Universidade Federal do Sul da Bahia - UFSB

Programa de Pós-Graduação em Ciências e Sustentabilidade - PPGCS

HUGO MONTEIRO DA COSTA JÚNIOR

ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DA GESTÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE EM LABORATÓRIOS CLÍNICOS DE ILHÉUS, BAHIA

TEIXEIRA DE FREITAS - BA

2023

HUGO MONTEIRO DA COSTA JÚNIOR

ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DA GESTÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE EM LABORATÓRIOS CLÍNICOS DE ILHÉUS, BAHIA

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Ciências e Sustentabilidade da Universidade Federal do Sul da Bahia, como parte das exigências para obtenção do título de mestre em Ciências e Sustentabilidade.

Orientadora: Profa. Dra. Márcia Nunes Bandeira Roner

Coorientadora: Profa. Dra. Lívia Santos Lima Lemos

TEIXEIRA DE FREITAS - BA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade Federal do Sul da Bahia
Sistema de Bibliotecas

C837a Costa Júnior, Hugo Monteiro da.
Análise socioambiental da gestão de resíduos de serviços de saúde em laboratórios clínicos de Ilhéus, Bahia / Hugo Monteiro da Costa Júnior. Teixeira de Freitas, 2023.
73 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Sul da Bahia, Campus Paulo Freire, Programa de Pós-Graduação em Ciências e Sustentabilidade, 2023.
Orientador: Prof. Dra. Márcia Nunes Bandeira Roner.

1. Instalações de saúde – Eliminação de resíduos. 2. Legislação sanitária. 3. Sustentabilidade e Meio Ambiente. I. Título. II. Roner, Márcia Nunes Bandeira.

CDD – 363.7288

Bibliotecária: Amanda Luiza de S. Mattioli Aquino - CRB 5/1956

HUGO MONTEIRO DA COSTA JÚNIOR

ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DA GESTÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE EM LABORATÓRIOS CLÍNICOS DE ILHÉUS, BAHIA

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Ciências e Sustentabilidade da Universidade Federal do Sul da Bahia, como parte das exigências para obtenção do título de mestre em Ciências e Sustentabilidade.

Orientadora: Profa. Dra. Márcia Nunes Bandeira Roner
Coorientadora: Profa. Dra. Lívia Santos Lima Lemos

Este trabalho foi submetido à avaliação e julgado aprovado em: 25/ 09/ 2023.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
LUANNA CHACARA PIRES
Data: 24/11/2023 11:18:31-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Dra. Luanna Chácara Pires
UFSB

Documento assinado digitalmente
FABIO ALAN CARQUEIJA AMORIM
Data: 20/11/2023 12:01:18-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Dr. Fábio Alan Carqueija Amorim
UESC

Documento assinado digitalmente
GUINEVERRE ALVAREZ MACHADO DE MELO GOI
Data: 24/11/2023 10:14:38-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Dra. Guineverre Alvarez
UFSB

Documento assinado digitalmente
MARCIA NUNES BANDEIRA RONER
Data: 18/11/2023 06:44:03-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

ORIENTADORA
Dra. Márcia Nunes Bandeira Roner
UFSB

TEIXEIRA DE FREITAS - BA
2023

"Este trabalho é dedicado à minha família e aos professores da graduação que sempre acreditaram no meu potencial acadêmico, com destaque para o saudoso professor Eustáquio Borges."

COSTA JÚNIOR, Hugo Monteiro da. **Análise socioambiental da gestão de Resíduos de Serviços de Saúde em laboratórios clínicos de Ilhéus, Bahia.** Orientadora: Márcia Nunes Bandeira Roner. 2023. Dissertação (Mestrado em Ciências e Sustentabilidade) – Universidade Federal do Sul da Bahia, Teixeira de Freitas, 2023.

RESUMO

O gerenciamento adequado dos resíduos produzidos em laboratórios de análises clínicas é de extrema importância, uma vez que esses resíduos possuem particularidades que os tornam uma categoria específica de resíduos sólidos. Em sua maioria, esses resíduos são classificados como de risco, principalmente em relação aos aspectos químicos e biológicos, o que aumenta o seu potencial de perigo para a saúde humana e do meio ambiente. O objetivo deste trabalho foi analisar o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em laboratórios clínicos do município de Ilhéus/BA, considerando aspectos socioambientais, propondo medidas para a promoção da gestão sustentável desses resíduos. Foi realizado levantamento de informações junto à Vigilância Sanitária do município de Ilhéus/BA, com o objetivo de identificar a quantidade de laboratórios de análises clínicas com CNPJ ativos na região sul da Bahia. Para a coleta de dados, foi realizada uma visita aos laboratórios participantes, onde foram realizadas entrevistas com os responsáveis técnicos, além da observação direta dos procedimentos adotados para o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde. As informações coletadas foram analisadas de forma qualitativa, buscando identificar as principais práticas adotadas pelos laboratórios e as possíveis lacunas no gerenciamento desses resíduos. Para a análise dos dados dos resíduos gerados pelos nove laboratórios participantes, foram adotados métodos estatísticos descritivos e inferenciais, considerando os tipos de resíduo laboratorial (infectocontagioso, químico ou comum) e o tipo de material (papel, plástico, metal, vidro, madeira, látex, algodão, borracha ou perfuro cortante). Foram observadas irregularidades quanto aos locais de armazenamento desses resíduos, tais como falta de proteção contra insetos e roedores, proximidade com áreas de atendimento ao público e ausência de acesso adequado para coleta externa. Além disso, constatou-se que o gerenciamento de RSS nos laboratórios clínicos avaliados no presente estudo precisa de ajustes para atender aos critérios estabelecidos pela RDC nº 222/2018 da ANVISA, a fim de cumprir todas as etapas previstas na legislação em vigor. Para aprimorar o gerenciamento de RSS em laboratórios clínicos, é recomendado realizar um treinamento contínuo dos profissionais da área, além de implementar a coleta seletiva para os resíduos do grupo D e estabelecer um plano de logística reversa.

Palavras-chave: gerenciamento de resíduos; legislação sanitária; manejo de RSS; meio ambiente; sustentabilidade.

ABSTRACT

Sustainability plays a crucial role in preserving diversity and promoting the balanced development of communities, with the aim of minimizing environmental impact. This implies the adoption of practices that aim to reduce this impact, conserve natural resources and guarantee the quality of life for future generations. However, waste generated by human activity often results in negative impacts on the environment and public health, especially when disposed of inappropriately, despite many of these wastes having economic value. In this context, Health Service Waste (RSS) stands out, generated by different establishments, including medical, dental, laboratory, pharmaceutical services and teaching and research institutions in the health area, covering both the human and veterinary populations. This article aims to address the challenges and solutions related to healthcare waste management, based on previously published studies. To do this, we used the literature review method with a qualitative approach, involving the collection, summary and interpretation of scientific studies on the management of this waste. The process included five steps: problem identification, literature search, data evaluation, data analysis and presentation of results. The literature search was carried out in the Lilacs, Scielo and Google Scholar databases, using specific descriptors. The results highlight the importance of healthcare waste generators adhering to environmental standards and continually seeking to improve their management practices, aiming to minimize environmental impacts and promote sustainability.

Keywords: management of health service waste; health legislation; environment; reverse logistic; sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização dos laboratórios no município de Ilhéus/BA 44
Figura 2: Segregação e Pesagem de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) em Laboratórios Clínicos na Região Sul da Bahia 45
Figura 3: Mapa de localização de Ilhéus/BA.....58
Figura 4: Mapa de localização dos laboratórios no município de Ilhéus/BA.....58

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Total de resíduos de serviços de saúde (RSS) por tipo em quilogramas, coletados ao longo de 9 semanas, nos Laboratórios de Análises Clínicas de Ilhéus – BA, em 2022..... 48

Gráfico 2: Monitoramento de resíduos Comum, Infectocontagioso e Químico em nove laboratórios de Ilhéus/BA em 2022.....49

Gráfico 3: Monitoramento de resíduos Comum, Infectocontagioso e Químico em nove laboratórios de Ilhéus/BA em 2022..... 50

Gráfico 4: Distribuição de resíduos infectocontagiosos coletados em 9 laboratórios situados em Ilhéus-BA, ano 2022.....61

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Análise da segregação e acondicionamento dos resíduos sólidos em cada laboratório.....63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resíduos de Serviços de Saúde coletados em 9 laboratórios clínicos em Ilhéus/BA, ano 2022.....47

Tabela 2: Análise de variável Peso (Kg) para Resíduo comum.....47

Tabela 3: Análise de variável Peso (Kg) para Resíduo Infecto contagioso.....50

Tabela 4: Percentual de resíduos produzidos por laboratório clínico em Ilhéus-BA, ano 2022 60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

EPI – Equipamento de Proteção Individual

HIV – Vírus da Imunodeficiência Humana

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

NR – Norma Reguladora

OPAS – Organização Pan-americana de Saúde

PGRSS – Programa de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde

RDC – Resolução da Diretoria Colegiada

RSS – Resíduos de serviços de saúde

SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente

SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

SUS – Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL 14

2. OBJETIVO GERAL 16

2.1. Objetivos Específicos 17

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 17

3.1 Conceito de RSS 17

3.2 Gestão de Resíduos 17

3.3 Classificação dos RSS 18

3.4 O reaproveitamento de resíduos 18

4. CAPÍTULO 1: Desafios e soluções para o gerenciamento de serviços de saúde: impactos ambientais e medidas mitigadoras. 20

4.1 INTRODUÇÃO 21

4.2 MATERIAL E MÉTODOS 23

4.3. RESULTADOS 24

4.3.1 Produção de Resíduos Sólidos 24

4.3.2 Resíduos de Serviços de Saúde 26

4.3.2.1 Classificação dos RSS 27

4.3.2.2 Legislação vigente 27

4.3.3 Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) 30

4.3.3.1 Segregação 31

4.3.3.2 Identificação 31

4.3.3.3 Acondicionamento 31

4.3.3.4 Coleta e tratamento interno 31

4.3.3.5 Armazenamento temporário 31

4.3.3.6 Armazenamento externo 32

4.3.3.7 Coleta e transporte externo 32

4.3.3.8 Tratamento e destinação final 32

4.4 DISCUSSÃO 32

4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 35

4.6 REFERÊNCIAS 35

5. CAPÍTULO 2: Análise do descarte de resíduos de serviços de saúde em laboratórios clínicos na região sul da Bahia 39
5.1 INTRODUÇÃO 40
5.2 MATERIAL E MÉTODOS 42
5.2.1 Delineamento e categorização do planejamento de pesquisa 42
5.2.2 Amostra e Localização 42
5.2.3 Técnicas para coleta de dados 44
5.2.4 Método Estatístico 46
5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO 46
5.3.1 Caracterização dos RSS 46
5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS 51
5.5 REFERÊNCIAS 52
6. CAPÍTULO 3: Análise do descarte de resíduos de serviços de saúde em laboratórios clínicos de Ilhéus, Bahia: conformidade com as normas sanitárias 53
6.1 INTRODUÇÃO 55
6.2 METODOLOGIA 56
6.2.1 Amostra e Localização 57
6.2.2 Técnicas para análise observatória 59
6.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO 60
6.3.1 Avaliação da segregação e armazenamento dos resíduos sólidos nos laboratórios avaliados: desafios e inadequações encontradas 60
6.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS 65
6.5 REFERÊNCIAS 66
7. CONCLUSÃO GERAL 68
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAL 68

1. INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil, possuindo um dos acervos biogenéticos mais extensivos a nível global, deve garantir a preservação de seus recursos por meio de um modelo de crescimento econômico sustentável. Dentro desse contexto, o país adere às normas internacionais e as definem através da Constituição Federal de 1988, bem como a algumas técnicas de Tratados internacionais estabelecidas, como é o caso da Convenção sobre Diversidade Biológica de 1992, e no âmbito nacional, à Lei da Biodiversidade (Lei n° 13.123 /2015), que institui um novo conjunto de diretrizes legais relevantes a esse tópico (BARBA; SANTOS, 2020).

A sustentabilidade envolve uma coexistência harmoniosa e respeitosa entre os seres humanos e o meio ambiente. Isso significa guiar o uso dos recursos naturais de forma consciente, priorizando a remoção controlada desses recursos, para permitir o desenvolvimento das comunidades com o menor impacto ambiental possível (PINTO; NOGUEIRA, 2019).

A produção de resíduos urbanos e sua coleta estão diretamente ligadas à saúde da população e à preservação do meio ambiente. Quando os resíduos não são recolhidos e são descartados de forma inadequada, como em locais a céu aberto, eles criam condições favoráveis para a proliferação de agentes causadores de várias doenças contagiosas, como dengue, zika vírus, malária e leptospirose, entre outras. Além disso, ocorre a contaminação do solo, do ar e da água. A falta de um gerenciamento responsável desses resíduos resulta em agravamento dos problemas sociais e ambientais (ALMEIDA; SILVEIRA; ENGEL, 2020).

A indústria têxtil desempenha um papel significativo na geração da maior parte dos resíduos sólidos e também é uma das principais fontes de impacto ambiental, devido à presença de resíduos industriais como produtos químicos, metais pesados e substâncias tóxicas. Diante desse contexto, houve um avanço relevante por parte do Estado com a promulgação da Lei Federal nº 12.305, em 2 de agosto de 2010, que estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (GOMES; CARMINHA; MEMÓRIA, 2019).

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são uma categoria especial dos resíduos, os quais são produzidos por prestadores de serviços em assistência médica, odontológica, laboratorial, farmacêutica e instituições de ensino e pesquisa médica relacionadas tanto à população humana quanto à veterinária. Eles são compostos por materiais não utilizáveis e possuem alto potencial de risco devido à presença de materiais biológicos capazes de causar infecções e contaminações (GONÇALVES et al., 2011).

O manejo inadequado dos resíduos gerados nas instituições prestadoras de serviços de saúde, especialmente em laboratórios clínicos e bancos de sangue, retratam um quadro de

descaso nos setores de saúde pelo risco que representa para as pessoas e para o meio ambiente, pela presença de resíduos infecciosos, tóxicos, radioativos, inflamáveis e objetos perfuro cortantes que geram grande preocupação e percepção de risco na população em geral (QUINTO-MOSQUERA; JARAMILLO-PEREZ; CARDONA-ARIAS, 2012).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) (2001), alerta para os sérios riscos potenciais de infecção associados ao manejo inadequado dos RSS, como HIV, hepatite B e C, infecções gastrointestinais, respiratórias, dérmicas e intoxicações, entre outras doenças. Diante desse cenário, é fundamental que o gerenciamento dos RSS seja realizado de forma adequada, a fim de proteger tanto a saúde pública quanto o meio ambiente.

Segundo Zanatta et. al (2019) a Resolução de Diretoria Colegiada número 222 da ANVISA foi aprovada em 28 de março de 2018 e veio a público através do Diário Oficial da União no dia seguinte. Vale ressaltar que essa resolução trata dos requisitos para a implementação de Boas Práticas no Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde, além de definir responsabilidades, obrigações e procedimentos a serem seguidos por instituições de saúde, empresas especializadas em gerenciamento de resíduos, transportadores e demais envolvidos nesse processo. Além disso, ela aborda questões como o treinamento de profissionais, a classificação dos resíduos e os requisitos para o licenciamento de empresas que realizam o tratamento de resíduos de saúde.

Essa resolução é de extrema importância para garantir a segurança dos profissionais de saúde, da população em geral e para a preservação do meio ambiente, ao estabelecer padrões e regulamentos para a gestão adequada dos resíduos gerados nos serviços de saúde.

É importante notar que a RDC 222/18 substitui a RDC 306/04 a partir da data em que entra em vigor, tendo um prazo de 180 dias para essa transição, estimada para o dia 29 de junho de 2018. A nova resolução abrange a temática de logística reversa e aborda, de maneira similar à Política Nacional de Resíduos Sólidos de 2010, esses aspectos como instrumentos de fomento ao desenvolvimento econômico e social.

De acordo com Nogueira, Aligleri e Sampaio (2020), os materiais utilizados em ambientes hospitalares, quando descartados, dão origem aos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), os quais são regulados pela RDC 222/18 da ANVISA. Essa regulamentação classifica esses resíduos em cinco grupos: A, B, C, D e E. Os resíduos do Grupo A, conhecidos como "infectantes", são divididos entre A1 e A5 e podem conter agentes biológicos. Os resíduos do Grupo B contêm substâncias químicas. Os do Grupo C são radioativos. Os do Grupo D englobam resíduos recicláveis e não recicláveis, assemelhando-se aos resíduos domésticos. Por fim, o Grupo E abrange materiais perfurocortantes. No manejo dos RSS, são estabelecidas

etapas fundamentais: segregação, acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento temporário, tratamento, armazenamento externo, coleta, transporte externo e destinação final.

Para Oliveira et al. (2020), a Resolução RDC 222/2018 trata de elementos a serem considerados durante a criação do Programa de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS). A responsabilidade pela elaboração, implantação, implementação e monitoramento desse programa recai sobre o serviço que produz os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS).

De acordo com Silva Filho (2023), atualmente, é comum que algumas empresas terceirizadas realizem o descarte de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) por meio de incineração, um processo que envolve a queima controlada desses resíduos a altas temperaturas, visando à redução do volume e eliminação de microorganismos patogênicos, proporcionando uma forma mais segura e ambientalmente responsável de lidar com esse tipo de resíduo.

Com o objetivo de investigar o modo como os laboratórios clínicos de Ilhéus/BA descartam seus RSS e avaliar quantitativamente esses resíduos, foi realizada uma pesquisa que envolveu a segregação e pesagem dos RSS em nove laboratórios localizados no município de Ilhéus-BA, nos meses de outubro e novembro de 2022. Além disso, foram utilizadas técnicas observatórias para verificar se esses estabelecimentos estão em conformidade com as normas sanitárias vigentes, em relação ao manejo, descarte e tratamento desses resíduos. Desta forma, o presente estudo tem como objetivo analisar o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em laboratórios clínicos do município de Ilhéus/BA, considerando aspectos socioambientais, propondo medidas para a promoção da gestão sustentável desses resíduos. Para atender às normas para a elaboração da dissertação, os elementos textuais obrigatórios foram organizados em capítulos que abrangem os seguintes tópicos: Introdução geral, Objetivos, Capítulo 1, Capitulo 2, Capitulo 3, Considerações finais e Referências Bibliográficas.

2. OBJETIVO GERAL

Avaliar o impacto socioambiental da gestão de Resíduos de Serviços de Saúde em laboratórios clínicos de Ilhéus, Bahia, visando avaliar o manejo, segregação, quantificação e destinação final dos resíduos de serviços de saúde gerados nesses laboratórios, bem como verificar se esses estabelecimentos estão em conformidade com as normas sanitárias vigentes em relação ao descarte desses resíduos.

2.1. Objetivos Específicos

Caracterizar e quantificar os diferentes tipos de resíduos de serviços de saúde (RSS) gerados em laboratórios clínicos do município de Ilhéus/BA;

Observar e avaliar o modo como os laboratórios clínicos da região sul da Bahia descartam os resíduos de serviços de saúde (RSS) em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela RDC 222/18 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Conceito de RSS

De acordo com Francisco da Silva e Da Cunha Reis (2023), os resíduos produzidos em ambientes de saúde são categorizados como resíduos de serviços de saúde (RSS). Esses resíduos englobam todos os materiais descartados em instituições relacionadas à saúde humana ou animal, abrangendo uma variedade de classificações e características. Envolve curativos e gazes contaminados com fluidos corporais, produtos químicos utilizados em procedimentos médicos, materiais de auxílio diagnóstico, dentre outros. A gestão adequada e distinta desses resíduos é crucial devido à diversidade de atividades realizadas nesses locais, bem como às suas propriedades infecciosas, contagiosas e físico-químicas. Esse cuidado é especialmente essencial em instituições hospitalares, a fim de evitar problemas potenciais tanto para os próprios estabelecimentos de saúde quanto para o ambiente circundante.

