



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE DE CLÍNICAS
ODONTOLÓGICAS E FARMÁCIAS DE BELO HORIZONTE-MG

Ana Teresa Rodrigues de Sousa

Belo Horizonte

2022

Ana Teresa Rodrigues de Sousa

**QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE DE CLÍNICAS
ODONTOLÓGICAS E FARMÁCIAS DE BELO HORIZONTE-MG**

Trabalho de conclusão de curso a ser apresentado ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Ambiental e Sanitarista

Orientador: Profa. Dra. Gisele Vidal Vimieiro

Coorientador: Dr. Marcos Paulo Gomes Mol

Belo Horizonte

2022

ANA TERESA RODRIGUES DE SOUSA

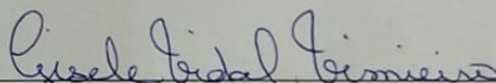
QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE DE CLÍNICAS
ODONTOLÓGICAS E FARMÁCIAS DE BELO HORIZONTE-MG

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Centro Federal de Educação Tecnológica de
Minas Gerais como requisito parcial para
obtenção de título de Engenheira Ambiental e
Sanitarista.

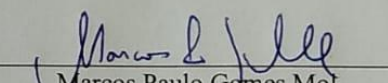
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Gisele Vidal Vimieiro
Coorientador: Prof. Dr. Marcos Paulo G. Mol

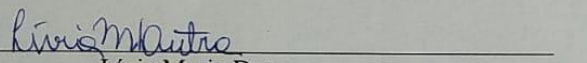
Data de aprovação: 07 / 12 / 2022

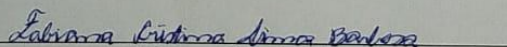
Banca examinadora:


Gisele Vidal Vimieiro

Prof.^a Dra. – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais


Marcos Paulo Gomes Mol
Prof. Dr. – Fundação Ezequiel Dias


Livia Maria Dutra
Prof.^a Dra. – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais


Fabiana Cristina Lima Barbosa
Prof.^a Msc. – Fundação Ezequiel Dias

AGRADECIMENTOS

O agradecimento deste trabalho deve ir em primeiro lugar aos meus pais, por todo apoio e incentivo a mim fornecidos durante minha vida, eles têm, assim como em outros aspectos, papel fundamental na minha jornada acadêmica.

Agradeço ao CEFET-MG, pelos anos de formação, demonstrando pela prática a importância da educação pública gratuita e de qualidade. À Fundação Ezequiel Dias e à Superintendência de Limpeza Urbana, pelo apoio na realização desta pesquisa. À Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais, FAPEMIG, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo incentivo financeiro.

Agradeço aos professores que me acompanharam até aqui, em especial à professora Gisele Vidal Vimieiro e ao professor Marcos Paulo Gomes Mol, por toda a paciência e dedicação que possibilitaram o desenvolvimento deste trabalho. Agradeço também aos meus amigos e colegas de curso e aproveito para agradecer nominalmente aqueles que me ajudaram diretamente na condução da pesquisa e na análise de dados: Arthur Couto Neves, Mariana Martins Alves e Maria Luisa Gomes dos Reis.

RESUMO

SOUSA, ANA TERESA RODRIGUES DE. **Quantificação dos Resíduos de Serviço De Saúde De clínicas odontológicas e farmácias de Belo Horizonte – MG.** 2022. 53. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) – Departamento de Ciência e Tecnologia Ambiental, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

Os Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) são todos aqueles gerados em estabelecimentos com atividades voltadas à atenção à saúde humana e animal. Assim, entre os geradores deste tipo de resíduo sólido estão inclusos as clínicas odontológicas e farmácias. O presente estudo tem como objetivo quantificar os RSS provenientes de clínicas odontológicas e farmácias localizadas na cidade de Belo Horizonte - MG com base no declarado em seus Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS). Foram amostrados 173 PGRSS de clínicas odontológicas e 135 de farmácias da capital mineira. Foram realizadas análises estatísticas com auxílio do *software* R versão 4.1.1. com intuito de obter a estatística descritiva dos dados de geração dos RSS com respeito às regionais da cidade assim como testes de comparação da distribuição dos dados relativos à porcentagem de RSS perigosos. Entre as clínicas odontológicas obteve-se média de 16,61 L/dia para os estabelecimentos estudados e destes 35% correspondiam a resíduos perigosos. Para a atividade foi notada participação de resíduos perigosos acima do listado em norma internacional com grande participação de resíduos com risco biológico associado. Entre as drogarias a média de RSS gerado por estabelecimento encontrada foi de 60,32 L/dia com 3,17% de RSS perigosos. Não foram observadas diferenças significativas ao nível de 5% de significância na participação percentual de RSS entre as regionais da cidade em ambas as atividades, entretanto, verificou-se diferença significativa no percentual perigoso gerado entre as atividades analisadas. Notou-se baixa adesão aos programas de coleta seletiva da capital principalmente entre as clínicas odontológicas e concentração dos PGRSS analisados na regional centro-sul da capital. A partir deste trabalho percebeu-se a necessidade de melhoria da segregação dos RSS nos estabelecimentos de saúde com vistas a diminuição do montante de RSS perigoso e assim a redução dos riscos fornecidos à saúde pública.

Palavras-chave: Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde. Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saúde. Clínicas Odontológicas. Farmácias

ABSTRACT

SOUSA, ANA TERESA RODRIGUES DE. **Composition of health care waste from dental clinics and pharmacies in Belo Horizonte – MG.** 2022. 53. Undergraduate thesis (Environmental and Sanitary Engineering) - Department of Environmental Science and Technology, Federal Center of Technological Education of Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

Health Care Waste (HCW) are generated in establishments with activities aimed at human and animal healthcare. Among the generators of this type of solid waste are dental clinics and pharmacies. The present study aims to quantify the HCW from dental clinics and pharmacies in Belo Horizonte - MG based on their Health Care Waste Management Plans. Therefore, 173 PGRSS from dental clinics and 135 from pharmacies were sampled. Statistical analyzes were performed using the R software version 4.1.1. in order to obtain the descriptive statistics of the HCW generation, as well as comparison tests of the distribution of data related to the percentage of dangerous HCW. Among the dental clinics, an average of 16.61 L/day was obtained for the establishments studied and of these 35% corresponded to hazardous waste. A share of hazardous waste above the international standard was noted, with a large share of biological waste. Among the pharmacies, the average of HCW generated by establishment found was 60.32 L/day with 3.17% of dangerous HCW. No significant differences were observed at the 5% level of significance in the percentage participation of HCW between the city's regions in both activities, however, there was a significant difference in the dangerous percentage generated between the analyzed activities. Low adherence to selective collection programs in the capital was noted, mainly among dental clinics. Were observed a concentration of PGRSS analyzed in the center-south region of the capital. From this work it was noticed the need to improve the segregation of RSS in health establishments aiming to reduce the amount of dangerous RSS and thus reducing the risks posed to public health.

Key-words: Health care waste management. Health Care Waste Management Plans. Dental Clinics. Pharmacies.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS.....	12
2.1 Objetivo Geral.....	12
2.2 Objetivos Específicos.....	12
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
3.1 A definição dos Resíduos de Serviço de Saúde - RSS	13
3.1.1 <i>Os grupos de RSS</i>	14
3.2 O gerenciamento dos RSS.....	16
3.3 Os RSS no Brasil e em Belo Horizonte.....	17
3.4 Perfil de geração de RSS em estabelecimentos.....	19
3.4.1 <i>Perfil de geração de RSS em clínicas odontológicas</i>	20
3.4.2 <i>Perfil de geração de RSS em farmácias</i>	21
3.5 Riscos à saúde ambiental e humana oferecidos pelos RSS	22
4. MATERIAIS E MÉTODOS	27
4.1 Área de Estudo	27
4.2 Amostragem	27
4.3 Tratamento de dados	28
4.4 Análises Estatísticas	28
4.5 Interpretação dos dados.....	28
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5.1 Conjunto de dados observados.....	29
5.2 Tratamento de dados e análise estatística.....	30
5.2.1 <i>Clínicas Odontológicas</i>	30
5.2.2 <i>Farmácias</i>	36
6. CONCLUSÕES.....	44
7. RECOMENDAÇÕES	45
8. REFERÊNCIAS	46

