos Acoplados (l)	Densidade Aparente Com os Copos Acoplados (kg/m³)	Peso Total de Infectante (kg)	Peso Total de Comum Não Reciclável (kg)	Peso Total de Comum Reciclável (kg)
5,1	78,43	0	0,1	0,3

Tabela 8 – Caracterização Quantitativa (Terceiro Dia)

DATA - 18/09/09 (3º dia) HORÁRIO - 9:00 horas				
Recipientes Rígidos (Perfurocortantes)				
	Número	Peso (kg)	Volume (l)	
-				
Sacos Brancos				
Número de Sacos	Peso Total (kg)	Volume dos Sacos (l)	Volume dos Sacos Com os Resíduos (l)	Densidade Aparente (kg/m³)
1	0,2	1 unidade de 40	1	200
	Peso Total de Infectante (kg)	Peso Total de Comum Não Reciclável (kg)	Peso Total de Comum Reciclável (kg)	
	0,2	0	0	
Sacos Pretos				
Número de Sacos	Peso Total (kg)	Volume dos Sacos (l)	Volume dos Sacos Com os Resíduos (l)	Densidade Aparente (kg/m³)
5	6,4	5 unidades de 60	75	85,33
Peso Total de Infectante (kg)	Peso Total de Orgânico (kg)	Peso Total de Comum Não Reciclável (kg)	Peso Total de Comum Reciclável (kg)	
0	5	0,9	0,5	
Sacos Azuis				
Número de Sacos	Peso Total (kg)	Volume dos Sacos (l)	Volume Total dos Sacos Com os Resíduos (l)	Densidade Aparente (kg/m³)
2	0,2	2 unidades de 40	6	33,33
Volume Com os Copos Acoplados (l)	Densidade Aparente Com os Copos Acoplados (kg/m³)	Peso Total de Infectante (kg)	Peso Total de Comum Não Reciclável (kg)	Peso Total de Comum Reciclável (kg)
4	50	0	0,6	0,14

Tabela 9 – Caracterização Quantitativa (Quarto Dia)

DATA -21/09/09 (4º dia) HORÁRIO - 8:30 horas				
Recipientes Rígidos (Perfurocortantes)				
	Número	Peso (kg)	Volume (l)	
	1	1	7	
Sacos Brancos				
Número de Sacos	Peso Total (kg)	Volume dos Sacos (l)	Volume dos Sacos Com os Resíduos (l)	Densidade Aparente (kg/m³)
2	0,6	2 unidades de 40	20	30
	Peso Total de Infectante (kg)	Peso Total de Comum Não Reciclável (kg)	Peso Total de Comum Reciclável (kg)	
	0,4	0	0,2	
Sacos Pretos				
Número de Sacos	Peso Total (kg)	Volume dos Sacos (l)	Volume dos Sacos Com os Resíduos (l)	Densidade Aparente (kg/m³)
5	6,2	1 unidade de 40 e 4 de 60	120	51,67
Peso Total de Infectante (kg)	Peso Total de Orgânico (kg)	Peso Total de Comum Não Reciclável (kg)	Peso Total de Comum Reciclável (kg)	
0	3	2,2	1	
Sacos Azuis				
Número de Sacos	Peso Total (kg)	Volume dos Sacos (l)	Volume Total dos Sacos Com os Resíduos (l)	Densidade Aparente (kg/m³)
-	-	-	-	-
Volume Com os Copos Acoplados (l)	Densidade Aparente Com os Copos Acoplados (kg/m³)	Peso Total de Infectante (kg)	Peso Total de Comum Não Reciclável (kg)	Peso Total de Comum Reciclável (kg)
-	-	-	-	-

Tabela 10 – Caracterização Quantitativa (Quinto Dia)

DATA -22/09/09 (5º dia) HORÁRIO - 8:30 horas				
Recipientes Rígidos (Perfurocortantes)				
	Número	Peso (kg)	Volume (l)	
	1	1,2	7	
Sacos Brancos				
Número de Sacos	Peso Total (kg)	Volume dos Sacos (l)	Volume dos Sacos Com os Resíduos (l)	Densidade Aparente (kg/m³)
1	0,6	1 unidade de 100	6	100
	Peso Total de Infectante (kg)	Peso Total de Comum Não Reciclável (kg)	Peso Total de Comum Reciclável (kg)	
	0,6	0	0	
Sacos Pretos				
Número de Sacos	Peso Total (kg)	Volume dos Sacos (l)	Volume dos Sacos Com os Resíduos (l)	Densidade Aparente (kg/m³)
3	5,4	3 unidades de 60	50	64
Peso Total de Infectante (kg)	Peso Total de Orgânico (kg)	Peso Total de Comum Não Reciclável (kg)	Peso Total de Comum Reciclável (kg)	
0	2,2	3	200	
Sacos Azuis				
Número de Sacos	Peso Total (kg)	Volume dos Sacos (l)	Volume Total dos Sacos Com os Resíduos (l)	Densidade Aparente (kg/m³)
2	0,5	2 unidades de 40	20	25
Volume Com os Copos Acoplados (l)	Densidade Aparente Com os Copos Acoplados (kg/m³)	Peso Total de Infectante (kg)	Peso Total de Comum Não Reciclável (kg)	Peso Total de Comum Reciclável (kg)
8	62,5	0	0,1	0,4

Tabela 11 – Caracterização Quantitativa (Sexto Dia)

DATA - 23/09/09 (6º dia) HORÁRIO - 9:30 horas					
Recipientes Rígidos (Perfurocortantes)					
	Número	Peso (kg)	Volume (l)		
	-	-	-		
Sacos Brancos					
Número de Sacos	Peso Total (kg)	Volume dos Sacos (l)	Volume dos Sacos Com os Resíduos (l)	Densidade Aparente (kg/m ³)	
1	0,8	1 unidade de 40	10	80	
	Peso Total de Infectante (kg)	Peso Total de Comum Não Reciclável (kg)	Peso Total de Comum Reciclável (kg)		
	0,8	0	0		
Sacos Pretos					
Número de Sacos	Peso Total (kg)	Volume dos Sacos (l)	Volume dos Sacos Com os Resíduos (l)	Densidade Aparente (kg/m ³)	
2	3,8	2 unidades de 60	50	76	
	Peso Total de Infectante (kg)	Peso Total de Orgânico (kg)	Peso Total de Comum Não Reciclável (kg)	Peso Total de Comum Reciclável (kg)	
	0	2,6	1,2	0	
Sacos Azuis					
Número de Sacos	Peso Total (kg)	Volume dos Sacos (l)	Volume Total dos Sacos Com os Resíduos (l)	Densidade Aparente (kg/m ³)	
3	1,2	3 unidades de 40	80	15	
	Volume Com os Copos Acoplados (l)	Densidade Aparente Com os Copos Acoplados (kg/m ³)	Peso Total de Infectante (kg)	Peso Total de Comum Não Reciclável (kg)	Peso Total de Comum Reciclável (kg)
	50	24	0	1	0,2

No período analisado, 65 pessoas se candidataram à doação de sangue e 48 foram aprovadas na seleção. A produção total de resíduos foi de 46 kg e a produção per capita foi de 0,96 kg por doador efetivo, confirmando a estimativa inicial.

A Tabela 12 e a Figura 9 apresentam a segregação entre os grupos.

Tabela 12 – Segregação entre os Grupos de Resíduos

Classe	Perfurocortante	Infectante	Comum Não Reciclável	Comum Reciclável	Total
Peso (kg)	5	3,5	34,8	2,7	46
Porcentagem (%)	10,87	7,61	75,65	5,87	100

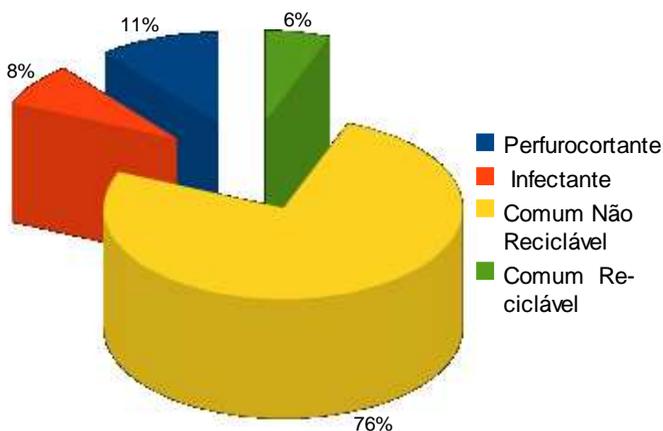


Figura 9 – Segregação entre os Grupos de Resíduos

Menos de 20% do total dos resíduos destina-se como infectante ou perfurocortante, o que se encontra de acordo com o preconizado pela ANVISA (2006).