A administração dos resíduos gerados pela sociedade contemporânea exige que todos os intervenientes nesse contexto sejam conscientes de suas obrigações e responsabilidades individuais. No contexto brasileiro, os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) representam uma parcela relativamente pequena do total de resíduos produzidos, estimada em cerca de 1% a 3%. Não obstante, eles suscitam preocupações devido ao risco específico de contaminação, uma vez que, quando manejados de maneira indireta, têm o potencial de afetar a saúde das pessoas e causar danos ao meio ambiente (OLIVEIRA et. al, 2019).

3.2 Gestão de Resíduos

Para Ishida e Da Silva Almeida (2019), o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) tem a finalidade específica de identificar e detalhar as estratégias relacionadas ao tratamento de resíduos de estabelecimentos de saúde, levando em consideração suas propriedades e riscos potenciais. Esse plano aborda diversos aspectos, como a origem, a segregação, o armazenamento, a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final dos

resíduos, além de incluir medidas externas para a proteção da saúde pública e do meio ambiente. O principal objetivo do PGRSS é a redução da produção de resíduos e a garantia de seu alcance seguro e eficaz, com a intenção de proteger tanto os trabalhadores envolvidos quanto a saúde pública, os recursos naturais e o meio ambiente.

Afirmado por Portugal e Moraes (2020), conforme estabelecido pela Resolução da Diretoria Colegiada da ANVISA nº 222/2018, no Brasil, é obrigatório que todos os estabelecimentos de saúde, independentemente de serem públicos ou privados, implementem um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS). Essa mesma regulamentação, que também aborda as diretrizes para as boas práticas de gestão, define como geradores de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) todos os serviços cujas atividades estão relacionadas com o atendimento à saúde humana ou animal. Isso inclui, entre outros, laboratórios de análises clínicas.

3.3 Classificação dos RSS

De acordo com as diretrizes da legislação, especificamente pela Resolução Conama nº 358/2005 e a RDC Anvisa nº 222/2018, os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são categorizados em cinco grupos, levando em consideração seu grau de risco físico, químico e biológico: sendo:-Grupo A (Subgrupos A1, A2, A3, A4 e A5) –Risco biológico.-Grupo B (Resíduos Químicos) –Risco químico.-Grupo C (Resíduos Radioativos) –Risco radiológico.-Grupo D (Resíduos domésticos) –Não oferece risco.-Grupo E (Resíduos Perfuro cortantes) –Risco biológico (DE ARRUDA JUNIOR; ALMEIDA; OESTERREICH, 2023).

3.4 O reaproveitamento de resíduos

Para Lopes e Oliveira (2016), uma das técnicas de Logística Reversa utilizadas para a segregação de materiais passíveis de reciclagem é a coleta seletiva, a qual permite o reprocessamento desses materiais para que retornem à cadeia produtiva, o que agrega valor aos mesmos. Nessa coleta seletiva, a separação adequada dos materiais geraria redução no volume de RSS, implicando diretamente nos custos que são importantes para a fase de gerenciamento de resíduos.

No contexto hospitalar, a logística reversa assume um papel cada vez mais crucial, não apenas para a geração de recursos financeiros, mas também para garantir a segurança dos pacientes e de outros indivíduos, além de minimizar os impactos ambientais. No entanto, para trilhar esse caminho, é essencial investir na disseminação de processos que promovam a

conscientização e o treinamento relacionado ao descarte adequado, abrangendo todos os tipos de resíduos e seguindo os padrões estabelecidos pela ANVISA.

4. CAPÍTULO 1: Desafios e soluções para o gerenciamento de serviços de saúde: impactos ambientais e medidas mitigadoras.

[1]Hugo Monteiro da Costa Júnior
[2]Márcia Nunes Bandeira Roner

Resumo: A sustentabilidade desempenha um papel crucial na preservação da diversidade e na promoção do desenvolvimento equilibrado das comunidades, com o objetivo de minimizar o impacto ambiental. Isso implica a adoção de práticas que visam a redução desse impacto, a conservação dos recursos naturais e a garantia da qualidade de vida para as gerações futuras. No entanto, os resíduos gerados pela atividade humana frequentemente resultam em impactos negativos no meio ambiente e na saúde pública, especialmente quando descartados de forma inadequada, apesar de muitos desses resíduos terem valor econômico. Diante desse contexto, destacam-se os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), gerados por diferentes estabelecimentos, incluindo serviços médicos, odontológicos, laboratoriais, farmacêuticos e instituições de ensino e pesquisa na área de saúde, abrangendo tanto a população humana quanto a veterinária. Este artigo tem como objetivo abordar os desafios e soluções relacionados ao gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, a partir de estudos já publicados. Para isso, utilizamos o método de revisão de literatura com abordagem qualitativa, envolvendo a coleta, resumo e interpretação de estudos científicos sobre gerenciamento desses resíduos. O processo incluiu cinco etapas: identificação do problema, busca na literatura, avaliação dos dados, análise dos dados e apresentação dos resultados. A busca na literatura foi realizada nas bases de dados Lilacs, Scielo e Google acadêmico, usando descritores específicos. Os resultados destacam a importância de os geradores de resíduos de serviços de saúde aderirem às normas ambientais e buscarem continuamente aprimorar suas práticas de gerenciamento, visando a minimização dos impactos ambientais e a promoção da sustentabilidade.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Descarte, Meio ambiente.

[1] Mestrando em Ciências e Sustentabilidade pela UFSB. E-mail: hugobioquimico@gmail.com

[2] Doutorado em Ciência Animal pela UFMG. E-mail: marcia@ufsb.edu.br

Challenges and solutions for managing solid waste and health services: environmental impacts and mitigating measures.

Abstract: Sustainability plays a crucial role in preserving diversity and promoting the balanced development of communities, with the aim of minimizing environmental impact. This implies the adoption of practices that aim to reduce this impact, conserve natural resources and guarantee the quality of life for future generations. However, waste generated by human activity often results in negative impacts on the environment and public health, especially when disposed of inappropriately, despite many of these wastes having economic value. In this context, Health Service Waste (RSS) stands out, generated by different establishments, including medical, dental, laboratory, pharmaceutical services and teaching and research institutions in the health area, covering both the human and veterinary populations. . This article aims to address the challenges and solutions related to healthcare waste management, based on previously published studies. To do this, we used the literature review method with a qualitative approach, involving the collection, summary and interpretation of scientific studies on the management of this waste. The process included five steps: problem identification, literature search, data evaluation, data analysis and presentation of results. The literature search was carried out in the Lilacs, Scielo and Google Scholar databases, using specific descriptors. The results highlight the importance of healthcare waste generators adhering to environmental standards and continually seeking to improve their management practices, aiming to minimize environmental impacts and promote sustainability.

Keywords: Sustainability, Disposal, Environment.

4.1 INTRODUÇÃO

O Brasil é reconhecido mundialmente pela sua extraordinária biodiversidade encontrada em dimensões continentais, compreendendo de 10% a 15% de toda a biodiversidade do planeta. Essa diversidade não se restringe apenas ao meio ambiente natural, mas também abrange diversas manifestações culturais, incluindo a sociobiodiversidade brasileira, que envolve um estreito relacionamento humano-existencial com a biodiversidade. Esse vínculo revela diversas formas de vida sustentável, que apresentam aspectos culturais, em uma coexistência harmônica (CAVALHEIRO; DE OLIVEIRA JUNIOR; DA COSTA LYRA, 2022).

A sustentabilidade implica em uma relação de convivência e respeito do homem com o meio ambiente. Trata-se de conduzir o uso dos recursos naturais de maneira consciente e com

prioridade para extração controlada desses recursos, de modo que as comunidades possam se desenvolver com o mínimo impacto ambiental (PINTO; NOGUEIRA, 2019).

Gomes (2022) ressalta a relevância dos princípios da justiça ambiental e sua origem histórica, bem como seu papel fundamental no desenvolvimento de mecanismos que possibilitaram a promoção da sustentabilidade. Nesse contexto, destaca-se a importância da observância aos princípios jurídicos ambientais como base para a construção de uma relação harmoniosa entre o homem e o meio ambiente.

Os resíduos gerados pela atividade humana são um dos principais fatores que causam impacto negativo ao meio ambiente e riscos à saúde pública. Apesar de muitos desses resíduos possuírem valor econômico, frequentemente são descartados de forma inadequada em locais impróprios (DA ROSA et al., 2022). Nesse contexto, destacam-se os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), compostos por materiais não utilizáveis, que apresentam alto potencial de risco devido à presença de substâncias químicas e biológicas capazes de causar infecções e contaminações. Esses resíduos são gerados por diferentes estabelecimentos, incluindo de serviços médicos, odontológicos, laboratoriais, farmacêuticos e instituições de ensino e pesquisa na área de saúde, abrangendo tanto a população humana quanto a veterinária (GONÇALVES et al., 2011).

No caso dos resíduos produzidos em laboratórios de análises clínicas, é importante destacar que eles possuem particularidades que os classificam como resíduos de categoria específica, principalmente devido à presença de materiais químicos e biológicos de risco. Entretanto, a literatura científica sobre o gerenciamento de RSS em laboratórios clínicos é escassa, o que faz com que muitos desses estabelecimentos tratem todos os resíduos como infectocontagiosos.

Para Abalos Rodriguez, Aguilera Rodriguez e Perez Silva (2010), o descarte irregular contínuo de resíduos gerados em atividades laboratoriais no meio ambiente, tornou-se uma situação de risco para a saúde dos seres vivos. Nos laboratórios de análises clínicas, além da manipulação de reagentes químicos, deve-se levar em consideração as amostras biológicas participantes de suas reações e o destino final dos resíduos produzidos, uma vez desenvolvida a técnica de análise, pois trata-se de substâncias infectocontagiosas e contaminantes.

De acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os RSS são regulamentados pelos órgãos do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), o que inclui laboratórios de análises clínicas.

Em 28 de março de 2018, a ANVISA lançou a nova Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 222 que dispõe sobre o Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde, revogando a RDC 306/04. Contudo, para orientação do tratamento e disposição final, continua valendo a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 358, de 29 de abril de 2005 (CONAMA 358/05), como aparato de orientação para reduzir e/ou abolir agravos a saúde dos trabalhadores e ao meio ambiente (DELEVATI et al., 2019).

O gerenciamento de resíduos de serviços de saúde é uma questão crítica em termos de saúde pública e ambiental, e sua responsabilidade recai sobre os geradores desde a produção até o descarte final, conforme estabelecido pelo artigo 3º do CONAMA (1986). Além disso, a responsabilização solidária se estende a todas as pessoas físicas e jurídicas que possam causar degradação ambiental, incluindo transportadores e operadores de instalações de tratamento e destinação final. Embora os RSS representem apenas cerca de 2% do total de resíduos gerados diariamente nas áreas urbanas brasileiras, sua adequada gestão é fundamental para prevenir a disseminação de doenças e reduzir o impacto ambiental desses materiais. Portanto, é essencial que os geradores cumpram as normas ambientais e de saúde pública e ocupacional, buscando constantemente aprimorar suas práticas de gerenciamento de resíduos.

Conforme Moreschi et al. (2014), observa-se uma carência significativa de produções científicas que abordem a questão dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) no contexto da saúde socioambiental. Além disso, é evidente a falta de discussões nos âmbitos profissional e acadêmico com o propósito de assegurar tanto a proteção da saúde quanto do meio ambiente. Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo abordar os desafios e soluções relacionados ao gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, considerando os impactos ambientais causados por esses resíduos. O artigo propõe apresentar soluções embasadas nos desafios identificados nesta revisão de literatura.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se como método a revisão de literatura, tipo de estudo que permite realizar um levantamento, síntese e interpretação dos trabalhos científicos publicados sobre o tema em questão. Portanto, a revisão de literatura é uma ferramenta com grande potencial para pesquisas acadêmicas, pois apresenta resultados inovadores para a área em análise ao resumir e sintetizar dados de trabalhos já publicados. Sua realização requer um planejamento e execução minuciosos, adaptando-se a metodologia conforme a disponibilidade de tempo e recursos humanos e financeiros (CARVALHO, 2019).

O estudo em questão seguiu cinco etapas, conforme recomendadas por Whittemore e Knafl (2005): identificação do problema, busca na literatura, avaliação dos dados, análise dos dados e apresentação dos resultados.

Na primeira etapa, o problema foi resumido na seguinte questão norteadora: quais estudos existentes abordam os desafios, soluções e impactos ambientais no gerenciamento de resíduos de serviços de saúde?

Na segunda etapa, a busca na literatura foi realizada nas bases de dados Lilacs, Scielo e Google acadêmico, além de leis, resoluções e portarias sobre o tema. Foi usado descritores como "resíduos de serviços de saúde" "impactos ambientais"; "legislação"; "logística reversa"; "sustentabilidade" e "Healthcare waste", "environmental impacts", "reverse logistics", sustainability.

Os critérios de inclusão para a seleção dos artigos científicos foram: textos que tratam sobre o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, com idiomas em português ou inglês. Artigos que não respondiam a questão norteadora do estudo foram excluídos.

Os textos pré-selecionados foram lidos na íntegra e aqueles que responderam adequadamente à questão norteadora foram incluídos na amostra final para avançar para a etapa seguinte.

Os estudos foram analisados na última etapa, resultando em categorias como caracterização da amostra, avaliação dos artigos e produção científica.

A busca nas bases de dados resultou em quarenta e um (41) artigos, sendo dez (10) indexados na Lilacs, treze (13) na Scielo e dezoito (18) no Google acadêmico. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, leitura integral dos títulos, resumos e palavras-chave, vinte e seis (26) artigos foram selecionados para fazer parte da amostra final, além das normas e leis sobre o tema. Ao todo, 47 documentos foram lidos e analisados para a escrita deste artigo.

Por fim, os resultados foram apresentados e organizados nos seguintes tópicos: 1) Produção de resíduos sólidos; 2) Resíduos de serviços de saúde; 3) Legislação vigente e 4) Plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

4.3. RESULTADOS

4.3.1 Produção de Resíduos Sólidos

Danos ambientais cumulativos recebem muito mais destaque que os danos causados por catástrofes naturais, como terremotos, maremotos, queimadas, enchentes e furacões. Hoje,

um dos principais problemas ambientais está ligado aos resíduos sólidos, pois sua produção está intimamente relacionada ao crescimento da população mundial, além da deficiência de uma educação ambiental perceptível pela sociedade. Um outro grave problema está na deficiência do gerenciamento de resíduos urbanos pelas autoridades administrativas dos municípios, quanto à forma correta de descarte desses resíduos (SILVA, 2016).

De acordo com Estevam et al. (2019), a disposição inadequada dos resíduos sólidos pode gerar diversos impactos ambientais negativos. A decomposição desses resíduos pode liberar gases, como o metano, que contribuem para a poluição do ar. Além disso, o chorume gerado pela decomposição dos resíduos pode infiltrar-se no solo e contaminar aquíferos, rios e mananciais, especialmente em períodos de chuva quando os resíduos são deslocados. Portanto, é crucial que sejam adotadas medidas adequadas para a gestão dos resíduos sólidos, garantindo que esses impactos negativos sejam minimizados.

A destinação inadequada dos resíduos sólidos é uma questão recorrente em todo o mundo e as consequências negativas para o meio ambiente são evidentes. Apesar de existirem normas e diretrizes que regulam o gerenciamento dos resíduos sólidos, muitas vezes, elas não são seguidas corretamente, especialmente em grandes cidades (DA SILVA, 2019). Esse problema acaba provocando impactos negativos na qualidade de vida da população e no meio ambiente.

Além disso, a poluição atmosférica causada pela decomposição dos resíduos é um dos principais problemas que afetam a qualidade do ar. A liberação de gases como o metano contribui para o efeito estufa e as chuvas ácidas, além de ser um agente potencializador de doenças respiratórias (SILVA, 2016). Outro aspecto relevante é a contaminação dos aquíferos pela infiltração do chorume, que pode afetar a qualidade da água e, consequentemente, a saúde humana. A contaminação de rios e mananciais também é uma consequência da destinação inadequada dos resíduos, principalmente em regiões onde há muita chuva (GIACOMAZZO; ALMEIDA, 2020).

Portanto, é importante que haja uma conscientização sobre a necessidade de seguir as normas e diretrizes para o gerenciamento dos resíduos sólidos, além de ser fundamental a implementação de políticas públicas que promovam a gestão adequada desses resíduos. A adoção de medidas efetivas pode minimizar os impactos negativos no meio ambiente e garantir um futuro mais sustentável para as próximas gerações.

Da Silva (2019, p.31145) enfatiza que “apesar de existirem diretrizes e normas voltadas ao plano de gerenciamento dos resíduos sólidos, esses problemas são cada vez mais comuns em grandes cidades, visto que provocam grandes impactos ao meio ambiente. ”

Segundo Policarpo, Aguiar e Farias (2020), é essencial que haja um tratamento adequado dos resíduos sólidos nas áreas urbanas para que as cidades sejam mais organizadas e atraentes para a população, proporcionando uma melhor qualidade de vida e prevenindo epidemias e contaminações. Para alcançar esse objetivo, é importante que haja incentivos dos órgãos públicos e a população precisa se informar sobre os procedimentos de segregação dos resíduos. Monitorar a eficácia da quantidade de resíduos sólidos recebidos diariamente é essencial, esses dados têm relevância significativa para as autoridades públicas, não apenas para supervisionar as operações de aterro, mas também para embasar a formulação de políticas e iniciativas que promovam a redução dos resíduos provenientes de domicílios, assim como para implementar programas de educação ambiental direcionados para o futuro.

4.3.2 Resíduos de Serviços de Saúde

De acordo com Moreschi et al. (2014), existe uma carência muito grande de produções científicas que tratam do tema Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) relacionadas à saúde socioambiental, assim como deficiência de debates nos meios profissionais e acadêmicos. Prevalece uma necessidade iminente em capacitar os profissionais de saúde para o correto manejo desses resíduos, partindo do princípio que a maioria desses profissionais desconhecem o conceito de RSS. Além disso, faz-se necessário uma ampliação nas investigações sobre as consequências ambientais na saúde humana quando esses resíduos são manejados de forma incorreta.

A complexidade dos problemas causados pelos RSS obriga um posicionamento consciente quando se trata de consumo, seja para reduzir o quantitativo gerado ou quando relacionados aos desperdícios. Para tanto, exigirá descarte adequado, separados por grupo, evitando contaminação de outros resíduos, o que torna mais econômico os custos de uma gestão. A estratégica correta é ter conhecimento sobre a composição desses resíduos, a origem e as ações que possam mitigar o volume (NOGUEIRA; CASTILHO, 2016).

Na avaliação de Garcia e Zanetti-Ramos (2004, p.749),

> "Desde que feita uma segregação adequada, parte dos resíduos de serviços de saúde (por exemplo: embalagens, material de escritório) poderá ser reciclada, trazendo de volta ao ciclo produtivo materiais que seriam descartados, utilizando-os na produção de novos objetos. O processo de reciclagem traz benefícios para a comunidade, pois gera empregos e renda, além de contribuir para a redução da poluição ambiental, pois menos resíduos são depositados em aterros, e ainda implica o menor gasto de recursos naturais. A pouca preocupação dos geradores dos resíduos de serviços de saúde com

> o gerenciamento desses resíduos reflete a atitude das autoridades governamentais, que em nosso país têm uma história de descaso com a saúde."