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 5.1- PGRSS amostrados de clínicas odontológicas e farmácias em Belo Horizonte - MG, segundo as regionais da cidade	29
Tabela 5.2 – Estatística descritiva dos RSS provenientes de Clínicas Odontológicas em Belo Horizonte, segundo os PGRSS.....	32
Tabela 5.3 – Estatística descritiva dos RSS provenientes de Farmácias em Belo Horizonte, segundo os PGRSS.....	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1- Quadro dos grupos dos RSS, segundo RDC ANVISA n° 222/2018 e Resolução CONAMA n° 358/2005	14
Figura 3.2- Quadro: Subdivisão dos resíduos com provável presença biológica.....	15
Figura 3.3 – Quadro: Classificação dos grupos de RSS, segundo a OMS	16
Figura 3.4 Quadro: RSS esperados em clínicas odontológicas	20
Figura 3.5 - Quadro RSS esperados em farmácias	22
Figura 5.1 – Porção de RSS perigosos no total gerado entre as regionais de Belo Horizonte para as Clínicas Odontológicas	33
Figura 5.2 – Composição Percentual dos RSS provenientes de Clínicas Odontológicas de Belo Horizonte, segundo grupos de ANVISA (2018) e Brasil (2005)	34
Figura 5.3 – Percentual de PGRSS de Clínicas Odontológicas que listam a destinação de resíduos do Grupo D à coleta seletiva e à coleta regular	36
Figura 5.4 – Porção de RSS perigosos no total gerado entre as regionais de Belo Horizonte para as Clínicas Odontológicas	38
Figura 5.5 - Composição Percentual dos RSS provenientes de farmácias de Belo Horizonte, segundo grupos de ANVISA (2018) e Brasil (2005).....	39
Figura 5.6 - Percentual de PGRSS de Farmácias que listam a destinação de resíduos do Grupo D à coleta seletiva e à coleta regular.....	42

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

AIDS - Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (em inglês)

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

COVID-19 - *Coronavirus Disease 2019*

FUNED - Fundação Ezequiel Dias

HIV - *Human Immunodeficiency Virus*

NBR - Norma Brasileira

OMS - Organização Mundial da Saúde

PGRSS - Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde

PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PMS - Plano Municipal de Saneamento

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

POP's - Poluentes Orgânicos Persistentes

RDC - Resolução da Diretoria Colegiada

RSS - Resíduo de Serviço de Saúde

SLU - Superintendência de Limpeza Urbana

SMS - Secretaria Municipal de Saúde

SNVS - Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

1. INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos podem ser classificados de diversas formas, dentre as classificações comumente dadas, destacam-se as presentes na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, e na ABNT NBR 10004/2004. A PNRS traz a classificação quanto à origem e periculosidade dos resíduos (BRASIL, 2010), já a ABNT NBR 10004/2004, os classifica quanto ao risco potencial à saúde ambiental e humana (ABNT, 2004).

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) ANVISA nº 222/2018 traz no seu texto a definição dos resíduos de serviços de saúde (RSS) tipo de resíduo como sendo aqueles gerados em serviços que prestam atenção à saúde humana e animal (ANVISA, 2018). A RDC ANVISA nº 222/2018 ainda fornece os grupos dos RSS, estes sendo separados de acordo com o risco que podem fornecer à saúde humana e ambiental (ANVISA, 2018). Assim, nota-se que este tipo de resíduo se faz presente na norma tanto com classificação de resíduos relacionados à origem quanto aos riscos potenciais.

No âmbito internacional, tem-se a definição de RSS descrita pela Organização Mundial da Saúde (OMS), como aqueles resíduos gerados em locais que desenvolvam atividades ligadas à atenção à saúde humana (WHO, 2014). São separados, assim como em ANVISA (2018), em grupos seguindo características que indicam os riscos potenciais fornecidos por estes resíduos (WHO, 2014). Em WHO (2014) também se faz presente a classificação de resíduos perigosos através da reunião dos grupos de resíduos que oferecem risco adicional à saúde humana, relacionando-se assim com a definição presente em ABNT (2004).

Segundo ANVISA (2018) e BRASIL (2005), os RSS são classificados em cinco grupos: o Grupo A contém os resíduos biológicos, o Grupo B os resíduos com características químicas perigosas, o Grupo C os resíduos com risco radiológico, o Grupo D aqueles que não apresentam riscos adicionais se comparados aos resíduos gerados em ambiente doméstico e, por fim, o Grupo E onde estão contidos os resíduos perfurocortantes.

No Brasil, os RSS coletados totalizaram 289,9 mil toneladas em 2020 (ABRELPE, 2021) e esse volume representa 0,38% do total coletado de Resíduo Sólido Urbano no mesmo ano. Foi notado um aumento de 14,6% no volume destinado à coleta de RSS de 2019 a 2020, esse aumento pode ser justificado pela ocorrência da pandemia do novo coronavírus (Sars-CoV-2) (ABRELPE, 2020; ABRELPE, 2021). ABRELPE (2021) também descreve a destinação

recebida pelo RSS no Brasil, no estudo cita-se que em 30% dos municípios brasileiros não há tratamento prévio em todo montante gerado de RSS, entre estes incluem-se aqueles que segundo ANVISA (2018) devem passar por este processo, assim, aumentando os riscos potenciais dos RSS de gerar impactos negativos à saúde pública e ao meio ambiente. Entretanto, ABRELPE (2021) não precisa a porção gerada nestes municípios representada por aqueles resíduos que necessitam de tratamento prévio. Do total que é adequadamente tratado, nota-se que a incineração foi a principal forma de tratamento aplicada aos RSS no Brasil em 2020, sendo o método utilizado em 43,2% do volume tratado (ABRELPE, 2021).

Apesar de representarem um volume diminuto quando comparado com os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), os RSS necessitam de atenção especial, devido aos riscos que podem fornecer à saúde humana e ambiental.

Entre os riscos à saúde humana, destaca-se o risco ocupacional inerente ao gerenciamento deste tipo de resíduo, exemplificado em ANVISA (2006) e WHO (2014), como o risco de infecção por exposição aos vírus causadores da Hepatite B e Hepatite C e, em WHO (2014), como a exposição ao vírus HIV.

Há também riscos ambientais associados aos RSS podendo desencadear impactos ambientais na qualidade do ar, dos recursos hídricos e no solo (PIMENTA *et al.*, 2022). Destaca-se, na qualidade do ar, a emissão de compostos químicos perigosos, como no processo de incineração (ANVISA, 2006), em especial a emissão de dioxinas, como destacado em Khan *et al.* (2019). Mol (2011) salienta que, entre pequenos geradores de RSS, não é habitual a realização de auditorias externas e a estipulação de exigências às empresas incineradoras de resíduos perigosos. Verma *et al.* (2008) listam que os riscos ambientais em plantas de incineração de resíduos não se restringe a qualidade do ar, podendo se manifestar por meio de contaminação do solo e água subterrânea, fato este, devido a falta de tratamento antes da disposição em rede de esgoto ou disposição incorreta dos efluentes líquidos gerados nestes empreendimentos. Verma *et al.* (2008) destacam a presença de substâncias que apresentam toxicidade reiterando a importância de existência de estação de tratamento de efluentes industriais. Os riscos ambientais em aterros ou lixões podem provir da destinação de RSS à coleta comum, sem qualquer tipo de tratamento (KHAN *et al.*, 2019) e da disposição dos resíduos gerados na incineração, o que fornece não só a contaminação orgânica, mas, também, por metais pesados (MANZOOR E SHARMA, 2019).

A mitigação dos riscos associados aos RSS é dependente, em maior maneira, segundo ANVISA (2006), do bom processo de gerenciamento destes resíduos. Tais riscos, como salientado em ANVISA (2006), são oferecidos a toda sociedade e não somente aos profissionais envolvidos nos estabelecimentos de saúde e gerenciamento de RSS. Entre os instrumentos da PNRS, são previstos os planos de resíduos, dentre estes há os Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) (BRASIL, 2010). Os PGRSS, portanto, são documentos obrigatórios a todos aqueles geradores de RSS e devem contemplar o gerenciamento de resíduos. Devem contemplar o gerenciamento tanto em suas fases intraestabelecimento, quanto extraestabelecimento, e devem descrever, entre outros, a estimativa de geração de resíduos discriminados pela classificação conforme os grupos, descrevendo também as ações para gerenciamento dos riscos associados aos resíduos (BRASIL, 2010; ANVISA, 2018).