Tabela 13 – Acondicionamento dos Resíduos nos Diferentes Sacos

Cor do Saco	Classe do Resíduo	Peso (kg)	Porcentagem (%)
Saco Branco	Infectante	2,8	80
	Comum Não Reciclável	0	0
	Comum Reciclável	0,7	20
	Total	3,5	100
Saco Preto	Infectante	0	0
	Orgânico	20,20	58,05
	Comum Não Reciclável	11,90	34,20
	Comum Reciclável	2,70	7,76
	Total	34,80	100,00
Saco Azul	Infectante	0,00	0,00
	Comum Não Reciclável	1,46	54,07
	Comum Reciclável	1,24	45,93
	Total	2,70	100,00

A Tabela 13 e as Figuras 10, 11 e 12 apresentam a composição dos resíduos acondicionados nos diferentes sacos. Verificou-se que todo o resíduo infectante foi descartado nos sacos brancos, de acordo com a ANVISA (2004;2006).

No entanto, no que diz respeito aos resíduos destinados como comuns não recicláveis, aproximadamente 10% possui elevado potencial de reciclagem. Por sua vez, mais da metade dos resíduos destinados como recicláveis não apresenta viabilidade técnico-econômica para o processo.

Isto torna evidente a necessidade de programas de Educação Ambiental para a sensibilização da comunidade hospitalar quanto à importância da correta segregação dos resíduos. Faz-se necessário, também, maior esclarecimento quanto aos tipos de materiais que são realmente aproveitados.

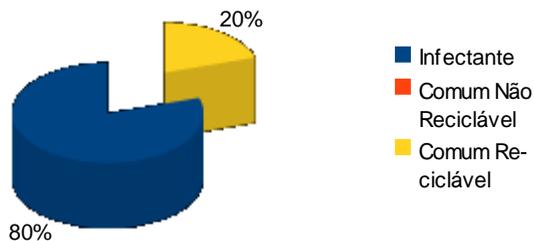


Figura 10 – Porcentagem dos Resíduos nos Sacos Brancos

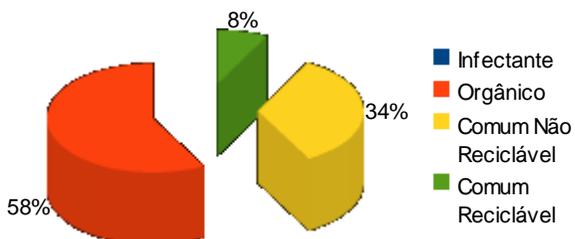


Figura 11 – Porcentagem dos Resíduos nos Sacos Pretos

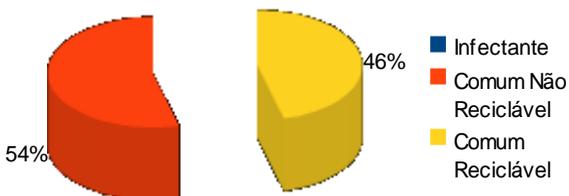


Figura 12 – Porcentagem dos Resíduos nos Sacos Azuis

Observou-se que cerca de 60% dos resíduos destinados aos sacos pretos é composta por sobras de alimentos dos funcionários e doadores, o que justifica a segregação da fração orgânica para a realização da compostagem.

Percebe-se, através da Tabela 14, um decréscimo de densidade ao se analisar os resíduos infectantes, perfurocortantes, comuns não recicláveis e comuns recicláveis.

Com o acoplamento dos copos plásticos, dobrou-se o valor da densidade aparente dos resíduos recicláveis, o que torna evidente a viabilidade econômica da adoção dos dispensadores tubulares.

Esta medida contribui com a redução dos gastos com transporte e armazenamento de resíduos, além de causar a redução das sacolas plásticas utilizadas no setor, o que se traduz em benefícios econômicos, além da contribuição com a preservação ambiental.

Tabela 14 – Densidade Aparente dos Grupos de Resíduos (kg/m³)

Resíduo Infectante	Resíduo Perfurocortante	Resíduo Comum Não Reciclável	Resíduo Comum Reciclável	
			Copos Soltos	Copos Acoplados
141,21	140,85	73,17	25,73	50,99

Os efluentes resultantes dos testes laboratoriais são armazenados em galões específicos. A média de produção é de um recipiente de 20 litros a cada mês, o qual pesa aproximadamente 20 kg. Logo, a densidade deste resíduo é de 1kg/l.

5.3. Avaliação das Etapas de Gerenciamento

Neste momento, apresenta-se a avaliação das etapas de gerenciamento dos resíduos: segregação e acondicionamento, tratamento interno, coleta interna 1, armazenamento temporário, coleta interna 2, armazenamento externo, coleta externa, tratamento externo e disposição final.

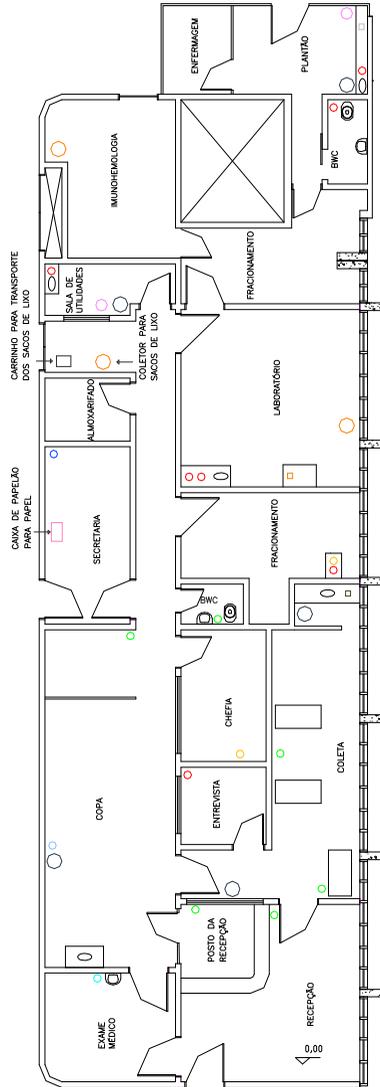
Enfatizam-se as etapas de gerenciamento interno, uma vez que o presente trabalho possui enfoque na saúde do trabalhador e da comunidade hospitalar.

5.3.1. Segregação e Acondicionamento

Apresenta-se o diagnóstico dos coletores utilizados no setor para o acondicionamento dos resíduos, e realiza-se a sua avaliação, a partir da qual é apresentada a sugestão para a adequação dos recipientes no ambiente atual e a proposição dos coletores a serem utilizados no ambiente em construção. Apresenta-se, também, o orçamento do material necessário para a adequação da etapa de segregação e acondicionamento de resíduos no Serviço de Hemoterapia.

5.3.1.1. Diagnóstico

A Tabela 15 apresenta o diagnóstico dos coletores utilizados para o acondicionamento dos resíduos em cada um dos ambientes internos. A descrição contempla a presença ou ausência de tampa e o mecanismo de abertura. Também estão presentes o volume e a identificação do tipo de resíduo. A disposição dos recipientes no ambiente pode ser observada na Figura 13.



escala 1:125

LEGENDA	
	Caixa de papelão
	Coletor com tampa sem pedal 20 L
	Coletor com tampa sem pedal 40 L
	Coletor com tampa sem pedal 60 L
	Coletor não padronizada 10–15 L
	Coletor padronizado para papel 50 L
	Coletor padronizado para plástico 50 L
	Coletor pedal–tampa 20 L
	Coletor sem tampa 20 L
	Coletor sem tampa 60 L
	Recipiente rígido 1,5 L
	Recipiente rígido 7 L
	Recipiente rígido 20 L

Figura 13 – Disposição Atual dos Coletores

Tabela 15 – Diagnóstico do Acondicionamento

LOCAL	RECIPIENTE UTILIZADO		
	DESCRIÇÃO	VOL. (LITROS)	SIMBOLOGIA IDENTIFICAÇÃO
PLANTÃO	Coletor com tampa	60	Sem identificação
	Coletor com tampa	40	Sem identificação
	Recipiente rígido	7	Inscrição: “INFECTANTE” e respectiva simbologia de risco
	Coletor com tampa basculante	20	Inscrições: “Jogue seu lixo no lixo” e “Aprovada pela natureza”. Simbologia de reciclável
LABORATÓRIO	Coletor com tampa	20	Inscrição: “DESCARTE HIV”
	Coletor com tampa	20	Inscrição: “PAPEL TOALHA”
	Recipiente rígido	1,5	Inscrição: “Infectante” e respectiva simbologia de risco
	Coletor sem tampa	60	Sem identificação
SALA DE UTILIDADES	Coletor com tampa basculante	20	Inscrições: “Jogue seu lixo no lixo” e “Aprovada pela natureza”. Simbologia de reciclável
	Coletor com tampa	40	Sem identificação
	Coletor com tampa	60	Inscrição: “FAVOR NÃO MEXER NO LIXO POIS O MESMO SERÁ AUTOCLAVADO”

