



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



FABIANE MATSUMOTO DE SOUZA KIZIMA

HCWM System: um software de apoio ao gerenciamento de resíduos de serviços de saúde

Maringá
2023



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



FABIANE MATSUMOTO DE SOUZA KIZIMA

HCWM System: um software de apoio ao gerenciamento de resíduos de serviços de saúde

Dissertação apresentada ao programa de Mestrado Profissional em Gestão, Tecnologia e Inovação em Urgência e Emergência da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Qualidade em gestão de urgência e emergência.

Orientador: Prof(a). Dr(a). Carlos Edmundo Rodrigues Fontes

Maringá
2023



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá - PR, Brasil)

K62h

Kizima, Fabiane Matsumoto de Souza

HCWM System : um *software* de apoio ao gerenciamento de resíduos de serviços de saúde / Fabiane Matsumoto de Souza Kizima. -- Maringá, PR, 2023.
69 f.: il. color., figs., tabs.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Edmundo Rodrigues Fontes.
Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Gestão, Tecnologia e Inovação em Urgência e Emergência-PROFURG, 2023.

1. Resíduos de serviços de saúde. 2. Tecnologia da informação. 3. Gestão de resíduos. 4. *Software*. 5. Eliminação de resíduos de serviços de saúde. I. Fontes, Carlos Edmundo Rodrigues, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências da Saúde. Departamento de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Gestão, Tecnologia e Inovação em Urgência e Emergência-PROFURG. III. Título.

CDD 23.ed. 616.007

Ademir Henrique dos Santos - CRB-9/1065



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



FOLHA DE APROVAÇÃO

FABIANE MATSUMOTO DE SOUZA KIZIMA

HCWM *System*: um *software* de apoio ao gerenciamento de resíduos de serviços de saúde

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Gestão, Tecnologia e Inovação em Urgência e Emergência da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Gestão, Tecnologia e Inovação em Urgência e Emergência pela Comissão Julgadora composta pelos membros:

COMISSÃO JULGADORA

Prof. Dr. Carlos Edmundo Rodrigues Fontes
Universidade Estadual de Maringá - Orientador/ Presidente (PROFURG)
Prof. Dr. Elias César Araújo de Carvalho
Universidade Estadual de Maringá – Membro Titular (PROFURG)
Prof^ª. Dr^ª. Marguit Neumann
Universidade Estadual de Maringá – Membro Titular (UEM/DCC)
Prof. Dr. Luciano de Andrade
Universidade Estadual de Maringá – Membro Suplente (PROFURG)
Prof^ª. Dr^ª. Sandra Marisa Pelloso
Universidade Estadual de Maringá – Membro Suplente (UEM/PCS)

Aprovada em: 18 de agosto de 2023.

Local de defesa: Sala 12, Departamento de Medicina, Campus da Universidade Estadual de Maringá.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação ao meu esposo André,
pelo apoio incondicional em todos os meus
projetos, e aos meus filhos Gustavo e Gabriele.
Sem eles, a realização desse sonho não teria
sido possível.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



AGRADECIMENTOS

A Deus, que sempre me abençoou.

Aos meus pais, pela dádiva da vida.

Ao meu esposo, por me apoiar e dividir todos os momentos.

Aos meus filhos Gustavo e Gabriele, por serem a minha motivação.

Minha irmã, que colaborou na correção e tradução do abstract.

Ao Curso de Mestrado Profissional em Gestão, Tecnologia e Inovação em Urgência e Emergência – PROFURG, pela oportunidade de realizar o mestrado.

Ao Hospital Universitário Regional de Maringá, por permitir a realização da pesquisa.

Ao Prof. Dr. Carlos Edmundo Rodrigues Fontes, pela orientação deste trabalho.

A todos os professores, pelos conhecimentos compartilhados, que foram de extrema importância para o meu crescimento profissional.

Aos colegas do mestrado, por compartilharem tantos momentos agradáveis, mesmo pelas telas.

Aos meus amigos, que de alguma forma contribuíram para a finalização deste trabalho.

E a todos aqueles que acreditaram em mim, os meus sinceros agradecimentos.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



RESUMO

O gerenciamento de resíduos é um desafio para as instituições de saúde. Diversos fatores influenciam no manejo adequado desses resíduos, desde a segregação até a disposição final. O objetivo do estudo foi desenvolver um software para apoio à gestão em relação ao gerenciamento dos resíduos de saúde do Hospital Universitário de Maringá (HUM). Estudo descritivo, retrospectivo, por meio de coleta de dados para determinação da quantidade dos resíduos gerados no HUM, conforme classificação e estimativa de gastos relacionados à destinação final. Realizado, também, levantamento de requisitos para a construção do software por meio de verificação das necessidades para o desenvolvimento e implantação do mesmo. Os resultados demonstraram a quantidade de resíduos gerados por setor, de acordo com a classificação, e o valor calculado para a destinação dos resíduos. O estudo viabilizou o desenvolvimento de um software de apoio à gestão e auxílio nas diversas etapas para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde do HUM.

Palavras-chave: Resíduos de serviços de saúde; Gestão de resíduos; Eliminação de resíduos de serviços de saúde; Tecnologia da informação; Software.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



ABSTRACT

Waste management is a challenge for healthcare institutions. Several factors influence the proper handling of these residues, from segregation to final disposal. The objective of this work was to develop a software to support management of medical waste disposal at “Hospital Universitário de Maringá” (HUM) – a teaching hospital supported by “Universidade Estadual de Maringá”. This is a descriptive and retrospective study through data collection to determine the amount of waste generated at HUM, according to classification and estimated expenses related to final disposal. A survey of requirements for the construction of the software was also carried out by verifying the needs for its development and implementation. The results showed the amount of waste generated by sector, according to classification, and the calculated value for waste disposal. The study enabled the development of a software to support management and aid in various stages of managing HUM's medical waste.

Keywords: Medical waste; Waste management; Medical Waste Disposal; Information Technology; Software.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 1. Localização do HUM via satélite | 20 |
| Figura 2. HUM e a divisão por setores | 20 |
| Figura 3. TELA INICIAL..... | 57 |
| Figura 4. TELA “ETAPAS DO GERENCIAMENTO”..... | 58 |
| Figura 5. TELA “NORMAS” | 59 |
| Figura 6. TELA “ROTINA” | 59 |
| Figura 7. TELA “CLASSIFICAÇÃO”..... | 60 |
| Figura 8. TELA “Equipamentos de proteção individual e coletiva” | 61 |
| Figura 9. TELA “PESQUISAR” | 62 |
| Figura 10. TELA “CAPACITAÇÕES/ TREINAMENTOS” | 62 |
| Figura 11. TELA “1 RESULTADO” | 63 |
| Figura 12. TELA “2 RESULTADO” | 64 |
| | |
| Gráfico 1. Geração de resíduos por classificação | 55 |
| Gráfico 2. Custos por tipo de resíduo | 56 |
| | |
| Quadro 1. Identificação HUM..... | 17 |
| Quadro 2. Símbolos de identificação dos grupos de resíduos | 31 |
| Quadro 3. Relação de leis vigentes..... | 35 |
| Quadro 4. Normas Técnicas ABNT | 37 |
| | |
| Tabela 1. Valor por kilograma de resíduo | 54 |
| Tabela 2. Distribuição dos resíduos de acordo com a unidade geradora..... | 55 |



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---------|---|
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| ABRELPE | Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais |
| ACS | Assessoria de Comunicação Social |
| ANTT | Agência Nacional de Transportes Terrestres |
| ANVISA | Agência Nacional de Vigilância Sanitária |
| CNEN | Comissão Nacional de Energia Nuclear |
| CNES | Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde |
| CNPJ | Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica |
| CONAMA | Conselho Nacional do Meio Ambiente |
| EPC | Equipamento de Proteção Coletiva |
| EPI | Equipamento de Proteção Individual |
| HPR | Hemocentro do Paraná |
| HUM | Hospital Universitário de Maringá |
| IBAMA | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis |
| ILPI | Instituição de Longa Permanência para Idosos |
| IN | Instrução Normativa |
| NBR | Normas Brasileiras |
| OMS | Organização Mundial de Saúde |
| PA | Pronto Atendimento |
| PGRSS | Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde |
| PNRS | Política Nacional de Resíduos Sólidos |
| RDC | Resolução da Diretoria Colegiada |
| RSS | Resíduos de Serviços de Saúde |
| SUS | Sistema Único de Saúde |
| UBS | Unidade Básica de Saúde |
| UEM | Universidade Estadual de Maringá |
| UFSC | Universidade Federal de Santa Catarina |
| UTI | Unidade de Terapia Intensiva |
| WHO | World Health Organization |



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



Sumário

| | | |
|---------|---|----|
| 1 | Capítulo I | 13 |
| 1.1 | Introdução | 13 |
| 1.2 | Lacuna da literatura | 14 |
| 1.3 | Revisão da literatura em suporte à lacuna da literatura | 16 |
| 1.3.1 | Caracterização do Hospital Universitário de Maringá (HUM) | 16 |
| 1.3.2 | Caracterização dos resíduos de acordo com Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) – Norma Brasileira (NBR) 10.004 | 21 |
| 1.3.3 | Etapas para o gerenciamento de resíduos sólidos RDC nº 222 da ANVISA | 32 |
| 1.3.4 | Principais legislações e normas relacionadas aos RSS | 35 |
| 1.3.5 | Equipamentos de proteção | 38 |
| 1.4 | Justificativa | 41 |
| 1.5 | Objetivos | 41 |
| 1.5.1 | Objetivo geral | 41 |
| 1.5.2 | Objetivos específicos | 41 |
| 1.6 | Referências | 42 |
| 2. | Capítulo II | 46 |
| 2.1 | Artigo 1: HCWM System: um <i>software</i> de apoio ao gerenciamento de resíduos de serviços de saúde | 46 |
| 2.1.1 | Introdução | 46 |
| 2.1.1.1 | Revisão da literatura | 47 |
| 2.1.1.2 | Objetivo | 51 |
| 2.1.2 | Métodos | 51 |
| 2.1.2.1 | Levantamento de requisitos do sistema | 51 |
| 2.1.2.2 | Desenvolvimento do <i>software</i> | 52 |
| 2.1.3 | Resultados | 54 |
| 2.1.3.1 | Caracterização de custo e produção por unidade geradora | 54 |
| 2.1.3.2 | <i>Software</i> | 56 |
| 2.1.4 | Discussão | 64 |
| 2.1.5 | Conclusões, limitações do estudo e perspectivas futuras | 66 |
| 2.1.6 | Referências | 66 |



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



1 Capítulo I

1.1 Introdução

Com o aumento da população mundial concentrada em áreas urbanas, houve também um crescimento da quantidade de resíduos gerados. Dentre esses resíduos, estão também os resíduos de serviços de saúde (RSS) que são aqueles gerados em qualquer estabelecimento de atividade relacionada à saúde humana ou animal (BRASIL, 2018). Já os resíduos infecciosos, de acordo com a Organização Mundial da Saúde/ World Health Organization (WHO, 2022), são definidos como aqueles gerados como resultado de cuidados médicos ou pesquisas que contenham material contaminado com potencial risco para transmissão de doenças infecciosas. Dentre os RSS, alguns são considerados perigosos conforme as características apresentadas, como patogenicidade, toxicidade, inflamabilidade e corrosividade (ABNT, 2004).

No intuito de padronizar o gerenciamento dos RSS foi instituído em 2005, por meio da Resolução nº 358 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) o Plano de Gerenciamento dos resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) (BRASIL, 2005). O PGRSS é um desafio para as instituições de saúde, uma vez que envolve múltiplos aspectos, sejam eles de saúde, segurança do trabalhador, sanitários e ambientais. A falta de recursos humanos e investimentos econômicos são razões que dificultam as etapas desde o planejamento, implementação e avaliação (MOREIRA; GUNTHER, 2016). Incentivos financeiros devem ser direcionados para dar suporte e melhorar questões relacionadas ao gerenciamento de RSS (ANDEOBU; WIBOWO; GRANDHI, 2022).

Por apresentar riscos nocivos à saúde e ao meio ambiente, os RSS devem ser gerenciados por meio de programas e políticas direcionados ao desenvolvimento sustentável (ANSARI et al., 2019). O gerenciamento adequado, por análise específica dos setores onde esses resíduos são gerados e a proposição de indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do processo e controle dos riscos a ele associados, resultam em potencialidade para o alcance de resultados almejados (STEDILE et al., 2018).

O envolvimento da equipe de saúde na execução e manejo adequado dos RSS, além de ações educativas visando a capacitação dos profissionais envolvidos direta e indiretamente com



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



o gerenciamento, não devem se restringir ao cumprimento da legislação, mas sim resultar em mudanças de rotinas relacionadas ao manejo dos resíduos (SANCHES et al., 2018).

Questões de gestão e operacionalização, bem como falhas na infraestrutura, podem prejudicar o processo de gerenciamento de resíduos. Os profissionais, usuários, acompanhantes, trabalhadores da coleta externa, catadores e o ambiente são prejudicados pela falta de segurança (MOREIRA; GUNTHER, 2016).

Por esses, e tantos outros motivos, é necessário dar importância para questões relacionadas ao manejo de RSS, incluindo políticas públicas que fiscalizem as empresas geradoras. Por parte das empresas, o monitoramento constante do cumprimento da legislação, participação obrigatória de treinamentos e capacitações dos atores envolvidos, direcionam as ações voltadas ao tema na rotina de trabalho e contribuem para a conscientização dos trabalhadores.

1.2 Lacuna da literatura

Em 2007, foi realizado um estudo por Nagashima, Barros Junior e Fontes (2007) no Hospital Universitário de Maringá (HUM), para o levantamento de informações referentes ao gerenciamento interno de resíduos e estimar a quantidade de resíduos gerados conforme a classificação, para então subsidiar a elaboração e implantação do PGRSS do HUM. Na época da pesquisa, do total de resíduos pesados, 53% eram resíduos sépticos (grupos A e E) – aproximadamente 202 kg/dia e 47% resíduos assépticos (Grupo D recicláveis e não recicláveis) – aproximadamente 172 kg/dia. A cozinha, refeitório e setor de nutrição e dietética formou o setor que mais produziu resíduos, de acordo com o estudo, seguido pelo setor do Pronto Socorro. Pode-se observar que algumas etapas do gerenciamento de resíduos não aconteciam de forma adequada (NAGASHIMA; BARROS JUNIOR; FONTES, 2007).

Em 2011, Macedo et al., 2013 realizou um estudo para diagnóstico e gerenciamento dos RSS do Hemocentro do estado do Paraná (HPR). Foi realizada a pesagem de resíduos gerados no setor por sete dias consecutivos. O total foi de 224,5kg durante o período de pesagem, gerando uma estimativa mensal de 962,14kg e anual de 11.545,68kg. Em relação aos grupos, 120,6kg (53,7%) do total de resíduos pesados durante o período pertenciam ao grupo D. A soma dos grupos A1, A4 e E totalizaram 103,7kg (46,2%). Os dados ainda revelaram baixa produção



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



de resíduos do grupo B, totalizando apenas 0,2kg.

Dentre os anos de 2006 a 2008, também no HUM, Damasceno (2008), como parte do desenvolvimento de sua pesquisa, realizou a pesagem mensal de resíduos gerados em todos os setores da instituição. A média mensal, estimada pelo período de pesagem de 20 meses (março/2006 até outubro/2007), foi de 7.486,7 kg de resíduos sépticos (grupos A, A4 e E) e uma média diária de 249,56kg. Na época foi desenvolvido um sistema computacional como proposta de modelo de gestão do gerenciamento de RSS voltado aos administradores de estabelecimentos prestadores de serviços de saúde.