A Superintendência de Limpeza Urbana (SLU) é um dos órgãos responsáveis pela aprovação dos PGRSS dos estabelecimentos geradores de Belo Horizonte - MG, no que diz respeito à fase extraestabelecimento, havendo a necessidade dos estabelecimentos geradores dos RSS submeterem os planos à avaliação da SLU, como condição para obtenção do alvará de funcionamento (BELO HORIZONTE, 2016). A Fundação Ezequiel Dias firmou parceria com a Superintendência para o estudo dos RSS gerados em Belo Horizonte por meio de projeto financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais.

Sabe-se que o volume gerado e os grupos componentes dos RSS são determinantes para o planejamento do gerenciamento dos RSS (ANVISA, 2018) e que diferentes estabelecimentos geradores apresentam distintas características dos RSS gerados. Assim, espera-se que a quantificação e o mapeamento da geração dos RSS de clínicas odontológicas e farmácias, realizada no presente trabalho, possam auxiliar nas tomadas de decisões envolvendo o gerenciamento destes resíduos na capital mineira tendo em vista os riscos à saúde humana e ambiental fornecidos e o baixo número de publicações científicas disponíveis na literatura que exploram o perfil de geração de RSS em clínicas odontológicas e, especialmente, farmácias no Brasil.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Quantificar os Resíduos de Serviço de Saúde de clínicas odontológicas e farmácias de Belo Horizonte - MG.

2.2 Objetivos Específicos

- Quantificar os resíduos segundo os grupos de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) descritos na Resolução da Diretoria Colegiada ANVISA nº 222/2018;
- Quantificar os RSS perigosos gerados segundo as regionais de Belo Horizonte para as duas atividades estudadas;
- Comparar a geração de RSS com o descrito na literatura para os mesmos tipos de estabelecimentos estudados em outras localidades.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 A definição dos Resíduos de Serviço de Saúde - RSS

A PNRS, implementada pela Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010) e regulamentada pelo Decreto nº 10.936 de 12 de janeiro de 2022 (BRASIL, 2022), ao definir Resíduo Sólido quanto à origem, lista os Resíduos de Serviço de Saúde como aqueles gerados em serviço de saúde e incumbe norma elaborada por órgão do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) de determinar quais são estes geradores (BRASIL, 2010).

Na definição do SNVS, realizada pela Lei nº 9.782 de 26 de janeiro de 1999, é descrito que a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) é um dos órgãos competentes de vigilância sanitária no âmbito federal tendo a agência, entre suas atribuições, a coordenação do SNVS e estabelecimento de normas e ações de vigilância sanitária (BRASIL, 1999a). Como legislação mais específica sobre os RSS, tem-se a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) ANVISA nº 222, de 28 de março de 2018 (ANVISA, 2018). A RDC ANVISA nº 222/2018 define os geradores de RSS como:

[..] todos os serviços cujas atividades estejam relacionadas com a atenção à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de piercing e tatuagem, salões de beleza e estética, dentre outros afins. [...] (ANVISA, 2018).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) traz em seu guia de boas práticas de gerenciamento de RSS definição semelhante, excluindo os estabelecimentos que prestam serviços à saúde animal (WHO, 2014). Como legislação federal sobre os RSS, é destacado ainda a Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005, que em seu texto dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos RSS (BRASIL, 2005). Nesta resolução, as definições de RSS e de estabelecimentos geradores destes resíduos são harmonizadas àquelas encontradas em ANVISA (2018).

3.1.1 Os grupos de RSS

Os RSS, além de receberem classificação de resíduo quanto à origem, são subdivididos em grupos de acordo com o risco potencial à saúde humana e ambiental fornecido por suas características (ANVISA, 2018; WHO, 2014; BRASIL, 2005).

Em ANVISA (2018) e Brasil (2005), os RSS são divididos em cinco grupos, os quais são descritos na Figura 3.1.

Figura 3.1- Quadro dos grupos dos RSS, segundo RDC ANVISA n° 222/2018 e Resolução CONAMA n° 358/2005

Grupo	Definição
A	Materiais que apresentem possível presença de agentes biológicos e que, portanto, oferecem risco de infecção.
B	Resíduos que contenham substâncias que possuam características perigosas, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005) carcinogenicidade, teratogenicidade, mutagenicidade e quantidade (ANVISA, 2018), à saúde pública e ambiental.
C	Materiais que apresentem radionuclídeos com níveis acima do descrito em normas do CDTN CNEN para os quais não haja previsão de reutilização ou que essa seja imprópria.
D	Resíduos que não apresentem nenhum dos outros riscos abrangidos pelos outros grupos.
E	Os materiais escarificantes ou perfurocortantes.

Fonte: ANVISA (2018) e Brasil (2005)

Tanto em ANVISA (2018) quanto em Brasil (2005), os resíduos com provável presença biológica, Grupo A, são divididos em subgrupos, segundo as características do resíduo biológico. Esta subdivisão e seus exemplos podem ser observados na Figura 3.2.

Figura 3.2-Quadro:Subdivisão dos resíduos com provável presença biológica

Subgrupo	Exemplos
A1	Culturas microbiológicas, amostras contendo ou que suspeite conter organismos de relevância epidemiológica, bolsas transfusionais e materiais contendo líquidos corporais.
A2	Carcaças animais provenientes de processo de experimentação que utilize inoculação de microrganismos.
A3	Peças anatômicas humanas.
A4	Materiais que sejam gerados no processo de atenção à saúde, mas que não contenham líquidos corporais na forma livre.
A5	Materiais que se tenha suspeita ou comprovada presença de príons.

Fonte: ANVISA (2018) e Brasil (2005)

Em WHO (2014), os RSS são, entretanto, divididos em sete grupos, estes estão descritos na Figura 3.3 a seguir.

Figura 3.3 – Quadro:Classificação dos grupos de RSS, segundo a OMS

Grupo	Descrição
Perfurocortantes	Resíduos que ofereçam risco de corte ou perfuração.
Resíduo Infectante	Resíduo que contenha ou seja suspeito de conter organismos que possam oferecer risco de infecção.
Resíduo Patológico	Peças anatômicas ou hemocomponentes.
Resíduos Farmacêuticos ou Citotóxicos	Resíduos contendo drogas fora do período de validade ou substâncias com propriedades genotóxicas.
Resíduos Químicos	Resíduos contendo substâncias químicas
Resíduos Radioativos	Resíduos contendo substâncias radioativas.
Resíduos Não Perigosos	Resíduos que não ofereçam nenhum dos riscos descritos nos outros grupos.

Fonte: WHO (2014)

3.2 O gerenciamento dos RSS

A RDC ANVISA n° 222/2018 também traz em seu corpo a regulamentação das boas práticas de gerenciamento de RSS, bem como outras providências (ANVISA, 2018). Dentre as definições trazidas pela norma, existem três que se fazem necessárias discutir em relação ao gerenciamento de RSS: manejo de RSS, gerenciamento de RSS e Plano de Gerenciamento de RSS (PGRSS) (ANVISA, 2018).

Entende-se por manejo de RSS para os fins da RDC ANVISA n° 222/2018:

[...] atividade de manuseio dos resíduos de serviços de saúde, cujas etapas são a segregação, acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento temporário, armazenamento externo, coleta interna, transporte externo, destinação e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos de serviços de saúde [...] (ANVISA, 2018).

Desta forma, nota-se, que o manejo envolve o manuseio de RSS em âmbito intra e extraestabelecimento, ou seja, do momento de segregação à disposição ambientalmente

adequada. Por outro lado, o gerenciamento dos RSS diz respeito ao conjunto de procedimentos de gestão que tem como objetivo minimizar a geração destes resíduos e o encaminhamento correto dos RSS visando a mitigação dos riscos oferecidos pelos mesmos, não somente aos trabalhadores envolvidos, mas, também, à saúde pública e ambiental (ANVISA, 2018). O gerenciamento dos RSS é apontado em ANVISA (2006), caso aplicado de maneira correta e eficiente, o processo é capaz de diminuir ou até mesmo eliminar riscos do ponto de vista ocupacional, sanitário e ambiental. A importância do gerenciamento dos RSS na minimização é verificado em Pimenta *et al.* (2022), Khan *et al.* (2019) e Mello (2017) ao estudarem o gerenciamento de RSS, sem discriminar a atividade desenvolvida. Entretanto, a máxima também é verificada em trabalhos que fazem seção por tipo de estabelecimento, como em Costa *et al.* (2019), Tesfahun *et al.* (2014), Verma *et al.* (2008) onde o objeto de estudo são os RSS gerados em hospitais, ou ainda em Aghalari *et al.* (2019), Nabizadeh *et al.* (2011), Vieira *et al.* (2009), na análise de RSS provenientes de clínicas odontológicas. Assim, é demonstrado que a relação entre o volume perigoso gerado e a eficiência da segregação no estabelecimento prestador de serviços de atenção à saúde é observada tanto em casos gerais quanto específicos assim, sendo uma característica comum aos diversos geradores de RSS.