LOCAL	RECIPIENTE UTILIZADO		
	DESCRIÇÃO	VOL. (LITROS)	SIMBOLOGIA IDENTIFICAÇÃO
ÁREA AO LADO DA SALA DE UTILIDADES	Coletor sem tampa	60	Sem identificação
BANHEIRO DOS DOADORES	Coletor com tampa acionada por pedal (enferrujado)	20	Sem identificação
FRACIONAMENTO	Coletor sem tampa	10	Sem identificação
	Coletor com tampa basculante	20	Inscrições: “Jogue seu lixo no lixo” e “Aprovada pela natureza”. Simbologia de reciclável
IMUNOHEMOLOGIA	Coletor sem tampa	60	Sem identificação
SECRETARIA	Coletor padronizado para papel	50	Inscrição: “PAPEL” e símbolo da reciclagem
ÁREA AO LADO DA COPA	Coletor com tampa acionada por pedal (amassado)	20	Sem identificação
COPA	Coletor padronizado para plástico	50	Inscrição: “PLÁSTICO”, com letras faltando, e símbolo da reciclagem
	Coletor com tampa basculante	60	Sem identificação

LOCAL	RECIPIENTE UTILIZADO		
	DESCRIÇÃO	VOL. (LITROS)	SIMBOLOGIA IDENTIFICAÇÃO
CORREDOR EM FRENTE À ENTREVISTA	Coletor com tampa basculante	60	Sem identificação
COLETA	Coletor com tampa acionada por pedal (tampa rachada)	20	Sem identificação
	Coletor com tampa acionada por pedal (tampa rachada)	20	Sem identificação
POSTO DA COLETA	Recipiente rígido	20	Inscrição: “INFECTANTE” e respectiva simbologia de risco
	Coletor com tampa basculante	60	Sem identificação
RECEPÇÃO	Coletor com tampa acionada por pedal	20	Sem identificação
POSTO DA RECEPÇÃO	Coletor com tampa acionada por pedal	20	Sem identificação
ENTREVISTA	Coletor com tampa basculante	20	Sem identificação
EXAME MÉDICO	Coletor sem tampa	20	Sem identificação
CHEFIA	Coletor sem tampa	10	Sem identificação

De acordo com a ANVISA (2004;2006), utilizam-se sacolas brancas leitosas para o acondicionamento de resíduos infectantes. Sacolas pretas e azuis são utilizadas para os resíduos comuns não recicláveis e recicláveis, respectivamente, de acordo com as recomendações do serviço de limpeza pública municipal.

Os sacos devem ser constituídos de material resistente à ruptura e vazamento, impermeável, e os limites de peso de cada saco devem ser respeitados, sendo proibido o seu esvaziamento ou reaproveitamento (NBR 9191, 2002).

Os locais identificados como Plantão, Laboratório e Fracionamento possuem coletores destinados ao descarte de material biológico que será encaminhado ao tratamento interno (autoclave), os quais são revestidos por sacolas específicas, transparentes e resistentes, compatíveis com o processo.

Há um receptor na Sala de Utilidades para o armazenamento deste mesmo tipo de resíduo, revestido por saco branco leitoso de 60 litros, também compatível com a autoclavagem.

Observa-se que as sacolas destinadas ao acondicionamento de resíduos infectantes não são todas constituídas pelo mesmo material. As de menor capacidade não apresentam a resistência adequada, podendo romper, causando o espalhamento dos resíduos durante a coleta.

Tal situação leva à utilização de sacolas maiores (60 litros) em locais onde a produção de material biológico é mínima, caracterizando situação de desperdício (Figura 14).

Quanto aos recipientes para o acondicionamento, devem ser constituídos de material lavável, resistente à punctura, ruptura e vazamento, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados e ser resistentes ao tombamento. Os resíduos não devem ultrapassar 2/3 do seu volume (ANVISA;2004, 2006).

De acordo com as informações contidas na Tabela 15, existem muitos coletores que necessitam de contato manual para a abertura da tampa, inclusive os utilizados para o acondicionamento de resíduos biológicos.

Por outro lado, o Manual de Higienização das Mãos em Serviços da Saúde estabelece que coletores situados ao lado de pias, destinados ao acondicionamento de papel utilizado na secagem das mãos, podem ser desprovidos de tampas (ANVISA, 2007). Portanto, o coletor atual do Exame Médico é adequado.



Figura 14 - Utilização Inadequada de Sacola Plástica

Nota-se a presença de lixeiras em estado inadequado (enferrujadas, amassadas ou com a tampa rachada), as quais devem ser substituídas.

Além disso, grande parte dos recipientes não possui identificação quanto ao tipo de resíduo acondicionado e risco associado, essencial ao adequado gerenciamento dos resíduos de serviços da saúde. A simbologia dos coletores deve seguir a norma NBR 7500, de 2003, e as frases devem ser claras e objetivas, de forma a cumprir a sua função.

Os resíduos perfurocortantes ou escarificantes devem ser acondicionados separadamente, no local da sua geração, imediatamente após o uso, em recipiente rígido, estanque, resistente à punctura, ruptura e vazamento, impermeável, com tampa, contendo a simbologia de risco correspondente (ANVISA;2004, 2006).

Os locais de geração desses resíduos são o Plantão, o Laboratório e a Coleta, e o seu armazenamento encontra-se de acordo com as normas vigentes, como observado na Figura .

Os efluentes provenientes da utilização de produtos químicos são coletados e armazenados em galão de plástico rígido, situado na Sala de Utilidades (Figura 16). A sua sinalização é realizada por meio de uma ficha fornecida pela Coordenadoria de Gestão Ambiental (CGA) da UFSC, a qual contém informações químicas sobre o produto.

Nota-se, no entanto, que os agentes de saúde não caracterizam o resíduo adequadamente, uma vez que o setor não possui a infra-estrutura adequada para o seu monitoramento (medidor de ph, reagentes para neutralização e espaço físico ventilado).



Figura 15 – Recipiente Rígido para Perfurocortantes



Figura 16 – Resíduos Químicos

5.3.1.2. Plano de Ação

Apresentam-se, neste momento, a proposta de coletores para o atual Serviço de Hemoterapia e a sugestão dos recipientes para o ambiente em construção, além da identificação do material necessário e do orçamento.

Para o atual Serviço de Hemoterapia, a proposta pode ser observada na Tabela 16 e a disposição dos coletores sugeridos na Figura 17.

Tabela 16 – Coletores Propostos para o Ambiente Atual

LOCAL	RECIPIENTE PROPOSTO		
	DESCRIÇÃO	VOL. (LITROS)	SIMBOLOGIA
			IDENTIFICAÇÃO
PLANTÃO	Coletor com tampa acionada por pedal	40	“ COMUM – Papel toalha e luvas” SACO PRETO
	Coletor com tampa acionada por pedal	20	“ INFECTANTE – Material contaminado com sangue ou fluidos corpóreos” e simbologia de infectante”. SACO BRANCO
	Recipiente rígido	7	Inscrição: “ INFECTANTE ” e respectiva simbologia de risco
	Coletor com sensor para abertura	15	Inscrição: “ INFECTANTE ” e respectiva simbologia de risco. SACO PARA AUTOCLAVAGEM.
BANHEIRO DOS FUNCIONÁRIOS	Coletor com tampa acionada por pedal	20	“ COMUM – Papel toalha e higiênico.” SACO PRETO

LOCAL	RECIPIENTE PROPOSTO		
	DESCRIÇÃO	VOL. (LITROS)	SIMBOLOGIA
			IDENTIFICAÇÃO
LABORATÓRIO	Coletor com sensor para abertura	15	“INFECTANTE – HIV E HEPATITE” e respectiva simbologia de risco. SACO PARA AUTOCLAVAGEM
	Coletor com tampa acionada por pedal	20	“COMUM – Papel toalha e luvas”. SACO PRETO
	Recipiente rígido	1,5	Inscrição: “INFECTANTE” e respectiva simbologia de risco
	Coletor com tampa acionada por pedal	40	“REICLÁVEL – Plástico, papel e metal” e simbologia de reciclável. SACO AZUL
SALA DE UTILIDADES	Coletor com tampa acionada por pedal	40	“COMUM – Papel toalha e restos de limpeza”6 SACO PRETO
	Coletor com tampa acionada por pedal	60	Inscrição: “INFECTANTE” e respectiva simbologia de risco. SACO PARA AUTOCLAVAGEM.
ÁREA AO LADO DA SALA DE UTILIDADES	Contentor	240	“INFECTANTE - SACOS BRANCOS”
	Contentor	240	“COMUM - SACOS PRETOS”
BANHEIRO DOS DOADORES	Coletor com tampa acionada por pedal	20	“COMUM – Papel toalha e higiênico”. SACO PRETO