Em breve pesquisa, outros aplicativos ou *softwares* de apoio à gestão também estão disponíveis no mercado.:

- Cataki plataforma digital gratuita que tem como diferencial solicitar pedidos de coletas pelos catadores cadastrados na região (CATAKI, 2017).
- Descarte Rápido – disponibilizado de forma gratuita pela empresa Boas atitudes e Sustentabilidade. Além de mapear os pontos de coleta seletiva ou ecopontos, o aplicativo dispõe de informações relacionadas aos tipos de resíduos recicláveis e produtos que podem substituir na impossibilidade da reciclagem (DESCARTE RÁPIDO, 2020).
- Rota de reciclagem – disponibilizado também de forma gratuita, é um aplicativo semelhante ao Descarte Rápido (ROTA DE RECICLAGEM, 2014).
- Eu reciclo - disponibilizado de forma gratuita, o diferencial quanto aos demais aplicativos citados são informações referentes ao tratamento dos resíduos recicláveis (SARAIVA, 2021).
- MeuResíduo que é uma plataforma de gestão de informações ambientais. Os serviços são disponibilizados por meio de pagamentos. Ele apresenta diversas versões, de acordo com a finalidade, seja para a empresa geradora, transportadora, receptora ou reciclador (MEU RESÍDUO, 2018).

Mais um exemplo encontrado, foi a página da *web* sobre Gestão de Resíduos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). É a página que mais se assemelha ao *software* desenvolvido neste estudo. Nela, pode-se encontrar informações direcionadas à comunidade acadêmica e dispõe sobre as categorias de resíduos, solicitação e cronograma de coleta, dados de geração, relatórios de fiscalização e atas de registros de preços. As informações são disponibilizadas por uma equipe específica responsável pela gestão ambiental.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



De acordo com o nosso conhecimento, embora existam alguns softwares que lidam com a questão do tratamento de resíduos, faltam sistemas de aplicação web de apoio à gestão quanto ao gerenciamento de resíduos para instituições de saúde. O desenvolvimento de um software destinado ao apoio gerencial é um importante instrumento de diagnóstico e auxílio ao manejo e gerenciamento dos RSS. Este software é de fundamental importância para padronização nos diversos setores, gerando economia com a redução de geração de resíduos e diminuindo potenciais riscos de contaminação ao meio ambiente. Neste sentido, o objetivo do estudo foi desenvolver um software de apoio à gestão para o gerenciamento de RSS do HUM. Uma das principais funções é a geração de gráficos que permitem o acompanhamento da geração de resíduos por classificação e consequente valores gastos com a destinação final.

1.3 Revisão da literatura em suporte à lacuna da literatura

1.3.1 Caracterização do Hospital Universitário de Maringá (HUM)

O HUM é uma unidade de saúde pública, com atendimentos realizados pelo Sistema Único de Saúde (SUS). É um hospital de ensino e pesquisa mantido pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). São realizados atendimentos ambulatoriais e hospitalares de média e alta complexidade. Além do município de Maringá, o HUM atende mais 29 municípios da 15ª Regional de Saúde, além de algumas especialidades que são referência para Macrorregião, englobando desde a 11ª até a 15ª regionais. O Pronto Atendimento (PA) do HUM realiza em média 6 mil atendimentos por ano.

Segundo informações encontradas no site do HUM, publicadas pela Assessoria de Comunicação Social (ACS) por meio da página oficial do hospital, o HUM teve o início das suas atividades em 20 de janeiro de 1989, graças a parceria firmada entre a prefeitura municipal de Maringá e a UEM. Na época, os gestores do município perceberam a necessidade de investimento no ensino da UEM, uma vez que novos cursos de graduação relacionados à saúde tiveram início.

Após esse período, os recursos para manter o HUM começaram a ser provenientes dos atendimentos realizados pelo SUS, por meio dos convênios entre a UEM e as secretarias municipal e estadual de saúde, e demais incentivos do governo federal. Todos os recursos são direcionados para manutenção das atividades de assistência em saúde e ensino.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



No quadro abaixo foi realizada a identificação do HUM, conforme informações encontradas no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES).

Quadro 1. Identificação HUM

| CNES: | 2587335 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------------|-------------------|------------|--|----|----|--------------------|----|---|-----------------------------|---|---|------------------------|---|---|
| Nome Fantasia: | Hospital Universitário Regional de Maringá | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tipo de estabelecimento: | Hospital Geral | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestão: | Dupla | | | | | | | | | | | | | | | |
| CNPJ Mantenedora: | 79.151.312/0001-56 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nome da Mantenedora: | Universidade Estadual de Maringá | | | | | | | | | | | | | | | |
| Caracterização: | Hospital de ensino | | | | | | | | | | | | | | | |
| Código/ Natureza Jurídica: | 1112 – Autarquia Estadual ou do Distrito Federal | | | | | | | | | | | | | | | |
| Atividade principal: | 01 – Assistência à Saúde 009 – Internação | | | | | | | | | | | | | | | |
| Código e descrição das atividades econômicas secundárias: | 01 – Assistência à Saúde > 001 – Consulta Ambulatorial 01 - Assistência à Saúde SAUDE > 002 – Apoio Diagnóstico 01 - Assistência à Saúde > 007 – Assistência a Emergências 01 - Assistência à Saúde > 008 – Entrega/ Dispensação de Medicamentos 01 - Assistência à Saúde > 017 - Imunização | | | | | | | | | | | | | | | |
| Classificação Estabelecimento de Saúde: | 006 – Hospital | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tipos de Atendimento: | Ambulatorial Média e Alta Complexidade Hospitalar Média e Alta Complexidade | | | | | | | | | | | | | | | |
| Data de abertura: | 20/01/1989 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Data do Cadastro: | 15/05/2002 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Situação cadastral: | Ativa | | | | | | | | | | | | | | | |
| Endereço: | Av. Mandacarú, 1590 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bairro: | Zona 07 | | | | | | | | | | | | | | | |
| CEP: | 87.083-170 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cidade: | Maringá – PR | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fone: | (44) 3011-9100 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Leitos de internação: | Complementar | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"><thead><tr><th>Descrição</th><th>Leitos existentes</th><th>Leitos SUS</th></tr></thead><tbody><tr><td>Unidade de Cuidados Intermediários Neonatal Convencional</td><td>6</td><td>5</td></tr><tr><td>UTI Adulto Tipo II</td><td>20</td><td>8</td></tr><tr><td>UTI Neonatal Tipo II</td><td>6</td><td>6</td></tr><tr><td>UTI Pediátrica Tipo II</td><td>6</td><td>6</td></tr></tbody></table> | Descrição | Leitos existentes | Leitos SUS | Unidade de Cuidados Intermediários Neonatal Convencional | 6 | 5 | UTI Adulto Tipo II | 20 | 8 | UTI Neonatal Tipo II | 6 | 6 | UTI Pediátrica Tipo II | 6 | 6 |
| | Descrição | Leitos existentes | Leitos SUS | | | | | | | | | | | | | |
| | Unidade de Cuidados Intermediários Neonatal Convencional | 6 | 5 | | | | | | | | | | | | | |
| | UTI Adulto Tipo II | 20 | 8 | | | | | | | | | | | | | |
| | UTI Neonatal Tipo II | 6 | 6 | | | | | | | | | | | | | |
| | UTI Pediátrica Tipo II | 6 | 6 | | | | | | | | | | | | | |
| | Cirúrgico | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"><thead><tr><th>Descrição</th><th>Leitos existentes</th><th>Leitos SUS</th></tr></thead><tbody><tr><td>Cirurgia Geral</td><td>15</td><td>15</td></tr><tr><td>Ginecologia</td><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>Ortopedia/ Traumatologia</td><td>8</td><td>8</td></tr></tbody></table> | Descrição | Leitos existentes | Leitos SUS | Cirurgia Geral | 15 | 15 | Ginecologia | 3 | 3 | Ortopedia/ Traumatologia | 8 | 8 | | | |
| | Descrição | Leitos existentes | Leitos SUS | | | | | | | | | | | | | |
| Cirurgia Geral | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | | |
| Ginecologia | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| Ortopedia/ Traumatologia | 8 | 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



| | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Instalações físicas para assistência: | Clínico | | |
| | Descrição | Leitos existentes | Leitos SUS |
| | Clínica Geral | 96 | 63 |
| | Obstétrico | | |
| | Descrição | Leitos existentes | Leitos SUS |
| | Obstetrícia Cirúrgica | 15 | 15 |
| | Pediátrico | | |
| | Descrição | Leitos existentes | Leitos SUS |
| | Pediatria Cirúrgica | 3 | 3 |
| | Pediatria Clínica | 20 | 20 |
| | Ambulatorial: | | |
| | Instalação | Qtde. / Consultório | Leitos/ Equipamentos |
| | Clínicas Especializadas | 10 | 0 |
| | Sala de cirurgia ambulatorial | 1 | 0 |
| | Sala de curativo | 1 | 0 |
| Sala de enfermagem (serviços) | 1 | 0 | |
| Sala de gesso | 1 | 0 | |
| Sala de Imunização | 1 | 0 | |
| Sala de nebulização | 1 | 0 | |
| Sala de pequena cirurgia | 1 | 0 | |
| Sala de repouso/ observação | 1 | 3 | |
| Hospitalar: | | | |
| Instalação | Consultórios | Leitos/ Equipamentos | |
| Leitos de alojamento conjunto | 0 | 12 | |
| Sala de cirurgia | 3 | 0 | |
| Sala de cirurgia ambulatorial | 1 | 0 | |
| Urgência e Emergência: | | | |
| Consultórios médicos | 7 | 0 | |
| Sala de atendimento | 5 | 0 | |
| Sala de atendimento pediátrico | 2 | 0 | |
| Sala de curativo | 1 | 0 | |
| Sala de gesso | 1 | 0 | |
| Sala de higienização | 1 | 0 | |
| Sala de pequena cirurgia | 1 | 0 | |
| Sala de repouso/ observação – | 1 | 3 | |



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



| | | | |
|----------------------|---|------------------------|---|
| | feminino | | |
| | Sala de repouso/ observação – indiferenciado | 2 | 6 |
| | Sala de repouso/ observação – masculino | 1 | 3 |
| | Sala de repouso/ observação – pediátrica | 1 | 9 |
| | Sala de atendimento a paciente crítico/ sala de estabilização | 1 | 1 |
| Serviços de apoio: | Serviço | Característica | |
| | Ambulância | Próprio e terceirizado | |
| | Banco de leite | Próprio | |
| | Central de esterilização de materiais | Próprio | |
| | Farmácia | Próprio | |
| | Lactário | Próprio | |
| | Lavanderia | Próprio | |
| | Necrotério | Próprio | |
| | Nutrição e dietética | Próprio | |
| | Serviços de prontuário do paciente | Próprio | |
| | Serviço de manutenção de equipamentos | Próprio e terceirizado | |
| | Serviço Social | Próprio | |
| Resíduos e rejeitos: | Resíduos comuns Resíduos biológicos | | |

Fonte: DATASUS/CNES

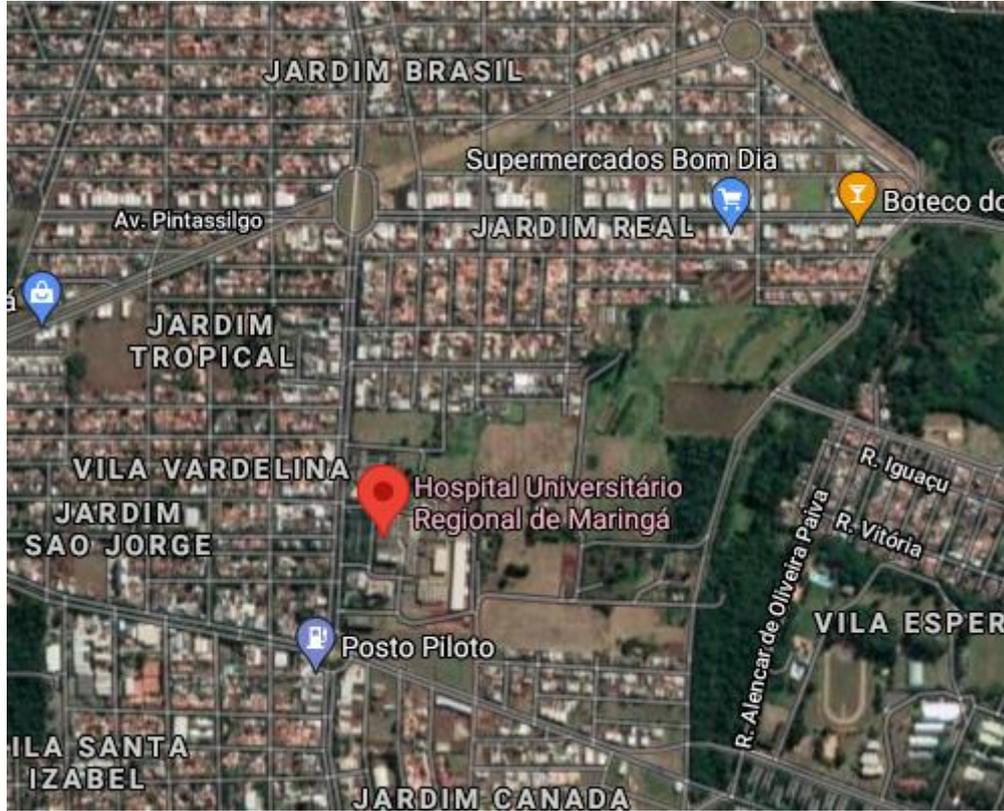
O HUM está bem localizado (Figura 1), em região urbana, e permite o fácil acesso à população que necessita de atendimento em saúde. A distância de dois quilômetros da UEM permite também o acesso de alunos oriundos da universidade, sendo um ótimo campo de estágio para o desenvolvimento de atividades práticas. O prédio é dividido em setores que facilitam a organização do processo interno de trabalho (Figura 2).



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA

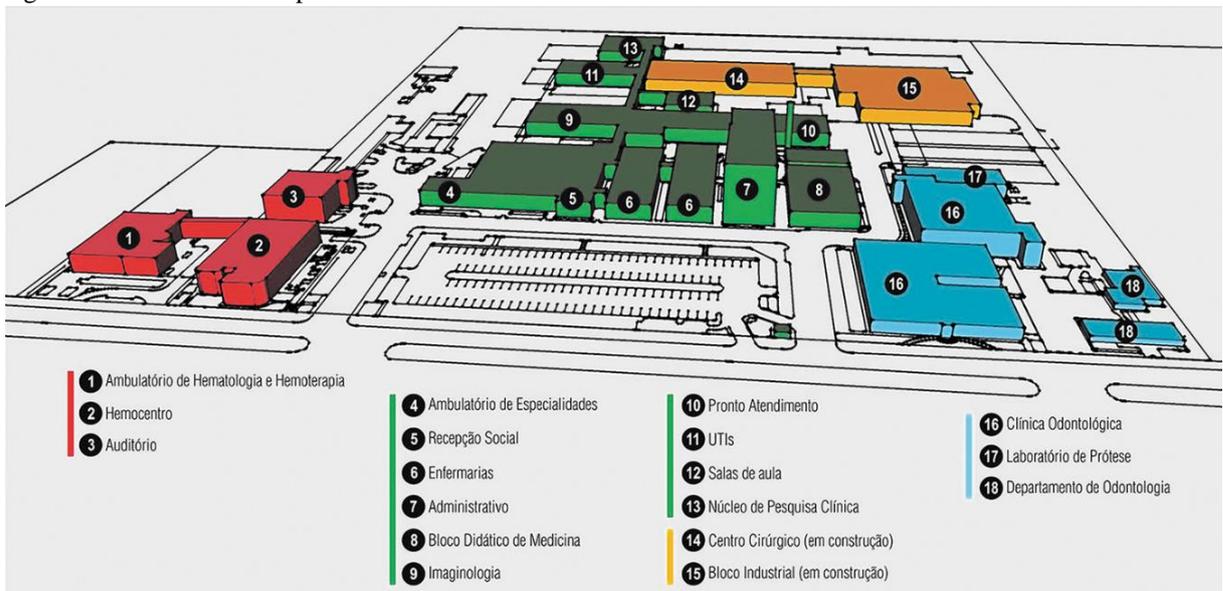


Figura 1. Localização do HUM via satélite



Fonte: Google Maps Satélite

Figura 2. HUM e a divisão por setores



Fonte: Assessoria de Comunicação Social.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



O HUM possui um PGRSS em fase de atualização, sendo o setor de administração do hospital o responsável pelo gerenciamento dos RSS de todo o complexo. Os resíduos são gerados em todos os setores hospitalares, desde o atendimento à população, quanto na parte administrativa.