4.3.2.1 Classificação dos RSS

Em concordância com Silva e Rodrigues (2020), a Resolução da Diretoria Colegiada RDC Nº 222/2018, que "regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências", em seu Anexo I, classifica os diferentes tipos de resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde em cinco grupos (A, B, C, D e E):

O Grupo A (Potencialmente Infectantes) são os resíduos capazes de causar risco de infecção, devido à presença de possíveis agentes biológicos.

O Grupo B (Químicos) são os resíduos que possuem agentes químicos, apresentando perigo à saúde pública ou ao meio ambiente, de acordo com os aspectos de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade.

O Grupo C (Rejeitos Radioativos) é constituído por qualquer material que contenha radionuclídeo em quantidade superior aos níveis de dispensa especificados em norma do Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista. Correspondem também a este grupo, os rejeitos radioativos originados de laboratórios de análises clínicas.

O Grupo D (Resíduos Comuns), são os que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, e podem ser comparados com os resíduos domiciliares.

O Grupo E (Resíduos Perfurocortantes) são os materiais que podem ocasionar algum corte ou perfuração.

4.3.2.2 Legislação vigente

As condições jurídicas para as ações de controle ambiental surgiram a partir dos anos de 1980, mais especificamente em 1981 com a criação da lei nº 6.938, a qual estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente e constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). Nesta ocasião foi formado o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) (HAYASHI, 2015).

A Lei 6.938/81 estabelece o princípio do poluidor-pagador no direito ambiental, onde o poluidor é aquele que provoca, pode provocar ou contribui para a degradação ambiental (SOUTO, 2022).

Em seu artigo nº 225, a Constituição Federal preconiza que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preserva-lo para as presentes e futuras gerações”. Isso vai além de uma simples proteção ambiental, é um direito coletivo e essencial para uma qualidade de vida digna. Além disso, impõe uma responsabilidade tanto ao Estado quanto à sociedade como um todo.

A preservação do meio ambiente não é apenas um dever legal, mas também uma obrigação ética e moral para garantir um futuro sustentável para as próximas gerações. Para isso, é necessária uma atuação conjunta, envolvendo políticas públicas eficientes, fiscalização rigorosa e uma mudança de comportamento da sociedade em relação ao meio ambiente.

Implementada em 2018, a RDC N° 222 revogou as disposições da RDC 306. Até setembro de 2023, esta é a resolução que deve ser seguida. As principais alterações foram as seguintes: no Capítulo I, Seção I, Artigo 2º da resolução existe uma descrição acerca dos serviços em que a resolução opera e que não eram detalhadas na anterior; ainda no mesmo Artigo 2°, em seu Inciso 1º foram incluídos novos produtores de RSS, os quais estão incluídos os salões de beleza e os serviços de piercing. Além disso a RDC 222/18 passa a utilizar em seus textos formas mais genéricas para descrever outras resoluções que são paralelas a mesma, com o termo “conforme normas ambientais vigentes” em substituição a “CONAMA”, “Ministério do trabalho” e “ABNT” (ROCHA; ROCHA; MADUREIRA, 2021).

A RDC 222/18 preconiza um grande alicerce para medidas de proteção ao meio ambiente ao determinar gestão dos resíduos de serviços de saúde. Para tanto, alguns obstáculos devem ser rompidos para que os impactos ambientais sejam amenizados (DELEVATI et al., 2020).

A RDC 222/18 também preconiza o desenvolvimento de logística reversa, fazendo com que laboratórios clínicos reanalisem os ciclos de vida dos equipamentos automatizados, assim como dos reagentes químicos utilizados. No Brasil, os incentivos à implantação da logística reversa aos laboratórios clínicos acompanham os seguintes padrões: de meio ambiente, de capital financeiro e de legislação. O incentivo relacionado ao meio ambiente está de acordo com vantagem competitiva, através de uma imagem que simbolize proteção ambiental, satisfazendo a expectativa da clientela na redução dos impactos ambientais. A questão econômica da logística reversa está de acordo aos ganhos com recuperação total ou parcial dos produtos, gerando economia para a empresa e diminuição de insumos de trabalho (COUTO; LANGE, 2017).

A logística reversa consiste em um instrumento de desenvolvimento social, econômico e de responsabilização, compartilhada pelos autores do ciclo de vida de produtos de uma empresa, com a finalidade de viabilizar a coleta e a devolução de resíduos às empresas, no intuito de reaproveitamento ou de descarte adequado (PESSANHA; MORALES, 2020).

Corroborando com esses dados, conforme Ferri; Chaves; Ribeiro (2015), a logística reversa está relacionada a atividades que envolvem a coleta ou recuperação de produtos, justificada através de três fatores: a cobrança dos consumidores, os aspectos econômicos e a legislação. A aplicação envolve centros de coleta e ambientes de remanufaturas.

De Faria e Mascarenhas (2017, p.85) definem a logística reversa como

> "um processo logístico, puro e simples, pode ser considerado como um fluxo de bens, serviços e informações que começa e termina em um determinado cliente ou consumidor. Fluxo no sentido de transporte de produtos associados às informações e os serviços que são prestados durante todo o processo. Este fluxo só existe para atender às necessidades de um determinado cliente ou consumidor e, contudo, satisfazê-lo. O mesmo existe desde o início dos tempos considerando que sempre houve alguém solicitando algo em um processo logístico."

Os tempos modernos vislumbram que é imprescindível o reaproveitamento dos insumos em laboratórios clínicos, como materiais de uso estéril, pela técnica de irradiação, o que envolve todo um processo no gerenciamento de custos na rede de suprimentos, assim como na aquisição de bens para a empresa, o que gera maior economia (LUI; AQUINO, 2015).

Para Lopes e Oliveira (2016), uma das técnicas de Logística Reversa utilizadas para a segregação de materiais passíveis de reciclagem é a coleta seletiva, a qual permite o reprocessamento desses materiais para que retornem à cadeia produtiva, o que agrega valor aos mesmos. Nessa coleta seletiva, a separação adequada dos materiais geraria redução no volume de RSS, implicando diretamente nos custos que são importantes para a fase de gerenciamento de resíduos. Em uma de suas pesquisas, demonstram que mais da metade dos resíduos descartados como lixo infectante eram de materiais comuns e muitos deles até recicláveis.

De acordo com Gonçalves (2022), a maioria das empresas privadas utilizam como destinação final dos RSS, a incineração. É necessária uma conscientização do poder público, das empresas privadas e da sociedade, quanto ao tema, o que remete a mais informações para as comunidades, sobre o descarte apropriado dos RSS, além do impacto que o procedimento possa causar. Para tanto, estão envolvidas as campanhas em redes sociais, mídias e outras formas de publicidade.

Em relação a segurança e a saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde, em 11 de novembro de 2005, o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) publicou a norma de

regulamentação nº32 (NR32/2005). O seu artigo 32.5 estabelece a importância do gerenciamento de resíduos gerados em serviços de saúde, frisando a importância da segurança e saúde do trabalhador, colocando o empregador na responsabilidade de capacitar seus funcionários para a adequada segregação, acondicionamento e transporte de RSS; esclarecendo sobre a definição, classificação e potencial de risco desses resíduos; conhecimento sobre o PGRSS; exigência do uso de EPI's; e reconhecimento das simbologias que identificam as classes dos RSS (BRASIL, 2005).

4.3.3 Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS)

PGRSS é um documento que faz parte do processo de licenciamento ambiental, tendo como conceito um conjunto de técnicas de gestão que buscam o adequado gerenciamento dos resíduos produzidos nos estabelecimentos. Essas técnicas são planejadas e implementadas pelo responsável legal do estabelecimento gerador desses resíduos, fundamentado em condutas científicas, normas e leis. O plano tem por finalidade minimizar a geração de resíduos, favorecendo um encaminhamento mais seguro, com eficiência, reduzindo os impactos, adotando metas de segurança e saúde para o trabalhador (GONÇALVES et al, 2011).

Quando o PGRSS é elaborado diante de uma realidade do estabelecimento (Laboratório Clínico), torna-se mais fácil gerenciar os RSS, deliberando todas as etapas que os mesmos devem seguir, partindo da sua geração até o seu destino final. Assim, os laboratórios geradores de RSS devem adaptar seus procedimentos para que as etapas sejam contempladas de forma aceitável (SILVA; SILVA; SANTOS, 2013).

Segundo Oliveira et al (2019), para o PGRSS é recomendável um registro da geração dos resíduos nos laboratórios geradores de RSS no momento de sua segregação, antes do transporte interno feito pelos funcionários até o abrigo temporário, o que favorece a quantificação desses resíduos gerados no local, além disso adequação das etiquetas desatualizadas, evitando descartes impróprios e informações que fogem às normas.

Da Conceição e Júnior (2020) afirmam que logo depois da elaboração e execução de um PGRSS, faz-se necessário a manutenção de monitoramento permanente para a correta destinação final desses resíduos, e é possível sensibilizar os trabalhadores quanto aos riscos que os RSS promovem.

De Freitas Morales (2019) aponta a importância de treinamentos dos profissionais de saúde quanto aos descartes adequados de resíduos hospitalares, enfatizando sobre os riscos ao meio ambiente quando de uma segregação inadequada, além de riscos à saúde da população em geral.

O gerenciamento dos RSS deve envolver a separação desses resíduos na fonte geradora, considerado de alta periculosidade, infectante e/ou perfurocortante estando misturados ou não com outras categorias de resíduos, o que geraria dentre outras consequências, a elevação do custo de gerenciamento dos RSS. As técnicas utilizadas corretamente para manejo desses resíduos são: segregação, identificação, acondicionamento, coleta e tratamento interno, armazenamento temporário, armazenamento externo, coleta e transporte externo, tratamento e destinação final (JÚNIOR et al., 2021).

4.3.3.1 Segregação

Esta fase envolve a separação dos resíduos desde a sua geração de acordo com as características químicas, físicas, biológicas, além dos riscos que podem acarretar. É o que preconiza a RDC 222/ 2018 da ANVISA.

4.3.3.2 Identificação

Também de acordo com a RDC 222/ 2018 da ANVISA, trata-se de um grupo de medidas que permite a identificação de riscos presentes nos resíduos acondicionados, mas que seja de forma visível e legível.

4.3.3.3 Acondicionamento

Esta etapa abrange a ação de embalar os resíduos segregados em sacos ou recipientes adequados que evitem vazamentos, e que sejam resistentes às ações de ruptura, punctura e tombamento.

4.3.3.4 Coleta e tratamento interno

Trata-se da transferência dos resíduos dos locais de geração até o local para armazenamento temporário. O transporte interno deve ajustar percursos de coletas, adotando horários diversos que não sejam impróprios e comprometedores.

4.3.3.5 Armazenamento temporário

Segundo a RDC 222/2018 da ANVISA o armazenamento temporário é um cuidado temporário dos coletores de RSS, em local próximo aos pontos de produção, buscando celeridade da coleta dentro das instalações e otimizando o deslocamento entre os principais pontos geradores e o ponto escolhido à apresentação para coleta externa.

4.3.3.6 Armazenamento externo

Equivale ao acondicionamento dos resíduos em abrigo apropriado, em recipientes coletores adequados, em local exclusivo e de fácil acesso para a coleta externa. O abrigo de resíduos deve conter dimensões de acordo com o volume de resíduos produzidos, com capacidade de armazenamento comportável.

4.3.3.7 Coleta e transporte externo

Esta fase implica na remoção dos RSS do abrigo externo até um setor de tratamento ou até uma outra destinação, ou disposição final adequada, servindo-se de métodos que garantam a manutenção das condições de acondicionamento e a saúde íntegra dos trabalhadores envolvidos, da população e do meio ambiente.

4.3.3.8 Tratamento e destinação final

De acordo com o CONAMA 358 (2005), o sistema de tratamento de RSS é um conjunto de unidades, processos e procedimentos que modificam as características físicas, químicas e/ou biológicas dos resíduos, vindo a promover descaracterização, buscando a minimização do risco à saúde pública, a preservação do meio ambiente, além da segurança e da saúde do trabalhador. Segundo RDC 222/2018 da ANVISA, Art. 40, “os RSS que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico podem ser encaminhados para reciclagem, recuperação, reutilização, compostagem, aproveitamento energético ou logística reversa”.

4.4 DISCUSSÃO

A sustentabilidade é essencial para manter essa diversidade e garantir que as comunidades possam se desenvolver de forma equilibrada, minimizando o impacto ambiental. Implica em uma relação de convivência e respeito do homem com o meio ambiente, buscando utilizar os recursos naturais de forma consciente e controlada. Isso envolve práticas que visam reduzir o impacto ambiental, promover a conservação dos recursos naturais e garantir a qualidade de vida das gerações futuras.

O gerenciamento adequado dos resíduos de serviços de saúde é fundamental para garantir a proteção da saúde pública e do meio ambiente. A falta de gestão adequada pode levar a impactos negativos, como a disseminação de doenças e a contaminação do solo e da água. É imperativo que se promova um gerenciamento responsável e seguro dos resíduos de serviços de saúde. Isso envolve a implementação de protocolos específicos de coleta, tratamento e

fornecimento final desses materiais. Além disso, a conscientização e o treinamento de profissionais de saúde são essenciais para garantir que os procedimentos de gestão de resíduos sejam seguidos de maneira eficaz. Investir nesse aspecto não apenas protege a saúde pública e o meio ambiente, mas também contribui para a construção de uma sociedade mais responsável e sustentável.

A busca por regras mais rigorosas quanto ao descarte de resíduos de serviços de saúde é cada vez mais desenfreada a nível global. Devido ao grande risco à saúde humana e ambiental, o gerenciamento e fiscalização desses resíduos devem ser cumpridos perante as autoridades sanitárias, levando em consideração a coleta e a destinação (MOHSENI MOGHADAM, 2015).

O manejo inadequado dos resíduos gerados nas instituições prestadoras de serviços de saúde, especialmente em laboratórios clínicos e bancos de sangue, retratam um quadro de descaso nos setores de saúde pelo risco que representa para as pessoas e para o meio ambiente, pela presença de resíduos infecciosos, tóxicos, radioativos, inflamáveis e objetos perfuro cortantes que geram grande preocupação e percepção de risco na população em geral (QUINTO-MOSQUERA; JARAMILLO-PEREZ; CARDONA-ARIAS, 2012).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o manejo dos resíduos dos serviços de saúde demonstra sérios riscos potenciais de infecção como: Covid-19, HIV, hepatite B e C, infecções gastrointestinais; infecções respiratórias; infecções dérmicas e intoxicações, entre outras doenças (CISNEROS LÓPEZ, 2015).

No caso do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, as leis estabelecem responsabilidades e diretrizes para garantir a proteção da saúde pública e do meio ambiente. No entanto, segundo Uehara e colaboradores (2019), o número de prestadoras de serviços de saúde que apontam indicadores sobre o descarte de resíduos de serviços de saúde é muito baixo, ratificando que essas instituições não contemplam as normas impostas na legislação vigente, além de existir falta de conhecimento técnico sobre o gerenciamento dos RSS na elaboração, na execução do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) e manejo insipiente dos RSS.

Adicionalmente, é importante destacar o impacto que houve da pandemia de Covid-19 neste contexto. A doença alterou os conceitos relacionados ao descarte de RSS, resultando em uma mudança significativa na avaliação de riscos e nos procedimentos de destinação final desses resíduos. Laboratórios clínicos, por exemplo, estão envolvidos na realização de testes rápidos para detecção de anticorpos anti-covid-19 ou para detecção do próprio antígeno do vírus, usando ensaios imunocromatográficos. Essa nova realidade exige a implementação de protocolos atualizados para o gerenciamento dos resíduos gerados durante esses procedimentos

(ROCHA et al, 2021), enfatizando ainda mais a importância da gestão adequada desses materiais.

Também é fundamental enfatizar a importância da capacitação dos profissionais que lidam diretamente com o gerenciamento de RSS. Dada a natureza potencialmente patogênica desses resíduos, que representam riscos à saúde humana e o meio ambiente, a falta de orientação adequada é uma das principais causas de acidentes ocupacionais. A legislação vigente exige o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para o manejo adequado desses resíduos, e isso deve ser uma prática rotineira para todos os profissionais de saúde envolvidos nas diversas etapas desse gerenciamento (SANTOS e SOUZA, 2012). Manter a educação continuada e o treinamento técnico para os profissionais de saúde é de suma importância para garantir o cumprimento de todos os protocolos de descarte de RSS conforme estabelecido pelas normas sanitárias e ambientais.

Os laboratórios de análises clínicas, enfrentam desafios específicos no gerenciamento de seus resíduos, devido à presença de materiais químicos e biológicos de risco. Para enfrentar esses desafios, é essencial que os geradores de resíduos de serviços de saúde, incluindo os laboratórios de análises clínicas, cumpram as normas e regulamentações estabelecidas pela legislação ambiental e de saúde. Isso envolve a classificação correta dos resíduos, o uso de embalagens adequadas, a contratação de serviços especializados para o transporte e tratamento dos resíduos, e a implementação de medidas de segurança para proteger os profissionais de saúde e o meio ambiente.

Também é importante destacar que o gerenciamento adequado dos resíduos de serviços de saúde tem implicações tanto econômicas quanto ambientais. Isso ocorre porque uma parte desses resíduos, como embalagens e materiais de escritório podem ser recicladas. Isso significa que materiais que normalmente seriam descartados podem ser reintegrados ao ciclo produtivo, conforme descrito por Garcia e Zanetti-Ramos (2004).

É necessário intensificar a fiscalização nas instituições produtoras de RSS e implementar políticas de conscientização na sociedade, promovendo métodos apropriados de descarte desses resíduos e explorando possibilidades de reutilização por meio de práticas de logística reversa. Isso visa não apenas aprimorar a eficiência e a agilidade nas etapas de gerenciamento, mas também na economia de recursos.

Além disso, é importante investir em pesquisa e desenvolvimento de boas práticas de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em laboratórios de análises clínicas. Já que a escassez de literatura científica sobre o assunto pode dificultar a adoção de práticas adequadas de descarte e tratamento. A conformidade com as regulamentações estabelecidas pela legislação

ambiental e de saúde é fundamental, assim como a busca por práticas de gerenciamento de resíduos mais eficientes e seguras, que poderão ser obtidas por meio de mais estudos científicos.

4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gerenciamento adequado dos resíduos de serviços de saúde é fundamental para a proteção da saúde pública e do meio ambiente. A responsabilidade pelo gerenciamento recai sobre os geradores, mas também se estende a outras partes envolvidas, como transportadores e operadores de instalações de tratamento e destinação final. Embora os RSS representem uma pequena porcentagem do total de resíduos gerados diariamente no Brasil, a sua gestão eficiente é essencial para prevenir doenças e reduzir o impacto ambiental.

É necessário que os geradores de resíduos de serviços de saúde cumpram as normas ambientais e de saúde pública e busquem constantemente aprimorar suas práticas de gerenciamento. Ao enfrentar os desafios associados ao gerenciamento de resíduos sólidos e de serviços de saúde, é possível minimizar os impactos ambientais causados por esses resíduos, promovendo a sustentabilidade e a proteção da saúde humana e do meio ambiente.