LOCAL	RECIPIENTE PROPOSTO		
	DESCRIÇÃO	VOL. (LITROS)	SIMBOLOGIA
			IDENTIFICAÇÃO
FRACIONAMENTO	Coletor com sensor para abertura	15	Inscrição: “INFECTANTE” e respectiva simbologia de risco. SACO PARA AUTOCLAVAGEM
	Coletor com tampa acionada por pedal	20	“COMUM – Papel toalha e luvas” SACO PRETO
IMUNOHEMOLOGIA	Coletor com tampa acionada por pedal	40	“COMUM – Papel toalha e luvas”. SACO PRETO
COPA	Coletor com sensor para abertura	40	“REICLÁVEL – Plástico, papel e metal” e simbologia de reciclável. SACO AZUL
	Coletor com tampa acionada por pedal	40	“COMUM – Papel toalha e restos de alimentos.” SACO PRETO
	Bombona	60	“RESTOS DE ALIMENTOS”

LOCAL	RECIPIENTE PROPOSTO		
	DESCRIÇÃO	VOL. (LITROS)	SIMBOLOGIA IDENTIFICAÇÃO
COLETA	Coletor com tampa acionada por pedal	10	“INFECTANTE – Material contaminado com sangue ou fluidos corpóreos” e simbologia de risco. SACO BRANCO
	Coletor com tampa acionada por pedal	10	“INFECTANTE – Material contaminado com sangue ou fluidos corpóreos” e simbologia de risco. SACO BRANCO
	Coletor com tampa acionada por pedal	10	“COMUM – Material não contaminado com sangue”. SACO PRETO
	Coletor com tampa acionada por pedal	10	“COMUM – Material não contaminado com sangue” SACO PRETO
POSTO DA COLETA	Coletor com tampa acionada por pedal	40	“REICLÁVEL – Plástico, papel e metal” e simbologia de reciclável. SACO AZUL
	Coletor com tampa acionada por pedal	40	“COMUM – Papel toalha e luvas”. SACO PRETO
	Recipiente rígido	20	Inscrição: “INFECTANTE” e respectiva simbologia de risco
RECEPÇÃO	Coletor com tampa acionada por pedal	20	“COMUM – Material não contaminado com sangue” SACO PRETO

LOCAL	RECIPIENTE PROPOSTO		
	DESCRIÇÃO	VOL. (LITROS)	SIMBOLOGIA IDENTIFICAÇÃO
POSTO DA RECEPÇÃO	Coletor com tampa acionada por pedal	20	“ RECICLÁVEL – Plástico, papel e metal” e simbologia de reciclável. SACO AZUL
ENTREVISTA	Coletor com tampa acionada por pedal	20	“ RECICLÁVEL – Plástico, papel e metal” e simbologia de reciclável. SACO AZUL
EXAME MÉDICO	Coletor com tampa acionada por pedal	20	“ RECICLÁVEL – Plástico, papel e metal” e simbologia de reciclável. SACO AZUL
CHEFIA	Coletor com tampa acionada por pedal	10	“ RECICLÁVEL – Plástico, papel e metal” e simbologia de reciclável. SACO AZUL

Todos os coletores de abertura manual serão substituídos por recipientes com tampa acionada por pedal, de forma a diminuir os riscos de contaminação, pois esta é uma determinação da ANVISA (2004,2006).

Nos banheiros, contudo, verifica-se que estes coletores não são os mais adequados, pois, devido à falta de espaço físico, localizam-se ao lado do vaso sanitário, dificultando o acionamento do pedal. Nessas ocasiões, o que ocorre, na maioria das vezes, é a abertura manual com as mãos.

Nos locais identificados como Plantão, Fracionamento e Laboratório, estão presentes coletores de pequena capacidade para resíduo biológico a ser encaminhado para o tratamento interno, posicionados sobre as bancadas, os quais devem possuir abertura por meio de sensor. É importante ressaltar a importância do descarte ambientalmente seguro das pilhas e baterias.

Tendo em vista a quantidade da geração dos resíduos, sugere-se, em geral, a redução da capacidade dos coletores. Dessa forma, realiza-se a coleta com uma frequência maior, de forma com que os resíduos permaneçam menos tempo no setor e os riscos para os funcionários e doadores sejam minimizados.

Nos locais em que há produção significativa de material reciclável, deve haver um coletor específico, para que seja realizada a segregação na fonte.

Na Sala de Utilidades, o coletor posicionado sobre a bancada pode ser removido, pois já há um recipiente específico para resíduo comum, que deve ser utilizado para o descarte de resíduos de limpeza, luvas cirúrgicas não contaminadas e papel toalha.

Ao lado da Sala de Utilidades, há uma área utilizada para o armazenamento dos resíduos sólidos gerados na unidade. Devem ser colocados dois contentores, para que haja a segregação entre os sacos de resíduos infectantes e comuns.

Os coletores podem possuir tampa com acionamento manual, uma vez que os resíduos já estão devidamente armazenados em sacolas plásticas apropriadas. Para facilitar o transporte estes recipientes devem ser providos de rodas, além de serem adequadamente identificados de acordo com o grupo de resíduo armazenado.

Sugere-se, para uma próxima etapa, a aquisição de outro contentor para a segregação dos sacos de resíduo reciclável. Esta mudança não foi sugerida no momento a fim de que o projeto não se torne financeiramente inviável.

Na Secretaria sugere-se a exclusão do coletor azul, mantendo-se a caixa de papelão para o descarte de papel, principal resíduo gerado no local. Desta forma, o acondicionamento se dará de forma laminar e o volume ocupado será consideravelmente menor, resultando na redução de gastos com o armazenamento e transporte. Para tanto, o papel não pode estar amassado.

O receptor deve estar adequadamente identificado, além de conter instruções sobre as condições do material descartado. A identificação será seguida da inscrição "Faça seu papel, não encha o saco!", exprimindo a idéia de que os papéis devem ser encaminhados à caixa e não às lixeiras (Figura). A iniciativa se traduz numa tentativa de encarar a problemática dos resíduos sólidos com bom humor e envolver os funcionários do setor, que se mostraram bastante receptivos.



Figura 18 – Caixa de Papelão Para Papéis

Na Copa, o coletor padronizado para plástico deve ser substituído por um recipiente destinado ao acondicionamento de todos os tipos de resíduo reciclável.

Houve a inserção de uma bombona hermeticamente fechada para o descarte de restos de alimentos provenientes das refeições dos funcionários e do lanche servido aos doadores, para que sejam encaminhados à compostagem.



Figura 19 – Bombona Para Resíduos Orgânicos

Deve ser colocada próxima à bombona uma placa de identificação sobre a segregação dos resíduos orgânicos. O aviso não pode ser acoplado à bombona, uma vez que a mesma será substituída toda vez que a coleta for realizada.

Ainda na Copa, será inserido um dispensador tubular para o armazenamento de copos plásticos de forma com que eles permaneçam acoplados e ocupem um volume menor.

O incentivo ao uso de canecas será realizado por meio de adesivos. O tema também será abordado nas capacitações em resíduos dirigidas aos funcionários e em conversas informais. Será sugerido à instituição o fornecimento das canecas aos funcionários com o intuito de diminuir custos com compras de material e destinação de resíduos sólidos.

Outro dispensador tubular deve ser inserido na área em frente à Entrevista, de forma a substituir o receptor utilizado atualmente, devido à existência de uma garrafa térmica com suco para os doadores.

Na Área de Coleta devem ser inseridos coletores para material comum (gaze, luvas cirúrgicas e outros materiais não contaminados). Os coletores para resíduo infectante serão mantidos, mas terão o seu volume reduzido.

No Posto da Área da Coleta o recipiente para o descarte de material infectante deve ser removido, e este tipo de resíduo, eventualmente produzido no local em quantidades mínimas, acondicionado no recipiente rígido para perfurocortantes, já que o tratamento e a destinação final, assim como os custos dos mesmos, são similares.

Evita-se, assim, a presença de coletor específico para infectante, o que invariavelmente resulta no armazenamento inadequado de resíduos comuns e sua conseqüente contaminação.

Deve haver, no mesmo local, um coletor para o acondicionamento de papel toalha (resíduo comum). Devido à grande produção de material proveniente de embalagens, sugere-se a inserção de uma lixeira para resíduo reciclável.