Conforme descrito por Nagashima, Barros Junior e Fontes (2007), no HUM o acondicionamento de resíduos acontece da seguinte maneira:

- Grupo A – infectantes: saco branco leitoso com símbolo infectante;
- Grupo B – químicos: recipiente rígido;
- Grupo C – radioativos: não gerados;
- Grupo D – comum reciclável: saco azul;
- Grupo D – comum não reciclável: saco preto;
- Grupo E – perfurocortantes: recipiente rígido (Descartex^R).

1.3.2 Caracterização dos resíduos de acordo com Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) – Norma Brasileira (NBR) 10.004

Considerando a necessidade de nortear o gerenciamento de resíduos, foi criada a NBR 10.004 (ABNT, 2004), que estabelece a classificação dos resíduos. Os critérios para classificação dos resíduos são estabelecidos conforme os potenciais riscos ao meio ambiente e à saúde humana. Na mesma norma, são estabelecidos códigos de identificação dos resíduos segundo as suas características.

A NBR 10.004 trouxe definições necessárias para classificação dos resíduos na fonte geradora, facilitando o gerenciamento dos resíduos pelos gestores das instituições. Por meio dessa classificação é possível determinar as etapas do gerenciamento dos resíduos desde a segregação até a destinação final, para que as instituições estejam de acordo com a legislação (ABNT, 2004).

- **Classificação dos resíduos conforme a periculosidade**

O resíduo é classificado conforme a periculosidade, segundo as características apresentadas, e pode apresentar risco à saúde pública, provocando mortes e aumento da



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



incidência de doenças como também riscos ao meio ambiente, quando o resíduo não for gerenciado adequadamente (ABNT, 2004).

a) Resíduos Classe I - Perigosos

São resíduos que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, apresentam uma ou mais características: inflamabilidade, toxicidades, corrosividade, reatividade e patogenicidade. Podem causar riscos à saúde pública, aumentando a incidência de doenças ou acentuando os índices de mortalidade.

b) Resíduos Classe II – Não perigosos

São aqueles que não possuem as características como nos resíduos Classe I (inflamabilidade, toxicidade, corrosividade, reatividade e patogenicidade) e não possuem riscos de reação química. Mesmo não sendo perigosos, esta classe de resíduos pode causar impacto no meio ambiente se não forem descartados de forma correta.

De acordo com as características, os resíduos da classe II podem ser divididos em dois grupos: não inertes (Classe IIA) ou inertes (classe IIB).

c) Classe IIA – Não inertes

São resíduos que não apresentam características semelhantes aos resíduos de Classe I ou II, e também não têm predisposição a sofrer reações químicas. Podem apresentar propriedades biodegradáveis, solubilidade em água e comburentes, sendo capaz de causar impactos ao meio ambiente. Apresentam potenciais riscos de poluição ao meio ambiente, atmosfera, rios e solo. Alguns exemplos são os resíduos orgânicos, têxteis, madeira, gesso, borracha, papel e papelão, metais, plásticos polimerizados, entre outros.

d) Classe IIB – Inertes

São aqueles que, em contato com a água, não sofrem nenhum tipo de alteração, mantendo suas propriedades físicas, químicas ou biológicas inalteradas por um longo período de tempo. Alguns exemplos são as pedras, areia, sucatas de ferro e material de demolição.

• Classificação dos resíduos conforme a origem

A Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, regulamentou a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e dispôs sobre seus princípios, objetivos e as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos (BRASIL, 2010). Por meio desta lei, foi possível direcionar as atribuições e responsabilidades aos geradores de resíduos e ao poder



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



público. A legislação foi responsável pela configuração dos resíduos e rejeitos, classificando-os conforme sua origem.

a) Resíduos sólidos urbanos

Os resíduos sólidos urbanos podem ser divididos em dois grupos:

- Resíduos domiciliares: são aqueles originários de atividades domésticas em residências urbanas.
- Resíduos de limpeza urbana: são aqueles gerados pelos serviços de limpeza urbana (varrição, capina e poda de árvores em vias públicas) e outros serviços relacionados à limpeza pública urbana (manejo de resíduos sólidos de logradouros e vias públicas, limpeza de drenagens, entre outros).

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE (2021), a geração de resíduos sólidos urbanos está diretamente relacionada com o local de desenvolvimento das atividades humanas, uma vez que os resíduos descartados são resultados do consumo de bens e aquisição dos diversos produtos disponíveis.

De acordo com os dados disponíveis, no Brasil, em 2020, foram gerados cerca de 8,5 milhões de toneladas ou 225.965 toneladas diárias de resíduos. Com esse cálculo, estima-se que cada brasileiro gerou em média 1,07Kg de resíduo por dia ou 390 kg/hab/ano (ABRELPE, 2021). Ainda segundo a fonte, a cobertura de coleta foi de 92,2%. Desse total, 60% dos resíduos foram destinados de forma adequada em aterros sanitários e 40% foram dispostos em lixões e aterros controlados que ainda operam no país.

b) Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços

São os resíduos gerados no comércio, bem como na prestação de serviços. Estes, mesmo caracterizados como não perigosos por sua natureza, composição ou volume, não são equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal. São exemplos: papéis, plásticos, isopor, papelão, entre outros.

Os estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços precisam estar de acordo com as normas e elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e apontar todas as informações, desde a geração de resíduos até a disposição final, de forma adequada e sem prejuízos ao meio ambiente. Uma vez que se enquadram nesta classificação, os estabelecimentos devem também estar identificados no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



c) Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico

São aqueles gerados em centros de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e na drenagem e manejo de águas pluviais. Alguns desses resíduos podem causar poluição e contaminação se destinados de forma incorreta no meio ambiente.

O Novo Marco Legal do Saneamento, preconiza a universalização do acesso ao saneamento básico, o que pode gerar um aumento na geração de resíduos. Portanto, faz-se necessário o gerenciamento nas estações de tratamento de água e esgoto para minimizar os impactos ao meio ambiente (BRASIL, 2020).

d) Resíduos industriais

Os resíduos industriais são aqueles gerados nos processos de produção e instalações industriais. A gestão de resíduos sólidos industriais tem início com o inventário, onde é necessário descrever todas as informações sobre a geração, tipologia, armazenamento e destinação final dos resíduos industriais.

Segundo a Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, que institui a PNRS as empresas também estão sujeitas a elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos industriais, licença ambiental e, se necessário, implantação de logística reversa (BRASIL, 2010).

e) Resíduos da construção civil

Segundo a PNRS, os resíduos da construção civil são “aqueles gerados nas construções, reformas, reparos e demolições, bem como na preparação e escavação de terrenos para obras civis” (BRASIL, 2010). Este tipo de resíduo demora muito tempo para a degradação ou não degrada. Com isso, a disposição final em solo se torna difícil, pois o volume não diminui com o decorrer do tempo, tornando impossível a utilização do espaço para disposição de outros resíduos.

No Brasil, em 2020, foram coletadas pelos municípios cerca de 47 milhões de toneladas de resíduos de construção e demolição, o que mostra um crescimento de 5,5% em relação ao ano anterior (ABRELPE, 2021) - 2019 foram coletados 44,5 milhões (ABRELPE, 2020). Calculando, a quantidade coletada em 2020 foi de 221,2 kg por habitante/ano.

f) Resíduos agrossilvopastoris

São aqueles gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos (orgânicos e inorgânicos) utilizados nessas atividades como por exemplo dejetos da criação de animais e resíduos associados a culturas da agroindústria (usinas



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



de açúcar, álcool, indústrias de sucos, papel e celulose, abatedouros) e da silvicultura como por exemplo embalagens de agrotóxicos, fertilizantes e insumos relacionados.

A maior dos resíduos gerados neste tipo de atividade é orgânica e pode ser naturalmente decomposta pelos microrganismos presentes no solo. Entretanto, os resíduos inorgânicos e aqueles que necessitam de logística reversa, merecem mais cuidados com o meio ambiente.

g) Resíduos de serviços de transportes

São os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.

h) Resíduos de mineração

Os resíduos de mineração são aqueles gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios (BRASIL,2010). Os resíduos de extração dos minérios e rejeitos minerais são resultados do processo de beneficiamento, onde os minerais mais valorizados são separados e possuem valor comercial e os demais são produtos não comercializáveis, conseqüentemente descartáveis em forma de resíduos.

• **Resíduos de serviços de saúde (RSS)**

De acordo com a Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, os serviços de saúde são os:

[...] relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; , funerárias e serviços onde se realizem centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares (BRASIL, 2005).

Quanto ao gerenciamento dos RSS, a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 222 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) define como:

[...] um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas, técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a geração de resíduos e proporcionar um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando à proteção dos trabalhadores e a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente (BRASIL, 2018).

Alguns resíduos gerados, devido às suas características, necessitam de processos específicos de gerenciamento, podendo ou não exigir tratamento prévio à sua disposição final.

Os RSS são classificados por grupos segundo suas características (BRASIL, 2005):



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



✓ **Grupo A – Resíduos infectantes**

São resíduos que podem apresentar risco de infecção pela possível presença de agentes biológicos ou de seus produtos, podendo causar risco à saúde humana, animal ou ao meio ambiente. Os agentes biológicos podem ser capazes ou não de provocar algum tipo de infecção, alergia ou toxicidade. Dentre os agentes biológicos podemos citar: bactérias, fungos, clamídias, parasitas, vírus, entre outros; e outros agentes como: imunobiológicos, toxinas, venenos, DNA recombinante e organismos geneticamente modificados.

De acordo com a RDC nº 222, os resíduos infectantes são subdivididos em cinco grupos, conforme apresentados a seguir (BRASIL, 2018):

a) Subgrupo A1

- Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os medicamentos hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos, atenuados ou inativados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética;

- Resíduos resultantes da atividade de ensino e pesquisa ou 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 torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido;

- 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;

- 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.

b) Subgrupo A2

- Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, 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 anatomopatológico ou confirmação diagnóstica.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



c) Subgrupo 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 seus familiares.

d) Subgrupo 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, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons;

- 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), incluindo a placenta, e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anatomopatológicos ou de confirmação diagnóstica;

- Cadáveres, carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos;

- Bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão.

e) Subgrupo A5

- Órgãos, tecidos e fluidos orgânicos de alta infectividade para príons, de casos suspeitos ou confirmados, bem como quaisquer materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, suspeitos ou confirmados, e que tiveram contato com órgãos, tecidos e fluidos de alta infectividade para príons;



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



- Tecidos de alta infectividade para príons são aqueles assim definidos em documentos oficiais pelos órgãos sanitários competentes.

✓ **Grupo B – Resíduos químicos**

Resíduos contendo produtos químicos que apresentam periculosidade à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade, mutagenicidade e quantidade. Neste grupo podem ser citados:

- Produtos farmacêuticos;
- Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes;
- Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores);
- Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas;
- Demais produtos considerados perigosos: tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos.

✓ **Grupo C – Rejeitos radioativos**

Todo e qualquer resíduo resultante de atividade com radionuclídeo em quantidade superior aos níveis de dispensa especificados em norma da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.

Enquadra-se neste grupo quaisquer materiais provenientes de laboratórios de pesquisa e ensino na área da saúde, laboratório de análise clínica, serviço de medicina nuclear e radioterapia, que contenham radionuclídeos em quantidade superior aos limites determinados segundo Resolução nº 27 do CNEN e Plano de Proteção Radiológica aprovado para a instalação radiativa (BRASIL, 2004).

✓ **Grupo D – Resíduos comuns**

Resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Alguns exemplos podem ser citados:

- Papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, gorros e máscaras descartáveis, resto alimentar de paciente, material utilizado em antissepsia e hemostasia de venóclises, luvas de procedimentos que não entraram em contato com sangue ou líquidos corpóreos, equipo de soro, abaixadores de língua e outros similares não classificados como A1;



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



- Sobras de alimentos e do preparo de alimentos;
- Resto alimentar de refeitório;
- Resíduos provenientes das áreas administrativas;
- Resíduos de varrição, flores, podas e jardins;
- Resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde;
- Forrações de animais de biotérios sem risco biológico associado;
- Resíduos recicláveis sem contaminação biológica, química e radiológica associada;
- Pelos de animais.

✓ **Grupo E – Resíduos perfurocortantes**

Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; ponteiras de micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

✓ **Outros resíduos gerados em instituições de saúde**

Alguns resíduos gerados em instituições de saúde, que não estão contemplados nos grupos anteriores, também precisam de destinação correta, de acordo com as normas ambientais. Parte deste tipo de resíduos podem ser enviados para a logística reversa, como por exemplo: pilhas, lâmpadas, cartuchos e toners, componentes eletrônicos, óleo e materiais lubrificantes.

Alguns outros resíduos estão descritos não são classificados como resíduos de saúde e estão descritos em outros grupos como: resíduos de construção civil, madeira, podas de árvores, varrição. Estes tipos de resíduos têm destinação prevista conforme legislação específica.

• **Embalagens e recipientes para acondicionamento de RSS**

Segundo as normas da NBR 9.191, sacos para lixo são aqueles destinados ao acondicionamento dos resíduos sólidos que serão coletados posteriormente pelos serviços de coleta (ABNT, 2008). Os sacos devem ser produzidos com resina termoplástica por meio de matéria-prima virgem ou reciclada. Os sacos para lixo têm classificação e cores definidas conforme a finalidade:



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



- a) classe I - para acondicionamento de resíduos domiciliares e podem apresentar qualquer cor, exceto branca;
- b) classe II - para acondicionamento de resíduos infectantes e só podem apresentar a cor branca leitosa.

✓ **Embalagens para RSS**

- a) **Grupo A** - As embalagens destinadas ao grupo A devem ser na cor branco leitoso e apresentar símbolo de risco biológico (Quadro 2) com a escrita: Resíduo Infectante. As embalagens estão disponíveis em diversos tamanhos e formatos.
- b) **Grupo B** - As embalagens para os resíduos pertencentes ao grupo B devem ser identificadas por meio de símbolo e escrita alertando sobre o risco associado ao resíduo químico (Quadro 2). Elas devem ser compostas por sacos plásticos, caixas perfurocortantes e bombonas plásticas, disponíveis em tamanhos e formatos diferentes.
- c) **Grupo C** - Obrigatoriamente precisa apresentar o símbolo internacional de radiação ionizante acrescido de uma das expressões: Material radioativo, rejeito radioativo ou radioativo (Quadro 2).
- d) **Grupo D** - A embalagem para resíduos do grupo D são aqueles destinados ao descarte do resíduo comum, como os domiciliares, podendo ser de qualquer cor, exceto branca, conforme NBR 9.191 (ABNT, 2008).
- e) **Grupo E** - Os coletores destinados a materiais perfurocortantes ou escarificantes, devem apresentar na embalagem o símbolo de infectante ou tóxico em conformidade com a NBR 13.853 e a NBR 7.500 (ABNT, 2020; ABNT, 2021). As embalagens podem ser caixas plásticas ou de papelão reforçado, com diversos tamanhos disponíveis. As embalagens a base de papelão podem ser incineradas e devem ser revestidas internamente por saco plástico e cinto de revestimento, com sistema de abertura e fechamento seguro, alça de transporte e isento de riscos de deformidade da embalagem.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



✓ **Recicláveis**

O saco utilizado para o armazenamento de resíduos recicláveis, de acordo com a NBR 9.191, deve ser transparente, reforçado e, preferencialmente, de cor diferente das utilizadas para os outros grupos de resíduos (ABNT, 2008).

✓ **Coletor para acondicionamento de resíduos**

Apresentam formato de coletor com pedal, container, bombona e caçamba, utilizados para o acondicionamento dos resíduos. São utilizados para os diversos tipos de resíduos: infectantes, químicos, comuns ou recicláveis. Devem ser devidamente identificados com a simbologia adequada e utilizar os sacos correspondentes, conforme NBR 9.191 (ABNT, 2008).

✓ **Coletores, containers e caçambas**

Os coletores, containers e bombonas são utilizados para acondicionar temporariamente os resíduos das diferentes classes, por isso precisam ser identificados com a simbologia adequada (Quadro 2).

As caçambas são geralmente utilizadas para resíduos de construção civil, podas de árvores, madeiras, entre outros.