As limitações deste estudo estão associadas ao número limitado de artigos disponíveis sobre o assunto, devido à escassez de literatura sobre o tema. Embora os resultados sejam sólidos, recomendamos a realização de pesquisas que busquem minimizar os impactos ambientais causados por esses resíduos, bem como estudos que promovam práticas de gerenciamento de resíduos mais eficazes e seguras.

Este trabalho pode servir de avaliação para impactos ambientais, assim como oferecer sugestões específicas para melhorias nas práticas de gerenciamento de resíduos de saúde, tanto em termos de conformidade regulatória quanto de redução de impactos ambientais. Enfim, contribuir de maneira significativa para o avanço do conhecimento e para a promoção de práticas mais seguras, sustentáveis e em conformidade com as normas, beneficiando a saúde público e meio ambiente.

4.6 REFERÊNCIAS

ABALOS RODRIGUEZ, A.; AGUILERA RODRIGUEZ, I.; PEREZ SILVA, R. M. **Riesgo químico en el Laboratorio de Análisis del Centro de Estudios de Biotecnología Industrial.**

BRASIL ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **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 União. 29 Mar 2018.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria MTE nº 485. NR 32 – **Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde, de 11 de Novembro de 2005.** Diário Oficial da União; Brasília, DF. 16 de nov. de 2005.

CARVALHO, Y. M. (2019). **Do velho ao novo: a revisão de literatura como método de fazer ciência.** Revista Thema, v.16, n.4, p. 913-928. 2019. Recuperado de https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1328/1366.

CAVALHEIRO, L. N.; DE OLIVEIRA JUNIOR, J. A.; DA COSTA LYRA, J. F. D. **Jurisdição constitucional e sustentabilidade: a garantia do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado ao encontro da sociobiodiversidade brasileira.** Revista da Faculdade de Direito UFPR, v. 67, n. 1, p. 9-28, 2022.

CISNEROS LÓPEZ, N. S. **Conocimientos, actitudes y prácticas del opersonal em manejode los desechos generados em las prácticas del laboratório clínico docente del Polisal-Unan Managua.**Tesis para optar al título de Máster en salud pública, 2015.

COUTO, M. C. L.; LANGE, L. C. **Análise dos sistemas de logística reversa no Brasil.** Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro , v. 22, n. 5, p. 889-898, Oct. 2017.

DA ROSA, Geneio Mario et al. **Ações antrópicas e o advento das Ciências Ambientais.** Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), v. 17, n. 1, p. 180-197, 2022.

DA SILVA, Vanismara Pereira et al. **Mapeamento de pontos de disposição irregular de resíduos sólidos na avenida Bernardo Sayão, em Belém–Pará.** Brazilian Journal of Development, v. 5, n. 12, p. 31137-31146, 2019.

DE FARIA, J. M.; MASCARENHAS, M. P. **Logística reversa de resíduos de serviços de saúde (RSS).** LIBERTAS: Revista de Ciênciais Sociais Aplicadas, v. 7, n. 1, p. 267-277, 2017.

DE FREITAS MORALES, Victor Hugo et al. **Investigação da efetividade do plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em um setor clínico de um hospital de alta complexidade.** Brazilian Journal of Health Review, v. 2, n. 4, p. 3824-3830, 2019.

DELEVATI, D. dos S.; CASTRO, M. M. R. S.; RIES, E. F.; BAYER, V. M. L.; ROCHA, V. M. P. **Desafios na gestão de resíduos de estabelecimentos de saúde públicos perante a RDC 222/18.** Saúde em Debate, Rio de Janeiro, 2019. pp. 190-199.

ESTEVAM, Renata et al. **Estratégias para mitigação de áreas degradadas pela disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos e rejeitos.** 5º Simpósio Sobre Sistemas Sustentáveis, Vitória-ES, 2019.

FERRI, G. L.; CHAVES, G. L. D.; RIBEIRO, G. M. **Análise e localização de centros de armazenamento e triagem de resíduos sólidos urbanos para a rede de logística reversa: um estudo de caso no município de São Mateus, ES.** Production [online]. 2015.

GARCIA, L. P.; ZANETTI-RAMOS, B. G. **Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: uma questão de biossegurança.** Cadernos de Saúde Pública, v. 20, p. 744-752, 2004.

GIACOMAZZO, A. P.; ALMEIDA, W. S. de. **Estudo do potencial de contaminação do Aterro Controlado do Jóquei Clube, Distrito Federal.** Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 25, p. 909-920, 2020.

GONÇALVES, E. M. do N.; SANTOS, C. B.; BADARÓ, M. L. S.; FARIA, V. A.; RODRIGUES, E.; MENDES, M. E.; SUMITA, N. M. **Modelo de implantação de plano de gerenciamento de resíduos no laboratório clínico.** J. Bras. Patol. Med. Lab., Rio de Janeiro, v. 47, n. 3, p. 249-255, June 2011 .

GONÇALVES, V. da S. **Logística reversa e o descarte correto de medicamentos: o caso de Santana do Livramento-RS.** 2022.

JÚNIOR, Daniel de Sousa Melo et al. **Gestão de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde.** Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 7, n. 11, p. 1788-1812, 2021.

LOPES, L. R.; OLIVEIRA, P. A. **A aplicação da Logística Reversa como estratégia economicamente sustentável.** Tekhne e Logos, v. 7, n. 1, p. 57-69, Botucatu-SP, 2016.

LUI, C. DE L. C.; AQUINO, S. **Logistica reversa: Como reaproveitar placas de petri no fluxo de trabalho de um laboratório de microbiologia.** Mirage. 2015.

MOHSENI MOGHADAM, F., TASHAKORI, M., SHAHIDI ZANDI, B., HADAVI, M.,

MORESCHI, Claudete et al. **The importance of waste from healthcare services for teachers, students and graduates of the healthcare sector.** Revista Gaúcha de Enfermagem [online]. 2014.

NOGUEIRA, D. N. G.; CASTILHO, V. **Resíduos de serviços de saúde: mapeamento de processo e gestão de custos como estratégias para sustentabilidade em um centro cirúrgico.** REGE-Revista de Gestão, v. 23, n. 4, p. 362-374, 2016.

OLIVEIRA, Mariana Gontijo et al. **Monitoramento de um Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS): Estudo de caso na PUC Minas Betim.** Revista brasileira de meio ambiente, v. 7, n. 1, 2019.

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

PESSANHA, L. P. M.; MORALES, G. **Consumer behavior in the disposal of Information Technology Equipment: characterization of the household flow.** Gest. Prod., São Carlos, v. 27, n. 3, e4313, 2020.

PINTO, K. F.; NOGUEIRA, S. A. de P. **Sustentabilidade e gestão de resíduos: análise das práticas adotadas para destinação do lixo hospitalar em laboratórios de análises clínicas.** Dspace. Belo Horizonte-MG, 2019.

POLICARPO, M.C., AGUIAR, M.E. de, & FARIAS, A.S.D. de. **Benefícios do tratamento de resíduos sólidos urbanos através de canais reversos de reciclagem e de destinação final segura em Campina Grande – PB.** Brazilian Journal of Development , 2020. 6 (8), 62082–62099. https://doi.org/10.34117/bjdv6n8-582.

QUINTO-MOSQUERA, Y.; JARAMILLO-PEREZ, L. M.; CARDONA-ARIAS, J. A. **Conocimientos y prácticas de los trabajadores de un hospital sobre el manejo de residuos hospitalarios,** Chocó, Colombia, 2012.

ROCHA, J. V. R.; ROCHA, L. S. D. S.; MADUREIRA, M. T. **A importância do tratamento e descarte adequado dos resíduos de saúde em tempos de pandemia Covid-19.** Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento , 2021.

SANTOS, M. A. Dos; SOUZA, A. de O. **Conhecimento de enfermeiros da Estratégia Saúde da Família sobre resíduos dos serviços de saúde.** Revista Brasileira de Enfermagem, 2012.

SILVA, K. B. da, SILVA, R. A. da, & SANTOS, A. F. dos. **Implantação do plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em laboratórios de análises clínicas.** Revista Ambientale, 4(1), 43–56. 2013.

UEHARA, S. C. da S. A.; VEIGA, T. B.; TAKAYANAGUI, A. M. M. **Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em hospitais de Ribeirão Preto (SP)**, Brasil. Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro , v. 24, n. 1, p. 121-130, Feb. 2019.

WHITTEMORE, R., & KNALF, K. **The integrative review: update methodology.** Journal of Advanced Nursing, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005.

5. CAPÍTULO 2: Análise do descarte de resíduos de serviços de saúde em laboratórios clínicos na região sul da Bahia.

[3]Hugo Monteiro da Costa Júnior
[4]Márcia Nunes Roner Bandeira
[5]Luanna Chácara Pires
[6]Fábio Alan Carqueija Amorim

RESUMO: O manejo inadequado e o descarte impróprio dos Resíduos de Serviços de Saúde podem gerar sérios impactos ambientais e consequências negativas para a saúde pública, como contaminação do solo na liberação de substâncias químicas tóxicas e na contaminação de aquíferos densos. A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 222/2018 da ANVISA e, em particular, os Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) representam um avanço na busca pela regulamentação e adoção das melhores práticas relacionadas aos RSS. Os resíduos de saúde são classificados em grupos A, B, C, D e E, conforme a Anvisa, e cada um desses grupos possui subclassificações que detalham os tipos de materiais. Esta pesquisa tem como objetivo, analisar como os laboratórios do município de Ilhéus/BA lidam com os Resíduos de Serviços de Saúde que são produzidos, desde o manejo até a destinação final, bem como verificar se esses estabelecimentos estão em conformidade com as normas sanitárias vigentes. Foi realizada uma avaliação do manejo de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) nos laboratórios clínicos da região Sul da Bahia, obedecendo às normas e disposições nacionais. Foi feita uma análise detalhada dos resíduos gerados em cada área avaliada, pertinentes para o descarte desses resíduos. Para analisar dados dos laboratórios conforme os tipos de resíduo laboratorial (infectocontagioso, químico ou comum), tipo de material (papel, plástico, metal, vidro, madeira, látex, algodão, borracha ou perfuro cortante), foram aplicados métodos estatísticos descritivos e apresentados por distribuição de frequências absolutas e relativas. Para a caracterização dos resíduos, utilizou-se como referência a legislação nacional em vigor, RDC nº 222/18 da ANVISA. No total, foram coletados 546,789 kg de resíduos durante as nove (9) semanas de coleta. Os resultados demonstraram que existe uma predominância de resíduos de serviços de saúde do grupo A e na avaliação de resíduos

[3] Mestrando em Ciências e Sustentabilidade pela UFSB. E-mail: hugobioquimico@gmail.com
[4] Doutorado em Ciência Animal pela UFMG. E-mail: marcia@ufsb.edu.br
[5] Doutorado em Zootecnia pela UFV. E-mail: Luanna@ufsb.edu.br
[6] Doutorado em Química pela UFBA. E-mail: facamorim@gmail.com

comuns, o plástico permanece liderando em maior concentração, o que justifica a necessidade de se desenhar um modelo de logística reversa para os laboratórios clínicos.

Palavras – chave: legislação, manejo, meio ambiente.

ABSTRACT: Inadequate management and improper disposal of Healthcare Waste can generate serious environmental impacts and negative consequences for public health, such as soil contamination through the release of toxic chemical substances and the contamination of dense aquifers. The Resolution of the Collegiate Board (RDC) No. 222/2018 of ANVISA and, in particular, the Health Services Waste Management Plans (PGRSS) represent an advance in the search for regulation and adoption of best practices related to RSS. Healthcare waste is classified into groups A, B, C, D and E, according to ANVISA, and each of these groups has subclassifications that detail the types of materials. This research aims to analyze how laboratories in the municipality of Ilhéus/BA deal with the Health Service Waste that is produced, from handling to final destination, as well as verifying whether these establishments are in compliance with current health standards. An assessment of the management of Health Service Waste (RSS) was carried out in clinical laboratories in the southern region of Bahia, in compliance with national standards and provisions. A detailed analysis of the waste generated in each area assessed was carried out, relevant for the disposal of this waste. To analyze laboratory data according to the types of laboratory waste (infectious, chemical or common), type of material (paper, plastic, metal, glass, wood, latex, cotton, rubber or sharps), descriptive statistical methods were applied and presented by distribution of absolute and relative frequencies. To characterize the waste, the current national legislation, RDC nº 222/18 of ANVISA, was used as a reference. In total, 546,789 kg of waste were collected during the nine (9) weeks of collection. The results demonstrated that there is a predominance of group A waste from healthcare services and in the assessment of common waste, plastic continues to lead in higher concentration, which justifies the need to design a reverse logistics model for clinical laboratories.

Keywords: legislation, management, environment.

5.1 INTRODUÇÃO

Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são categorizados como perigosos e ganharam importância crescente nos últimos anos. O gerenciamento de RSS é constituído por procedimentos de gestão, cuidadosamente planejados e executados com base em princípios

científicos, técnicos e regulamentares, tendo como objetivo principal a redução da produção desses resíduos e o fornecimento de uma destinação segura. Essas ações visam proteger os trabalhadores e preservar a saúde pública, os recursos naturais e o meio ambiente (CARNEIRO; SANTOS; NOGUEIRA, 2022).

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 222/2018 da ANVISA e, em particular, os Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) representam um avanço na busca pela regulamentação e adoção das melhores práticas relacionadas aos RSS. No entanto, é evidente que existem problemas na gestão desse tipo de resíduo, apresentados pela possível ausência de PGRSS em estabelecimentos de saúde ou pelo descumprimento das diretrizes da RDC nº 222/2018. A má gestão dos RSS pode resultar em graves impactos ambientais, como a contaminação do lençol freático, e em sérios riscos à saúde humana de todas as partes envolvidas na cadeia dos RSS, incluindo profissionais de saúde, higienizadores, pacientes, coletores e recicladores (ALMERÃO & DUARTE, 2023).

Para Figueiredo et al (2020), o gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) em instituições de saúde, sejam elas públicas ou privadas, apresentam deficiências, o que aumenta consideravelmente o potencial de risco desses resíduos para a saúde pública e o meio ambiente. Para solucionar essa situação, é necessário ir além do cumprimento das normas legais, e investir em educação ambiental sobre o manejo adequado desses resíduos, bem como na elaboração e implementação de políticas para uma gestão responsável e ética. Isso envolve sensibilizar todos os envolvidos, reduzir os impactos ambientais e otimizar os custos na área da saúde. Além disso, é fundamental oferecer educação contínua para gestores e colaboradores internos e externos dos estabelecimentos de saúde, com ênfase no conhecimento da legislação, pois a posse do conhecimento adequado facilita uma gestão correta dos resíduos. Essa educação pode ser promovida por meio de palestras, oficinas e outros recursos que fomentem mudanças comportamentais nas relações de consumo e na geração de RSS.

Amarante, Rech e Siegloch (2017), corroboram ao afirmar que a incorporação de temas relacionados à gestão de resíduos e aos efeitos da produção de resíduos na saúde das populações e nos ecossistemas nas disciplinas curriculares, bem como a realização de campanhas de capacitação e educação continuada, poderia preparar os profissionais de saúde para enfrentar as demandas atuais da sociedade em relação à produção e ao descarte de resíduos. Para Da Rosa et al (2016), é crucial possuir um profundo conhecimento da legislação, a fim de garantir a implementação de procedimentos e técnicas que assegurem a saúde do trabalhador e, ao mesmo tempo, reduzam adequadamente o percentual dos Resíduos de Serviços de Saúde (RRS). Isso contribui para a proteção do meio ambiente e da população em geral.

Os resíduos de saúde são classificados em grupos A, B, C, D e E, conforme a Anvisa, e cada um desses grupos possui subclassificações que detalham os tipos de materiais. O grupo A é composto por resíduos com risco de contaminação biológica, incluindo materiais de saúde, laboratórios, clínicas ou hospitais veterinários, que contêm fluidos humanos ou de animais, além de outros materiais biológicos. Alguns desses resíduos requerem tratamento prévio antes de serem descartados.

No grupo B, estão os resíduos que apresentam riscos químicos para a saúde e o ambiente; no grupo C, os resíduos radioativos; no grupo D, materiais destinados à reciclagem ou reutilização; e, finalmente, no grupo E, encontram-se os materiais perfurocortantes. Estes últimos são materiais que apresentam resíduos biológicos, mas são classificados em outro grupo devido à necessidade de um descarte especial. Eles devem ser descartados em recipientes adequados, rígidos, resistentes a puncturas e vazamentos, com tampas, e devem ser descartados na própria unidade geradora, imediatamente após o uso. No grupo E estão incluídos agulhas, cateteres, lâminas de bisturi e outros dispositivos utilizados em procedimentos invasivos de saúde (CARDOSO & CARDOSO, 2016). Segundo Araújo e Costa e Silva (2014), os materiais perfurocortantes são uma das principais preocupações entre os Resíduos de Serviços de Saúde, devido aos riscos de ferimentos, infecções biológicas e à alta transmissão de microrganismos, especialmente os vírus da imunodeficiência humana e da hepatite B.

Diante do exposto, esta pesquisa, teve como objetivo analisar como os laboratórios do município de Ilhéus/BA lidam com os Resíduos de Serviços de Saúde que são produzidos, desde o manejo até a destinação final, bem como verificar se esses estabelecimentos estão em conformidade com as normas sanitárias vigentes.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

5.2.1 Delineamento e categorização do planejamento de pesquisa

A metodologia do presente estudo foi delineada para fins de descrever as características de uma população, expor, classificar e interpretar fenômenos, bem como estabelecer correlações entre as variáveis definidas no objeto de estudo. A abordagem quantitativa foi adotada para analisar os resultados e obter um maior aprofundamento sobre a temática.

5.2.2 Amostra e Localização

O critério de seleção das instituições foram: todos os laboratórios de análises clínicas classificados em nível III (aqueles que utilizam aparelhos totalmente automatizados para a realização das análises) ou mistos (aqueles que possuem diversos modelos de equipamentos, com diferentes graus de automação), no município de Ilhéus-BA, excluindo postos de coleta de amostras. A Vigilância Sanitária forneceu informações prévias indicando a existência de 32 laboratórios de análises clínicas com CNPJ ativos, mas apenas 15 estavam em operação, enquanto os outros foram considerados postos de coleta. Apenas nove laboratórios assinaram o termo de anuência para participar da pesquisa, e os dados foram coletados em outubro e novembro de 2022. A ética em pesquisa garante a liberdade de participação, a integridade do participante e a preservação dos dados de toda a pessoa jurídica envolvida. Sendo assim, os nomes dos laboratórios clínicos referentes a esta pesquisa foram ocultados.

Foi criado um mapa de localização dos laboratórios (Figura 1), o qual permite a análise de imagens de satélite obtidas do Google Earth em diversas escalas espaciais e temporais. Os dados foram coletados no formato de coordenadas UTM, Datum SIRGAS 2000, utilizando-se um GPS configurado para tal finalidade. As informações espaciais coletadas foram inseridas em uma planilha, com o sistema de coordenadas definido como UTM Datum Horizontal SIRGAS 2000 UTM zone 24S. Por fim, os pontos foram adicionados ao mapa para a localização de cada laboratório.