O PGRSS, por sua vez, é o documento que traz a descrição de todas as atividades do gerenciamento adotadas por um estabelecimento visando a preservação da saúde coletiva (ANVISA, 2018). Este documento é obrigatório a todo estabelecimento gerador de RSS e este tem a responsabilidade de elaborar, implantar e monitorar o PGRSS, havendo possibilidade de terceirização (ANVISA, 2018).

Dentre as informações necessárias nos PGRSS, está a estimativa do total gerado discriminado pela classificação entre os grupos estabelecidos por ANVISA (2018) e Brasil (2005). Esta estimativa é fator decisivo para o planejamento das fases seguintes do manejo de RSS e dimensionamento das estruturas correlatas (ANVISA, 2018).

Em Belo Horizonte - MG, o Decreto Municipal nº 16.509, de 19 de dezembro de 2016, que regulamenta o artigo nº 46 da Lei nº 10.534/2012, define que a competência de análise, aprovação e verificação de implementação do PGRSS, por meio de vistoria no âmbito intraestabelecimento, é da Secretaria Municipal da Saúde (SMS), já no âmbito extra estabelecimento, a competência é da SLU (BELO HORIZONTE, 2016).

3.3 Os RSS no Brasil e em Belo Horizonte

A geração per capita de RSS no Brasil em 2020 foi de 1,4 kg/hab.ano (ABRELPE, 2021). Entretanto, esta taxa não é igualmente distribuída entre as regiões do país, a região Sudeste é a responsável pela maior taxa de geração, 2,2 kg/hab.ano, seguida pela região Centro-Oeste, 1,4 kg/hab.ano, Nordeste, 0,8 kg/hab.ano, Norte, 0,6 kg/hab.ano, e por fim, Sul, 0,6 kg/hab.ano. Destaca-se que esta taxa é obtida através do total coletado de RSS e não pelo total gerado (ABRELPE, 2021). Ao estudar a geração de RSS em hospitais brasileiros, Ribeiro *et al.* (2020) apontam que a maior média provém dos hospitais localizados na região Centro-Oeste, 5,04 kg/leito.dia, seguida pela região Sudeste, 3,16 kg/leito.dia. Assim, nota-se que o descrito em Ribeiro *et al.* (2020) dialogam com cenário apresentado ABRELPE (2021) a despeito do recurso metodológico do primeiro serem os resíduos gerados em hospitais e do segundo os resíduos coletados independentemente do tipo de estabelecimento gerador de RSS.

Já em Belo Horizonte - MG, segundo o Plano Municipal de Saneamento de Belo Horizonte - PMS 2020/2023 (BELO HORIZONTE, 2020), 5,16 mil toneladas de RSS gerados na capital foram aterrados em 2015, este volume representou 0,38% do total aterrado no mesmo ano, mesma taxa descrita por ABRELPE (2021) no Brasil, em 2020. Desde 2018, a responsabilidade de coleta e destinação final dos RSS gerados no município passou a ser da SMS, não havendo dados no PMS 2020/2023 após esta data de aterramento de RSS (BELO HORIZONTE, 2020). No Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte (PMGIRS-BH), Belo Horizonte (2017), é prevista meta de encaminhamento integral à reciclagem dos RSS Grupo D (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005) até 2020, assim como segregação nos moldes da legislação relacionada ao tema de maneira adequada até o mesmo ano.

Estima-se, em Belo Horizonte (2017), que o perfil de geração de RSS na cidade de Belo Horizonte - MG tem como maior representante, 70,18%, os resíduos comparáveis aos domésticos, Grupo D (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005), valor próximo do intervalo descrito como ideal por WHO (2014), de 90% a 75%. Assim como em WHO (2014), Belo Horizonte (2017) descreve os resíduos infectantes, Grupo A (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005), como o maior entre os resíduos perigosos, representando 23,85% do total, porcentagem acima do descrito como ideal por WHO (2014), de 10%. Os resíduos perfurocortantes, Grupo E (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005), somaram em Belo Horizonte (2017), 4,82% dos RSS gerados na cidade. Os resíduos com riscos químicos associados, Grupo B (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005), somaram em Belo Horizonte, 1,15% do total gerado em acordo com o máximo estabelecido de 5% por WHO (2014), estes resíduos foram os menos gerados. Não houve, no

entanto, geração, segundo Belo Horizonte (2017), de resíduos com risco radiológico, Grupo C (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005).

3.4 Perfil de geração de RSS em estabelecimentos

WHO (2014) descreve o perfil de geração médio de RSS. É esperado que, em boas condições de gerenciamento de RSS, os resíduos perigosos representem entre 10% e 25% do total gerado em um estabelecimento. Destes, espera-se que a maior parte seja resíduo infectante, mas que a parcela não ultrapasse 10% do total gerado e que no máximo 5% do volume total seja de resíduo químico (WHO, 2014). Os resíduos radioativos, por terem sua geração ligada a atividades que utilizem radionuclídeos, não são esperados na grande maioria dos geradores de RSS (WHO, 2014).

Neves (2021) e Neves *et al.* (2022) descrevem a composição dos resíduos de hospitais de Belo Horizonte - MG com valores próximos aos descritos como ideais em WHO (2014). Os resíduos comparáveis aos domésticos, Grupo D (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005), representaram 82,00% do total gerado, sendo seguidos pelos resíduos biológicos, Grupo A (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005), 13,89% e os resíduos radiológicos, Grupo C (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005), foram os resíduos com menor participação, 0,06%. Entretanto, Neves (2021) e Neves *et al.* (2022) descrevem a porcentagem de materiais perfurocortantes, Grupo E (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005), 3,28%, maior que a de resíduos químicos, Grupo B (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005), 0,78%.

Apesar da grande parcela, 82,00%, dos RSS de hospitais de Belo Horizonte - MG serem comparáveis aos domésticos, segundo Neves (2021), apenas 10,49% do total gerado é destinado a programas de coleta seletiva da capital, mesmo 89,58% dos hospitais avaliados tendo declarado em seus PGRSS volume de resíduo reciclável. A pequena parcela de resíduos destinados à reciclagem é descrita também por Momeni *et al.* (2018) e por Nabizadeh *et al.* (2012).

Martins *et al.* (2021), ao avaliarem a geração de resíduo biológico em um hospital de Belo Horizonte - MG durante a pandemia da COVID-19 seguindo a definição presente em ANVISA (2018) e BRASIL (2005), apontam o subgrupo A4 como o mais gerado, representando 69,5%, e descrevem um aumento de 30 vezes no volume gerado de RSS do subgrupo A1, entretanto, estes, após o aumento representaram apenas 5% dentro do total de RSS avaliado no estudo.

Neves (2021) também descreve o subgrupo A4, mas anteriormente ao contexto pandêmico, como o mais notado entre os resíduos biológicos, Grupo A (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005), sendo o responsável por 74% dos resíduos infectantes.

Entretanto, sabe-se que os resíduos têm correspondência com o tipo de atividade desenvolvida nos estabelecimentos (WHO, 2014), logo se faz necessário avaliar o perfil de geração de maneira mais específica.

3.4.1 Perfil de geração de RSS em clínicas odontológicas

As clínicas odontológicas são classificadas pela OMS como fontes minoritárias de RSS (WHO, 2004), sendo os exemplos de resíduos gerados esperados descritos na Figura 3.4.