Quadro 2. Símbolos de identificação dos grupos de resíduos

| Símbolo | Descrição |
|---|--|
|  | Os resíduos do grupo A são identificados pelo símbolo de substância infectante, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos. |
|  | Os resíduos do grupo B são identificados pelo símbolo de risco associado e com discriminação de substância química e frases de risco. |
|  | Os rejeitos do grupo C são representados pelo símbolo internacional de presença de radiação ionizante (trifólio de cor magenta) em rótulos de fundo amarelo e contornos pretos, acrescido da expressão MATERIAL RADIOATIVO |



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



| | |
|--|---|
|  VIDRO  PLÁSTICO  PAPEL  METAL  ORGÂNICO  | <p>Os resíduos do grupo D podem ser destinados à reciclagem ou à reutilização. Quando adotada a reciclagem, sua identificação deve ser feita nos recipientes e nos abrigos de guarda de recipientes, usando código de cores e suas correspondentes nomeações, baseadas na Resolução CONAMA no 275/01, e símbolos de tipo de material reciclável. Para os demais resíduos do grupo D deve ser utilizada a cor cinza ou preta nos recipientes. Pode ser seguida de cor determinada pela Prefeitura. Caso não exista processo de segregação para reciclagem, não há exigência para a padronização de cor destes recipientes.</p> |
|  RESÍDUO PERFUROCORTEANTE | <p>Os produtos do grupo E são identificados pelo símbolo de substância infectante, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos, acrescido da inscrição de RESÍDUO PERFUROCORTEANTE, indicando o risco que apresenta o resíduo.</p> |

Fonte: Brasil, 2006.

1.3.3 Etapas para o gerenciamento de resíduos sólidos RDC nº 222 da ANVISA

- **Segregação**

É a separação dos resíduos, conforme a classificação, no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, o seu estado físico e os riscos envolvidos (BRASIL, 2018).

- **Acondicionamento**

Consiste no ato de embalar os resíduos segregados em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e, quando couber, sejam resistentes às ações de punctura, ruptura e tombamento, e que sejam adequados física e quimicamente ao conteúdo acondicionado. Deve ser respeitado o limite de peso de cada saco, além de ser proibido o seu esvaziamento ou reaproveitamento, conforme disposto na NBR 9.191 (ABNT, 2008).

Os sacos devem ser colocados em coletores de material lavável, resistente ao processo de descontaminação, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, possuir cantos arredondados e ser resistente ao tombamento. Os resíduos perfurocortantes devem ser acondicionados em recipientes resistentes à punctura, ruptura e vazamento, e ao processo de



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



descontaminação. Os resíduos líquidos devem ser acondicionados em recipientes resistentes, rígidos, tampa rosqueada e vedante, e fabricados com material compatível ao armazenado. Os recipientes de salas de cirurgia e salas de parto não necessitam de tampa para vedação e necessitam ser recolhidos logo após o término de utilização das salas.

- **Identificação**

Permite o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos e recipientes, fornecendo informações ao correto manejo dos RSS.

Os sacos de acondicionamento, os recipientes de coleta interna e externa, os recipientes de transporte interno e externo, e os locais de armazenamento devem ser identificados de tal forma a permitir fácil visualização, de maneira permanente, utilizando-se símbolos, cores e frases, conforme os parâmetros da norma NBR 7.500, além de outras exigências relacionadas à identificação de conteúdo e ao risco específico de cada grupo de resíduos (ABNT, 2021).

- a) Grupo A - símbolo internacional de risco biológico, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos;
- b) Grupo B - símbolo de risco associado e com discriminação de substância química e frases de risco;
- c) Grupo C - símbolo internacional de presença de radiação ionizante (trifólio de cor magenta) em rótulos de fundo amarelo e contornos pretos, acrescido da expressão “Rejeito Radioativo”;
- d) Grupo E - inscrição de “Resíduo Perfurocortante”, indicando o risco que apresenta o resíduo.

- **Transporte interno**

De acordo com a RDC nº 222 da ANVISA, o transporte interno é a transferência dos resíduos dos pontos de geração até local destinado ao armazenamento temporário ou armazenamento externo com a finalidade de apresentação para a coleta (BRASIL, 2018).

O transporte interno de resíduos deve ser realizado atendendo rotina pré-estabelecida em horários não coincidentes com a distribuição de roupas, alimentos e medicamentos, períodos de visita ou de maior fluxo de pessoas ou de atividades. Deve ser feito de acordo com cada grupo de resíduos e em recipientes específicos a cada grupo de resíduos.

O veículo para transporte interno deve ser fabricado com material rígido, lavável, impermeável, resistente ao processo de descontaminação, com tampa articulada ao próprio



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



corpo do equipamento, cantos e bordas arredondados, e com identificação correspondente ao risco do resíduo neles contidos. As rodas devem ser revestidas de material que reduza o ruído.

- **Armazenamento temporário**

Consiste na guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados, próximo aos pontos de geração com o intuito de agilizar a coleta no interior das instalações e otimizar o deslocamento entre os pontos geradores e o ponto destinado à disponibilização para a coleta externa. É obrigatória a conservação dos sacos em recipientes de acondicionamento, não podendo ficar dispostos diretamente no piso.

Os resíduos que se decompõem com facilidade devem ser coletados no período máximo de 24 horas ou devem ser conservados sob refrigeração ou outro método de conservação.

O armazenamento de resíduos químicos deve atender à NBR 12.235 (ABNT, 1992).

- **Armazenamento externo**

O armazenamento externo consiste no acondicionamento dos resíduos em abrigo, em recipientes coletores adequados, em ambiente exclusivo e com acesso facilitado para os veículos coletores. No armazenamento temporário e externo não é permitido a manutenção dos sacos de resíduos fora dos recipientes ali estacionados. Os sacos acondicionados dentro de coletores com a tampa fechada (BRASIL, 2018).

Inadequações no abrigo externo ou até inexistência do local são frequentemente verificados em estabelecimentos de saúde, apesar da obrigatoriedade em estabelecimentos de saúde públicos (DELEVATI et al., 2019).

- **Coleta e transporte externos**

Consistem na remoção dos resíduos do armazenamento externo até a unidade de tratamento ou disposição final, de forma que garantam a preservação das condições de acondicionamento e a segurança dos trabalhadores, da população e do meio ambiente, devendo estar de acordo com as orientações dos órgãos de limpeza urbana. A coleta e transporte externos dos RSS devem ser realizados de acordo com as normas NBR 12.810 e NBR 14.652 (ABNT, 1993; ABNT, 2001).

- **Disposição final**

Consiste na disposição de resíduos em solo preparado para recebê-los, obedecendo a critérios pré-estabelecidos de construção e operação, e com licenciamento ambiental de acordo com a Resolução CONAMA nº.237 (BRASIL, 1997).

- **Destinação final ambientalmente adequada**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



O tratamento preliminar consiste na descontaminação dos resíduos (desinfecção ou esterilização) por meios físicos ou químicos, realizado em condições de segurança e eficácia comprovada, no local de geração, a fim de modificar as características químicas, físicas ou biológicas dos resíduos e promover a redução, a eliminação ou a neutralização dos agentes nocivos à saúde humana, animal e ao ambiente.

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

O processo de esterilização é feito por vapor úmido, ou seja, autoclavação, não de licenciamento ambiental. A eficácia do processo deve ser feita por meio de controles químicos e biológicos, periódicos, e devem ser registrados.

Os sistemas de tratamento térmico por incineração devem obedecer ao estabelecido na Resolução CONAMA nº. 316 (BRASIL, 2002).

1.3.4 Principais legislações e normas relacionadas aos RSS

No Brasil, diversas leis e normas norteiam os assuntos relacionados ao manejo de resíduos. Vaz (2022), em seu estudo realizado no município de Maringá, reuniu as principais legislações relacionadas aos resíduos, divididas em abrangência federal – Brasil, estadual – Paraná e municipal - Maringá elencados por ordem cronológica (Quadro 3), como também as Normas Técnicas da ABNT organizadas por ordem de numeração e de acordo com o ano da última versão (Quadro 4). Após revisão e conforme atualizações recentes, o quadro será disponibilizado para acesso aos colaboradores do HUM.

Quadro 3. Relação de leis vigentes

| Legislação Federal | Ano | Descrição |
|-----------------------|------|---|
| Lei Federal nº 6.437 | 1977 | Configura infrações à legislação sanitária federal, estabelece as sanções respectivas. |
| Lei Federal nº 6.938 | 1981 | Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. |
| Constituição Federal | 1988 | Disciplina a questão ambiental em seu Capítulo VI. |
| Lei Federal nº 8.080 | 1990 | Confere a vigilância sanitária a capacidade de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente |
| Resolução CONAMA nº 6 | 1991 | Dispõe sobre o tratamento de resíduos sólidos. |



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



| | | |
|--|------------|---|
| Resolução CONAMA nº 237 | 1997 | Dispõe sobre os critérios para o licenciamento ambiental. |
| Lei Federal nº 9.433 | 1997 | Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. |
| Lei Federal nº 9.605 | 1998 | Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. |
| Lei Federal nº 9.795 | 1999 | Institui a Política Nacional de Educação Ambiental. |
| Resolução CONAMA nº 275 | 2001 | Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. |
| RDC ANVISA Nº 50 | 2002 | Dispõe sobre o regulamento técnico para projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. |
| Resolução CONAMA nº 316 | 2002 | Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. |
| Norma Regulamentadora (NR) 32 - Ministério do Trabalho | 2005 | Estabelece as diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde. |
| Resolução CONAMA nº 358 | 2005 | Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde. |
| Portaria nº 326 INMETRO | 2006 | Aprova o Regulamento de Avaliação da Conformidade para Embalagens Utilizadas no Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. |
| Lei Federal nº 11.445 | 2007 | Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para Política Federal de Saneamento Básico. |
| Lei Federal nº 12.305 | 2010 | Política Nacional de Resíduos Sólidos Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. |
| Decreto nº 7.404 | 2010 | Regulamenta a Lei nº 12.305/2010. |
| Instrução Normativa (IN) nº 13 - IBAMA | 2012 | Regulamenta a obrigação de inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais. |
| RDC ANVISA nº 34 | 2014 | Dispõe sobre as boas práticas no ciclo do sangue. |
| RDC ANVISA nº 222 | 2018 | Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde. |
| Portaria nº 280 Ministério do Meio Ambiente | 2020 | Institui o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) nacional, uma ferramenta online, em que o gerador presta informações sobre a movimentação de seus resíduos. |
| Lei Federal nº 14.026 | 2020 | Atualiza o marco legal do saneamento básico. |
| Decreto nº 10.388 | 2020 | Institui o sistema de logística reversa de medicamentos vencidos ou em desuso. |
| Resolução nº 5.947/ANTT | 2021 | Atualiza o Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos e aprova suas Instruções Complementares. |
| Decreto nº 10.936 | 2022 | Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. |
| Decreto nº 11.043 | 2022 | Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares) Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. |
| Legislação Estadual (Paraná) | Ano | Descrição |
| Lei estadual (Paraná) nº 12.493 | 1999 | Estabelece procedimentos referentes ao gerenciamento dos resíduos sólidos no Estado do Paraná. |
| Lei estadual (Paraná) nº 13.331 | 2001 | Dispões sobre a organização, regulamentação e fiscalização dos serviços de saúde no Estado do Paraná. |



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



| | | |
|--|------------|--|
| Decreto estadual (Paraná) nº 5.711 | 2002 | Regula a organização e o funcionamento do SUS no âmbito do Estado do Paraná. |
| Resolução conjunta (Paraná) nº 2 SESA/SEMA | 2005 | Estabelece diretrizes para elaboração de Plano Simplificado de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. |
| Lei estadual (Paraná) nº 17.505 | 2013 | Institui a Política Estadual de Educação Ambiental. |
| Legislação Municipal (Maringá) | Ano | Descrição |
| Decreto municipal (Maringá) nº 2.000 | 2011 | Regulamenta o sistema oficial, denominado Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos online. |
| Lei municipal (Maringá) nº 10.366 | 2016 | Dispõe sobre as diretrizes para elaboração de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. |
| Lei municipal (Maringá) nº 10.454 | 2017 | Aprova o Plano Municipal de Gestão Integrada de resíduos Sólidos do Município de Maringá. |
| Decreto municipal (Maringá) nº 1.749 | 2017 | Define e regulamenta o Pequeno e o Grande Gerador de Resíduos. |

Fonte: Vaz, 2022 (adaptado)

Quadro 4. Normas Técnicas ABNT

| Normas | Ano da última versão | Descrição |
|------------|----------------------|---|
| NBR 32 | 2005 | Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde. Ministério do Trabalho e do Emprego, Portaria n.º 485, de 2005. |
| NBR 7.500 | 2021 | Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. Estabelece os símbolos convencionais e seu dimensionamento, para serem aplicados nas unidades de transporte e nas embalagens para indicação dos riscos e dos cuidados a tomar no seu manuseio, transporte e armazenamento, de acordo com a carga contida. |
| NBR 7.501 | 2021 | Terminologia de transporte de resíduos perigosos. |
| NBR 7.503 | 2020 | Transporte terrestre de produtos perigosos – Ficha de emergência e envelope – Características, dimensões e preenchimento. |
| NBR 9.190 | 1993 | Classificação de sacos plásticos para acondicionamento de lixo. |
| NBR 9.191 | 2008 | Sacos plásticos para acondicionamento - Requisitos e métodos de ensaio. |
| NBR 9.195 | 2000 | Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Determinação da resistência à queda livre. |
| NBR 10.004 | 2004 | Resíduos sólidos – Classificação. |
| NBR 10.007 | 2004 | Amostragem de resíduos sólidos. Fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos. |
| NBR 12.235 | 1992 | Armazenamento de resíduos sólidos perigosos. Fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente. |
| NBR 12.807 | 2013 | Resíduos de serviços de saúde – Terminologia. |
| NBR 12.808 | 2016 | Classifica os resíduos de serviços de saúde quanto à sua natureza e riscos ao meio ambiente e à saúde pública, para que tenham gerenciamento adequado. |
| NBR 12.809 | 2013 | Gerenciamento de RSS intraestabelecimento. |
| NBR 12.810 | 2020 | Gerenciamento extraestabelecimento. |



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



| | | |
|------------|--|---|
| NBR 12.980 | 1993 | Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos – Terminologia. |
| NBR 13.056 | 2000 | Filmes plásticos – Verificação da transparência – Método de ensaio. |
| NBR 13.221 | 2021 | Transporte terrestre de produtos perigosos – Resíduos. |
| NBR 13.332 | 2010 | Implementos rodoviários – Coletor-compactador de resíduos sólidos e seus principais componentes – Terminologia. |
| NBR 13.463 | 1995 | Coleta de resíduos sólidos. Classifica a coleta de resíduos sólidos urbanos dos equipamentos destinados a esta coleta, dos tipos de sistema de trabalho, do acondicionamento destes resíduos e das estações de transbordo. |
| NBR 13.853 | 2020 | Recipientes para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes - Requisitos e métodos de ensaio - Parte 1: Recipientes descartáveis Estabelece os requisitos para os recipientes descartáveis destinados ao acondicionamento de resíduos de serviços de saúde perfurantes cortantes. |
| NBR 14.619 | 2021 | Transporte terrestre de produtos perigosos – Incompatibilidade química. |
| NBR 14.652 | 2019 | Implementos rodoviários – Coletor transportador de resíduos de serviços de saúde – Requisitos de construção e inspeção. |
| NBR 14.725 | P1: 2010 P2: 2019 P3: 2017 P4: 2014 | Produtos Químicos - Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 1: Terminologia; Parte 2: Sistema de classificação de perigo; Parte 3: Rotulagem; Parte 4: Ficha de informações de segurança de produtos químicos. |
| NBR 15.911 | P1: 2011 P2: 2011 P3: 2011 P4: 2011 | Contentor móvel de plástico. Parte 1: Requisitos gerais; Parte 2: Contentor de duas rodas, com capacidade de 120 L, 240 L e 360 L, destinado à coleta de resíduos sólidos urbanos (RSU) e de saúde (RSS) por coletor compactador; Parte 3: Contentor de quatro rodas, com capacidade de 660 L, 770 L e 1000 L, destinado à coleta de resíduos sólidos urbanos (RSU) e de saúde (RSS) por coletor compactador; Parte 4: Métodos de ensaio. |

Fonte: Vaz, 2022 (adaptado)

1.3.5 Equipamentos de proteção

Algumas medidas de segurança são necessárias para um ambiente de trabalho seguro, como o fornecimento de equipamentos de proteção individual (EPIs) apropriados e em quantidade adequada, bem como programas educacionais e de treinamento (CHISHOLM et al., 2021), como também promoção de bons hábitos de higiene pessoal (ANDEOBU; WIBOWO; GRANDHI, 2022). Além disso, são necessários programas para a imunização contra doenças infecciosas (ANSARI et al., 2019).