Figura 1: Mapa de localização dos laboratórios no município de Ilhéus/BA

5.2.3 Técnicas para coleta de dados

Foi realizada uma avaliação do manejo de Resíduos de Serviços de Saúde nos laboratórios clínicos da região sul da Bahia, obedecendo às normas (RDC 222/2018 ANVISA) e disposições nacionais pertinentes para o descarte desses resíduos. Durante a investigação, foi feita uma análise detalhada dos resíduos gerados em cada área avaliada, utilizando dados quantitativos e análise estatística descritiva. Antes do início da pesquisa, foram obtidas autorizações dos setores administrativos dos laboratórios.

Durante dois meses, em dias úteis intercalados, os resíduos sólidos foram separados, categorizados e pesados durante o período da tarde (maioria dos laboratórios), utilizando uma balança digital suspensa com capacidade de até 50 kg, em conformidade com as diretrizes da OPAS. Esse procedimento foi realizado uma semana por mês para cada laboratório (Figura 2), resultando em um total de 54 campanhas.

Figura 2: Segregação e Pesagem de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) em Laboratórios Clínicos na Região Sul da Bahia

Os resíduos foram classificados em grupos, sendo eles: Grupo A, para resíduos infectantes; Grupo B, para resíduos químicos; Grupo C, para rejeitos radioativos; Grupo D, para resíduos comuns; e Grupo E, para resíduos perfurocortantes.

Para a manipulação desses resíduos, foram utilizados equipamentos de proteção individual (EPI's) recomendados pela NR 32 do Ministério do Trabalho e do Emprego, que estabelece normas relativas à segurança e saúde do trabalhador de serviços de saúde.

Os EPIs utilizados foram jaleco branco, luvas de borracha, máscara, óculos de proteção, touca e sapato fechado.

Durante o processo de segregação, as amostras sólidas foram manuseadas com pinças e transferidas para sacos plásticos correspondentes a cada tipo de resíduo. A pesagem foi realizada considerando a composição de cada resíduo, como vidro, papel, plástico, borracha, metal, algodão, madeira, luvas e perfurocortantes. Após a pesagem, os resíduos foram acondicionados em sacos específicos para resíduos infectantes de cor branca e receberam destinação final adequada.

Os seguintes dados foram avaliados neste estudo: produção total de resíduos gerados por laboratório, produção de resíduos classificados em diferentes grupos, condições de descarte de RSS em conformidade com a RDC 222/18 da ANVISA (observadas por meio de um guia previamente elaborado).

Os dados foram transcritos em uma planilha padronizada para caracterização de RSS e posteriormente realizadas as análises de estatística descritiva e confecção de gráficos e tabelas.

Para definir a amostra de laboratórios clínicos analisados foram adotados como critérios de inclusão: serem laboratórios totalmente automatizados ou mistos e estarem com alvará sanitário regular; como critérios de exclusão: laboratórios que não disponibilizaram de espaço para segregação, caracterização e pesagem dos RSS e laboratórios sem certificado de regularidade dos respectivos conselhos de classe.

5.2.4 Método Estatístico

Para analisar dados de resíduos de laboratórios conforme os tipos de resíduo laboratorial (infectocontagioso, químico ou comum), tipo de material (papel, plástico, metal, vidro, madeira, látex, algodão, borracha ou perfuro cortante) foram aplicados métodos estatísticos descritivos apresentados por distribuição de frequências absolutas e relativas.

Na parte inferencial foi aplicado teste não paramétrico para realizar as seguintes comparações: (a) Tipo de resíduo conforme as categorias de materiais descartados; (b) Tipo de material conforme a classificação do resíduo. Foi previamente fixado erro alfa em 5% para rejeição de hipótese nula e o processamento estatístico foi realizado nos programas BioEstat versão 5.3 e SPSS versão 27, SAS e R versão 4.1.0.

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.3.1 Caracterização dos RSS

Para a caracterização dos resíduos, utilizou-se como referência a legislação nacional em vigor, RDC nº 222/18 da ANVISA. Tanto o mês de outubro quanto o de novembro registraram 729 observações de peso. Os nove laboratórios envolvidos no estudo contribuíram com um total de 162 observações de peso cada, distribuídas igualmente 486 entre os três tipos de resíduo, a saber, Infecto Contagioso, Químico e Comum, com 162 observações para cada categoria. Adicionalmente, dentro de cada categoria de resíduo, foram coletadas 54 observações para cada uma das nove características específicas dos resíduos, que incluem Algodão, Borracha, Látex, Madeira, Metal, Papel, PerfuroCortante, Plástico e Vidro. Isso resultou em um total de 162 observações para cada tipo de material.

Das 1.458 observações coletadas, obteve-se um total de 549,47 Kg de resíduos e uma média de 0,38 ± 1,18 Kg (Tabela 1). Neste contexto, a mediana emerge como uma medida mais representativa, com um valor de 0,03 Kg (intervalo de 0 a 0,20). Portanto, ao longo das 9 semanas de coleta, um total de 549,47 Kg de resíduos foi obtido. Esses resíduos foram devidamente segregados e identificados como Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), como evidenciado na Tabela 1.

É relevante ressaltar que, em apenas nove semanas de coleta, a quantidade de resíduos ultrapassou meia tonelada, o que causa surpresa ao imaginar-se a proporção em um ano. Por isso, a necessidade de um plano de gerenciamento de resíduos bem elaborado se torna ainda mais evidente.

É importante destacar que a variável peso não segue uma distribuição normal. Portanto, foi conduzido o teste de Kruskal-Wallis para avaliar possíveis diferenças estatísticas entre os grupos. Isso permitiu a comparação entre os diferentes materiais avaliados de RSS, sendo constatado que todos eles apresentaram diferenças estatísticas (*p<0,05) nas três categorias analisadas (comum, infectocontagioso e químico).

Tabela 1: Total de Resíduos de Serviços de Saúde coletados em nove (9) laboratórios clínicos de Ilhéus/BA, ano 2022.

N	Soma	Mediana	Quartil Inferior	Quartil superior	Intervalo de quartil	Média	Máx	Mín	D.P.	E.P.	Coef de variação
1458	549,470	0,03	0	0,2	0,2	0,377	15,0	0	1,180	0.030	313,055

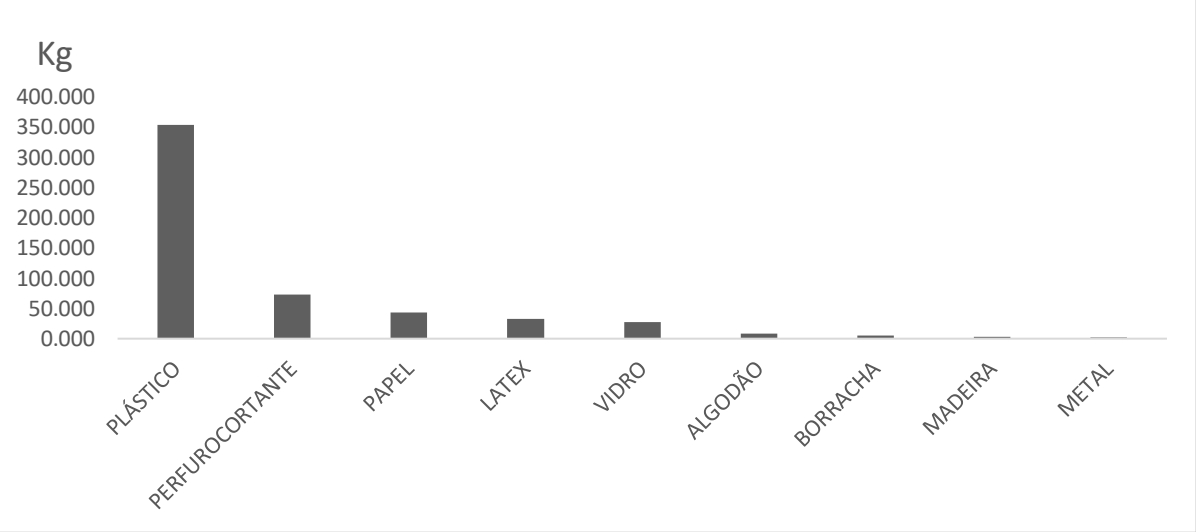
A Tabela 2 mostra a avaliação do resíduo Comum, o qual demonstra que em 486 observações, houve um total de 94,325 Kg de RSS, apresentando uma média de 0,194 Kg. Na avaliação do resíduo infectocontagioso, obteve-se um total de 403,871 Kg de resíduos e uma média de 0,83 ± 1,86 Kg. Já a avaliação do resíduo Químico foi de 51,275 Kg e média descrita em 0,105 ± 0,26 Kg.

Tabela 2: Tipos de Resíduos de Serviços de Saúde coletados nos laboratórios clínicos de Ilhéus/BA, ano 2022.

Resíduos	N	Soma	Média	D.P.	E.P.
Comum	486	94,325	0,1940844	0,5759902	0,0261274
Infecto contagioso	486	403,871	0,8310103	1,8618405	0,0844548
Químico	486	51,275	0,1055041	0,2633476	0,0119457

O gráfico 1 permite uma fácil identificação dos materiais que mais contribuíram para o peso total, destacando a importância de um gerenciamento adequado desses resíduos. Foram 162 observações para as categorias de resíduos. O plástico se destaca em maior quantidade (353,38 Kg) seguido de Perfurocortante (73,16 Kg).

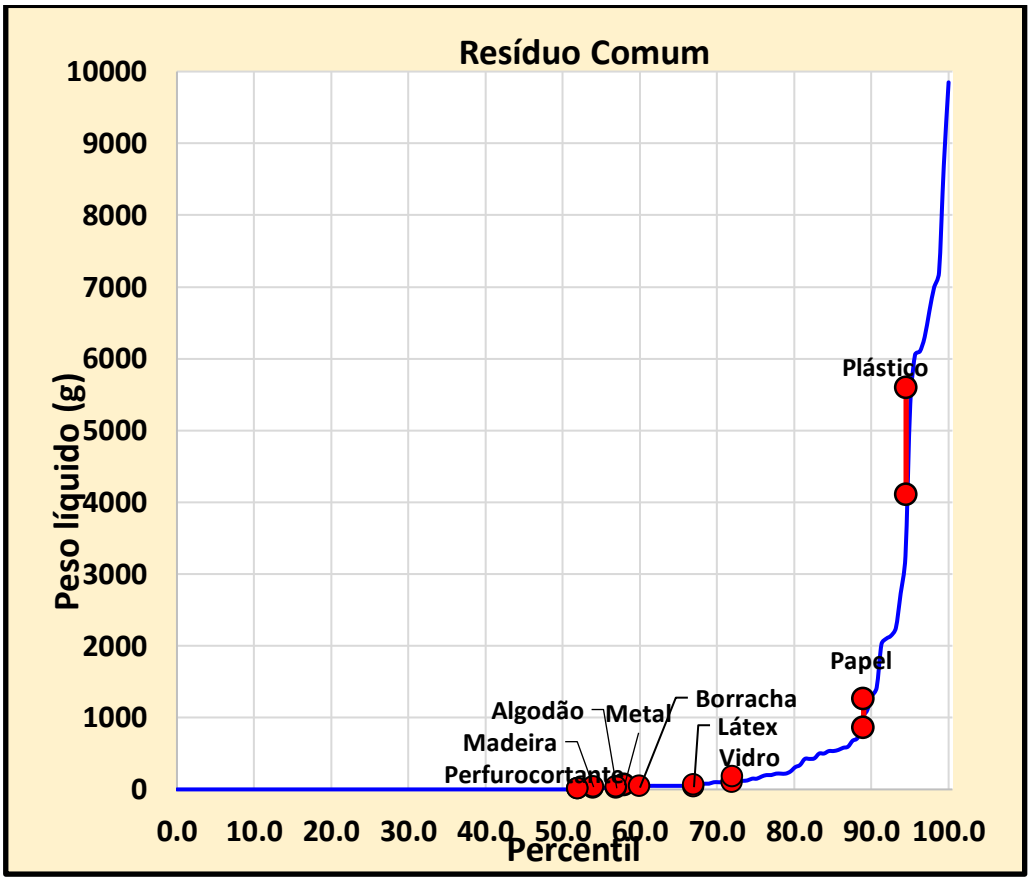
Gráfico 1: Total de resíduos de serviços de saúde (RSS) por tipo em quilogramas, coletados ao longo de 9 semanas, nos Laboratórios de Análises Clínicas de Ilhéus/BA, em 2022.



Percebe-se no gráfico 2 que o plástico mais uma vez se destaca quando comparado com outras categorias de materiais descartados. Esta análise foi feita com Resíduo Comum de acordo com cada tipo de material (Plástico, Perfurocortante, Papel, Látex, Vidro, Algodão, Borracha, Madeira e Metal). Quando se trata de resíduo comum, a categoria Papel apresenta-se em segundo lugar, pois esses padrões ressaltam a importância de estratégias específicas de gerenciamento para cada categoria de resíduo, visando a segurança e a eficiência do processo.

O plástico predomina nos tipos de resíduos devido à sua ampla utilização na área da saúde. Ele é um material essencial em diversos produtos e equipamentos médicos, tais como embalagens de medicamentos, kits laboratoriais, seringas, luvas e diversos tipos de dispositivos descartáveis.

Gráfico 2: Percentual de Resíduo Comum produzido em nove laboratórios de Ilhéus/BA, ano 2022.



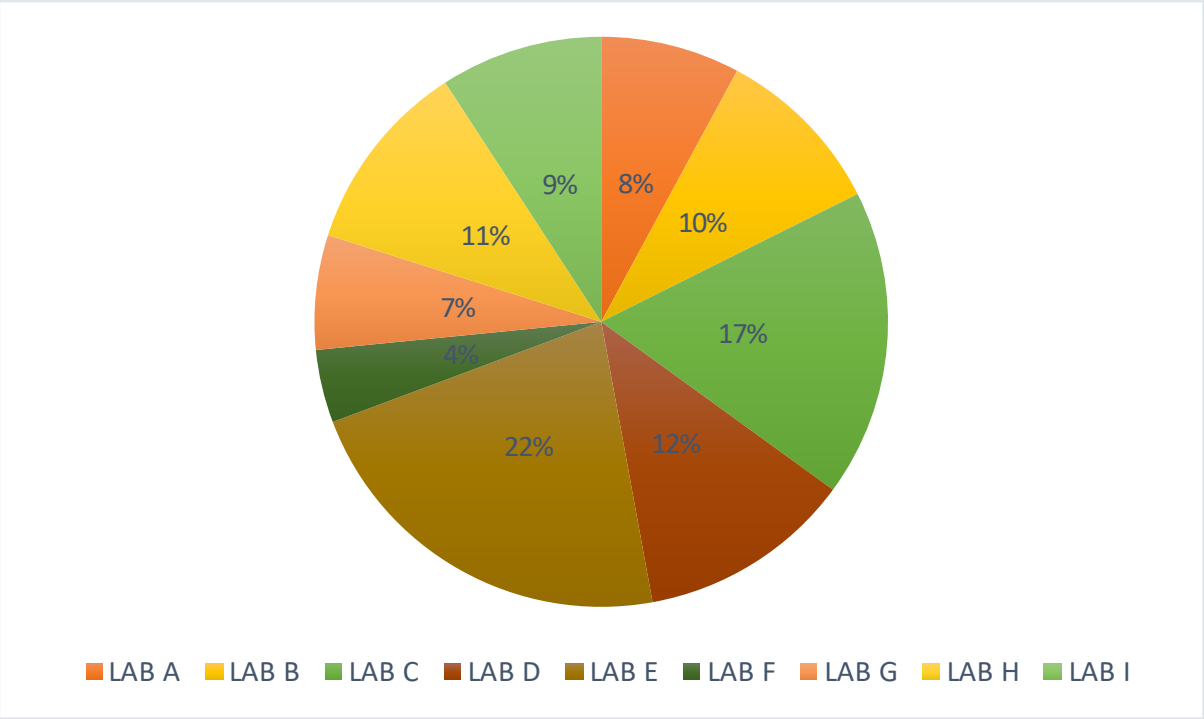
A distribuição de dados se refere à maneira como estes estão organizados e dispersos ao longo de um conjunto de valores ou intervalos. Essa distribuição pode fornecer informações valiosas sobre as características e propriedades dos dados subjacentes.

A tabela 3 mostra a avaliação de tipos de material em 162 observações, a qual demonstra um total de 353,39 Kg de Plástico, apresentando uma média de 2,18 Kg. A produção crescente de resíduos plásticos em laboratórios clínicos é uma preocupação ambiental urgente que merece destaque mundial. Embora esses materiais sejam essenciais para a segurança e eficiência dos serviços de saúde, é de fundamental importância explorar soluções sustentáveis. A reciclagem surge como uma alternativa promissora para mitigar os impactos negativos. No entanto, a complexidade dos polímeros utilizados em serviços de saúde pode apresentar desafios para uma reciclagem eficiente. Investir em pesquisa e tecnologia para desenvolver métodos de reciclagem mais avançados e acessíveis é crucial para reduzir o desperdício plástico proveniente desses ambientes.

Tabela 3: Tipos de material coletados nos laboratórios clínicos de Ilhéus/BA, ano 2022.

Resíduo	N	Soma	Média	Desvio Padrão
ALGODÃO	162	8,55	0,05	0,11
BORRACHA	162	5,46	0,03	0,04
LÁTEX	162	32,67	0,20	0,35
MADEIRA	162	3,11	0,02	0,03
METAL	162	2,26	0,01	0,02
PAPEL	162	43,59	0,27	0,25
PERFURO	162	73,17	0,45	0,82
PLÁSTICO	162	353,39	2,18	2,77
VIDRO	162	27,29	0,17	0,44

Gráfico 3: Média de RSS coletados nos laboratórios clínicos de Ilhéus/BA, durante 162 observações, ano 2022.



O gráfico 3 revela que o Laboratório E se destaca como o maior produtor de resíduos nos meses de outubro e novembro de 2023 (média de 0,752 Kg). Alguns laboratórios funcionam dentro de clínicas médicas, o que pode justificar o aumento da demanda de pacientes e assim maior percentual de média na produção de resíduos. Trata-se de um laboratório em região popular, próximo a um centro de abastecimento, cuja demanda de atendimento pelo SUS é elevada.

É importante ressaltar que estes resultados corroboram com estudos anteriores, demonstrando que esses materiais possuem diferentes propriedades físico-químicas e biológicas, o que pode afetar o gerenciamento e o tratamento desses resíduos. Pesquisas como as realizadas por Vieira e Sander (2019) e Vieira et.al. (2016) também evidenciaram a importância da identificação e separação adequada dos diferentes tipos de resíduos presentes no RSS, a fim de minimizar riscos ambientais e de saúde pública. As alternativas de gerenciamento de RSS nesses estudos foram: a importância da segregação adequada dos resíduos de serviços de saúde desde o ponto de geração, necessidade de treinamento e capacitação dos profissionais de saúde e demais envolvidos no manejo de resíduos (isso inclui orientações sobre como lidar, armazenar e descartar os resíduos de forma segura e eficaz), uso correto de EPIs pelos profissionais de saúde durante a manipulação e descarte dos resíduos (o que visa garantir a segurança dos trabalhadores e prevenir acidentes), implementação de Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde e realização de avaliações periódicas e monitoramento contínuo do processo de gerenciamento de resíduos para identificar possíveis melhorias e garantir a conformidade com as regulamentações ambientais e de saúde.

Uma segregação e acondicionamento adequados não apenas reduzem a quantidade de resíduos produzidos, mas também evitam a contaminação cruzada entre os resíduos, além de contribuir para a redução dos custos significativos associados ao tratamento, conforme estabelecido na RDC 222/18.