Figura 3.4 Quadro: RSS esperados em clínicas odontológicas

Tipo de RSS	Exemplos
Perfurocortantes	Ampolas usadas, seringas e agulhas
Resíduos Patológicos ou Infectantes	Materiais contaminados com sangue e/ou outros fluidos corporais tais como gases e máscaras.
Resíduos Farmacêuticos ou Citotóxicos ou Químicos	Produtos de desinfecção vencidos e amálgama.
Não Perigosos	Resíduos administrativos como folhas de ofício, jornais, revistas e máscaras e luvas não contaminadas.

Fonte: WHO (2014)

Vieira *et al.* (2009) descrevem que a maior parte dos RSS de clínicas odontológicas eram comparáveis aos domésticos, 48,1%, estes são compostos, em maior escala, por plástico e papel, sendo passíveis de destinação à reciclagem. A adesão à reciclagem, entretanto, não foi amplamente observada por Momeni *et al.* (2018), em Birjand, Irã, onde apenas 20% das clínicas odontológicas participavam de programas de reciclagem, apesar de 54,4% dos RSS serem comparáveis aos domésticos. Nabizadeh *et al.* (2012) também descreve baixa adesão à reciclagem entre as clínicas de Hamadan, Irã, onde 68,06% dos resíduos são comparáveis aos domésticos. Os resíduos não perigosos, Grupo D (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005), também

são descritos como sendo o grupo com maior geração entre os RSS em clínicas odontológicas por Aghalari *et al.* (2020), em Babol, Irã, estes representam 34,03% em consultórios generalistas e 36,62% em consultórios especializados.

Os resíduos biológicos, Grupo A (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005), seguindo o descrito como ideal em WHO (2014), representaram a maior parcela entre os resíduos perigosos e a segunda maior parcela do total gerado em Aghalari *et al.* (2020), 28,4% entre os consultórios generalistas e 24,4% entre os especializados. Em outros trabalhos, os resíduos biológicos representaram: Momeni *et al.* (2018), 24,48%, Nabizadeh *et al.* (2012), 24,48%, e em Vieira *et al.* (2009), 24,3%. Nota-se, entretanto, que todos superam a porcentagem máxima ideal de 10% do total de resíduos biológicos. Mandalidis *et al.* (2018), ao avaliar os RSS de clínicas odontológicas em Xanthi, Grécia, também descreveu o grupo dos resíduos biológicos como o maior entre os perigosos, entretanto, essa porção superou o montante comparável aos domésticos.

Os RSS com características químicas perigosas, Grupo B (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005), somaram 12,3% em consultórios generalistas e 4,9% em consultórios especializados, como descrito em Aghalari *et al.* (2020), 11,8% em Momeni *et al.* (2018), 3,5% em Mandalidis *et al.* (2018) e foram responsáveis por 7,33% dos resíduos em Nabizadeh *et al.* (2012).

Em WHO (2014), os resíduos com risco radiológico, Grupo C (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005) não são descritos como esperados para as clínicas odontológicas. Não foi relatada a geração de RSS com risco radiológico em Aghalari *et al.* (2020), Momeni *et al.* (2018), Mandalidis *et al.* (2018), Nabizadeh *et al.* (2012) e Vieira *et al.* (2009).

Os RSS perfurocortantes não foram contabilizados no grupo de resíduos que poderiam oferecer risco biológico em Vieira *et al.* (2009). Os perfurocortantes totalizaram 20% dos resíduos analisados por Aghalari *et al.* (2020), tanto em clínicas generalistas, quanto especializadas, em Bobal, Irã. Estes, entretanto, somaram 3,9% em Momeni *et al.* (2018), 1,6% em Mandalidis *et al.* (2018) e 3,1% em Nabizadeh *et al.* (2012).

3.4.2 Perfil de geração de RSS em farmácias

As farmácias são prestadores de serviços relacionados à atenção à saúde como a posologia adequada, readequação de hábitos e orientações gerais ao tratamento (CFF, 2001) e são

classificadas como fontes majoritárias de RSS em relação ao volume de resíduo gerado (WHO, 2004), sendo os exemplos de resíduos gerados esperados descritos na Figura 3.5 - **Quadro**.

Figura 3.5 - Quadro RSS esperados em farmácias

Tipo de RSS	Exemplos
Resíduos Perigosos	Medicamentos fora do prazo de validade ou das condições ideais de comercialização e resíduos provenientes do serviço de atendimento atenção à saúde prestados
Não Perigosos	Embalagens vazias e resíduo do processo administrativo e de atendimento.

Fonte: Adaptado de WHO (2014)

Oliveira et. al (2018) descreve geração de resíduos biológicos e químicos, comparáveis aos domésticos e perfurocortantes, sem geração de resíduos radioativos em Vitória da Conquista, Brasil. No estudo, entretanto, não foram fornecidos dados quantitativos dos grupos de resíduos, assim, de maneira qualitativa, os resíduos comparáveis aos domésticos foram descritos como sendo a maior parte dos resíduos gerados, seguidos por resíduos químicos e biológicos.

Há, na literatura, poucos trabalhos que se debruçaram no estudo dos resíduos gerados em farmácias, este fato é exemplificado por pesquisa na base dos Periódicos CAPES com os descritivos “*pharmacy waste management*”, “*pharmacy store waste composition*”, “*pharmacy store waste quantification*”, “*drugstore waste composition*” “*drugstore waste quantification*” e “*drugstore waste management*” no título, não retornando resultados relacionados à composição de resíduos gerados nesses estabelecimentos.

3.5 Riscos à saúde ambiental e humana oferecidos pelos RSS

Sabe-se que o gerenciamento de RSS é o processo capaz de minimizar os riscos oferecidos pelos RSS à saúde humana e ambiental (ANVISA, 2006), assim é necessário descrever os possíveis riscos oferecidos por estes resíduos.

Os riscos ocupacionais ligados ao manejo dos RSS podem estar ligados aos resíduos biológicos, Grupo A (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005), ao desenvolvimento de doenças causadas por contato com patógenos, tais como o vírus da Hepatite B, *Neisseria gonorrhoeae* e *Mycobacterium tuberculosis* (WHO, 2014). O contato com tais agentes pode se dar pela ingestão ou inalação acidental no processo de manejo de RSS do Grupo A (WHO, 2014 e MANZOOR E SHARMA, 2019). Vieira *et al.* (2011) descreve a persistência de bactérias patogênicas em RSS provenientes de clínicas odontológicas em Belo Horizonte - MG, de maneira viável até 48 horas após a sua geração. Khan *et al.* (2019) e Verma *et al.* (2008) apontam para o reuso de seringas, hábito que eleva as chances de contaminação por HIV e vírus causadores de Hepatites, e agulhas que ainda persiste em regiões com difícil acesso a suprimentos e com política sanitária incipiente ou inexistente.

Nos resíduos com risco químico associado, Grupo B (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005), podem promover quadros de intoxicação aguda, caso a exposição seja pontual, ou quadros crônicos, se a exposição for prolongada. Além disto, há a possibilidade de acidentes devido ao uso de produtos com características explosivas ou corrosivas (WHO, 2014). Há ainda risco ocupacional no processo de tratamento de RSS devido à exposição dos trabalhadores aos efluentes gasosos gerados no processo de incineração de resíduos (KHAN *et al.*, 2019). WHO (1998) aponta que a concentração de TCDD (tetraclorodibenzodioxina) no sangue de trabalhadores em indústrias com emissão de dioxinas apresentam concentrações superiores em 1 a 3 ordens de magnitude que o encontrado na população geral.

Os resíduos com risco radiológico associado, Grupo C (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005), apesar de raramente gerados (WHO, 2014), faz-se necessário listar os riscos associados a eles, devido suas características nocivas à saúde humana, a exemplo do ocorrido envolvendo o Césio-137, na cidade de Goiânia em 1987 onde, segundo descrito por Fuini *et al.* (2013), foram notados impactos na saúde pública, não só na saúde física, mas, também na saúde psicossocial. A exposição a resíduo radioativo, de maneira pontual, pode levar a episódios de vômito e diarreia, por suas características citotóxicas, podem, também, levar ao desenvolvimento de tumores (WHO, 2014).

Entre os resíduos perfurocortantes, Grupo E (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005), existem riscos físicos ligados a possíveis ferimentos durante o manejo deste grupo de RSS (WHO, 2014). É destacado, também, que os resíduos perfurocortantes podem potencializar os riscos à saúde humana de outros agentes perigosos por fornecer outro meio de entrada que não absorção

cutânea ou inalação (WHO, 2014). Desta maneira toma-se como exemplo os riscos biológicos devido a acidentes com materiais contaminados com sangue e/ou outros fluídos corporais que podem desencadear infecções como da Hepatite B ou da AIDS (WHO, 2014; ANVISA, 2006).