Os equipamentos de proteção, individuais ou coletivos, além do uso obrigatório previsto em legislação RDC nº 222 da ANVISA, promovem a proteção aos profissionais no desempenho das atividades. O uso correto proporciona segurança ao trabalhador, evitando doenças



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



ocupacionais, acidentes e óbitos. Os trabalhadores devem ser treinados para a utilização dos equipamentos e a empresa deve garantir o fornecimento aos colaboradores (BRASIL, 2018).

- **Equipamento de proteção individual (EPI)**

Conforme a Norma Regulamentadora - NR 6, o dispositivo ou produto, de uso individual, utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção contra riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde deste no ambiente de trabalho (BRASIL, 2022a).

- a) **Proteção auditiva:** é importante para que o colaborador quando exposto a ruídos possa se proteger e com isso garantir sua saúde e segurança. Ruídos fora dos parâmetros, podem levar a danos temporários ou permanentes na audição.
- b) **Proteção de olhos e face:** visam proteger a integridade física do colaborador em relação aos acidentes na face, ocasionados por impacto, partículas volantes, líquidos, radiação infravermelha e ultravioleta, fômites. Assim, seu uso é imprescindível para promover a saúde e segurança do colaborador durante sua rotina de atividades.
- c) **Proteção respiratória:** têm a função de proteger as vias respiratórias contra agentes nocivos à saúde humana. Elas são de extrema importância, pois atuam filtrando partículas/ agentes químicos, físicos ou biológicos e evitando com isso a absorção pelas vias respiratórias e pulmões.
- d) **Proteção de cabeça:** utilizado para proteção da cabeça do usuário contra impactos (batida contra, atingido por) e perfurações provenientes da queda de objetos. Proteção da cabeça do usuário contra impactos de objetos sobre o crânio e contra choques elétricos.
- e) **Proteção das mãos:** é importante, para que possamos manter sua integridade e funcionalidade sem perder a sensibilidade necessária à atividade a ser realizada.
- f) **Proteção dos pés:** é importante para que possamos caminhar em segurança; contra impactos de quedas de objetos sobre os artelhos e batidas; em áreas de riscos quanto a objetos pontiagudos e cortantes; proteção dos pés em locais úmidos e encharcados, com derivados de petróleo, óleos, produtos químicos, ácidos e solventes; contra lesões provocadas por materiais ou objetos cortantes, partículas volantes, escoriantes, perfurantes e picadas de animais peçonhentos.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



- g) **Proteção de tronco e corpo inteiro:** é importante para promover a proteção contra riscos de origem térmica, mecânica, química, biológica, radioativa e umidade.
- **Equipamento de proteção coletiva (EPC)**
Conforme a NR4 e NR9 dispositivo de uso coletivo, destinado a proteger a integridade dos trabalhadores no exercício de suas funções (BRASIL, 2022b; BRASIL, 2020).
 - a) **Cabine de segurança biológica:** são projetadas para uso coletivo fornecendo proteção individual, proteção ao produto manipulado e ao meio ambiente.
 - b) **Capelas de exaustão/ Cabines de segurança química:** são utilizadas para manipulação de substâncias químicas que liberam gases tóxicos, irritantes, corrosivos e vapores. É uma cabine de exaustão que protege o profissional da inalação de vapores e gases liberados por reagentes químicos e evita a contaminação do ambiente laboratorial, com vapores e gases nocivos.
 - c) **Chuveiro de emergência e lava olhos:** o chuveiro de emergência é utilizado para banhos em caso de acidentes com produtos químicos ou material biológico sobre o profissional. O lava-olhos deve ser utilizado quando ocorrer respingo ou derramamento acidental de materiais biológicos ou químicos na mucosa ocular. Em geral, é instalado junto aos chuveiros ou às pias do laboratório.
 - d) **Autoclaves:** são equipamentos utilizados para esterilizar materiais termorresistentes por meio de calor úmido (vapor) sob pressão por determinado período de tempo. A combinação de alta temperatura, pressão e umidade promove a termocoagulação e desnaturação, causando a morte dos microrganismos.
 - e) **Extintores de incêndio:** são equipamentos obrigatórios e devem obedecer a algumas especificações, de acordo com os materiais e substâncias utilizados no local:
 - **Extintor de água (mangueira):** indicado para incêndios em papel e madeira;
 - **Extintor de CO₂ – dióxido de carbono (gás):** indicado para incêndios em equipamentos elétricos;
 - **Extintor PQS – bicarbonato de sódio ou potássio (pó químico) e de espuma:** indicado para incêndios em líquidos ou gases inflamáveis.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



- **Descarte de EPI e EPC**

O descarte de EPIs e EPCs deve seguir a classificação de acordo com o material manuseado: infectante, químico, radioativo ou comum. A vida útil de cada equipamento dependerá das condições de uso e conservação (FERREIRA; RUIZ; MATTARAIA, 2022).

1.4 Justificativa

A proposta de implantação de tecnologia no auxílio ao gerenciamento dos resíduos hospitalares visa facilitar o trabalho por meio da utilização de um *software*, viabilizando a destinação correta dos resíduos por meio da padronização da atividade, gerando economia para o serviço hospitalar.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo geral

Desenvolver um *software* de apoio à gestão para o gerenciamento de RSS.

1.5.2 Objetivos específicos

- Caracterizar o local para desenvolvimento do estudo;
- Identificar as classificações dos resíduos, com ênfase para os RSS;
- Elencar as principais legislações e normas relacionadas aos RSS;
- Verificar na literatura as maiores dificuldades em relação ao gerenciamento de RSS;
- Estimar a quantidade de resíduos gerados no HUM;
- Estimar as despesas relacionadas ao descarte de resíduos do HUM;
- Identificar os requisitos necessários para o desenvolvimento do *software*;
- Planejar junto a um analista de sistemas o desenvolvimento do *software*;
- Supervisionar o desenvolvimento.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



1.6 Referências

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004**. Resíduos Sólidos: Classificação, Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12.235**. Armazenamento de resíduos sólidos perigosos. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12.810**. Coleta de resíduos de serviços de saúde. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13.853**. Recipientes para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes - Requisitos e métodos de ensaio - Parte 1: Recipientes descartáveis. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14.652**. Coletor-transportador rodoviário de resíduos de serviços de saúde. Requisitos de construção e inspeção. Resíduos do grupo A. Rio de Janeiro: ABNT, 2001.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7.500**. Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9.191**. Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. Publicação: dezembro/ 2020.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021**. Publicação: dezembro/ 2021.

ANDEOBU, Lynda; WIBOWO, Santoso; GRANDHI, Srimannarayana. Medical Waste from COVID-19 Pandemic-A Systematic Review of Management and Environmental Impacts in Australia. **Int. J. Environ. Res. Public Health**. 2022, 19, 1381. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031381>.

ANSARI, Mohsen et al. Dynamic assessment of economic and environmental performance index and generation, composition, environmental and human health risks of hospital solid waste in developing countries; A state of the art oh review. **Environment International**. Volume 132, November 2019, 105073. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105073>.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada nº 222, de 28 de março de 2018. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 29 mar. 2018.

BRASIL. Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Resolução CNEN 27/2004 (Aprovação da Norma). Dispõe sobre diretrizes básicas de proteção radiológica. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 06 de janeiro de 2005.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos; altera a Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 03 ago. 2010.

BRASIL. Lei nº 14.026 de 15 de julho de 2020. Lei de Saneamento Básico - Atualização. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 16 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). CNES: Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Disponível em:
<http://cnes.datasus.gov.br/pages/estabelecimentos/ficha/identificacao/4115202587335>.
Brasília. Acesso em: 16 de outubro de 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de gerenciamento de resíduos dos serviços de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Ministério de Estado do Trabalho e Previdência - MTP. Portaria nº 2175, de 28 de julho de 2022. Aprova a nova redação da Norma Regulamentadora nº 06 - Equipamentos de Proteção Individual - EPI. **Diário Oficial da República da União**. Brasília, 5 ago 2022a.

BRASIL. Ministério de Estado do Trabalho e Previdência - MTP. Portaria n 2.318, DE 3 de agosto de 2022. Aprova a nova redação da Norma Regulamentadora nº 04 - Serviços Especializados em Segurança e Medicina do Trabalho. **Diário Oficial da União**. Brasília, 12 ago 2022b.

BRASIL. Ministério de Estado do Trabalho e Previdência - MTP. Portaria nº 6.735, de 10 de março de 2020. Aprova a nova redação da Norma Regulamentadora nº 09 - Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos. **Diário Oficial da União**. Brasília, 12 mar 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. (2005) Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 4 de maio de 2005, Seção 1, p. 63-65.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. (1997) Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 22 de dezembro de 1997, Seção 1, páginas 30841-30843.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. (2002) Resolução nº 316, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, 20 de novembro de 2002, Seção 1, páginas 92-95.

CATAKI. 2017. Disponível em: <https://www.cataki.org/>. Acesso em: 02 de maio de 2023.

CHISHOLM J.M., ZAMANI R., NEGM A.M., et al. Sustainable waste management of medical waste in African developing countries: A narrative review. **Waste Management & Research.** 2021;39(9):1149-1163. doi: 10.1177/0734242X211029175.

DAMASCENO, J. W. Proposta de um modelo de gestão de resíduos sólidos de serviços de saúde com aplicação de um sistema computacional. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. 2008.

DELEVATI, Dionatan dos Santos et al. Desafios na gestão de resíduos de estabelecimentos de saúde públicos perante a RDC 222/18. **Saúde em Debate** [online].2019. v. 43, n. spe3, pp. 190-199. <https://doi.org/10.1590/0103-11042019S314>. ISSN 2358-2898.

DESCARTE RÁPIDO. 2020. Disponível em: <https://boasattitudes.com.br/>. Acesso em: 02 de maio de 2023.

FERREIRA, Mônica Spadafora; RUIZ, Rita de Cássia; MATTARAIA, Vânia Gomes de Moura. Fundamentos para gestão de resíduos de serviços de saúde. São Paulo, SP: **MKX Editorial**, 2022. ISBN 978-85-64429-04-8.

MACEDO, Juice Ishie et al. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em um Hemocentro do Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 27, p. 55-60, 2013.

MEU RESÍDUO. 2018. Disponível em: <https://meuresiduo.com/>. Acesso em: 08 de maio de 2023.

MOREIRA, A. M. M.; GÜNTHER, W. M. R. Solid waste management in primary healthcare centers: application of a facilitation tool. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 24, 2016.

NAGASHIMA, Lucila Akiko; BARROS JUNIOR, Carlos de; FONTES, Carlos Edmundo Rodrigues. Segregação de resíduos de saúde em Hospital Universitário. **Acta Scientiarum Technology.** Maringá, v.29, n.2, p. 131-139, 2007.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



ROTA DE RECICLAGEM. 2014. Disponível em: <https://www.rotadareciclagem.com.br/>. Acesso em: 02 de maio de 2023.

SANCHES, A. P. M. et al. Health-Care Waste: Knowledge of Primary Care Nurses. **Revista brasileira de enfermagem**, v. 71, n. 5, p. 2367–2375, 1 set. 2018.

SARAIVA, Nícolas Matheus Rabelo. EuReciclo! - Aplicativo móvel para auxiliar o processo de coleta seletiva na cidade de Morada Nova – Ceará. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Russas, Curso de Engenharia de Software, Russas, 2021.

STEDILE, N. L. R. et al. Application of the DPSEEA model to healthcare waste management. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 23, n. 11, p. 3683–3694, 1 nov. 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Gestão de resíduos. Gestão ambiental. Disponível em: <https://gestaoderesiduos.ufsc.br/>. Acesso em: 02 de maio de 2023.

VAZ, T. J. F. Diagnóstico e avaliação das práticas de gestão dos Resíduos de Serviços de Saúde: uma revisão sistemática, criação de instrumento de diagnóstico e teste empírico em um estudo de caso. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil. 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global analysis of healthcare waste in the context of COVID-19: status, impacts and recommendations. Geneva: **World Health Organization**; 2022. Licence: (CC BY-NC-SA 3.0 IGO).



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



2. Capítulo II

2.1 HCWM System: um software de apoio ao gerenciamento de resíduos de serviços de saúde

Fabiane Matsumoto de Souza Kizima
Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Gestão, Tecnologia e Inovação em
Urgência e Emergência
Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil
e-mail: fmskizima@hotmail.com

Carlos Edmundo Rodrigues Fontes
Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Gestão, Tecnologia e Inovação em
Urgência e Emergência
Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil
e-mail: cerfontes@uem.br

2.1.1 Introdução

Todos os anos, grandes quantidades de resíduos são geradas em empresas de assistência em saúde. Segundo relatório da Organização Mundial de Saúde/ World Health Organization (WHO, 2022), houve um aumento exorbitante relacionado diretamente à pandemia da Covid-19, com a geração de dezenas de milhares de resíduos de saúde. No mesmo relatório, foram realizadas recomendações no intuito de integrar melhores práticas no manejo de resíduos. Exemplos são o uso de EPIs reutilizáveis, uso de materiais recicláveis e biodegradáveis, investimento em tecnologias de tratamento de resíduos sem queima e logística reversa.

No Brasil, em 2020 segundo a ABRELPE (2021), por consequência da pandemia da Covid-19, houve um aumento no número de internações hospitalares e atendimentos de saúde. Por esta razão, cerca de 290 mil toneladas de RSS foram coletadas nos municípios brasileiros, com um índice de coleta de aproximadamente 1,4 kg por habitante no ano.

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) são aqueles gerados em qualquer estabelecimento de atividade relacionada à saúde humana ou animal (BRASIL, 2018). Este tipo de resíduo necessita de cautela no manejo, no intuito de evitar problemas ambientais e sanitários. As principais normas vigentes em todo território nacional referentes ao manejo de RSS são:



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



- Resolução RDC n.º 222/2018 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (BRASIL, 2018) que regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos RSS e dá outras providências.;
- Resolução n.º 358/ 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA (BRASIL, 2005), que regulamenta sobre o gerenciamento e disposição final dos RSS.

De acordo com as normativas, compete ao gerador de resíduos de saúde a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS). Conhecer as quantidades e características dos resíduos gerados é essencial para o desenvolvimento de um plano de gestão de resíduos funcional e eficaz.

O PGRSS direciona as ações relativas ao manejo, da geração à disposição final, propondo medidas de adequação para que a instituição esteja em conformidade com a PNRS (BRASIL, 2010) e demais normativas. Após a fase de obtenção de dados, identificação de problemas e lacunas, é possível desenvolver o PGRSS de acordo com a legislação vigente e atendendo todas as etapas necessárias para o gerenciamento.

2.1.1.1 Revisão da literatura

Em revisão realizada por Yazie, Tabeje e Chufa (2019) na Etiópia, indicou a inadequação na prática de segregação dos resíduos na fonte de geração. Países como China, Índia, Paquistão e Bangladesh também apresentam problemas de gerenciamento de resíduos, especialmente com aqueles gerados em serviços de saúde (KHAN et al., 2019).

Oli et al. (2016) percebeu, ao avaliar o envolvimento de profissionais de saúde no gerenciamento de resíduos de saúde em hospitais públicos e privados da Nigéria, que dos 660 profissionais, 30,5% do total nunca ouviram falar em sistema de descarte de resíduos hospitalares. O estudo mostrou também que somente 11,6 % dos participantes realizou algum tipo de treinamento sobre o assunto. 5,2 % dos participantes afirmaram que não havia a existência de plano de gerenciamento de resíduos de saúde em seus hospitais. Profissionais de saúde, de hospitais públicos e privados, são mal treinados em relação ao descarte das diferentes classes de resíduos (CHISHOLM et al., 2021). Nos países da África, não houve diferença significativa na forma como os RSS são gerenciados entre os hospitais públicos e privados, e



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



foi verificado que profissionais de saúde e colaboradores não estavam cientes das políticas de manejo dos resíduos (OLI et al., 2016).