5.4CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados demonstraram que: a) existe uma predominância de resíduos de serviços de saúde do grupo A; b) de acordo com a composição desses resíduos, a maior quantidade de látex foi encontrado em meio a resíduos infectocontagiosos, seguido de materiais perfurocortantes; c) na avaliação de resíduos comuns, o plástico permanece liderando em maior concentração, o que justifica um dos objetivos da pesquisa ao sugerir um modelo de logística reversa para os laboratórios clínicos; d) 35,3% de papel foi encontrado em resíduos comuns, demonstrando que existe descarte inadequado desses resíduos quando comparados aos infectocontagiosos, ou seja, grande quantidade de resíduos do grupo D ainda é descartada em lixeira contendo resíduos do grupo A.

Relativo aos critérios estabelecidos pela RDC nº 222/2018 ANVISA, o gerenciamento adequado de RSS em laboratórios clínicos da região sul da Bahia é importante para que todas as etapas de manejo de RSS sejam cumpridas diante do que preconiza a legislação vigente.

Destacar a crítica construtiva ao manejo de resíduos em laboratórios é de grande relevância, dado que erros comuns nesse processo podem gerar sérias implicações na gestão ambiental. Assim, torna-se imperativo que esses estabelecimentos mantenham uma vigilância constante para prevenir tais equívocos e assegurar a preservação do ambiente.

5.5 REFERÊNCIAS

ALMERÃO, M. P.; DUARTE, G. P. **Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS): um desacordo entre como deveria ser e como, de fato, são.** Saúde e Desenvolvimento Humano , v. 11, n. 1, 2023.

AMARANTE, J. A. S.; RECH, T. D.; SIEGLOCH, A. E. **Avaliação do gerenciamento dos resíduos de medicamentos e demais resíduos de serviços de saúde na Região Serrana de Santa Catarina.** Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 22, n. 2, p. 317–326, mar. 2017.

ARAÚJO, T. M. E. DE .; COSTA E SILVA, N. DA. **Acidentes perfurocortantes e medidas preventivas para hepatite B adotadas por profissionais de Enfermagem nos serviços de urgência e emergência de Teresina, Piauí.** Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, v. 39, n. 130, p. 175–183, jul. 2014.

CARDOSO, F.; CARDOSO, J. C. **O problema do lixo e algumas perspectivas para redução de impactos.** Ciência e Cultura, v. 68, n. 4, p. 25-29, 2016.

CARNEIRO, L. E.; SANTOS, G. A.; NOGUEIRA, D. N. G. **Resíduos de Serviços de Saúde: o que mudou na legislação?** Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, [S. l.], v. 43, n. 1, p. 15–26, 2022. DOI: 10.5433/1679-0367.2022v43n1p15. Disponível em: https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/41456. Acesso em: 2 ago. 2023.

DA ROSA, Fernanda Raquel et al. **Gerenciamento e quantificação dos resíduos dos serviços de saúde: estudo de caso.** 2016.

FIGUEIREDO, G. da S.; DEUS, R. J. A. de; FIGUEIREDO, R. C.; DEUS, S. do C. S. R. de. **Resíduos de serviços de saúde (RSS) e seus impactos ambientais: desafios para a gestão e gerenciamento no Brasil/ Health services waste (RSS) and its environmental impacts: challenges for management and management in Brazil.** Brazilian Journal of Development, [S. l.], v. 6, n. 9, p. 71162–71179, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n9-529. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/17137. Acesso em: 2 aug. 2023.

VIEIRA, C. S. M. et al. **Manejo de resíduos de serviços de saúde em uma Unidade Básica de Saúde vinculada a uma Instituição de Ensino Superior.** Ciência e Natura, v. 38, n. 3, p. 1580-1589, 2016.

VIEIRA, J. B.; SANDER, A. **Gestão dos resíduos de serviços de saúde (RSS) em três instituições hospitalares da região metropolitana de Porto Alegre.** Revista Metodista de Administração do Sul, v. 4, n. 5, p. 297-366. 2019.

6. CAPÍTULO 3: Análise do descarte de resíduos de serviços de saúde em laboratórios clínicos de Ilhéus, Bahia: conformidade com as normas sanitárias.

[7]Hugo Monteiro da Costa Júnior
[8]Márcia Nunes Bandeira Roner
[9]Luanna Chácara Pires
[10]Fábio Alan Carqueija Amorim

Resumo: Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são provenientes de atividades em estabelecimentos de saúde, como hospitais, clínicas e laboratórios, incluindo materiais como seringas, medicamentos e amostras biológicas. A má gestão de resíduos pode atrair vetores de doenças, representando riscos para a saúde pública e o meio ambiente. Leis específicas regulam sua gestão em cada país, sendo cruciais para a segurança sanitária e ambiental. A Resolução RDC 222/18 da Anvisa representa um avanço, mas sua implementação ainda enfrenta desafios, principalmente em estabelecimentos públicos. A pesquisa destaca a importância de atenção em todas as fases do gerenciamento de RSS, devido aos riscos associados a componentes químicos, biológicos e radioativos. Reduzir o impacto ambiental é urgente para a melhoria da qualidade ambiental. Esta pesquisa teve como objetivo observar as formas de manejo de RSS em laboratórios clínicos de Ilhéus/BA, assim como quantifica-los de modo a se obter o total de produção destes. Para avaliar a produção total de Resíduos de Serviços de Saúde foi realizada uma caracterização dos resíduos gerados em cada ambiente investigado. Durante dois meses, em dias úteis alternados, os resíduos sólidos foram segregados, classificados e pesados no turno vespertino, utilizando uma balança digital suspensa com capacidade para 50kg. No total foram analisados 9 laboratórios, sendo que o laboratório E foi responsável por 24% do total de resíduos infectocontagiosos, enquanto o laboratório F apresentou o menor percentual desses resíduos. O laboratório E também possui o maior percentual de resíduos do grupo D, seguido dos laboratórios H e C. Apenas três laboratórios apresentaram condições adequadas nas áreas de acondicionamento de resíduos de serviços de saúde (RSS). Observou-se que os Planos de Gerenciamento de Resíduos de Saúde (PGRSS) desses laboratórios precisam ser atualizados para que todas as etapas de manejo de RSS sejam cumpridas diante do que preconiza a legislação vigente.

[7] Mestrando em Ciências e Sustentabilidade pela UFSB. E-mail: hugobioquimico@gmail.com
[8] Doutorado em Ciência Animal pela UFMG. E-mail: marcia@ufsb.edu.br
[9] Doutorado em Zootecnia pela UFV. E-mail: Luanna@ufsb.edu.br
[10] Doutorado em Química pela UFBA. E-mail: facamorim@gmail.com

Palavras-chave: Gestão de Resíduos, Manejo de RSS, Segurança Sanitária.

Analysis of health service waste disposal in clinical laboratories in Ilhéus, Bahia: compliance with health standards

Abstract: Health Service Waste (RSS) comes from activities in healthcare establishments, such as hospitals, clinics and laboratories, including materials such as syringes, medicines and biological samples. Poor waste management can attract disease vectors, posing risks to public health and the environment. Specific laws regulate its management in each country, being crucial for health and environmental security. ANVISA Resolution RDC 222/18 represents progress, but its implementation still faces challenges, especially in public establishments. The research highlights the importance of attention in all phases of RSS management, due to the risks associated with chemical, biological and radioactive components. Reducing environmental impact is urgent to improve environmental quality. This research aimed to observe the ways of managing RSS in clinical laboratories in Ilhéus/BA, as well as quantifying them in order to obtain their total production. To evaluate the total production of Healthcare Waste, a characterization of the waste generated in each environment investigated was carried out. For two months, on alternate working days, solid waste was segregated, classified and weighed in the afternoon, using a suspended digital scale with a capacity of 50kg. In total, 9 laboratories were analyzed, with laboratory E being responsible for 24% of the total infectious waste, while laboratory F presented the lowest percentage of this waste. Laboratory E also has the highest percentage of waste from group D, followed by laboratories H and C. Only three laboratories had adequate conditions in the areas for storing health service waste (RSS). It was observed that the Health Waste Management Plans (PGRSS) of these laboratories need to be updated so that all RSS management steps are complied with in accordance with current legislation.

Keywords: Management. Sustainability. Environment. Legislation.

6.1 INTRODUÇÃO

Resíduos de serviços de saúde (RSS) são aqueles gerados por atividades hospitalares e estabelecimentos de saúde, tais como hospitais, clínicas, laboratórios e consultórios médicos. Esses resíduos podem incluir materiais como seringas, agulhas, curativos, restos de medicamentos, amostras biológicas e tecidos humanos, entre outros (GONÇALVES et al., 2011). Além disso, esses resíduos podem atrair vetores de doenças, como roedores e insetos, que podem disseminar doenças para a população e para a equipe de trabalhadores dos estabelecimentos de saúde. Por isso, a gestão adequada dos RSS é essencial para minimizar os riscos à saúde pública e ao meio ambiente. Isso envolve a segregação dos resíduos na fonte, acondicionamento correto, transporte e tratamento adequado antes da disposição final. Existem leis e regulamentos específicos que estabelecem as normas para a gestão dos RSS em cada país, que devem ser seguidos pelos estabelecimentos de saúde (ALMEIDA et al., 2011).

Os desafios observados na gestão dos RSS nos estabelecimentos públicos de saúde, como a ausência de plano de gerenciamento, falhas no manejo, falta de abrigo externo, falhas na tomada de decisão e responsabilidade técnica, são problemas comuns e precisam ser enfrentados de forma integrada e sistemática para garantir o cumprimento da legislação vigente. A Resolução da Diretoria Colegiada número 222, de 2018, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (RDC 222/18), representa um avanço significativo na gestão dos resíduos de serviços de saúde no Brasil, porém, a sua implementação ainda enfrenta desafios importantes, especialmente nos estabelecimentos públicos de saúde. É imprescindível que haja uma conscientização e sensibilização dos profissionais da saúde sobre a importância da gestão apropriada dos RSS, bem como a necessidade de investimentos em treinamentos e capacitações (DELEVATI et al, 2019).

Os avanços da tecnologia e automação nos laboratórios de análises clínicas têm permitido a realização de um maior número de análises clínicas e processamento de informações com maior rapidez e precisão. No entanto, é importante destacar que o aumento no uso de reagentes químicos nessas práticas pode gerar resíduos perigosos que, se descartados de maneira incorreta, podem causar sérios impactos ambientais e à saúde humana (REYNALDO; JANISSEK; VASCONCELOS, 2012).

Passini et al. (2021), destacam em sua pesquisa que é crucial dedicar atenção especial aos resíduos de serviços de saúde em todas as etapas do seu gerenciamento, que incluem a segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final. Isso se deve aos riscos que esses resíduos podem apresentar devido à presença de

componentes químicos, biológicos e radioativos. Portanto, ressalta-se a importância de buscar alternativas que permitam reduzir o impacto ambiental desses resíduos, uma vez que essa é uma necessidade urgente para a melhoria da qualidade ambiental.

A avaliação da aplicação dessas diretrizes em estabelecimentos públicos de serviços de saúde deve ser realizada de forma sistemática e regular, com o objetivo de identificar possíveis pontos de melhoria e garantir a efetividade do gerenciamento dos resíduos gerados. Isso inclui verificar se o estabelecimento possui um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) elaborado e implementado de acordo com as diretrizes da Resolução CONAMA nº 358/2005. Esta Resolução estabelece diretrizes para o gerenciamento dos RSS, com o intuito de minimizar os impactos ambientais e à saúde causados por esses resíduos (SOUZA; OLIVEIRA; SARTORI, 2015).

Um estudo comparativo realizado por Micucci et al. (2005), demonstrou que os resíduos sólidos e líquidos gerados por pequenos estabelecimentos de atenção primária à saúde, como laboratórios de análises clínicas, apresentaram um risco biológico ligeiramente superior ao dos resíduos domésticos e efluentes com características patogênicas. Essa constatação fortalece a necessidade de estabelecer legislação especial para o gerenciamento desses resíduos em unidades básicas de saúde públicas e privadas, a fim de garantir a proteção da saúde da população e do meio ambiente.

Nesse contexto, a pesquisa teve como objetivo observar as formas de manejo de RSS em laboratórios clínicos de Ilhéus/BA, assim como quantifica-los de modo a se obter o total de produção destes.

6.2 METODOLOGIA

O presente estudo foi delineado como descritivo e exploratório para fins de descrever as características de uma população, expor, classificar e interpretar fenômenos. A abordagem qualitativa foi adotada para analisar os resultados e obter um maior aprofundamento sobre a temática. Para avaliar a produção total de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) em laboratórios clínicos no município de Ilhéus, Bahia, seguindo as normas e legislações nacionais aplicáveis ao descarte desses resíduos, foi realizada uma caracterização dos resíduos gerados em cada ambiente investigado, utilizando dados quantitativos. Em seguida, os laboratórios foram caracterizados de acordo com as legislações atuais. Os setores analisados incluíram o setor administrativo (recepção e digitação), salas de coleta de amostras biológicas, salas de processamento e análise clínica, e sala de lavagem e esterilização de materiais. Durante dois meses, em dias úteis alternados, os resíduos sólidos foram segregados, classificados e pesados

no turno vespertino, utilizando uma balança digital suspensa com capacidade para 50kg, seguindo as recomendações da OPAS. O procedimento foi realizado uma semana por mês totalizando 6 campanhas para cada laboratório.

Foi realizada uma revisão bibliográfica narrativa nas bases de dados SciELO, LILACS e MEDLINE, acatando como critério de inclusão, artigos que trataram especificamente do tema em questão e publicados nos últimos quinze anos. Como critério de exclusão, artigos que ainda utilizam legislação já revogada.

6.2.1 Amostra e Localização

Este estudo foi realizado abrangendo todos os laboratórios de análises clínicas do município de Ilhéus-BA (Figura 3), que se enquadram na classificação de nível III (aqueles que utilizam aparelhos totalmente automatizados para a realização das análises) ou Mistos (aqueles que possuem diversos modelos de equipamentos, com diferentes graus de automação). Vale ressaltar que foram excluídos os postos de coleta de amostras.

A Vigilância Sanitária forneceu informações prévias indicando a existência de trinta e dois laboratórios de análises clínicas com CNPJ ativos, porém apenas quinze estavam em operação, enquanto os outros foram considerados postos de coleta e, portanto, excluídos do estudo. Dentre os laboratórios restantes, apenas nove assinaram o termo de anuência para participar da pesquisa. Os dados foram coletados em outubro a novembro de 2022, de acordo com os critérios definidos pela RDC 222/18 da ANVISA. Para garantir a ética em pesquisa, os nomes dos laboratórios clínicos foram ocultados, preservando a liberdade de participação, a integridade e a privacidade dos dados de todas as pessoas jurídicas envolvidas. A amostra final de laboratórios foi composta pelos que atendiam os critérios de inclusão e aceitaram participar da pesquisa (Figura 3).

Figura 3: Mapa de localização de Ilhéus/BA

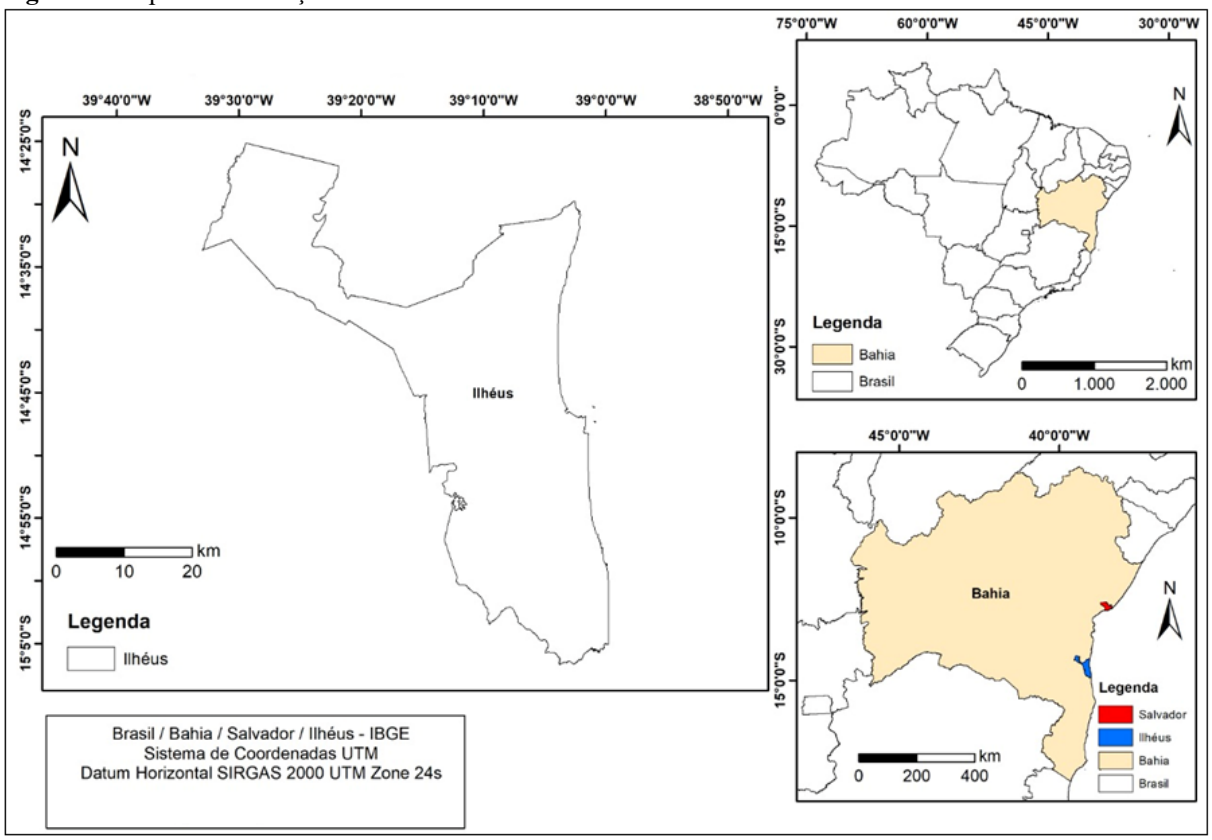
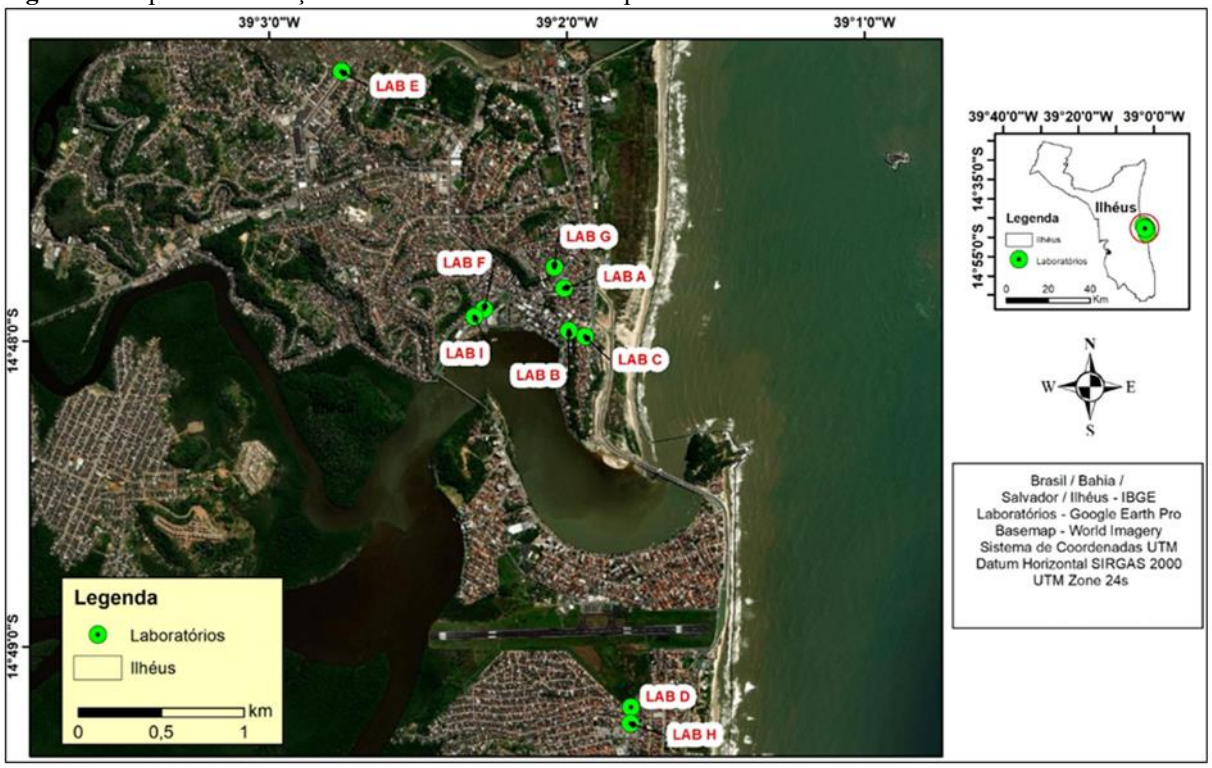


Figura 4: Mapa de localização dos laboratórios no município de Ilhéus/BA.