Na Recepção, realizam-se testes preliminares nos doadores. Deve ser inserido um coletor para resíduo infectante devido ao algodão e à gaze utilizados para a higienização dos dedos após os exames.

Como no Posto da Recepção, Entrevista, Chefia e Sala de Exame Médico são produzidos apenas materiais recicláveis, deve haver apenas um coletor, em cada um desses locais, para este tipo de resíduo.

Os resíduos líquidos provenientes da realização de testes no Laboratório devem ser acondicionados em galões de plástico rígido, como ocorre atualmente. Contudo, devem ser disponibilizados mais coletores, de volume menor, para que os efluentes dos diferentes testes sejam segregados, a fim de se facilitar o seu tratamento e monitoramento.

Além disso, observou-se que o acondicionamento no mesmo recipiente tem favorecido reações químicas com a liberação de gases, os quais têm provocado mal-estar nos funcionários que manipulam esses galões.

Para a diminuição dos riscos de acidentes causados pela falta de espaço físico e distribuição inadequada de equipamentos e bancadas, foram implantados suportes para os recipientes rígidos para perfurocortantes, de modo com que eles sejam fixados na parede, resultando em maior disponibilidade de espaço sobre as bancadas para a realização dos testes (Figura).

Outra vantagem dos suportes é que eles evitam que o material absorva umidade da bancada, o que prejudica a sua resistência.

Quanto à identificação dos coletores, buscou-se a criação de um padrão dos modelos e conteúdos, já que a impressão de adesivos com maior diferenciação resultaria na elevação do custo da impressão, o que poderia inviabilizá-los. Optou-se por incluir a cor do saco a ser utilizado, a fim de se evitar confusão por parte do serviço de limpeza.



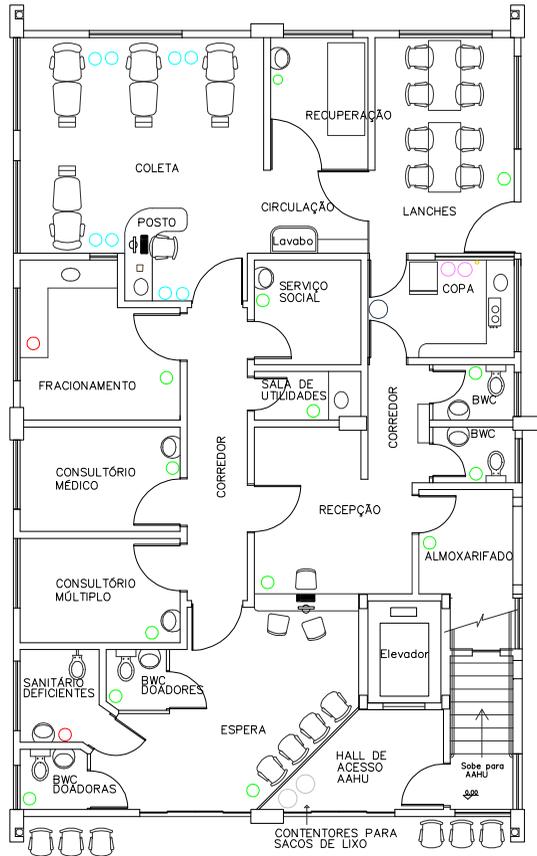
Figura 20 – Suporte Para Recipientes Rígidos

Tabela 17 – Coletores Propostos Para o Ambiente em Construção

LOCAL	RECIPIENTE PROPOSTO		
	DESCRIÇÃO	VOL. (LITROS)	SIMBOLOGIA
			IDENTIFICAÇÃO
ESPERA	Coletor com tampa acionada por pedal	20	“REICLÁVEL – Plástico, papel e metal” e simbologia de reciclável. SACO AZUL
SANITÁRIO DOADORES	Coletor com tampa acionada por pedal	20	“COMUM – Papel toalha e higiênico” SACO PRETO
SANITÁRIO DOADORAS	Coletor com tampa acionada por pedal	20	“COMUM – Papel toalha e higiênico” SACO PRETO
SANITÁRIO DEFICIENTE FÍSICO	Coletor com sensor para abertura	15	“COMUM – Papel toalha e higiênico” SACO PRETO
CONSULTÓRIO MÚLTIPLO	Coletor com tampa acionada por pedal	20	“COMUM – Papel toalha”. SACO PRETO
RECEPÇÃO	Coletor com tampa acionada por pedal	20	“REICLÁVEL – Plástico, papel e metal” e simbologia de reciclável. SACO AZUL
ALMOXARIFADO	Coletor com tampa acionada por pedal	20	“REICLÁVEL – Plástico, papel e metal” e simbologia de reciclável. SACO AZUL
CONSULTÓRIO MÉDICO	Coletor com tampa acionada por pedal	20	“COMUM – Papel toalha”. SACO PRETO

LOCAL	RECIPIENTE PROPOSTO		
	DESCRIÇÃO	VOL. (LITROS)	SIMBOLOGIA
			IDENTIFICAÇÃO
SALA DE UTILIDADES	Coletor com tampa acionada por pedal	20	“COMUM – Papel toalha e restos de limpeza”. SACO PRETO
SANITÁRIO MASCULINO (FUNCIONÁRIOS)	Coletor com tampa acionada por pedal	20	“COMUM – Papel toalha e higiênico”. SACO PRETO
SANITÁRIO FEMININO (FUNCIONÁRIAS)	Coletor com tampa acionada por pedal	20	“COMUM – Papel toalha e higiênico”. SACO PRETO
FRACIONAMENTO	Coletor com sensor para abertura	15	Inscrição: “INFECTANTE” e respectiva simbologia de risco. SACO PARA AUTOCLAVAGEM
	Coletor com tampa acionada por pedal	20	“COMUM – Papel toalha e luvas” SACO PRETO
SERVIÇO SOCIAL	Coletor com tampa acionada por pedal	20	“ RECICLÁVEL – Plástico, papel e metal” e simbologia de reciclável. SACO AZUL
COPA	Coletor com tampa acionada por pedal	40	“ RECICLÁVEL – Plástico, papel e metal” e simbologia de reciclável. SACO AZUL
	Coletor com tampa acionada por pedal	40	“COMUM – Papel toalha”. SACO PRETO
	Bombona	60	“ RESTOS DE ALIMENTOS ”

LOCAL	RECIPIENTE PROPOSTO		
	DESCRIÇÃO	VOL. (LITROS)	SIMBOLOGIA
			IDENTIFICAÇÃO
LAN-CHES	Coletor com tampa acionada por pedal	20	“ COMUM – Papel toalha”. SACO PRETO
COLETA	Coletor com tampa acionada por pedal	10	“ INFECTANTE – Material contaminado com sangue ou fluidos corpóreos” e simbologia de risco. SACO BRANCO
	Coletor com tampa acionada por pedal	10	“ COMUM – Material não contaminado com sangue”. SACO PRETO
	Coletor com tampa acionada por pedal	10	“ INFECTANTE – Material contaminado com sangue ou fluidos corpóreos” e simbologia de risco. SACO BRANCO
	Coletor com tampa acionada por pedal	10	“ COMUM – Material não contaminado com sangue”. SACO PRETO
	Coletor com tampa acionada por pedal	10	“ INFECTANTE – Material contaminado com sangue ou fluidos corpóreos” e simbologia de risco. SACO BRANCO
	Coletor com tampa acionada por pedal	10	“ COMUM – Material não contaminado com sangue”. SACO PRETO
POSTO	Coletor com tampa acionada por pedal	20	“ RECICLÁVEL – Plástico, papel e metal” e simbologia de reciclável. SACO AZUL
	Coletor com tampa acionada por pedal	20	“ COMUM – Papel toalha e luvas” SACO PRETO
	Recipiente rígido	20	Inscrição: “ INFECTANTE ” e respectiva simbologia de risco
RECUPE-RAÇÃO	Coletor com tampa acionada por pedal	20	“ COMUM – Papel toalha”. SACO PRETO



LEGENDA

- Bombona 60 L
- Coletor pedal-tampa 10 L
- Coletor pedal-tampa 20 L
- Coletor pedal-tampa 40 L
- Coletor sensorizado 15 L
- Contentor 240 L
- Dispensador tubular D=75 mm
- Recipiente rígido 20 L

N

 escala 1:100

Figura 21 - Disposição Proposta Para os Coletores (Ambiente em Construção)

Como já se conhecem as atividades que serão realizadas no ambiente em construção, foi possível a determinação dos coletores necessários (Tabela 17 e Figura).

Cabe ressaltar que o coletor automático presente no sanitário dos deficientes físicos deve estar fixado na altura apropriada.