Para a mitigação dos riscos ocupacionais, ANVISA (2006) sugere aos profissionais atuantes no manejo de RSS, o uso correto dos equipamentos de proteção individual, manutenção do esquema vacinal atualizado, atenção e cautela no momento de desempenhar as tarefas e sempre seguir as boas práticas de biossegurança.

Um dos objetivos do gerenciamento também é a redução do volume perigoso dos RSS, assim, reduzindo o risco oferecido à sociedade (ANVISA, 2018). Sabbahi *et al.* (2020) descreveu que o treinamento dos profissionais envolvidos na segregação de RSS influenciou positivamente na diminuição da porcentagem de resíduos perigosos, assim como o descrito em Mosquera *et al.* (2014). Foi listado, também, em Boricha *et al.* (2021) e Chikanma *et al.* (2021), a necessidade de aumentar a consciência sobre práticas ambientalmente responsáveis dos profissionais de saúde, já que foi notado desconhecimento por parte destes do processo de manejo dos resíduos gerados em suas atividades. Em Tesfahun *et al.* (2014), uma outra faceta da falta de conhecimento ambiental é explorada: a baixa percepção do risco ambiental e sanitário (Yenesew *et al.* 2012) fornecidos pelos RSS, aumentando os riscos ocupacionais. Além de aumentar a familiaridade dos profissionais de saúde com o processo de manejo de RSS, faz-se necessário transformar a consciência em prática, já que Boricha *et al.* (2021) demonstrou disparidade entre a consciência e a tomada de atitudes orientadas por ela.

Os riscos à saúde pública inerentes aos RSS são descritos em ANVISA (2006) e em Pimenta *et al.* (2022) como a contaminação de solo, água subterrânea e ar, caso não haja destinação adequada seguindo as normas estabelecidas. No que diz respeito aos prejuízos à qualidade do ar, vale lembrar que entre os tratamentos aplicados aos RSS no Brasil, em 2020, o mais utilizado, tratando 43,2% dos RSS coletados neste ano, foi a incineração (ABRELPE, 2021). O tratamento térmico de resíduos no Brasil é regulamentado pela Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002, nesta há a descrição de possibilidade de tratamento térmico dos RSS contidos nos Grupos A, B e D (CONAMA, 2002), entretanto, segundo ANVISA (2018), apenas os RSS contidos nos subgrupos A3 e A5 devem ser tratados exclusivamente por incineração, o tratamento dos outros subgrupos por este método é eletivo.

Ghasemi e Yusuff (2016) descrevem a incineração como um processo com custo elevado e com grande necessidade de controle das emissões gasosas, entretanto, com grande capacidade de redução de volume. Khan *et al.* (2019) destacam a possibilidade de geração e emissão de dioxinas durante o tratamento de resíduos por incineração. As dioxinas, por se tratarem de Poluentes Orgânicos Persistentes (POP's), apresentam capacidade de bioacumulação nas cadeias alimentares e toxicidade afetando a saúde humana e animal podendo induzir o surgimento de quadros de insuficiência cardíaca, problemas neurológicos e tumores (WHO, 1998).

Mello (2017) ao avaliar as emissões de dioxinas e furanos em plantas de incineração de resíduos perigosos em Minas Gerais, incluindo RSS, descreve aumento de 11,5 vezes nas emissões desses gases entre 2008 e 2015 no estado. Este cenário, segundo Mello (2017), pode ser justificado pela promulgação da PNRS (BRASIL, 2010) e pelo crescimento do número de plantas de tratamento no estado, impulsionado pela necessidade de atendimento à legislação e aumento da geração de resíduos. Mol (2011), ao estudar a incineração de RSS no município de Belo Horizonte - MG destacou que, mesmo destinando corretamente os RSS passíveis de tratamento por incineração, é mais notado entre pequenos geradores destes resíduos do que em grandes geradores a exigência apenas do descrito em legislação aos prestadores do serviço de tratamento térmico. Este quadro tem sua importância aumentada quando se observa o atual padrão de crescimento no volume de RSS gerado descrito em ABRELPE (2021), destacado anteriormente, assim como a expansão das plantas de incineração no estado de Minas Gerais, apontada pelas solicitações em fase prévia e de instalação junto à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, mencionada por Mello (2017).

Em WHO (1998), lista-se que a exposição às dioxinas, além de ter caráter ocupacional, apresenta caráter acidental e ambiental, ficando destacado que a implementação de sistemas de controle ambiental com mau funcionamento ou a inexistência destes em plantas de tratamento de RSS apresenta um risco à saúde pública não restrito ao espaço geográfico ou ao momento de uso desta tecnologia, devido ao carreamento de poluentes e persistência.

Em matéria de prejuízo à qualidade dos recursos hídricos e solo, Ghasemi e Yusuff (2016) apresentam a possibilidade de contaminação do solo e de recursos hídricos por efluentes líquidos gerados no tratamento dos RSS, Verma *et al.* (2008), que necessitam de tratamento e destinação final ambientalmente adequada a suas características químicas. Em casos extremos, na inexistência de tratamento e disposição irregular, situação encontrada para 30,2% dos RSS

no Brasil, segundo ABRELPE (2021), a contaminação do solo se dá de maneira direta por meio de POP's e metais pesados (KHAN *et al.*, 2019 e MANZOOR E SHARMA, 2019).

Em Tesfahun *et al.* (2014) é destacado um desafio ao gerenciamento de RSS, a geração de resíduos pode apresentar variações sazonais devido a doenças endêmicas, de maneira mais abrupta destacado pela crise sanitária decorrente da pandemia do novo coronavírus em Martins *et al.* (2021). Outro desafio foi apontado por Mello (2017) no que diz respeito à amostragem para controle ambiental de dioxinas e furanos, que leva a um processo trabalhoso e dificulta a sua realização de maneira rotineira.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Área de Estudo

A cidade de Belo Horizonte - MG é a capital do estado de Minas Gerais, tem população no ano de 2020 estimada em 2.521.564 (IBGE, 2020), sendo o setor de serviços o mais participativo no PIB (IBGE, 2019).

A SLU é um dos órgãos responsáveis pela aprovação dos PGRSS dos estabelecimentos geradores de RSS na cidade de Belo Horizonte, sendo responsável pela análise do gerenciamento extra estabelecimento, conforme o Decreto Municipal nº 16.509, de 19 de dezembro de 2016 (BELO HORIZONTE, 2016). À Fundação Ezequiel Dias (FUNED) compete o desenvolvimento de pesquisas científicas no campo da saúde pública, com vistas a solucionar problemas de saúde no estado de Minas Gerais e do Brasil (MINAS GERAIS, 2020). Logo, percebe-se que o estudo do gerenciamento dos RSS, especialmente, da geração de RSS no município de Belo Horizonte tem relação com as atividades da Fundação.

O presente estudo foi realizado a partir dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS) disponibilizados pela SLU à FUNED, por meio de parceria, para estudo dos RSS gerados em Belo Horizonte

4.2 Amostragem

Os PGRSS amostrados foram aqueles submetidos à análise da SLU para verificação da implementação do previsto no documento, segundo o descrito em Belo Horizonte (2016), até janeiro de 2020. Foram amostrados PGRSS de estabelecimentos com *status* “implantado”, “aprovado” ou “aprovado com condicionante”, ou seja, aqueles planos de estabelecimentos que, por meio de vistoria, verificou-se a implementação do descrito no plano, aqueles aprovados pela SLU no que diz respeito ao gerenciamento de RSS, não havendo vistoria e aqueles em que se fazem necessárias pequenas adequações, mas que não foram vistoriados.

Os PGRSS amostrados foram de estabelecimentos registrados sob Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) com atividades relacionadas a clínicas ou consultórios odontológicos e farmácias.

4.3 Tratamento de dados

Após a amostragem dos PGRSS que se enquadraram nos requisitos listados anteriormente, foram transferidos para uma planilha os dados referentes a identificação do empreendimento (nome, atividade desenvolvida e regional de origem) e quantificação dos resíduos conforme os grupos previstos em ANVISA (2018) e Brasil (2005). O arquivo foi salvo em formato .CSV para que seja possível realizar análise estatística.