Para a criação do mapa de localização de Ilhéus e do mapa de localização dos laboratórios, foi utilizado o software ArqGis 10.8, o qual permite a análise de imagens de satélite obtidas do Google Earth em diversas escalas espaciais e temporais. Os dados foram coletados no formato de coordenadas UTM, Datum SIRGAS 2000, utilizando-se um GPS configurado para tal finalidade. As informações espaciais coletadas foram inseridas em uma planilha, com o sistema de coordenadas definido como UTM Datum Horizontal SIRGAS 2000 UTM zone 24S. Por fim, os pontos foram adicionados ao mapa para a localização de cada laboratório.

6.2.2 Técnicas para análise observatória

Após recolhimento dos termos de anuência, os laboratórios foram classificados de acordo com as legislações vigentes e quanto ao nível de automação.

Para avaliar o gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) em laboratórios clínicos na cidade de Ilhéus-BA, seguindo as normas e legislações nacionais resultantes ao descarte desses resíduos, foi realizada uma análise observatória. A análise ocorreu durante os meses de outubro e novembro de 2022, por uma semana para cada laboratório, em dias úteis alternados, na maioria em período vespertino, seguindo as recomendações da Organização Panamericana de Saúde (OPAS). O objetivo foi verificar se as práticas de gerenciamento de RSS estão em conformidade com as normas e legislações nacionais alcançadas e identificar possíveis áreas de melhoria.

Para a caracterização dos resíduos, utilizou-se como referência a legislação nacional em vigor, a RDC nº 222/18 da ANVISA. Os resíduos foram classificados em grupos, sendo eles: Grupo A, para resíduos infectantes; Grupo B, para resíduos químicos; Grupo C, para rejeitos radioativos; Grupo D, para resíduos comuns; e Grupo E, para resíduos perfurocortantes. Para a manipulação desses resíduos, foram utilizados equipamentos de proteção individual (EPI's) recomendados pela NR 32 do Ministério do Trabalho e do Emprego, que estabelece normas relativas à segurança e saúde do trabalhador de serviços de saúde. Os EPIs utilizados foram jaleco branco, luvas de borracha, máscara, óculos de proteção, touca e sapato fechado.

Durante o processo de segregação, as amostras sólidas foram manuseadas com pinças e transferidas para sacos plásticos correspondentes a cada tipo de resíduo. A pesagem foi realizada considerando a composição de cada resíduo, como vidro, papel, plástico, borracha, metal, algodão, madeira, luvas e perfurocortantes. Após a pesagem, os resíduos foram acondicionados em sacos específicos para resíduos infectantes de cor branca e receberam destinação final adequada. Após a coleta dos dados, foi realizada a tabulação e organização das

informações obtidas. Os dados foram inseridos em planilhas eletrônicas e posteriormente utilizados para criar tabelas e gráficos. As variáveis qualitativas foram apresentadas por distribuição de frequências absolutas e relativas.

6.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.3.1 Avaliação da segregação e armazenamento dos resíduos sólidos nos laboratórios avaliados: desafios e inadequações encontradas

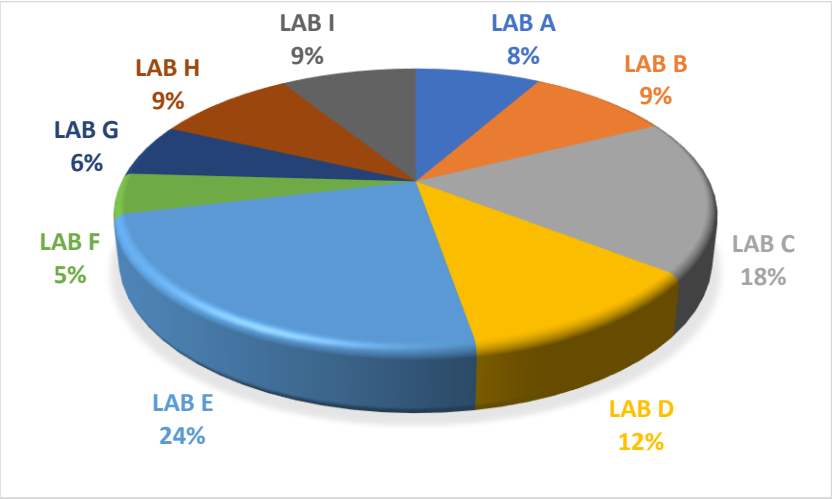
Os dados apresentados na tabela 4 revelam que os laboratórios E e C apresentaram o maior percentual de resíduos infectocontagiosos, enquanto que os laboratórios B e I detiveram a maior quantidade de resíduos do grupo químicos. Resíduos comuns foram encontrados em maior percentual nos laboratórios E e H.

Tabela 4: Percentual de resíduos produzidos por laboratório clínico em Ilhéus-BA, ano 2022.

	Grupo A Infectocontagioso %	**Grupo B Químico %**	**Grupo D Comum %**
LAB A	8	10	6
LAB B	9	17	7
LAB C	18	11	16
LAB D	12	11	14
LAB E	24	12	21
LAB F	5	3	2
LAB G	6	9	8
LAB H	9	14	17
LAB I	9	13	9
TOTAL	100	100	100

Em relação aos resíduos infectocontagiosos, o laboratório E foi responsável por 24% do total, enquanto o laboratório F apresentou o menor percentual desses resíduos (Gráfico 4). Essa diferença pode ser atribuída ao número de demandas de pacientes por dia e ao volume de análises clínicas realizadas diariamente em cada laboratório, no entanto foi possível observar que todos os laboratórios analisados realizaram a coleta de resíduos infectocontagiosos.

Gráfico 4: Distribuição de resíduos infectocontagiosos coletados em 9 laboratórios situados em Ilhéus-BA, ano 2022.



Algumas embalagens de kits de análises clínicas poderiam ser recicladas se não sofressem contaminação com substâncias químicas ou biológicas. Essas embalagens são na maioria constituídas de papel, plástico e vidro. Nesse sentido, os laboratórios poderiam adotar uma política de logística reversa, reduzindo o quantitativo de resíduos químicos e biológicos. Segundo estudos recentes, é possível inferir que a implementação da logística reversa em uma organização traz vantagens tanto do ponto de vista ambiental quanto econômico. Essa constatação indica que a logística reversa pode se tornar um fator de diferenciação para os laboratórios, uma vez que além de atrair novos clientes, também contribui para a fidelização dos clientes existentes. Isso ocorre devido ao fato de que atualmente ações adotadas para a preservação do meio ambiente têm impacto positivo na percepção dos clientes em relação à organização (RODRIGUES,2022).

O laboratório E possui o maior percentual de resíduos comuns (Grupo D), seguido dos laboratórios H e C. Para obter resultados satisfatórios na redução de volume e nos custos de tratamentos de resíduos de serviço de saúde (RSS) de categoria D, é essencial estabelecer metas práticas e viáveis para a implementação gradual da segregação dos resíduos de risco biológico, acompanhadas por um suporte efetivo aos colaboradores (ZAJAC et al., 2016). A manutenção das iniciativas de recuperação de resíduos sólidos é fundamental, pois há uma quantidade significativa de resíduos gerados em ambientes da saúde que podem ser reciclados e reutilizados. Se esses resíduos forem devidamente reciclados, poderiam trazer benefícios para os trabalhadores em cooperativas de reciclagem, para os estabelecimentos produtores de RSS e também para o meio ambiente (ZAJAC et al., 2016).

Na análise de observação direta (Quadro 1), notou-se que apenas dois laboratórios apresentaram segregação de resíduos adequada, o que corrobora com a necessidade de uma coleta seletiva dentro dos laboratórios, a fim de evitar a contaminação dos resíduos de categoria D. Conforme preconiza a RDC 222/ 2018 da ANVISA, esta fase envolve a separação dos resíduos desde a sua geração de acordo com as características químicas, físicas, biológicas, além dos riscos que podem acarretar.

Quanto ao acondicionamento dos RSS, podemos perceber que a maioria dos laboratórios seguem as instruções normativas da ANVISA. Esta etapa abrange a ação de embalar os resíduos segregados em sacos ou recipientes adequados que evitem vazamentos, e que sejam resistentes às ações de ruptura, punctura e tombamento conforme a classificação dos resíduos.

No entanto, em relação ao transporte interno dos resíduos, com exceção de um dos laboratórios, todos os outros realizaram de forma manual, o que infringe a legislação vigente, a qual preconiza o uso de carrinhos para se evitar acidentes de trabalho. Esta fase implica na remoção dos RSS até um setor de coleta externa.

Após a análise das áreas de acondicionamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), constatamos que apenas três dos nove laboratórios apresentaram condições adequadas. De acordo com a RDC 222/2018 da ANVISA, o abrigo destinado a esses resíduos deve cumprir uma série de requisitos essenciais para assegurar a segurança e a manipulação adequada dos mesmos. Uns dos requisitos é que os pisos e paredes do abrigo sejam revestidos com materiais resistentes, laváveis e impermeáveis. Isso é crucial para facilitar a limpeza e evitar a contaminação do ambiente. Além disso, o abrigo deve estar equipado com iluminação artificial, ponto de água, tomada elétrica alta e um ralo sifonado com tampa. No caso de haver uma área de ventilação no abrigo, é fundamental que essa área seja protegida por uma tela que impeça a entrada de roedores e outros vetores. Essa medida contribui para prevenir a propagação de doenças e manter a higiene do local. Além disso, a porta do abrigo deve possuir uma largura compatível com as dimensões dos coletores utilizados para o armazenamento dos resíduos. Isso facilita o manejo e o transporte dos recipientes dentro do abrigo.

Na pesquisa realizada, foram observadas áreas com superfícies ásperas, não laváveis e impermeáveis, bem como a presença de rachaduras e infiltrações nas paredes. Além disso, constatou-se a falta de proteção contra insetos e roedores, assim como a proximidade inadequada do abrigo em relação à copa e aos locais de atendimento ao público. Todos esses fatores estão em desacordo com as normas estabelecidas. Isso evidencia a necessidade de melhorar as instalações, de acordo com a legislação em vigor.

Em relação a coleta externa, conforme a RDC 222/ 2018 da ANVISA, essa atividade consiste na remoção dos resíduos do abrigo externo, onde são armazenados temporariamente, até a unidade de tratamento, destinação ou disposição final ambientalmente adequada. Essa coleta e transporte externos são etapas essenciais no gerenciamento adequado dos resíduos de serviços de saúde e o objetivo principal dessa etapa é garantir que os resíduos sejam removidos de forma segura e eficiente, minimizando o risco de contaminação ou exposição a agentes prejudiciais à saúde e ao meio ambiente.

Com base nos dados apresentados (Quadro 1), constatou-se que quatro laboratórios enfrentam dificuldades de acesso durante a coleta de resíduos devido à localização do container próximo à copa. A empresa terceirizada responsável pela coleta precisa transitar pela recepção e pela área técnica a fim de alcançar o container. Nesses casos, não há uma entrada de serviço específica, o que demanda que a empresa terceirizada atravesse a área de recepção até chegar ao local de coleta. Essas condições de difícil acesso para a coleta interna e externa evidenciam a necessidade de buscar soluções que facilitem o fluxo de remoção dos resíduos. É importante considerar alternativas como a criação de uma entrada de serviço dedicada ou o reposicionamento do container em uma área de acesso mais adequado, visando otimizar a eficiência e a segurança do processo de coleta.

Quadro 1: Análise da segregação e acondicionamento dos resíduos sólidos em cada laboratório.

LAB	SRSS	ACON	COL. INTERNA	COND. LOCAL	COL. EXTERNA
A	INADEQUADA	Segue as instruções da RDC 222/18 da ANVISA	Funcionário da limpeza/ Manualmente/ Em final de expediente	Paredes ásperas, não laváveis, com pontos de umidade	Acesso difícil
B	INADEQUADA	Segue as instruções da RDC 222/18 da ANVISA	Funcionário da limpeza/ Manualmente/ Em final de expediente	Paredes com rachaduras e infiltrações, ásperas e não laváveis	Acesso difícil
C	INADEQUADA	Segue as instruções da RDC 222/18 da ANVISA	Funcionário da limpeza/ Manualmente/ Em final de expediente	Paredes laváveis, chão com declividade, sem janelas com telas	Acesso fácil
D	INADEQUADA	Não Segue as instruções da RDC 222/18.	Funcionário da limpeza/ Manualmente/ Em final de expediente	Paredes ásperas e não laváveis, chão com declividade	Acesso fácil

		Lixeiras sem identificação			
E	ADEQUADA	Segue as instruções da RDC 222/18 da ANVISA	Funcionário da limpeza/ Manualmente/ Em final de expediente	Paredes e pisos revestidos com cerâmica, laváveis	Acesso fácil
F	INADEQUADA	Segue as instruções da RDC 222/18 da ANVISA	Funcionário técnico de laboratório/ Manualmente/ Final de expediente	Paredes com rachaduras e infiltrações, ásperas e não laváveis/ sem janelas com telas Existe uma área para lavagem de materiais	Acesso difícil
G	ADEQUADA	Segue as instruções da RDC 222/18 da ANVISA	Funcionário da limpeza/ Manualmente/ Em final de expediente	Paredes laváveis, chão com declividade	Acesso fácil
H	ADEQUADA	Segue as instruções da RDC 222/18 da ANVISA	Funcionário da limpeza/ Manualmente/ Em final de expediente	Paredes laváveis, chão com declividade	Acesso difícil
I	INADEQUADA	Segue as instruções da RDC 222/18 da ANVISA	Setor de limpeza hospitalar / Uso de carrinho/ Durante todo o expediente	Paredes ásperas e não laváveis, chão sem declividade	Acesso fácil

SRSS: SEGREGAÇÃO DE RSS; ACON: ACONDICIONAMENTO; COL. I.: COLETA INTERNA; COND. LOCAL: CONDICIONAMENTO LOCAL; COL. E.: COLETA EXTERNA.

Ao analisarmos os laboratórios avaliados, constatamos que a maioria deles não está em conformidade total com a legislação sanitária, evidenciando irregularidades nos locais de armazenamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS). Diante desse cenário, torna-se imprescindível a implementação de ações de capacitação dos funcionários e a adequação dos espaços físicos destinados ao armazenamento e descarte dos RSS. Essas medidas são fundamentais para garantir a proteção da saúde pública e a preservação do meio ambiente.

Corroborando com os dados mencionados, uma pesquisa conduzida por Uehara, Veiga e Takayanagui (2019) constataram que a disposição final inadequada dos RSS, sem o devido tratamento prévio, representa uma grave ameaça à saúde pública. Essa constatação reforça a importância de se adotarem medidas efetivas para garantir o manejo adequado dos resíduos, visando minimizar os riscos associados.

Outros estudos também evidenciaram a importância da adequada segregação, acondicionamento e armazenamento dos RSS. Um estudo realizado em laboratórios de análises

clínicas em São Paulo, por exemplo, demonstrou que a maioria dos laboratórios não seguia as normas estabelecidas pela ANVISA, apresentando inadequações na segregação, acondicionamento e armazenamento dos RSS (BRITO et al., 2020). Em um estudo hospitalar contínuo em universidades do Paraná, foi constatado que a carência de treinamento de funcionários e a insuficiência de equipamentos apropriados para o armazenamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) eram as principais razões para as deficiências na gestão desses resíduos.

De Oliveira et al (2023), realizaram uma análise do estudo de manejo de RSS na cidade de Almenara-MG. A pesquisa revelou uma falha na gestão e no gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde. Ao examinar as informações coletadas, foi identificada uma lacuna significativa em relação ao Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), uma vez que a maioria das instituições avaliadas não possuíam um plano que atendesse às diretrizes pertinentes para o manejo, identificação, segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta e destinação final desses resíduos.

Diante desse contexto, Barbosa et al (2022) sugerem que é recomendável a realização regular de auditorias em ambientes insalubres. Essas auditorias proporcionam uma base de dados para a implementação de melhorias no processo de gerenciamento dos resíduos gerados pela instituição, especialmente no que diz respeito às não conformidades recorrentes. Além disso, considerando as certificações de qualidade e laboratoriais implementadas na instituição, bem como a necessidade de auditoria interna exigida por essas certificações, é recomendado que os aspectos ambientais sejam incluídos nos processos de auditoria interna, promovendo a integração dos diversos sistemas de qualidade.

6.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se que a legislação sanitária não é totalmente cumprida pelos laboratórios, pois foram constatadas irregularidades quanto aos locais de armazenamento dos RSS, referentes à proteção contra insetos e roedores, proximidade de copa e locais de atendimento ao público, além de falta de acesso para coleta externa. Alguns laboratórios não possuiam paredes laváveis, nem ralos com fechamento nos locais de armazenamento dos containeres de RSS. Foi concluído também que o descarte final é realizado por uma empresa terceirizada, por processo de incineração, porém esta etapa não foi avaliada.

Foi constatado que nenhum dos laboratórios investigados trabalha com material radioativo.

Relativo aos critérios estabelecidos pela RDC nº 222/2018 ANVISA, o gerenciamento de RSS em laboratórios clínicos da região sul da Bahia precisa sofrer ajustes para que todas as etapas de manejo de RSS sejam cumpridas diante do que preconiza a legislação vigente.

Para manter os procedimentos adequados quanto ao Programa de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), sugere-se algumas medidas importantes como:

a) Capacitação dos trabalhadores ligados aos laboratórios, adotando educação continuada sobre sustentabilidade e meio ambiente, com o objetivo de reduzir os riscos à saúde e contaminação ao meio ambiente.

b) Criação de programa de coleta seletiva para resíduos do grupo D, com intuito de se trabalhar com reciclagem ou reaproveitamento desses resíduos.

c) Aplicação de um modelo de logística reversa capaz de sensibilizar os fornecedores de kits laboratoriais e insumos quanto à consciência ecológica e ao descarte adequado dos RSS.

d) Implantação de uma comissão de resíduos de serviços de saúde municipal, para padronizar os PGRSS de todos os laborátórios, assim como as medidas adequadas sobre manejo e descarte correto desses resíduos.