Ainda quanto à etapa de segregação e acondicionamento, cabe ressaltar que cerca de 30% dos funcionários participou da capacitação em Resíduos de Serviços de Saúde ministrada pela CCIH em agosto de 2009, de forma a reduzir os riscos da ocorrência de acidentes durante o manuseio de perfurocortantes e melhorar a qualidade da gestão dos resíduos.

Além disso, todos os agentes da saúde que atuam no setor possuem a imunização necessária (hepatite B, tétano e rubéola), de forma a reduzir os efeitos negativos em caso de acidentes, além de utilizarem os EPI's adequados (luvas cirúrgicas e jaleco de mangas compridas).

5.3.1.3. Orçamento

Através da análise dos coletores necessários e dos já disponíveis na instituição, obteve-se a relação do material não disponível, que precisa ser adquirido para a adequação da etapa de segregação e acondicionamento no Serviço de Hemoterapia (Tabela 18).

Obteve-se o orçamento com o preço médio de mercado do material com as especificações mais próximas das desejadas (Tabela 19).

A haste do mecanismo de abertura dos coletores com pedal deve, necessariamente, ser constituída de metal, uma vez que a experiência na instituição mostrou que coletores com haste de náilon possuem reduzida durabilidade.

Tabela 18 – Coletores Não Disponíveis

COLETOR	QUANTIDADE
Coletor de polietileno de alta densidade com tampa acionada por pedal, com mecanismo de acionamento por haste metálica, 10 litros	11
Coletor de polietileno de alta densidade com tampa acionada por pedal, com mecanismo de acionamento por haste metálica, 20 litros	20
Coletor de polietileno de alta densidade com tampa acionada por pedal, com mecanismo de acionamento por haste metálica, 40 litros	11
Dispensador tubular de polietileno de alta densidade com diâmetro de 75 mm para copos plásticos usados	4
Coletor de aço inoxidável com tampa acionada por sensor, 15 litros	5
Contentor de polietileno de alta densidade provido de tampa, rodas e área para engate de caminhões basculantes da cor branca, 240 litros	2
Contentor de polietileno de alta densidade provido de tampa, rodas e área para engate de caminhões basculantes da cor alaranjada, 240 litros	2
Suporte em plástico rígido para recipiente de 1,5 litros para perfurocortantes	1
Suporte em plástico rígido para recipiente de 7 litros para perfurocortantes	1
Suporte em plástico rígido para recipiente de 20 litros para perfurocortantes	2

Tabela 19 – Orçamento dos Coletores Não Disponíveis

DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS	QUANTI- DADE	PREÇO UNITÁRIO	VALOR TOTAL
Lixeira redonda com cesto interno (plástico) e pedal 11 litros – aço pintado e polipropileno	11	35,00	385,00
Lixeira redonda com pedal de ferro galvanizado 20 litros - polietileno rotomoldado	20	64,00	1280,00
Lixeira redonda com armação e pedal de ferro galvanizado 35 litros – polipropileno	11	94,00	1034,00
Lixeira dois tubos para copos descartáveis 300 COPOS - POLIPROPILENO	4	19,00	76,00
Lixeira redonda com sensor de abertura (automática) 12 litros – aço inoxidável polido	5	396,00	1980,00
Lixeira carrinho com duas rodas 02 brancos e 02 laranjas 240 litros – polietileno	4	243,00	972,00
Suporte para recipiente rígido (perfurocortatnes) 01 para recipiente de 1,5 litros, 01 para recipiente de 7 litros e 02 para recipiente de 1,5 litros Polietileno	4	16,00	64,00
		TOTAL	5791,00

5.3.2. Tratamento Interno

As bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação ou com prazo de validade vencido, ou aquelas oriundas de coleta incompleta, classificam-se como resíduos do Grupo A1 (ANVIS; 2004, 2006).

Estas unidades não podem deixar a instituição sem tratamento prévio, o qual é realizado por meio da autoclavagem. As bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão são resíduos do Grupo A4 e não necessitam de tratamento.

A Figura apresenta os cartões de teste, utilizados nos exames laboratoriais. Eles possuem 5 poços para as análises. Após o procedimento, os poços são vedados e o cartão é autoclavado para o reuso, até que todos os orifícios tenham sido aproveitados. Então, o material é submetido novamente ao tratamento antes de ser descartado.

A autoclave (Figura) situa-se no Laboratório de Análises Clínicas. O equipamento é de 1978, a categoria é a V (NR 13) e o fabricante é a Fable 104 CBT. Utiliza-se fluido da Classe C, e a pressão aplicada, em kgf/cm, é 1,5/128.



Figura 22 – Cartões Para Testes Laboratoriais

FONTE: Michele Lyssandra Masutti, 2002



Figura 23 - Autoclave Utilizada no Tratamento Interno

O procedimento consiste em manter o material contaminado em contato com vapor de água, a uma temperatura elevada, durante período de tempo suficiente para destruir potenciais agentes patogênicos ou reduzi-los a um nível em que o risco seja aceitável. O processo inclui ciclos de compressão e de descompressão de forma a facilitar o contato entre o vapor e os resíduos. (ANVISA, 2006).

Para a garantia do bom funcionamento do sistema deve ser realizada a avaliação com bioindicadores, a fim de se assegurar, no mínimo, o nível de inativação 3.

Os sistemas para tratamento de RSS devem ser objeto de licenciamento ambiental, de acordo com a Resolução CONAMA nº 237, de 1997, e são passíveis de fiscalização e de controle pelos órgãos de vigilância sanitária e de meio ambiente.

As condições de operação atendem os requisitos exigidos, exceto o licenciamento pelo órgão ambiental competente, que é a Fundação do Meio Ambiente (FATMA).

Para o adequado gerenciamento dos resíduos líquidos resultantes dos testes laboratoriais, deve-se implantar a infra-estrutura adequada para o seu monitoramento, o que inclui local apropriado ao seu manuseio, medidor de pH e reagentes necessários para a sua

neutralização. Além disso, os agentes de saúde que realizam os testes devem ser devidamente capacitados para a função.

5.3.3. Coleta Interna 1

O horário da coleta deve ser, sempre que possível, não coincidente com horários de distribuição de alimentos, medicamentos ou roupas, visitação ou outras situações de grande fluxo de pessoas.

Além disso, um roteiro apropriado de recolhimento evita que o material contaminado permaneça armazenado durante longos períodos próximo aos trabalhadores e doadores.

Esta etapa ocorre diariamente, no período matutino, por volta das 9 horas. Os resíduos produzidos em finais de semana e feriados são recolhidos no próximo dia útil.

O funcionário da limpeza recolhe os sacos de lixo, para o seu armazenamento em coletor situado ao lado da Sala de Utilidades, ou no próprio carrinho utilizado para o transporte dos resíduos.

O carrinho utilizado é do modelo que se encontra em supermercados, não possuindo as especificações dos órgãos de controle sanitário. Além de ser vazado, o equipamento é de difícil higienização.

Sugeriu-se, no plano de ação para a adequação da etapa de segregação e acondicionamento (Item 5.3.1.2), a aquisição de dois contentores, de forma a possibilitar a segregação entre os Resíduos Comuns e os Infectantes. Estes recipientes possuem rodas, e são utilizados simultaneamente para o armazenamento e transporte.

Vem sendo implementado um novo procedimento, em que a equipe responsável pela coleta percorre o Serviço de Hemoterapia e demais unidades em horários sincronizados, recolhendo os sacos diretamente das lixeiras, e trocando as embalagens.

Coletam, também, as caixas de perfurocortantes fechadas, diretamente das mãos dos agentes de saúde. O material é transportado ao local de armazenamento temporário. A equipe possui dois funcionários responsáveis pela tarefa.

Os funcionários devem realizar o enchimento dos carros de coleta e transporte (contentores), sem que haja qualquer outra manipulação ou intervenção. Espera-se minimizar os riscos de acidentes com perfuro cortantes escondidos nos sacos de resíduos.

Verificou-se que o funcionário terceirizado responsável por essa tarefa possui a imunização necessária (hepatite B, tétano e rubéola),

além de estar devidamente capacitado para a função, de forma a minimizar os riscos e os efeitos negativos em caso de acidentes com perfurocortantes armazenados inadequadamente nas sacolas plásticas.

Quanto aos EPI's indicados, o agente utiliza uniforme específico, luvas de borracha e calçados emborrachados. Contudo, em dias quentes, o uniforme utilizado não possui mangas de no mínimo $\frac{3}{4}$, como indicado pela NBR 12810 de 1992.

Em dias de chuva, utilizam-se botas de borracha e capas. O avental é dispensado, uma vez que os sacos são recolhidos diretamente no contentor, sem muito contato manual. O funcionário responsável pela operação da autoclave utiliza máscaras faciais e óculos.