4.4 Análises Estatísticas

As análises estatísticas se deram com o auxílio do *software* estatístico R, versão 4.1.1. Foi realizada análise descritiva dos dados, a fim de obter média, mediana, desvio padrão e os quartis dos dados analisados, assim como análises através de gráficos. Para as análises dos resíduos provenientes de estabelecimento que desempenham a mesma atividade, o parâmetro utilizado para segregação dos dados, além dos grupos de ANVISA (2018) e Brasil (2005), foi a regional de origem, com objetivo de obter informações acerca da distribuição geográfica dos resíduos em Belo Horizonte - MG.

Verificou-se a normalidade dos dados a partir do teste de Shapiro-Wilk. Devido a distribuição destes não seguir a distribuição normal, utilizou-se teste não paramétrico, Kruskal-Wallis, para a comparação dos montantes gerados nos grupos de RSS previstos em ANVISA (2018) e Brasil (2005) entre as atividades analisadas e a participação dos RSS no total gerado entre as regionais da cidade para cada uma das atividades. E para comparação da participação de RSS dentre o total gerado entre as atividades realizou-se o teste de Mann Whitney. Os testes utilizaram nível de 5% de significância.

4.5 Interpretação dos dados

Após a análise estatística, foi listado em planilha eletrônica o resumo obtido para cada análise, com objetivo de melhorar a visualização e possibilitar a comparação dos perfis de geração de RSS encontrados. A interpretação dos resultados obtidos foi baseada também nos gráficos desenvolvidos nas análises.

Os perfis de geração encontrados foram comparados com os intervalos descritos em WHO (2014), encontrados em estabelecimentos onde o gerenciamento dos RSS se dá de maneira adequada. Foi realizada, também, comparação com o perfil descrito em estudos disponíveis na

literatura científica sobre a composição dos RSS em atividades como as estudadas em Belo Horizonte - MG ou em outras localidades.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Conjunto de dados observados

Foram disponibilizados pela SLU um total de 1254 PGRSS de estabelecimentos de saúde localizados na capital mineira cujos status eram “implantado”, “aprovado” ou “aprovado com condicionantes”. A partir disto, selecionou-se aqueles cuja atividade cadastrada no CNPJ fazia menção às atividades estudadas neste trabalho: clínicas odontológicas e farmácias.

Os PGRSS que atenderam aos critérios acima listados totalizaram 308 planos e a distribuição entre as atividades e entre as regionais da cidade de Belo Horizonte é apresentada na Tabela 5.1.

Tabela 5.1- PGRSS amostrados de clínicas odontológicas e farmácias em Belo Horizonte - MG, segundo as regionais da cidade

Localidade	Clínicas Odontológica	Farmácias
Barreiro	14	6
Centro-Sul	96	50
Leste	1	11
Nordeste	9	10
Noroeste	7	15
Norte	4	2
Oeste	16	17
Pampulha	13	18
Venda Nova	13	6
Belo Horizonte	173	135

Fonte: A autora

Notou-se que há uma concentração de planos provenientes da regional Centro-Sul na amostra analisada, o que pode ser explicado pelo fato da região hospitalar de Belo Horizonte se localizar nesta porção da capital, o que poderia promover concentração de estabelecimentos de saúde.

Deve-se destacar que há um contraste com a realidade encontrada na regional Norte da capital, a regional com menor número de planos nas duas atividades analisadas. Este cenário associado com o Índice de Desenvolvimento Humano do Município (IDH-M) de Belo Horizonte, que em 2010 na regional Centro-Sul era de 0,995 e na regional Norte de 0,733 na dimensão de renda (IDM-R) (PBH, 2018), aponta para a pouca representação de estabelecimentos de atenção à saúde em regiões mais pobres da cidade.

5.2 Tratamento de dados e análise estatística

Nas seções a seguir, serão descritos e discutidos os resultados obtidos para cada um dos grupos de estabelecimentos estudados no decorrer deste trabalho.

5.2.1 Clínicas Odontológicas

Os RSS provenientes de clínicas odontológicas de Belo Horizonte obtiveram média de geração de 16,61 L/estabelecimento.dia. Assim o perfil médio percentual apontou que 35% correspondiam a resíduos perigosos e 65% não perigosos. Nota-se que o perfil de geração municipal para este grupo de estabelecimentos destoa do descrito como ideal em WHO (2014), onde os resíduos perigosos representam parcela entre 10 e 25% do total. A porcentagem perigosa encontrada supera o descrito por Vieira *et al* (2009) para a cidade de Belo Horizonte, de 24,3%. Entretanto, Vieira *et al* (2009) utilizam metodologia diferente da aplicada neste trabalho, há análise direta dos resíduos e não pelo declarado nos PGRSS, ademais, Vieira *et al* (2009) utilizam número amostral menor, três estabelecimentos, e não é possível verificar a regional à qual pertencem. Desta forma, a diferença verificada na porcentagem para a mesma cidade pode se dar pela temporalidade, metodologia utilizada e distribuição geográfica das amostras. A taxa de geração de RSS perigoso encontrada foi menor do que a descrita para outras localidades, tais como Babol, Irã, por Ahalari *et al.* (2020), Birjand, Irã, por Momeni *et al.* (2018), e Xanthi, Grécia, por Mandalidis *et al.* (2018). Deve-se destacar também que estes estudos, assim como em Vieira *et al* (2009), adotam análise direta dos resíduos utilizando número amostral menor do que o utilizado no presente trabalho.

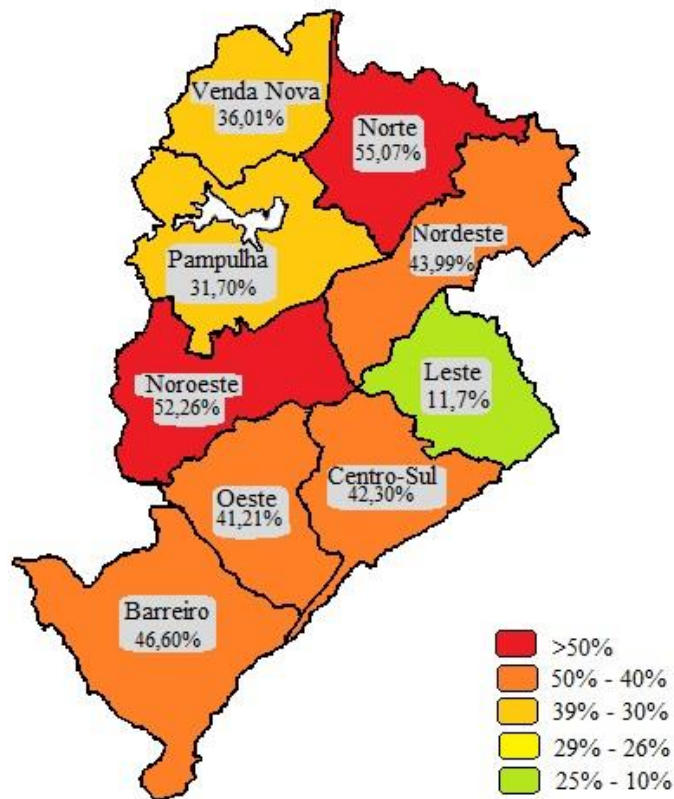
Observa-se, na **Tabela 5.2**, que o perfil de geração de RSS quantitativo tem variação entre as regionais. A proporção de resíduos perigosos entre as regionais da cidade demonstraram variações, como observado na Figura 5.1 a seguir, entretanto não foi observado diferença significativa ao nível de 5% no teste de Kruskal-Wallis (p.valor = 0,2363).