Na Austrália, por exemplo, não há leis ou normas vigentes que regulamentam o gerenciamento de RSS, somente a Política Nacional de Resíduos que aborda de uma maneira geral e não define ou especifica a classificação dos resíduos de saúde (ANDEOBU; WIBOWO; GRANDHI, 2022). Grande parte dos países africanos também não possuem legislação para gestão de RSS e carecem de um modelo de gestão de resíduos que permita que esses países avancem nesse sentido e assumam o controle de seus resíduos (CHISHOLM et al., 2021).

Uma observação interessante é que, países asiáticos desenvolvidos conseguem aplicar políticas adequadas de manejo dos resíduos, enquanto países em desenvolvimento não possuem a mesma capacidade, por falta de acesso a recursos suficientes (KHAN et al., 2019).

No Brasil, em um estudo realizado por Matos et al. (2018), em Unidades Básicas de Saúde (UBSs) de uma capital do Nordeste brasileiro, identificou que o conhecimento dos profissionais se mostrou aquém do ideal, principalmente nas etapas iniciais. Alguns problemas foram apontados, como a dificuldade em identificar a classificação de resíduos, o que influencia diretamente no descarte e acondicionamento corretos. Em outro estudo semelhante Sanches et al. (2018), realizado em UBSs em município do interior de São Paulo, o conhecimento dos profissionais atuantes nas UBSs mostrou-se insatisfatória principalmente em relação às etapas do manejo dos resíduos de saúde, como também pelo desconhecimento dos impactos causados pelo manejo inadequado na comunidade, meio ambiente e na própria saúde dos trabalhadores.

Em 2020, foi publicado pelo Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein, outro assunto importante sobre o descarte de medicamentos vencidos em farmácias caseiras, realizado por Fernandes et al. (2020). O estudo demonstrou, por meio de questionário, que há uma elevada frequência de descarte inadequado de medicamentos. Reforçou, também, a necessidade de educação permanente dos profissionais de saúde e da população em geral sobre os potenciais riscos ambientais e impactos clínicos causados pelo descarte incorreto de medicamentos.

No mesmo ano, no auge da pandemia, Santana et al. (2020) elaborou um protocolo de recomendações para o enfrentamento da disseminação da Covid-19 em Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPIs). Dentre as recomendações, foi elaborado o tópico de tratamento para resíduos das instituições, bem como a utilização de EPIs necessários para os



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



funcionários que lidam com o destino final dos resíduos. Tais ações são necessárias para o direcionamento dos profissionais atuantes na assistência em saúde, considerando a inexperiência frente ao desconhecido.

Em outra pesquisa realizada em uma enfermaria de um hospital na capital do Espírito Santo, Moreira, Yamane e Siman (2015) realizaram um levantamento dos resíduos gerados no setor hospitalar, de acordo com a classificação. Foram observadas grandes quantidades de resíduos infectantes descartados junto aos resíduos comuns, principalmente nos quartos dos pacientes. Outra não-conformidade, foi a grande quantidade de resíduos perfurocortantes deixadas em recipientes inadequados e recipientes destinados ao descarte de materiais perfurocortantes, sem identificação. Mais um exemplo da necessidade de educação permanente dos profissionais de saúde e educação em saúde da própria população.

Em concordância, Sanches et al. (2018) aponta a necessidade de intervenção para a problemática sobre o gerenciamento de resíduos. A falta de capacitação sobre o assunto agregada a baixa importância dada ao assunto são desafios a serem enfrentados pelos estabelecimentos de saúde (DELEVATI et al., 2019).

Não diferente, foram encontradas informações semelhantes em revisão realizada sobre resíduos hospitalares na Etiópia. “A falta de conscientização da equipe de saúde, dos serviços de gerenciamento de resíduos adequados e da fiscalização dos órgãos reguladores foram identificados principalmente como um fator comum compartilhado pela maioria dos estudos” (YAZIE; TUBEJE; CHUFA, 2019).

Em relação à segregação, pode-se observar que, em países desenvolvidos, as regras são rigorosamente praticadas, enquanto em países em desenvolvimento não há práticas padronizadas, permitindo variações em cada local (KHAN et al., 2019).

Em comparação quanto a rede de saúde pública e privada, Oli et al. (2016) mostrou que somente 12,3% dos participantes de hospitais privados e 21,4% dos participantes de hospitais públicos realizam a segregação dos resíduos de saúde no local de geração. Esse tipo de atitude reduz a geração de resíduos na origem, oportunizando a reutilização e reciclagem de materiais como vidro, plástico, papel, papelão e outros resíduos recicláveis em geral. O sistema de reciclagem dos resíduos comuns é uma alternativa que deve ser considerada, pois é uma das melhores maneiras para redução da quantidade de resíduos gerada (CHISHOLM et al., 2021).



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



A segregação inadequada aumenta automaticamente a quantidade de resíduos infecciosos, uma vez que misturados, os resíduos comuns também são contaminados, e aumentam os custos gerados para os serviços de saúde. Já os resíduos contaminados descartados com resíduos comuns contribuem negativamente para a saúde pública e o meio ambiente. Segundo Moreira, Yamane e Siman (2015), foi observado que grande parte dos resíduos gerados (cerca de 70%) no hospital escolhido para local do estudo, eram resíduos comuns, que poderiam ser reutilizados ou reciclados, e aproximadamente 61% dos resíduos do grupo D (comum) estavam misturados com resíduos do grupo A (infectantes).

Com relação aos gastos relacionados aos resíduos de saúde, as falhas no gerenciamento e manejo correto oneram elevados custos aos hospitais e demais instituições de saúde. Em uma análise comparativa entre o cenário ideal e o cenário encontrado foi estimada uma economia anual de aproximadamente 30% de disposição final. Segundo os resultados do estudo, considerando uma estimativa mensal, pode-se observar que há a possibilidade de redução nas quantidades de resíduos infectantes de 300Kg para 225Kg, ou seja, uma redução de 26%. Quanto aos resíduos comuns (Grupo D), a possibilidade de aumento seria de 695Kg para 720 Kg, totalizando um aumento de 4%, realizando a segregação de forma correta assim que os resíduos são gerados (MOREIRA; YAMANE; SIMAN, 2015).

As atividades relacionadas ao gerenciamento de resíduos de saúde devem ser fiscalizadas pelos comitês, a fim de garantir que as diretrizes estão sendo seguidas. A atuação dos comitês de gerenciamentos de resíduos hospitalares geralmente é insatisfatória, o que contribui, também, para o aumento de infecções hospitalares (OLI et al., 2016). Esses problemas são causados principalmente pela falta de fundos, conscientização, ignorância da equipe de atendimento e, de certa forma, devido à falta de manutenção de registros (KHAN et al., 2019).

É de fundamental importância que os gestores de todos os países percebam a importância da destinação correta dos RSS e o impacto que eles causam no meio ambiente, caso sejam descartados de forma inadequada (CHISHOLM et al., 2021). Há países asiáticos em desenvolvimento, como Mongólia, Bangladesh e Irã que praticam a destinação em forma de lixão ou queima a céu aberto em locais municipais, causando elevado risco à saúde humana e ao meio ambiente (KHAN et al., 2019). Por isso, as políticas e diretrizes devem ser estabelecidas e seguidas em todos os países do mundo para o manejo adequado dos RSS.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



Além disso, outras iniciativas são importantes, como a disponibilização de recipientes adequadamente identificados, fornecimento de EPIs, gerenciamento de informações, além da fixação de orçamento específico para a gestão de RSS (KHAN et al., 2019).

2.1.1.2 Objetivo

Desenvolver um *software* de apoio à gestão para o gerenciamento de RSS do HUM.

2.1.2 Métodos

Estudo descritivo e retrospectivo realizado por meio de coleta de dados para determinação da quantidade dos resíduos gerados no HUM. Segundo Gil (2002), o estudo descritivo traz as características de determinadas populações e fenômenos, utilizando técnicas padronizadas de coleta de dados. O estudo retrospectivo é realizado com base em dados registrados no passado até o momento atual (Gil, 2002).

O HUM é um hospital de ensino, mantido pela Universidade Estadual de Maringá (UEM) que atende somente pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS). Além de Maringá, o HUM atende mais 29 municípios englobando desde a 11^a até a 15^a Regionais de Saúde, realizando em média 6 mil atendimentos por ano no setor de urgência e emergência.

Os dados fornecidos foram informados em planilha conforme o peso dos resíduos de acordo com a classificação, setor e estimativa de gastos relacionados à destinação final. Os dados coletados foram de pesagem realizada entre os dias 06 a 10 de dezembro de 2022 e foram incluídos todos os tipos de resíduos da instituição.

Para tanto, foi solicitada autorização institucional à Comissão de Regulamentação das Atividades Acadêmicas (COREA) para realização da pesquisa, descrevendo as informações que a pesquisadora responsável teria acesso. Após, foi agendada uma visita técnica com o responsável pelo gerenciamento dos resíduos de saúde do HUM. A visita teve por finalidade a verificação das informações registradas para realização do estudo.

2.1.2.1 Levantamento de requisitos do sistema

A etapa referente ao levantamento de requisitos para o desenvolvimento do *software* consiste na verificação do que é necessário para o desenvolvimento e implantação do mesmo.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



Para este estudo, na primeira etapa foi elaborada uma investigação junto ao setor de gerenciamento de resíduos do HUM para entender e observar o fluxo de informações referentes às etapas do gerenciamento de resíduos. Em um segundo momento foi planejado como poderia ser desenvolvido um *software* que pudesse fornecer informações de apoio à gestão e em relação ao manejo correto de resíduos reunidas em um único *software*.

Após os levantamentos iniciais, foram realizadas diversas reuniões entre a autora principal e o desenvolvedor de *software* contratado onde se apresentou o resultado do levantamento de requisitos do sistema e discutidas quais as necessidades para o desenvolvimento do *software*, bem como banco de dados a ser criado e infraestrutura cliente-servidor necessária para a implantação do mesmo e também para sanar as dúvidas do programador a cada etapa do desenvolvimento.

2.1.2.2 Desenvolvimento do *software*

O *Health Care Waste Management - HCWM System* foi desenvolvido por um programador, de acordo com as coordenadas fornecidas pela autora principal, por meio de escopo previamente elaborado.

a) Linguagens de programação e tecnologias utilizadas

De acordo com as especificações fornecidas pelo programador, para desenvolvimento do *software* foram utilizadas:

- *PHP 8.1 (Hypertext Preprocessor)* - linguagem de *script* de uso geral voltada para o desenvolvimento da *web* (DALL'OGGIO, 2018);
- *JavaScript* - linguagem de programação de uso geral, aplicada principalmente para desenvolvimento *web* e desenvolvimento de *software* (FLANAGAN, 2004);
- *SQL* - linguagem usada exclusivamente para criar tabelas, manipular os dados das tabelas e principalmente, consultar os dados (BEAULIEU, 2019);
- *PHPUnit - framework* de testes unitários em PHP com uma arquitetura xUnit. O PHPUnit foi das primeiras *frameworks* de testes unitários em PHP (GODINHO, 2022).

b) *Frameworks* e bibliotecas utilizados



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



- *Laravel - framework* - ferramentas, componentes e soluções que facilitam a criação de aplicações complexas (HE, 2014). *PHP* livre para o desenvolvimento de sistemas *web* que utilizam o padrão *MVC (model, view, controller)*;
 - *Bootstrap – Framework CSS* (linguagem de estilo que define a aparência de documento *web HTML*). É um *framework front-end*, que disponibiliza código fonte para a criação de interfaces *web* e tem como objetivo principal auxiliar na criação de sites amigáveis e responsivos (SANTIAGO et al., 2020).
 - *Chart.js* - Biblioteca de gráficos *JavaScript* simples e flexível (CHART JS, 2023).
- c) Banco de Dados utilizado
- *MySQL* – banco relacional utilizado para a persistência dos dados (BENTO, 2021);
- d) Arquitetura utilizada no código
- *MVC (Model, Views, Controllers)* - padrão de arquitetura de *software* utilizado para desenvolver interfaces de usuário que dividem a lógica do programa relacionado em três elementos interconectados. As requisições da aplicação são direcionadas para a camada Controller, que acessa a camada Model para processar a requisição, e então exibe o resultado da camada View (LUCIANO; ALVES, 2017).
- e) Hospedagem e Domínio
- *Hostigator* - é um provedor de hospedagem compartilhada (HOSTGATOR BRASIL, 2023);
 - Domínio - Nome de domínio é um nome que serve para localizar e identificar conjuntos de computadores na internet. O domínio escolhido foi: <https://residuoshum.com.br/>
O site <https://residuoshum.com.br/> foi desenvolvido em formato responsivo e permite o acesso tanto de um computador, quanto de um *smartphone*. A tela, as letras e informações mudam de tamanho e posição de acordo com o tamanho da tela do aparelho que está acessando. Por meio de um design gráfico prático, apresenta aos visitantes as informações de forma clara e resumida. Um administrador tem acesso ao painel, onde cadastra ou modifica as informações necessárias para visualização dos visitantes do site.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



2.1.3 Resultados

2.1.3.1 Caracterização de custo e produção por unidade geradora

Os dados para caracterização dos resíduos foram disponibilizados pela equipe de gerenciamento dos RSS do HUM. As informações fornecidas foram de pesagens de resíduos realizadas entre os dias 06 e 10 de dezembro de 2022.

Do total de resíduos pesados, 49,7% são resíduos sépticos (grupos A, A3 e E) – em torno de 189 kg/dia, 49,5% resíduos assépticos (Grupo D recicláveis e não recicláveis) – aproximadamente 163 kg/dia e 0,9% são químicos (Grupo B) equivalente a 10,7 kg/dia. Em relação aos resíduos do grupo D são divididos entre comum, orgânico e reciclável. Neste ano, cerca de 20 toneladas de materiais recicláveis foram destinadas à cooperativa de catadores de recicláveis, gerando uma fonte de renda considerável a esses trabalhadores e uma economia para o hospital de aproximadamente R\$ 10.600,00.

Na tabela 1 foram informados os valores relacionados à destinação de cada grupo de resíduos, de acordo com o contrato firmado entre a instituição hospitalar e as empresas credenciadas para coleta dos resíduos.

Tabela 1. Valor por kilograma de resíduo

| Grupo/classificação | Valores |
|----------------------------|----------------|
| A – Infectante | R\$5,00 |
| A3 – Infectante | R\$6,50 |
| B – Químico | R\$6,50 |
| D – Comum/ orgânico | R\$0,53 |
| E – Perfurocortante | R\$5,00 |

Fonte: Elaboração própria

Na tabela 2, foram divididos entre resíduos infectantes (Grupos A; A3; E), resíduos químicos (Grupo B) e resíduos comuns/ orgânicos/ recicláveis (Grupo D) e a porcentagem em relação ao total de resíduos gerados durante o período.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



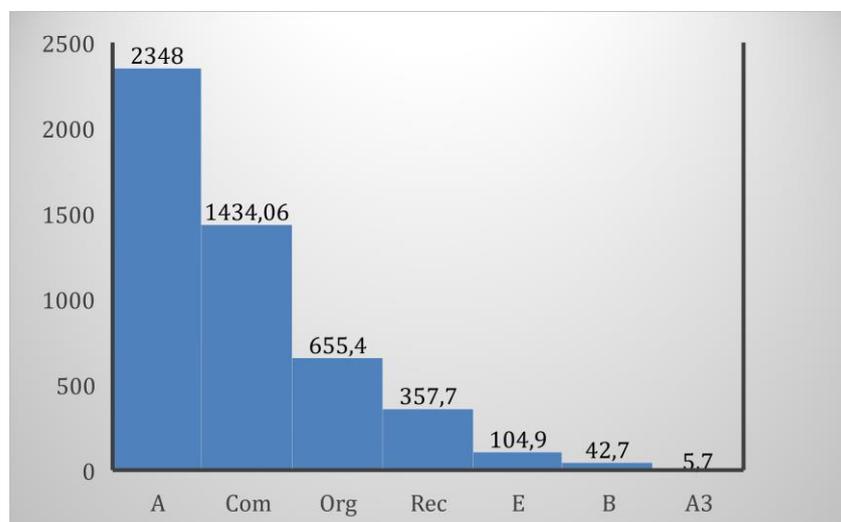
Tabela 2. Distribuição dos resíduos de acordo com a unidade geradora

| UNIDADE GERADORA | INFECTANTE | QUÍMICO | COMUM |
|----------------------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|
| UTI Adulto e Pediátrico | 491,1 (20%) | 3,6 (8,4%) | 281,72 (11,5%) |
| Pronto Atendimento | 486,8 (19,8%) | 9,4 (22%) | 348,57 (14,2%) |
| Imagem | 41,3 (1,7%) | 0 | 31,17 (1,3%) |
| Centro Cirúrgico | 358,4 (14,6%) | 3,5 (8,2%) | 202,01 (8,3%) |
| Ambulatório | 53,6 (2,2%) | 1,8 (4,2%) | 75,05 (3,1%) |
| Laboratório de Análises Clínicas | 62,5 (2,5%) | 2,7 (6,3%) | 30,8 (1,3%) |
| Bloco 108 | 608,2 (24,7%) | 16 (37,5%) | 440,42 (18%) |
| Maternidade e Infantil | 288,9 (11,8) | 3,9 (9,1%) | 292,62 (12%) |
| UTI Neonatal | 48,3 (2%) | 1,8 (4,2%) | 30,8 (1,3%) |
| Banco de Leite | 19,5 (0,8%) | 0 | 27,6 (1,1%) |
| Nutrição e Dietética | 0 | 0 | 686,4 (28%) |
| TOTAL/KG | 2458,6 (100%) | 42,7 (100%) | 2447,16 (100%) |
| CUSTO/R\$ | 12.201,55 | 277,55 | 1.107,31 |

Fonte: Elaboração própria.