É muito importante que os laboratórios de análises clínicas mantenham ações de gerenciamento de resíduos de forma adequada e eficiente. Isso não só garante o cumprimento das normas e legislações nacionais, mas também contribui para a preservação do meio ambiente e a proteção da saúde pública. A correção de erros corriqueiros no gerenciamento de resíduos é fundamental para melhorar a gestão ambiental desses laboratórios e reduzir os riscos à saúde dos trabalhadores e da população em geral.

6.5 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. C. DE A. et al. **Concentração de fenol em resíduos de laboratórios de análises clínicas.** Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial, v. 47, n. 4, p. 431–437, ago. 2011.

BARBOSA, B. C. A. et al. **Avaliação da destinação final dos resíduos de serviços de saúde em um município no norte do estado do Maranhão.** HOLOS, v. 5, 2022.

BRITO, S. B. P. et al. **Pandemia da COVID-19: o maior desafio do século XXI.** Vigilância sanitária em debate, v. 8, n. 2, p. 54-63, 2020.

DE OLIVEIRA, L. R. et al. **Resíduos de Serviços de Saúde e seus impactos em Almenara–MG.** ID on line. Revista de psicologia, v. 17, n. 66, p. 209-229, 2023.

DELEVATI, D. dos S.; CASTRO, M. M. R. S.; RIES, E. F.; BAYER, V. M. L.; ROCHA, V. M. P. **Desafios na gestão de resíduos de estabelecimentos de saúde públicos perante a RDC 222/18.** Saúde em Debate, Rio de Janeiro, 2019. pp. 190-199.

GONCALVES, E. M. do N.; SANTOS, C. B.; BADARÓ, M. L. S.; FARIA, V. A.;
MICUCCI, Horacio Alejandro et al. **Riesgo biológico en desechos sólidos y líquidos domiciliarios y de centros de atención primaria de salud.** Acta bioquím. clín. latinoam., La Plata, v. 39, n. 1, p. 43-57, marzo 2005. Disponible en <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572005000100008&lng=es&nrm=iso>. accedido en 20 abr. 2023.

REYNALDO, E. M. F. DE L.; JANISSEK, P. R.; VASCONCELOS, E. C. **Resíduos químicos produzidos em equipamentos de análises hematológicas: conhecimento e práticas nos laboratórios.** Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial, v. 48, n. 1, p. 15–20, fev. 2012.

RODRIGUES, R. O. A. **Logística Reversa como um diferencial competitivo.** Research, Society and Development, v. 11, n. 6, p. e36311629354-e36311629354, 2022.

SOUZA, T. C.; OLIVEIRA, C. F. DE.; SARTORI, H. J. F. **Diagnóstico do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em estabelecimentos públicos de municípios que recebem Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços ecológico no Estado de Minas Gerais.** Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 20, n. 4, p. 571–580, out. 2015.

UEHARA, S. C. da S. A.; VEIGA, T. B.; TAKAYANAGUI, A. M. M. **Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em hospitais de Ribeirão Preto (SP), Brasil.** Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro , v. 24, n. 1, p. 121-130, Feb. 2019.

ZAJAC, M. A. L. et al. **Logística reversa de resíduos da classe D em ambiente hospitalar: monitoramento e avaliação da reciclagem no hospital infantil Cândido Fontoura.** Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade , v. 1, pág. 78-93, 2016.

7. CONCLUSÃO GERAL

É importante destacar que a pesquisa identificou limitações teóricas relacionadas à escassez de estudos que ofereçam informações mais detalhadas sobre quais tipos de resíduos são passíveis de serem geridos por meio de logística reversa em laboratórios clínicos. Portanto, sugere-se a realização de mais trabalhos científicos que demonstrem as práticas reais desse tipo de logística em diversos serviços de saúde.

Ficou evidente a urgência e a importância de se considerar que a caracterização, segregação, separação e identificação dos Resíduos de Serviços de Saúde representam as medidas mais relevantes para um gerenciamento. Sem esses procedimentos, torna-se inviável a condução de todo o processo de trabalho. Além disso, é imperativo realizar a segregação dos resíduos em categorias de compatibilidade, a fim de garantir as previsões de gestão e evitar danos à saúde pública e ao meio ambiente.

Portanto, sugere-se um modelo de logística reversa que abrace as necessidades dos laboratórios clínicos em reduzir a produção desses resíduos, assim como trabalhar de modo sustentável.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAL

ABALOS RODRIGUEZ, A.; AGUILERA RODRIGUEZ, I.; PEREZ SILVA, R. M. **Riesgo químico en el Laboratorio de Análisis del Centro de Estudios de Biotecnología Industrial.**

ALMEIDA, GGF de; SILVEIRA, RCE da; ENGEL, V. **Coleta e Reciclagem de Resíduos Sólidos Urbanos: Contribuição para o Debate sobre Sustentabilidade Ambiental.** Revista de Pesquisa de Estudos Futuros: Tendências e Estratégias , [S. l.] , v. 2, pág. 289–310, 2020.

ALMEIDA, M. C. DE A. et al. **Concentração de fenol em resíduos de laboratórios de análises clínicas.** Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial, v. 47, n. 4, p. 431–437, ago. 2011.

ALMERÃO, M. P.; DUARTE, G. P. **Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS): um desacordo entre como deveria ser e como, de fato, são.** Saúde e Desenvolvimento Humano , v. 11, n. 1, 2023.

AMARANTE, J. A. S.; RECH, T. D.; SIEGLOCH, A. E. **Avaliação do gerenciamento dos resíduos de medicamentos e demais resíduos de serviços de saúde na Região Serrana de Santa Catarina.** Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 22, n. 2, p. 317–326, mar. 2017.

ARAÚJO, T. M. E. DE .; COSTA E SILVA, N. DA. **Acidentes perfurocortantes e medidas preventivas para hepatite B adotadas por profissionais de Enfermagem nos serviços de urgência e emergência de Teresina, Piauí.** Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, v. 39, n. 130, p. 175–183, jul. 2014.

BARBA, R. Y. B.; SANTOS, N. dos. **A Bioeconomia no século XXI: Reflexões sobre Biotecnologia e Sustentabilidade no Brasil.** Revista de Direito e Sustentabilidade, v. 6, n. 2, p. 26-42, 2020.

BARBOSA, B. C. A. et al. **Avaliação da destinação final dos resíduos de serviços de saúde em um município no norte do estado do Maranhão.** HOLOS, v. 5, 2022.

BRASIL ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **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 União. 29 Mar 2018.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria MTE nº 485. NR 32 – **Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde, de 11 de Novembro de 2005.** Diário Oficial da União; Brasília, DF. 16 de nov. de 2005.

BRITO, S. B. P. et al. **Pandemia da COVID-19: o maior desafio do século XXI.** Vigilância sanitária em debate, v. 8, n. 2, p. 54-63, 2020.

CARDOSO, F.; CARDOSO, J. C. **O problema do lixo e algumas perspectivas para redução de impactos.** Ciência e Cultura, v. 68, n. 4, p. 25-29, 2016.

CARNEIRO, L. E.; SANTOS, G. A.; NOGUEIRA, D. N. G. **Resíduos de Serviços de Saúde: o que mudou na legislação?** Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, [S. l.], v. 43, n. 1, p. 15–26, 2022. DOI: 10.5433/1679-0367.2022v43n1p15. Disponível em: https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/41456. Acesso em: 2 ago. 2023.

CARVALHO, Y. M. (2019). **Do velho ao novo: a revisão de literatura como método de fazer ciência.** Revista Thema, v.16, n.4, p. 913-928. 2019. Recuperado de https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1328/1366.

CAVALHEIRO, L. N.; DE OLIVEIRA JUNIOR, J. A.; DA COSTA LYRA, J. F. D. **Jurisdição constitucional e sustentabilidade: a garantia do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado ao encontro da sociobiodiversidade brasileira.** Revista da Faculdade de Direito UFPR, v. 67, n. 1, p. 9-28, 2022.

CISNEROS LÓPEZ, N. S. **Conocimientos, actitudes y prácticas del opersonal em manejode**

COUTO, M. C. L.; LANGE, L. C. **Análise dos sistemas de logística reversa no Brasil.** Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro , v. 22, n. 5, p. 889-898, Oct. 2017.

DA ROSA, Fernanda Raquel et al. **Gerenciamento e quantificação dos resíduos dos serviços de saúde: estudo de caso.** 2016.

DA ROSA, Geneio Mario et al. **Ações antrópicas e o advento das Ciências Ambientais.** Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), v. 17, n. 1, p. 180-197, 2022.

DA SILVA, Vanismara Pereira et al. **Mapeamento de pontos de disposição irregular de resíduos sólidos na avenida Bernardo Sayão, em Belém–Pará.** Brazilian Journal of Development, v. 5, n. 12, p. 31137-31146, 2019.

DE ARRUDA JUNIOR, L. M.; ALMEIDA, V. L.; OESTERREICH, S. A. **Análise da geração de resíduos de serviços de saúde nos laboratórios de uma universidade pública do estado de Mato Grosso do Sul.** Revista de Gestão e Secretariado (Management and Administrative Professional Review), [S. l.], v. 14, n. 7, p. 11505–11523, 2023. DOI: 10.7769/gesec.v14i7.2113. Disponível em: https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/2113. Acesso em: 2 sep. 2023.

DE FARIA, J. M.; MASCARENHAS, M. P. **Logística reversa de resíduos de serviços de saúde (RSS).** LIBERTAS: Revista de Ciênciais Sociais Aplicadas, v. 7, n. 1, p. 267-277, 2017.

DE FREITAS MORALES, Victor Hugo et al. **Investigação da efetividade do plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em um setor clínico de um hospital de alta complexidade.** Brazilian Journal of Health Review, v. 2, n. 4, p. 3824-3830, 2019.

DE OLIVEIRA, L. R. et al. **Resíduos de Serviços de Saúde e seus impactos em Almenara–MG.** ID on line. Revista de psicologia, v. 17, n. 66, p. 209-229, 2023.

DELEVATI, D. dos S.; CASTRO, M. M. R. S.; RIES, E. F.; BAYER, V. M. L.; ROCHA, V. M. P. **Desafios na gestão de resíduos de estabelecimentos de saúde públicos perante a RDC 222/18.** Saúde em Debate, Rio de Janeiro, 2019. pp. 190-199.

ESTEVAM, Renata et al. **Estratégias para mitigação de áreas degradadas pela disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos e rejeitos.** 5º Simpósio Sobre Sistemas Sustentáveis, Vitória-ES, 2019.

FERRI, G. L.; CHAVES, G. L. D.; RIBEIRO, G. M. **Análise e localização de centros de armazenamento e triagem de resíduos sólidos urbanos para a rede de logística reversa: um estudo de caso no município de São Mateus, ES.** Production [online]. 2015.

FIGUEIREDO, G. da S.; DEUS, R. J. A. de; FIGUEIREDO, R. C.; DEUS, S. do C. S. R. de. **Resíduos de serviços de saúde (RSS) e seus impactos ambientais: desafios para a gestão e gerenciamento no Brasil/ Health services waste (RSS) and its environmental impacts: challenges for management and management in Brazil.** Brazilian Journal of Development, [S. l.], v. 6, n. 9, p. 71162–71179, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n9-529. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/17137. Acesso em: 2 aug. 2023.

FRANCISCO DA SILVA, E.; DA CUNHA REIS, A. **O gerenciamento de resíduo de serviços de saúde: análise quanto ao desempenho ambiental.** GeSec: Revista de Gestao e Secretariado, v. 14, n. 5, 2023.

GARCIA, L. P.; ZANETTI-RAMOS, B. G. **Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: uma questão de biossegurança.** Cadernos de Saúde Pública, v. 20, p. 744-752, 2004.

GIACOMAZZO, A. P.; ALMEIDA, W. S. de. **Estudo do potencial de contaminação do Aterro Controlado do Jóquei Clube, Distrito Federal.** Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 25, p. 909-920, 2020.

GOMES, A. V. M.; CARMINHA, U.; MEMÓRIA, C. V.. **A Destinação dos Resíduos Sólidos das Empresas Inovadoras: a Lei do Bem e o seu papel na sustentabilidade ambiental e social.** Sequência (Florianópolis), n. 82, p. 120–145, maio 2019.

GONÇALVES, E. M. do N.; SANTOS, C. B.; BADARÓ, M. L. S.; FARIA, V. A.; RODRIGUES, E.; MENDES, M. E.; SUMITA, N. M. **Modelo de implantação de plano de gerenciamento de resíduos no laboratório clínico.** J. Bras. Patol. Med. Lab., Rio de Janeiro, v. 47, n. 3, p. 249-255, June 2011 .

GONÇALVES, V. da S. **Logística reversa e o descarte correto de medicamentos: o caso de Santana do Livramento-RS.** 2022.

ISHIDA, C. S. P.; DA SILVA ALMEIDA, A. A. **Desafios na implementação do plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em hospitais.** Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v. 10, n. 1, p. 110-130, 2019.

JÚNIOR, Daniel de Sousa Melo et al. **Gestão de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde.** Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 7, n. 11, p. 1788-1812, 2021.

LOPES, L. R.; OLIVEIRA, P. A. **A aplicação da Logística Reversa como estratégia economicamente sustentável.** Tekhne e Logos, v. 7, n. 1, p. 57-69, Botucatu-SP, 2016.

LUI, C. DE L. C.; AQUINO, S. **Logistica reversa: Como reaproveitar placas de petri no fluxo de trabalho de um laboratório de microbiologia.** Mirage. 2015.

MICUCCI, Horacio Alejandro et al. **Riesgo biológico en desechos sólidos y líquidos domiciliarios y de centros de atención primaria de salud.** Acta bioquím. clín. latinoam., La Plata, v. 39, n. 1, p. 43-57, marzo 2005. Disponible en <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572005000100008&lng=es&nrm=iso>. accedido en 20 abr. 2023.

MOHSENI MOGHADAM, F., TASHAKORI, M., SHAHIDI ZANDI, B., HADAVI, M.,

MORESCHI, Claudete et al. **The importance of waste from healthcare services for teachers, students and graduates of the healthcare sector.** Revista Gaúcha de Enfermagem [online]. 2014.

NOGUEIRA, D. N. G.; ALIGLERI, L.; SAMPAIO, C. P. **Resíduos de Serviços de Saúde: implicações no cenário da pandemia do novo coronavirus.** Advances in Nursing and Health, v. 2, 2020.

NOGUEIRA, D. N. G.; CASTILHO, V. **Resíduos de serviços de saúde: mapeamento de processo e gestão de custos como estratégias para sustentabilidade em um centro cirúrgico.** REGE-Revista de Gestão, v. 23, n. 4, p. 362-374, 2016.

OLIVEIRA, M. G. et al. **Monitoramento de um Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS): Estudo de caso na PUC Minas Betim.** Revista brasileira de meio ambiente, v. 7, n. 1, 2019.

OLIVEIRA, R. G. de et al. **Desigualdades raciais e a morte como horizonte: considerações sobre a COVID-19 e o racismo estrutural.** Cadernos de Saúde Pública, v. 36, 2020.

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

PESSANHA, L. P. M.; MORALES, G. **Consumer behavior in the disposal of Information Technology Equipment: characterization of the household flow.** Gest. Prod., São Carlos, v. 27, n. 3, e4313, 2020.

PINTO, K. F.; NOGUEIRA, S. A. de P. **Sustentabilidade e gestão de resíduos: análise das práticas adotadas para destinação do lixo hospitalar em laboratórios de análises clínicas.** Dspace. Belo Horizonte-MG, 2019.

POLICARPO, M.C., AGUIAR, M.E. de, & FARIAS, A.S.D. de. **Benefícios do tratamento de resíduos sólidos urbanos através de canais reversos de reciclagem e de destinação final segura em Campina Grande – PB.** Brazilian Journal of Development , 2020. 6 (8), 62082–62099. https://doi.org/10.34117/bjdv6n8-582.

PORTUGAL, A. C.; MORAES, L. R. S. **Aspectos legais quanto ao Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS): estudo comparado entre a RDC Anvisa Nº 222/2018 E A RDC Anvisa Nº 306/2004.** Revista eletrônica de gestão e tecnologias ambientais, p. 101-117, 2020.

QUINTO-MOSQUERA, Y.; JARAMILLO-PEREZ, L. M.; CARDONA-ARIAS, J. A. **Conocimientos y prácticas de los trabajadores de un hospital sobre el manejo de residuos hospitalarios,** Chocó, Colombia, 2012.

REYNALDO, E. M. F. DE L.; JANISSEK, P. R.; VASCONCELOS, E. C. **Resíduos químicos produzidos em equipamentos de análises hematológicas: conhecimento e práticas nos laboratórios.** Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial, v. 48, n. 1, p. 15–20, fev. 2012.

ROCHA, J. V. R.; ROCHA, L. S. D. S.; MADUREIRA, M. T. **A importância do tratamento e descarte adequado dos resíduos de saúde em tempos de pandemia Covid-19.** Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento , 2021.

RODRIGUES, R. O. A. **Logística Reversa como um diferencial competitivo.** Research, Society and Development, v. 11, n. 6, p. e36311629354-e36311629354, 2022.

SANTOS, M. A. Dos; SOUZA, A. de O. **Conhecimento de enfermeiros da Estratégia Saúde da Família sobre resíduos dos serviços de saúde.** Revista Brasileira de Enfermagem, 2012.

SILVA FILHO, R. A. **Diagnóstico do gerenciamento de resíduos de serviço de saúde em unidades hospitalares no município de Serra Talhada–PE.** 2023.

SILVA, K. B. da, SILVA, R. A. da, & SANTOS, A. F. dos. **Implantação do plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em laboratórios de análises clínicas.** Revista Ambientale, 4(1), 43–56. 2013.

SOUZA, T. C.; OLIVEIRA, C. F. DE.; SARTORI, H. J. F. **Diagnóstico do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em estabelecimentos públicos de municípios que recebem Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços ecológico no Estado de Minas Gerais.** Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 20, n. 4, p. 571–580, out. 2015.

UEHARA, S. C. da S. A.; VEIGA, T. B.; TAKAYANAGUI, A. M. M. **Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em hospitais de Ribeirão Preto (SP), Brasil.** Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro , v. 24, n. 1, p. 121-130, Feb. 2019.

VIEIRA, C. S. M. et al. **Manejo de resíduos de serviços de saúde em uma Unidade Básica de Saúde vinculada a uma Instituição de Ensino Superior.** Ciência e Natura, v. 38, n. 3, p. 1580-1589, 2016.

VIEIRA, J. B.; SANDER, A. **Gestão dos resíduos de serviços de saúde (RSS) em três instituições hospitalares da região metropolitana de Porto Alegre.** Revista Metodista de Administração do Sul, v. 4, n. 5, p. 297-366. 2019.

WHITTEMORE, R., & KNALF, K. **The integrative review: update methodology.** Journal of Advanced Nursing, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005.

ZAJAC, M. A. L. et al. **Logística reversa de resíduos da classe D em ambiente hospitalar: monitoramento e avaliação da reciclagem no hospital infantil Cândido Fontoura.** Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade , v. 1, pág. 78-93, 2016.

ZANATTA, A. A. et al. **Biofilia: produção de vida ativa em cuidados paliativos.** Saúde em debate , v. 43, p. 949-965, 2019.