Quanto aos Resíduos Químicos, os agentes de saúde informavam a Coordenadoria de Gestão Ambiental (CGA) quando os galões precisam ser recolhidos. Esta, por sua vez, entrava em contato com a empresa terceirizada responsável pelo seu recolhimento, que ocorria diretamente na fonte de geração.

Com a extinção da CGA, o pessoal terceirizado coleta os galões cheios, encaminhando ao Depósito de Resíduos Químicos, em condições precárias. O local situa-se embaixo da Lavanderia. A Empresa responsável pela coleta dos resíduos realiza o procedimento duas vezes ao mês, sob a supervisão da CCIH.

5.3.4. Armazenamento Temporário

Na Coleta Interna 1, os resíduos são transportados a um local externo ao hospital, onde ficam armazenados todos os resíduos produzidos pela instituição, até a Coleta Interna 2 (Figura).

O local não atende às normas e recomendações dos órgãos de inspeção, uma vez que não possui cobertura e não dispõe de um sistema de coleta de águas servidas eficiente, uma vez que o efluente flui para o sistema pluvial. Além disso, área não possui piso liso, tampouco tanque de apoio para limpeza.

Todas as sacolas são depositadas no interior de contentores existentes no local. No caso de setores que já possuem os seus próprios contentores, estes são substituídos por recipientes vazios.

Registra-se o peso dos resíduos dos Grupos A e E diariamente através de uma balança com capacidade de 300 kg da marca Canduro. As informações são repassadas para a CCIH, onde os dados são armazenados para monitoramento e controle.

Os agentes possuem a imunização e a capacitação necessária. Os EPI's utilizados são os mesmos da etapa de Coleta Interna 1.



Figura 24 – Armazenamento Temporário

5.3.5. Coleta Interna 2

Nesta etapa os resíduos são transportados do armazenamento temporário ao armazenamento externo em veículo apropriado e exclusivo para a coleta de resíduos (Figura).

Os resíduos dos Grupos A e E são transportados diariamente às 8 e às 17 horas, e os resíduos do Grupo D às 8, às 11, às 15 e às 21 horas.

A instituição possui, atualmente, dois funcionários responsáveis por esta etapa, além de um motorista e um supervisor. Os agentes possuem a imunização e a capacitação necessária, além de utilizarem os mesmos EPI's utilizados na etapa de Coleta Interna 1.



Figura 25 – Veículo de Transporte de Resíduos

5.3.6. Armazenamento Externo

Nesta etapa, os resíduos são depositados em um Abrigo de Resíduos, onde permanecem até a Coleta Externa. Há dois abrigos: um para o Resíduo Infectante e Comum, com compartimentos separados (Figura) e outro para o Resíduo Reciclável (Figura).

O ambiente é exclusivo e possui acesso externo facilitado. No entanto, o Abrigo de Resíduo Reciclável encontra-se inativado devido ao seu elevado grau de deterioração. Por isso, este grupo de resíduo tem sido acondicionado em local improvisado, nas dependências internas do hospital.

A CCIH já realizou inúmeras iniciativas para a resolução do problema. Acompanhou, inclusive, a elaboração do projeto de um novo abrigo, realizado pelo então graduando de Engenharia Sanitária e Ambiental André Miquelante. No entanto, todas as iniciativas esbarraram em entraves burocráticos e financeiros.

Os Resíduos Químicos, após a coleta pela empresa terceirizada, são armazenados temporariamente na sua sede, que se localiza a 50 km da instituição, até a destinação final. A empresa respeita as normas de segurança preconizadas pela NBR 12235 de 1992, e possui licença ambiental da FATMA para a atividade de armazenamento temporário de resíduos perigosos.



Figura 26 – Abrigo de Resíduo Infectante e Comum



Figura 27 – Abrigo de Resíduo Reciclável Em Estado Deplorável

5.3.7. Coleta Externa

O recolhimento dos Resíduos Infectantes é realizado por empresa terceirizada. Ocorre diariamente, no período matutino, por volta das 10.30 horas. Os resíduos produzidos nos finais de semana e feriados são coletados no próximo dia útil.

O veículo utilizado para a coleta possui sistema de basculamento hidráulico e compressor (Figura). A distância do hospital até o local de disposição final dos resíduos é de aproximadamente 50 km, e o custo para o transporte, tratamento e disposição final de resíduo infectante é de 2.000 reais por tonelada.

O funcionário responsável pelo recolhimento utiliza uniforme específico, máscara, boné, além de luvas e botas de borracha para a sua proteção individual. Contudo, em dias quentes, o uniforme utilizado não possui mangas de no mínimo $\frac{3}{4}$, como indicado pela NBR 12810 de 1992. Não se observou, ainda, a presença de colete, indicado pela norma para a Coleta Externa.

Os Resíduos Químicos são coletados pela mesma empresa e representam o mesmo custo, e o funcionário responsável utiliza os EPI's descritos anteriormente.



Figura 28 – Coleta Externa do Resíduo Infectante

Os resíduos comuns são responsabilidade da Prefeitura Municipal, e são coletados pela Companhia de Melhoramentos da Capital (COMCAP). A coleta ocorre diariamente por volta das 16.30 horas, com exceção dos finais de semana e feriados. O caminhão utilizado possui sistema de basculamento hidráulico e compressor (Figura).

Os funcionários responsáveis pelo recolhimento utilizam uniforme específico, boné, colete, além de luvas e botas de borracha para a sua proteção individual. Contudo, em dias quentes, o uniforme utilizado não possui mangas de no mínimo $\frac{3}{4}$, tampouco calça comprida, como indicado pela NBR 12810 de 1992.

Além disso, como os funcionários da COMCAP estão habituados a recolher as sacolas manualmente, os contentores não são basculados, o que acarreta em riscos desnecessários para a Saúde do Trabalhador.

A distância do hospital até o local de disposição final de resíduos é de aproximadamente 50 km. Este material não representa nenhum custo direto para o hospital, uma vez que é agregado ao Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), pago pela UFSC. O custo para a Prefeitura Municipal é de 98 reais por tonelada de resíduo.



Figura 29– Coleta Externa do Resíduo Comum

Tanto a empresa terceirizada como a COMCAP possuem licença ambiental concedida pela FATMA para a atividade de transporte dos resíduos coletados. A primeira, além dessa, possui a licença requerida para o armazenamento temporário de resíduos perigosos.

5.3.7. Tratamento Externo

As sobras dos alimentos e do preparo dos alimentos dos funcionários e dos doadores são descartadas em bombonas hermeticamente fechadas e encaminhadas à compostagem (Figura 3), realizada em área próxima do Departamento de Microbiologia e Parasitologia (MIP) da UFSC.

A compostagem, de acordo com a ANVISA (2006), é a decomposição da matéria orgânica proveniente de restos de origem animal ou vegetal, por meio de processos biológicos microbianos. O produto final é chamado de composto e é aplicado no solo com o objetivo de melhorar suas características, sem comprometer o meio ambiente.

Ainda são encaminhados ao processo podas de jardinagem, galhos e palha dos leitos dos animais de laboratórios do MIP, a fim de se obter uma adequada relação entre o Carbono e o Nitrogênio.

As bactérias termofílicas geram grande quantidade de calor, o qual é aproveitado para o aquecimento da água de um chuveiro. O composto produzido é distribuído às escolas da comunidade, para a arborização e cultivo de hortas, através de Projetos de Educação Ambiental (Figura).

Apesar de todos os benefícios, a atividade não possui licença ambiental da FATMA, a qual deve ser requerida pelos responsáveis.



Figura 30– Compostagem dos Resíduos Orgânicos



Figura 31– Projeto de Educação Ambiental

5.3.7. Disposição Final

Após o tratamento interno os Resíduos Infectantes do sub-grupo A1 não representam risco de contaminação biológica e se equiparam aos Resíduos Comuns. Os resíduos do sub-grupo A4, por não representarem risco, não necessitam de tratamento (ANVISA; 2004, 2006).

Após a Coleta Externa, os resíduos são encaminhados ao Aterro Sanitário de Tijuquinhas no Município de Biguaçu (Figura).

O método, segundo a ANVISA (2006), consiste na compactação dos resíduos em camadas sobre o solo devidamente impermeabilizado e no controle dos efluentes líquidos e emissões gasosas.

O Resíduo Infectante é depositado em valas de codisposição, que se localizam na frente de deposição de resíduos urbanos, em áreas cercadas e sinalizadas, sendo manuseados através de máquinas, sem contato humano.

O Aterro Sanitário encontra-se em operação desde 1990. Possui, em sua entrada, guarita e balança rodoviária para 60 toneladas. A impermeabilização de base realiza-se através de dupla camada de Polietileno de Alta Densidade (PEAD).