No gráfico 1 foi apresentada a quantidade geral de resíduos gerada durante o período de pesagem conforme a classificação. Foram calculados os resíduos gerados em todos os setores.

Gráfico 1. Geração de resíduos por classificação



Fonte: Elaboração Própria.

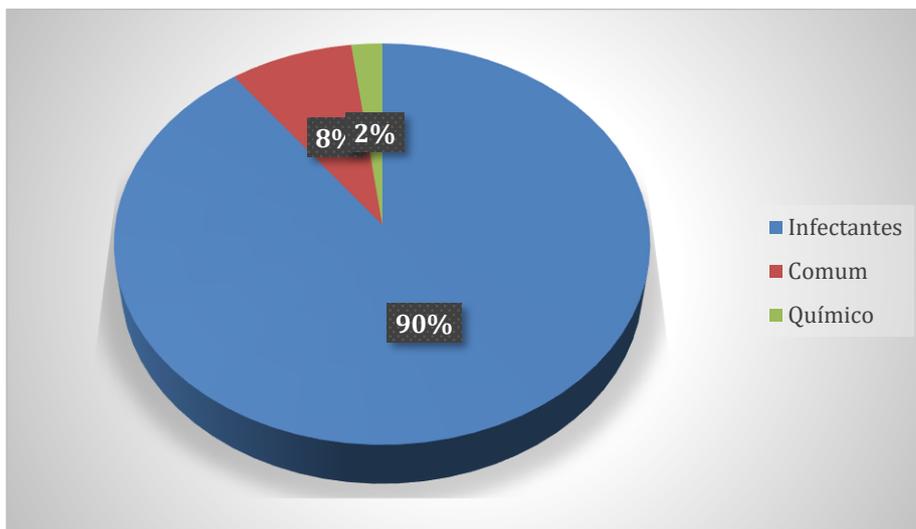


UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



No gráfico 2, observa-se que os custos relacionados aos resíduos são, na maior parte, destinados aos resíduos infectantes (90%). Isso se justifica pelo maior preço/ kg de resíduos infectantes, em comparação aos resíduos comuns (Tabela 1), mesmo apresentando quase a mesma quantidade em ambas as classificações (Tabela 2). Por isso, é necessário o gerenciamento dos RSS de forma correta, considerando a possível economia às instituições. Outro ponto importante é o trabalho das cooperativas de recicláveis, que oportuniza uma fonte de renda aos catadores e economia para o hospital.

Gráfico 2. Custos por tipo de resíduo



Fonte: Elaboração própria.

2.1.3.2 Software

O *HCWM System* foi desenvolvido para que um administrador fique responsável pela inserção das informações a serem disponibilizadas para os demais usuários. Apenas o administrador terá um login e senha que permitirá a edição das informações disponibilizadas. O administrador pode utilizar as diversas ferramentas para inserir imagens, links, quadros, diversas fontes, entre outras ferramentas disponíveis. Os demais usuários terão acesso livre ao conteúdo, sem necessidade de login e senha, porém sem permissão para edição dos conteúdos, apenas para consulta.

Na tela inicial, pode-se observar a apresentação dos ícones elaborados com figuras amigáveis para atrair o público ao conteúdo digital (Figura 3). São oito ícones, distribuídos pelo

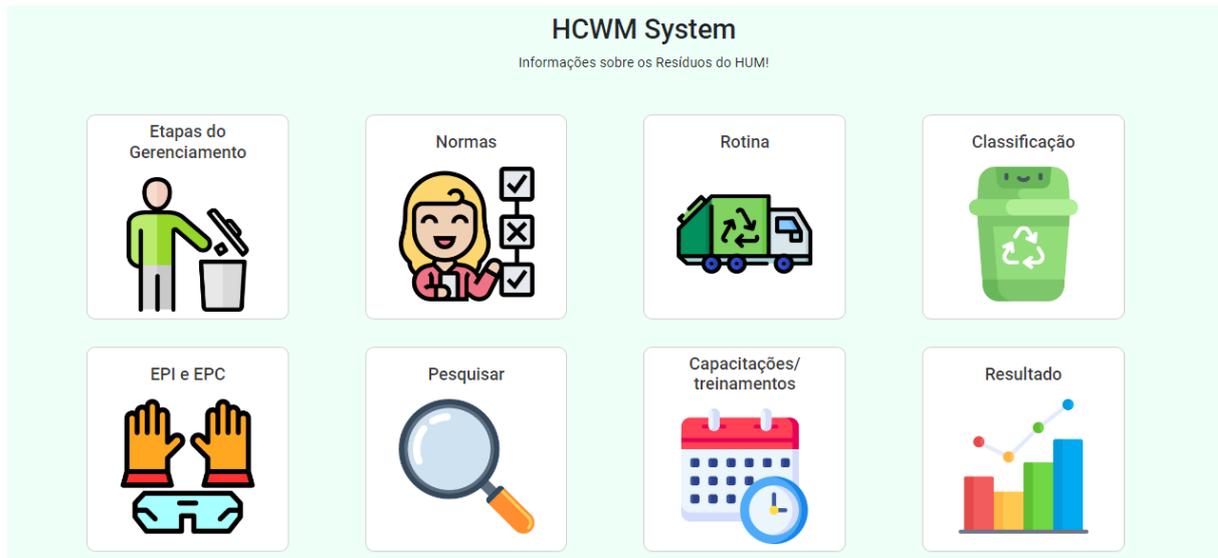


UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



assunto principal: Etapas do gerenciamento, Normas, Rotina, Classificação, EPI E EPC, Pesquisar, Capacitações/ treinamentos e Resultados.

Figura 3. TELA INICIAL



Fonte: Elaboração própria.

Na opção “Etapas do gerenciamento” foram descritas as etapas do gerenciamento de resíduos de saúde, de acordo com o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Hospital Universitário de Maringá (Figura 4).



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



Figura 4. TELA “ETAPAS DO GERENCIAMENTO”

Segregação, acondicionamento e identificação: os resíduos são segregados no momento em que são gerados e são acondicionados em recipientes identificados, em conformidade com a classificação da Resolução ANVISA n.º 222/2018. A segregação é realizada pelos profissionais que atuam no setor.

| Classificação | Descrição | Acondicionamento | Símbolo para identificação |
|---------------|----------------------|---|--|
| Grupo A | Infectantes | Saco branco leitoso, recipiente com pedal e tampa | |
| Grupo B | Químicos | Recipiente rígido ou bombona de plástico rígido | |
| Grupo C | Radiotivos | Não gerados | |
| Grupo D | Comum reciclável | Saco azul | VIDRO (verde) PLÁSTICO (vermelho) PAPEL (azul) METAL (amarelo) ORGÂNICO (marrom) |
| Grupo D | Comum não reciclável | Saco preto | |
| Grupo E | Perfurocortante | Recipiente rígido (Descartex) | |

Fonte: RDC ANVISA n° 222/2018.

Na opção “Normas” foram registradas as legislações atuais, relacionadas ao manejo dos RSS, divididas em quatro abas: federal, estadual, municipal e NBR (Figura 5).



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



Figura 5. TELA “NORMAS”

| Legislação | Ano | Descrição |
|-------------------------|------|---|
| Lei Federal nº 6.437 | 1977 | Configura infrações à legislação sanitária federal, estabelece as sanções respectivas. |
| Lei Federal nº 6.938 | 1981 | Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. |
| Constituição Federal | 1988 | Disciplina a questão ambiental em seu Capítulo VI. |
| Lei Federal nº 8.080 | 1990 | Confere a vigilância sanitária a capacidade de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente |
| Resolução CONAMA nº 6 | 1991 | Dispõe sobre o tratamento de resíduos sólidos. |
| Resolução CONAMA nº 237 | 1997 | Dispõe sobre os critérios para o licenciamento ambiental. |
| Lei Federal nº 9.433 | 1997 | Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. |
| Lei Federal nº 9.605 | 1998 | Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. |
| Lei Federal nº 9.795 | 1999 | Institui a Política Nacional de Educação Ambiental. |
| Resolução CONAMA nº 275 | 2001 | Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. |
| RDC ANVISA N° 50 | 2002 | Dispõe sobre o regulamento técnico para projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. |

Fonte: Fonte: Vaz (2022), adaptado.

Na opção “Rotina” foram informadas as rotinas de coleta interna de acordo com cada setor, e rotina de coleta externa, de acordo com as empresas coletoras (Figura 6). Foi elaborado em formato de quadro, conforme as classificações dos resíduos, para facilitar a visualização.

Figura 6. TELA “ROTINA”

Dias e horários de coleta externa por tipo de resíduo

| Dia da semana | Grupo A - Infectante Empresa Serquip | Grupo B - Químico | Grupo D - Comum | Grupo D - Reciclável Cooperativa de recicláveis | Grupo E - Perfurocortante Empresa Serquip |
|---------------|---|-------------------|-----------------|--|--|
| Domingo | | | | | |
| Segunda-feira | x | | | | x |
| Terça-feira | | | x | | |
| Quarta-feira | x | | | | x |
| Quinta-feira | | | x | x | |
| Sexta-feira | x | x | | | x |
| Sábado | | | x | | |

Fonte: Elaboração própria.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



Na opção “Classificação” foram elencadas as classificações dos resíduos de saúde, de acordo com a Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005 do CONAMA e RDC nº 222/2018 (Figura 7).

Figura 7. TELA “CLASSIFICAÇÃO”

Classificação

Classificação dos Resíduos de Serviços de Saúde

Os Resíduos de Serviços de Saúde são classificados por grupos segundo suas características (BRASIL, 2005):

- **Grupo A – Resíduos Infectantes**

São resíduos que podem apresentar risco de infecção pela possível presença de agentes biológicos ou de seus produtos, podendo causar risco à saúde humana, animal ou ao meio ambiente. Os agentes biológicos podem ser capazes ou não de provocar algum tipo de infecção, alergia ou toxicidade. Dentre os agentes biológicos podemos citar: bactérias, fungos, clamídias, parasitas, vírus, entre outros; e outros agentes como: imunobiológicos, toxinas, venenos, DNA recombinante e organismos geneticamente modificados.

De acordo com a RDC nº 222, os resíduos infectantes são subdivididos em cinco grupos, conforme apresentados a seguir (BRASIL, 2018):

Subgrupo A1

- Culturas e estoques de micro-organismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os medicamentos hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos, atenuados ou inativados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética;
- Resíduos resultantes da atividade de ensino e pesquisa ou 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 torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido;
- 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;

Fonte: Resolução CONAMA nº358/2005; RDC ANVISA nº222/2018.

Na opção “Equipamentos de proteção individual e coletiva” foram fornecidas informações sobre os tipos de EPI e EPC e a destinação correta após o uso (Figura 8).



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



Figura 8. TELA “Equipamentos de proteção individual e coletiva”

Equipamento de Proteção Individual (EPI): o dispositivo ou produto, de uso individual, utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção contra riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde deste no ambiente de trabalho.

Equipamento de Proteção Coletiva (EPC): dispositivo de uso coletivo, destinado a proteger a integridade dos trabalhadores no exercício de suas funções.

| Equipamento de Proteção Individual (EPI) | Equipamento de Proteção Coletiva (EPC) |
|--|--|
| Proteção auditiva: é importante para que o colaborador quando exposto a ruídos possa se proteger e com isso garantir sua saúde e segurança. Ruídos fora dos parâmetros exigidos em normas, podem levar a danos temporários ou permanentes na audição. | Cabine de segurança biológica: são projetadas para uso coletivo fornecendo proteção individual, proteção ao produto manipulado e ao meio ambiente. |
| Proteção de olhos e face: visam proteger a integridade física do colaborador em relação aos acidentes na face, ocasionados por impacto, partículas volantes, líquidos, radiação infravermelha e ultravioleta, fômites. Assim, seu uso é imprescindível para promover a saúde e segurança do colaborador durante sua rotina de atividades. | Capelas de exaustão/ Cabines de segurança química: são utilizadas para manipulação de substâncias químicas que liberam gases tóxicos, irritantes, corrosivos e vapores. É uma cabine de exaustão que protege o profissional da inalação de vapores e gases liberados por reagentes químicos e evita a contaminação do ambiente laboratorial, com vapores e gases nocivos. |
| Proteção respiratória: têm a função de proteger as vias respiratórias contra agentes nocivos à saúde humana. Elas são de extrema importância, pois atuam filtrando partículas/ agentes químicos, físicos ou biológicos e evitando com isso a absorção pelas vias respiratórias e pulmões. | Chuveiro de emergência e lava olhos: o chuveiro de emergência é utilizado para banhos em caso de acidentes com produtos químicos ou material biológico sobre o profissional. O lava-olhos deve ser utilizado quando ocorrer respingo ou derramamento acidental de materiais biológicos ou químicos na mucosa ocular. Em geral, é instalado junto aos chuveiros ou às pias do laboratório. |
| Proteção de cabeça: utilizado para proteção da cabeça do usuário contra impactos (batida contra, atingido por) e perfurações provenientes da queda de objetos. Proteção da cabeça do usuário contra impactos de objetos sobre o crânio e contra choques elétricos. | Autoclaves: são equipamentos utilizados para esterilizar materiais termorresistentes por meio de calor úmido (vapor) sob pressão por determinado período de tempo. A combinação de alta temperatura, pressão e umidade promove a termocoagulação e desnaturação, causando a morte dos microrganismos. |

Fonte: Organizado pelos autores.

Na opção “Pesquisar” será possível realizar uma pesquisa rápida por tipo de resíduo, previamente cadastrado pelo administrador, indicando qual a segregação correta (Figura 9). A pesquisa pode ser realizada digitando a palavra ou procurando nas opções de palavras cadastradas.

A autora teve o cuidado de elaborar esta etapa, com a opção para que o administrador possa editar as palavras cadastradas e também para que o sistema sinalize caso sejam registradas palavras repetidas.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



Figura 9. TELA “PESQUISAR”

Pesquise Itens para orientação correta:

Agulhas

Resultado da pesquisa:

Agulhas

Perfurocortantes:
Todo o material perfurocortante ou escarficante que possibilite a ruptura dos sacos plásticos ou outra embalagem utilizada no acondicionamento de outros grupos de resíduos.

Fonte: Elaboração própria.

Na opção “Capacitações/treinamentos”, o administrador poderá informar sobre as capacitações e treinamentos a serem realizados, inclusive sinalizando *links* de acesso para inscrição ou disponibilizando material complementar (Figura 10).

Figura 10. TELA “CAPACITAÇÕES/ TREINAMENTOS”

Capacitações/ treinamentos

Resíduos Sólidos HOSPITALAR

Capacitação sobre os símbolos utilizados para Identificação dos Resíduos de Serviços de Saúde

Data:
Horário:
Local:
Link de Inscrição:

Fonte: Elaboração própria.

Na opção “Resultado” pode-se observar duas abas nas quais o administrador ficará responsável por alimentar as informações referentes à quantidade de resíduos gerados em todo



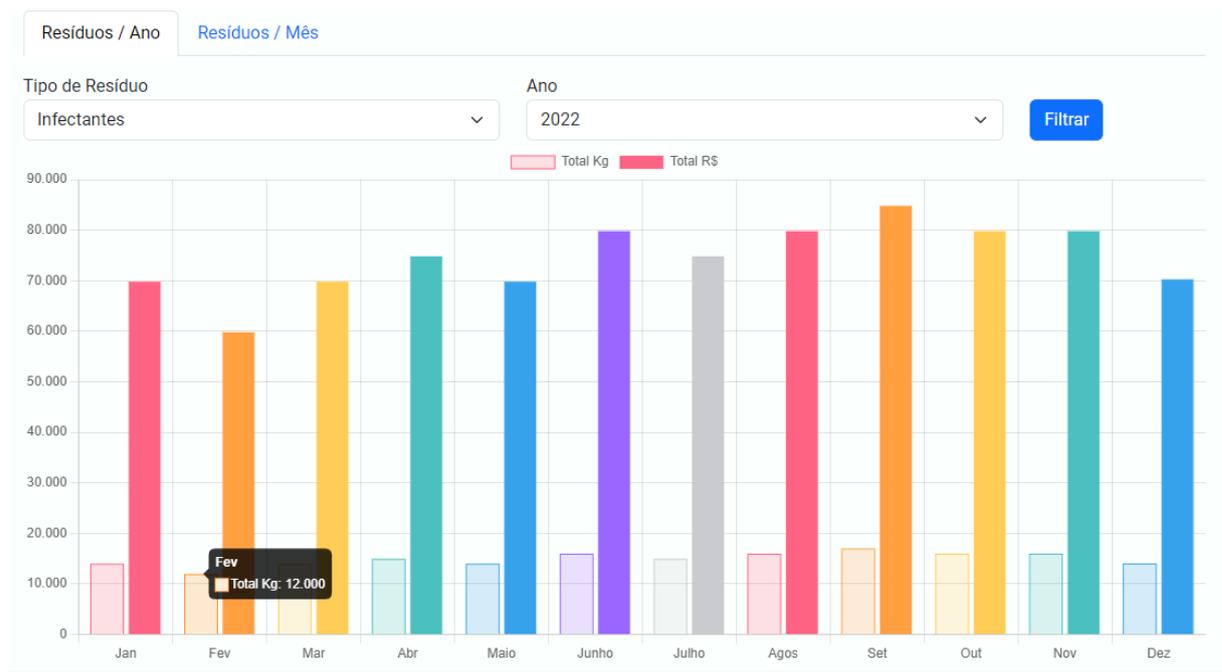
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



o HUM. O HCWM System será capaz de gerar automaticamente gráficos mensais para que todos tenham acesso à essa informação.

Na primeira aba, é possível fazer o registro da série histórica de quantidade de resíduos gerados por classificação, bem como os valores gastos para a destinação final (Figura 11).

Figura 11. TELA “1 RESU LTADO”

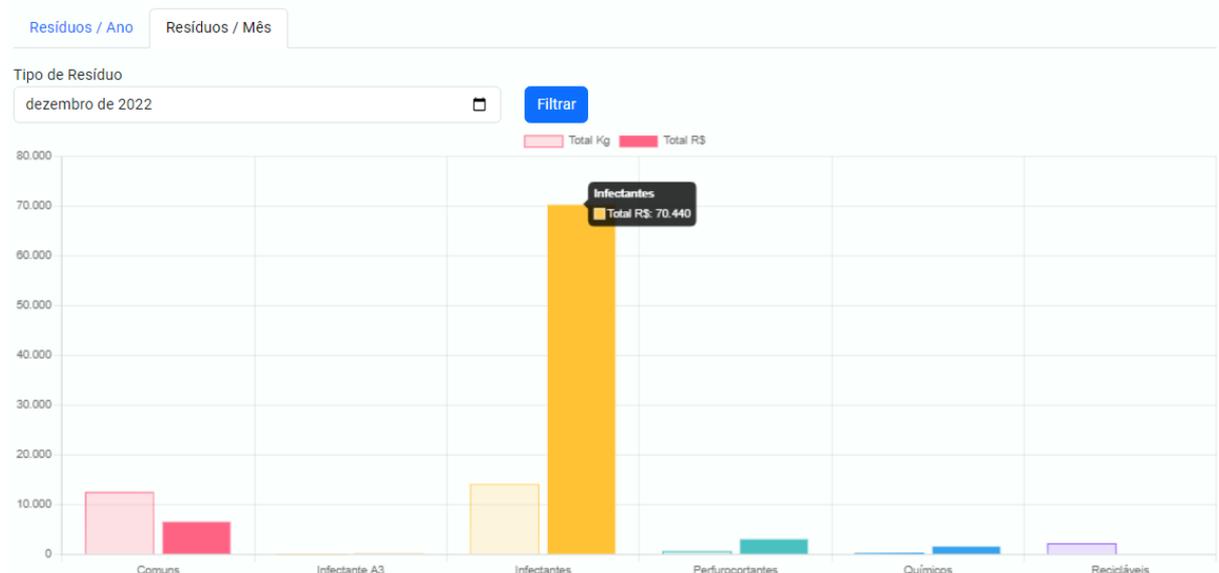


Fonte: Elaboração própria.

Na aba seguinte é possível realizar o registro comparativo dos tipos de resíduos, conforme classificação, de acordo com a quantidade e valores gastos com a destinação final durante o mês de referência (Figura 12). Por meio desse recurso, será possível verificar se houve uma diminuição no total de resíduos contaminados, por exemplo, após uma capacitação sobre a segregação adequada de resíduos.



Figura 12. TELA “2 RESULTADO”



Fonte: Elaboração própria.

O HCWM System foi desenvolvido para que todos os recursos sejam utilizados de forma eficiente. O que se espera é que o HCWM System seja uma ferramenta de apoio gerencial a ser utilizada por todos os profissionais do HUM, colaborando na disseminação da informação e auxílio no gerenciamento de RSS.

2.1.4 Discussão

A falta de conhecimento dos profissionais quanto ao gerenciamento de RSS, torna as etapas de segregação, manuseio e descarte inadequados. Isso acontece por conta dos escassos programas de treinamento sobre o gerenciamento de resíduos, o que gera desconhecimento entre os profissionais e colaboradores, e insegurança no manejo dos resíduos e riscos à saúde (OLI et al., 2016). No HCWM System o PGRSS estará disponível para acesso a todos os trabalhadores do hospital, ampliando o acesso à informação para todos os envolvidos.

É possível observar que os trabalhadores das unidades de saúde, e até mesmo os gestores, não têm conhecimento sobre as leis e normas vigentes, tornando difícil a tomada de decisões relacionadas à gestão de resíduos (DELEVATI et al., 2019). Com o HCWM System é possível acessar todas as legislações relacionadas ao manejo de resíduos em um só lugar, otimizando o tempo dos gestores e demais colaboradores.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



Em estudo realizado no município de Santa Maria -RS, Delevati et al. (2019) foram verificadas 28 unidades de saúde com grande taxa de geração de resíduos. Do total, apenas 2 (7,14%) dispuseram de PGRSS e parte dos profissionais entrevistados sequer sabiam do que se tratava. Portanto, é necessário um sistema eficaz para orientação de profissionais de saúde quanto ao descarte seguro de RSS (CHISHOLM et al., 2021). Toda a orientação quanto ao manejo e classificação de resíduos, deve ser disponibilizada aos atores envolvidos.

Khan et al. (2019) sugere programas obrigatórios de treinamento para as equipes de serviços de saúde, principalmente quanto a questões de segregação, conscientizando sobre a importância e o impacto desse trabalho. É possível melhorar, a questão da segregação por meio de treinamentos e capacitações, no intuito de induzir às boas práticas no local de trabalho e reduzir os custos de tratamento e disposição final (MOREIRA; YAMANE; SIMAN, 2015). O *HCWM System* permite a divulgação de treinamentos e capacitações, como também a disponibilização de materiais complementares para consultas.

Para o gerenciamento de RSS adequado, o ideal é que sejam desenvolvidas ações de educação da equipe de saúde sobre como realizar o gerenciamento eficiente e seguro de resíduos e programas educativos que incluam informações sobre o descarte adequado de RSS (CHISHOLM et al., 2021). Treinamentos para os profissionais de saúde e manipuladores de resíduos quanto ao controle de geração de resíduos e manipulação adequada, tem como objetivo, também, minimizar a propagação de infecções hospitalares (Oli et al., 2016). O *HCWM System* permite a divulgação de treinamentos e capacitações, como também a disponibilização de materiais complementares para consultas, resultado este que corrobora com Khan et al. (2019) e Chisholm et al. (2021).

O registro da quantidade de resíduos gerados (Figuras 11 e 12), por classificação, permite a avaliação do impacto das informações disponibilizadas no *HCWM System* ao longo do tempo. As principais normas e legislações vigentes relacionadas aos RSS estão disponíveis para consulta (Figura 5) e devem ser atualizadas periodicamente pela equipe responsável pelo gerenciamento de resíduos de saúde do hospital. O *HCWM System* permite atualização das informações e inserção de *links* para acesso dos conteúdos, na íntegra.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



2.1.5 Conclusões, limitações do estudo e perspectivas futuras

O presente estudo viabilizou o desenvolvimento de um *software* de apoio à gestão para o gerenciamento de RSS do HUM. A intenção é que o *software* possa auxiliar nas etapas do processo de gerenciamento RSS. O registro da quantidade de resíduos gerados por classificação, como pode ser realizado na opção “Resultado”, permite a avaliação do impacto das informações disponibilizadas no *software* ao longo do tempo. As principais normas e legislações vigentes relacionadas aos RSS estão disponíveis para consulta na opção “Normas” e devem ser atualizadas periodicamente pela equipe responsável pelo gerenciamento de resíduos da instituição. O *software* permite atualização das informações e inserção de *links* para acesso aos conteúdos, na íntegra.

Há ainda a necessidade de avaliação pelos usuários referente à colaboração e inserção do *software* no processo e rotinas de trabalho, bem como sugestões de funcionalidade de acordo com a experiência do público-alvo. Por meio dessas avaliações e *feedbacks* dos usuários, a configuração preliminar pode ser aperfeiçoada para se adequar às necessidades, de acordo com a necessidade da instituição. O *software* elaborado permitirá que os profissionais tenham acesso a informações referentes ao gerenciamento de resíduos e é sugestão de estratégia a ser utilizada nos diversos setores do hospital, e também em outras instituições de saúde.

Como perspectiva futura, recomenda-se a validação do *software* pela equipe responsável e por profissionais com expertise na área, observando as dimensões avaliadas por um instrumento construído posteriormente. Como sugestão de trabalho futuro, sugere-se estudos comparativos entre o antes e depois da implantação do sistema em instituições de saúde.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



Referências

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004**. Resíduos Sólidos: Classificação, Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021**. Publicação: dezembro/ 2021.

ANDEOBU, Lynda; WIBOWO, Santoso; GRANDHI, Srimannarayana. Medical Waste from COVID-19 Pandemic-A Systematic Review of Management and Environmental Impacts in Australia. **Int. J. Environ. Res. Public Health**. 2022, 19, 1381. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031381>.

BEAULIEU, Alan. Aprendendo SQL: Dominando os Fundamentos de SQL. **Novatec Editora**, 2019.

BENTO, E.J. Desenvolvimento web com PHP e MySQL. **Editora Casa do Código**, 2021.

BRASIL, Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos; altera a Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 03 ago. 2010.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada nº 222, de 28 de março de 2018. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília. 29 mar. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. (2005) Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 4 de maio de 2005, Seção 1, p. 63-65.

CHART JS. 2023. Acesso em: 09 abr. 2023. Disponível em: <<https://bit.ly/2MtwQ9M>>

CHISHOLM J.M., ZAMANI R., NEGM A.M., et al. Sustainable waste management of medical waste in African developing countries: A narrative review. **Waste Management & Research**. 2021;39(9):1149-1163. doi: 10.1177/0734242X211029175.

DALL’OGLIO, P. “**PHP Programando com Orientação a Objetos**”. Editora Novatec, 2018.

DELEVATI, Dionatan dos Santos et al. Desafios na gestão de resíduos de estabelecimentos de saúde públicos perante a RDC 222/18. **Saúde em Debate** [online].2019. v. 43, n. spe3, pp. 190-199. <https://doi.org/10.1590/0103-11042019S314>. ISSN 2358-2898.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



FERNANDES, Mayra Rodrigues et al. Armazenamento e descarte dos medicamentos vencidos em farmácias caseiras: problemas emergentes para a saúde pública. **einstein** (São Paulo), São Paulo, v. 18, eAO5066, fev. 2020.
https://doi.org/10.31744/einstein_journal/2020AO5066.

FLANAGAN, David. JavaScript: o guia definitivo. **Bookman Editora**, 2004.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. Ed. – **Editora Atlas**, São Paulo, 2002.

GODINHO, Tomás Henriques Dordio. **Planificação e Desenvolvimento de Testes Aplicacionais**. 2022. Tese de Doutorado. Disponível em:
<https://recipp.ipp.pt/handle/10400.22/22662>. Acesso em: 10 abr. 2023.

HE, REN YU. Design and implementation of web based on Laravel framework. In: 2014 International Conference on Computer Science and Electronic Technology (ICCSET 2014). **Atlantis Press**, 2015. p. 301-304. DOI: <https://doi.org/10.2991/iccset-14.2015.66>

HOSTGATOR BRASIL. 2023. Acesso em: 16 abr. 2023. Disponível em:
<<https://www.hostgator.com.br/>>

KHAN, Bilal Ahmed. Healthcare waste management in Asian developing countries: A mini review. **Waste Management & Research**. 2019;37(9):863-875. doi:
10.1177/0734242X19857470

LUCIANO, Josué; ALVES, Wallison Joel Barberá. Padrão de arquitetura MVC: Model-view-controller. **EPEQ Fafibe**, v. 1, n. 3a, p. 102-107, 2017.

MATOS, Matheus Costa Brandão et al. Nursing professionals' knowledge regarding the management of waste produced in primary health care. **Rev Bras Enferm** [Internet]. 2018;71 (Suppl 6):2728-34. [Thematic Issue: Good practices in the care process as the centrality of the Nursing] DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0308>.

MOREIRA, Isis Guimarães; YAMANE, Luciana HARue; SIMAN, Renato Ribeiro. Análise quali-quantitativa dos resíduos gerados em enfermaria do Hospital Santa Casa de Misericórdia de Vitória, Espírito Santo. **Revista de Ciências Ambientais - RCA** (ISSN 1981-8858). <http://www.revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Rbca> Canoas, vol. 9, n. 2, 2015.
<http://dx.doi.org/10.18316/1981-8858.15>.

OLI A. N., et al. Healthcare waste management in selected government and private hospitals in Southeast Nigeria, **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, Volume 6, Issue 1, 2016, Pages 84-89. doi: 10.1016/j.apjtb.2015.09.019.

SANCHES, A. P. M. et al. Health-Care Waste: Knowledge of Primary Care Nurses. **Revista brasileira de enfermagem**, v. 71, n. 5, p. 2367–2375, 1 set. 2018.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM URGÊNCIA E EMERGÊNCIA



SANTANA, Rosimere Ferreira et al. Nursing recommendations for facing dissemination of COVID-19 in Brazilian Nursing Homes. **Revista Brasileira de Enfermagem** [online]. 2020, v. 73, suppl 2. Epub 18 Set 2020. ISSN 1984-0446. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0260>.

SANTIAGO, Cynthia Pinheiro et al. Desenvolvimento de sistemas Web orientado a reuso com Python, Django e Bootstrap. **Sociedade Brasileira de Computação**, 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global analysis of healthcare waste in the context of COVID-19: status, impacts and recommendations. Geneva: **World Health Organization**; 2022. Licence: (CC BY-NC-SA 3.0 IGO).

YAZIE T.D., TEBEJE M.G., CHUFA K.A. Healthcare waste management current status and potential challenges in Ethiopia: a systematic review. **BMC Res Notes**. 2019 May 23;12(1):285. doi: 10.1186/s13104-019-4316-y. PMID: 31122274; PMCID: PMC6533748.