O aterro é operado pela mesma empresa terceirizada que realiza a coleta de resíduos na instituição, a qual possui a licença ambiental para a sua operação.



Figura 32– Aterro Sanitário de Tijuquinhas

FONTE: PROACTIVA

Os Resíduos Químicos, após o armazenamento temporário, são enviados ao aterro industrial da empresa Biosfera Ambiental, localizado em Joinville. A empresa possui a licença ambiental necessária para a atividade.

6. CONCLUSÕES

- Após a avaliação qualitativa e quantitativa dos resíduos produzidos no Serviço de Hemoterapia do Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago, observou-se que, apesar de se tratar de uma área crítica, uma parcela reduzida (18,5%) classifica-se como Resíduo Infectante ou Perfurocortante, representando risco de contaminação biológica;
- A segregação dos Resíduos de Serviços de Saúde consiste na etapa crítica do seu gerenciamento, uma vez que a adequada separação evita que os Resíduos Infectantes contaminem os demais;
- O Programa de Treinamento e Capacitação dos Servidores, realizado pela CCIH, de forma contínua, é de fundamental importância, uma vez que busca a conscientização dos agentes de saúde, além de capacitá-los para a correta segregação dos resíduos gerados;
- Além dos benefícios para a Saúde do Trabalhador e do Ambiente, a prática se traduz em benefícios econômicos expressivos para a instituição.
- A coleta dos Resíduos Infectantes e Perfurocortantes apresenta um custo elevado, e o Resíduo Comum, assim classificado de acordo com um PGRSS eficiente e efetivo, é responsabilidade da Prefeitura Municipal;
- A constatação de que, apesar de parte dos Resíduos Comuns haver sido destinada como Infectante, sem ter ocorrido, no período observado, o contrário, indica que, apesar de algumas falhas, durante o gerenciamento dos resíduos prioriza-se a segurança e a preservação da saúde da comunidade hospitalar e do ambiente;
- Após a avaliação de todas as etapas do Gerenciamento de Resíduos, observou-se que a instituição busca seguir os fundamentos da Gestão Integrada. A compostagem propicia a existência de um ciclo fechado para a fração orgânica, e consiste em uma medida a ser seguida por outros Estabelecimentos de Saúde;
- No entanto, para a gestão do material de forma eficaz e segura, fazem-se necessárias algumas adequações. A mais urgente é a construção de um novo Abrigo de Resíduos, a fim de que o

material reciclável seja acondicionado em local adequado. Tal medida é de fundamental importância para a realização da reciclagem de forma ampla na instituição, uma vez que o acúmulo de resíduo resulta em um maior poder de negociação por parte do hospital e na obtenção de um melhor preço de mercado;

- Detectaram-se, também, medidas simples que impactam o Gerenciamento de Resíduos de forma imediata e significativa. Como exemplo, cita-se a adoção de dispensadores tubulares para os copos plásticos e de caixas de papelão para o acondicionamento de papel, de forma com que este material ocupe um menor volume, reduzindo-se os gastos com armazenamento e transporte;
- As atividades de Educação Ambiental, como exposições em datas oficiais e a participação em eventos científicos e dirigidos à sociedade, realizadas pela CCIH, contribuem para o desenvolvimento das técnicas de Gestão dos Resíduos e sensibilizam a comunidade quanto à problemática, consistindo em etapa essencial para a melhoria da Saúde Ambiental.

7. RECOMENDAÇÕES

- Os agentes ambientais, responsáveis pela coleta dos resíduos e transporte ao local de armazenamento temporário, também precisam estar devidamente capacitados, a fim de não misturarem os resíduos segregados.
- Vale lembrar que a motivação do pessoal responsável pelo manejo dos resíduos é imprescindível para o sucesso de qualquer Plano de Gerenciamento, sendo necessários programas de valorização pessoal e capacitação específicos para esse público.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, J.B.B.L. **Análise de Fluxo e das Características Físicas, Químicas e Microbiológicas de Resíduos de Serviços da Saúde: Proposta de Metodologia para o Gerenciamento em Unidades Hospitalares.** 1997. 215f. Tese (Doutorado em Hidráulica e Saneamento) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1997.

AKUTSU, J. **Resíduos de Serviços de Saúde: Proposição de Metodologias para Análise de Alternativas de Sistemas de Tratamento.** 1992. 245f. Tese (Doutorado em Hidráulica e Saneamento) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12235:** Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos - Procedimento. Rio de Janeiro, 1992. 14p.

_____. **NBR 7500:** Identificação para o Transporte Terrestre, Manuseio, Movimentação e Armazenamento de Produtos - Identificação. Rio de Janeiro, 2003. 47p.

_____. **NBR 9191:** Sacos Plásticos para o Acondicionamento de Lixo – Requisitos e Métodos de Ensaio: Sólidos: especificações. Rio de Janeiro, 2002. 5p.

_____. **NBR 10004:** Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 2004. 71p.

_____. **NBR 12810:** Coleta de Resíduos de Serviços da Saúde - Procedimento. Rio de Janeiro, 1993. 3p.

BERTUSSI FILHO, L. **Lixo Hospitalar: Higiene ou Matemática.** Curitiba: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 1988. 11p. Trabalho não publicado.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Dispõe Sobre o Regulamento Técnico para Planejamento, Programação, Elaboração e Avaliação de Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde. Resolução n. 50, de 21 de fevereiro de 2002. Diário Oficial da União de 20/3/2002.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de Gerenciamento de Resíduos de Serviços da Saúde**. Brasília: ANVISA, 2006, 189p.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de Higienização das Mãos em Serviços da Saúde**. Brasília: ANVISA, 2007, 52p.

_____. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Define as situações e estabelece os requisitos e condições para desenvolvimento de Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental. Resolução n. 001, de 23 de janeiro de 1986. Diário Oficial da União de 17/2/1986.

_____. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Regulamenta os Aspectos de Licenciamento Ambiental Estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. Resolução n. 237, de 19 de dezembro de 1997. Diário Oficial da União de 12/12/1997.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual Técnico Para Investigação da Transmissão de Doenças Pelo Sangue**. Brasília: MS, ANVISA, 2004, 111p.

_____. Ministério da Saúde. **Saúde Ambiental e Gestão de Resíduos de Serviços da Saúde**. Brasília: MS, 2002, 450p.

_____. Ministério do Trabalho. **Manual da CIPA**. Brasília:MT, 1999, 34p.

COLLINS, C.H.; KENNEDY, D.S. **The Microbiological Hazards of Municipal and Clinical Wastes**. Journal of Applied Bacteriology, 1992. v.73, p1-6.

CONFERÊNCIA SANITÁRIA PAN-AMERICANA, XXIII., 1990, Washington, D.C. XLII Reunión del Comité Regional (CPS23/16). OPS, 1990. Trabalho não publicado.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Federal Register: Pollution Prevention Policy Statement. U.S.EPA, 1989. v.54.

GÜNTHER, W.M.R.; SALOMÃO, I.S.; TREVIZAN, S.D.P. **Segregação de Resíduos de Serviços de Saúde em Centros Cirúrgicos**. Brasília: CAPES, 2004. 4p.

LIMA, L. M. Q. **Lixo: Tratamento e Biorremediação**. 3. ed. São Paulo: Hemeis, 1995. 265p.

MACHADO, N.L.; MORAS, L.R.S. **RSSS: Revisitando as Soluções adotadas no Brasil para Tratamento e Destino Final**. Brasília: CAPES, 2003. 10p.

MARINHO, H.M. **Hematologia**. São Paulo: Sarvier, 1984. 328p.

MASUTTI, M.L. Gerenciamento de Resíduos Biológicos em um Serviço de Hemoterapia no Município de Florianópolis. Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Biossegurança pela Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002. 42p.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. Centro Pan-Americano de Engenharia Sanitária e Ciências do Ambiente. Divisão de Saúde e Ambiente. Guia para o Manejo Interno de Resíduos Sólidos em Estabelecimentos de Saúde. Tradução de Carol Castillo Argüello. Brasília: OPAS, 1997, 59p.

PROACTIVA. Site da empresa. Disponível em: <<http://www.proactiva.com.br>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2009.

RIBEIRO FILHO, O.V. Aspectos Sanitários e Ambientais apresentados pelos Resíduos de Serviços da Saúde. In: Associação Brasileira de

Limpeza Pública, São Paulo, SP. Gerenciamento de Resíduos de Serviços da Saúde, 1998.

ZANON, U. Reflexões sobre os Riscos Infecciosos do Lixo Hospitalar. R. Hosp. Adm. Saúde, São Paulo, v.14, n.2, p.61-65, jun. 1990.