Tabela 5.2– Estatística descritiva dos RSS provenientes de Clínicas Odontológicas em Belo Horizonte, segundo os PGRSS

Localidade	Número de PGRSS	Média (L/estabelecimento. Dia)	Desvio Padrão	Mínimo	1º Quartil	2º Quartil	3º Quartil	Máximo
Barreiro	14	19,35	15,80	1,64	7,22	17,77	20,33	60,63
Centro-Sul	96	13,25	14,02	0,26	3,15	8,99	18,521	76,60
Leste	1	125,38	N.A.	125,38	125,38	125,38	125,38	125,38
Nordeste	9	12,14	11,95	0,13	5,26	10,98	15,635	40,16
Noroeste	7	5,22	5,72	0,71	2,46	3,27	5,012	17,62
Norte	4	12,08	10,19	1,06	3,48	12,55	20,67	22,15
Oeste	16	13,44	14,99	0,30	1,82	6,372	20,925	45,07
Pampulha	13	34,54	44,61	0,53	8,71	12,61	55,81	153,89
Venda Nova	13	26,68	26,14	4,96	9,69	18,05	35,84	100,69
Belo Horizonte	173	16,61	21,41	0,13	3,53	10,11	20,27	153,89

Fonte: A autora

Figura 5.1 – Porção de RSS perigosos no total gerado entre as regionais de Belo Horizonte para as Clínicas Odontológicas

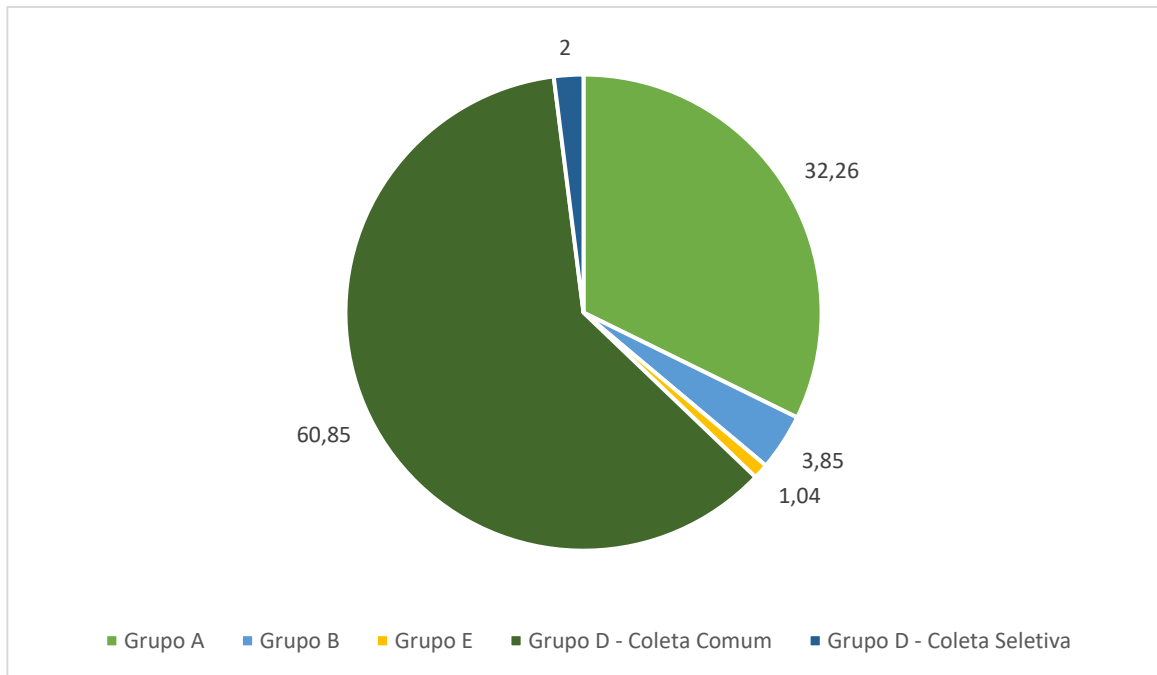


Fonte: A autora

As regionais Norte e Noroeste apresentam as duas maiores participações de resíduos perigosos no total declarado no PGRSS, entretanto, são as regionais com as menores médias de geração de resíduos para este grupo de estabelecimentos. Estes dados podem indicar para o descrito por Sabbahi *et al* (2020) e Mosquera *et al* (2014), sobre a necessidade da melhoria na segregação dos resíduos no momento de sua geração, o que passa pela capacitação e treinamento dos profissionais de saúde. Boricha *et al* (2021) e Chimanka *et al.* (2021) são desta forma retomados por salientar a pouca compreensão dos alunos e profissionais de Odontologia sobre os riscos ambientais associados ao tratamento e disposição final dos resíduos gerados em sua atividade laboral. Assim, este estudo reforça a recomendação de Boricha *et al* (2021) e Chimanka *et al.* (2021) no que tange a necessidade de aumentar a consciência ambiental destes profissionais e a conversão do conhecimento técnico em prática. Esta recomendação dialoga com o determinado na PNEA (BRASIL, 1999b), onde a capacitação deve ser voltada para incorporação da dimensão ambiental na formação, especialização e atualização dos profissionais de todas as áreas do conhecimento.

Ao analisar os RSS provenientes de clínicas odontológicas em Belo Horizonte – MG, segundo os grupos previstos em ANVISA (2018) e Brasil (2005), encontrou-se a proporção descrita na Figura 5.2 a seguir.

Figura 5.2 – Composição Percentual dos RSS provenientes de Clínicas Odontológicas de Belo Horizonte, segundo grupos de ANVISA (2018) e Brasil (2005)



Fonte: A autora

A porcentagem representada pelos resíduos biológicos encontrada para as clínicas odontológicas de Belo Horizonte/MG superou a porcentagem máxima de 10% descrita em WHO (2014) e os resultados encontrados por Momeni *et al* (2018), de 29,8%, Aghalari *et al* (2020), e de 28,4% e Vieira *et al* (2009). Estes dados indicam a necessidade de aprimorar a segregação e, conseqüentemente, diminuir a geração de resíduos com risco biológico com vistas a minimizar os riscos ambientais e laborais, como apontado em Vieira *et al* (2011).

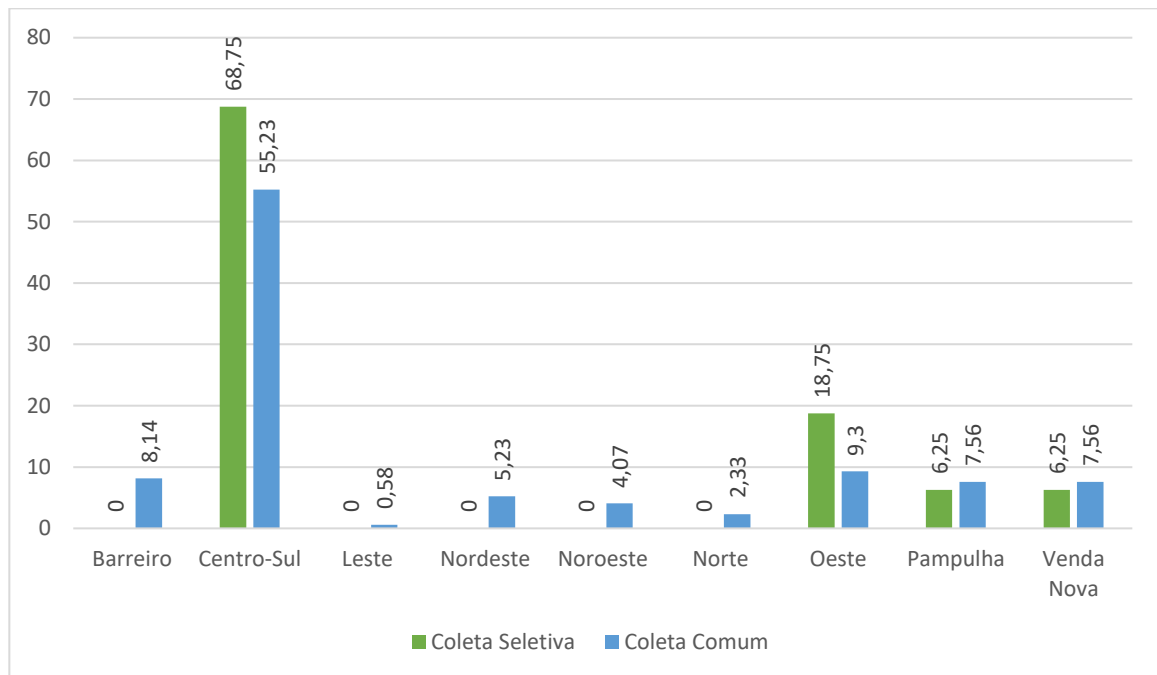
Os resíduos químicos, Grupo B (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005), apresentaram porcentagem inferior à máxima descrita como ideal em WHO (2014) de 5% do total gerado em estabelecimentos de saúde. Esta porcentagem é inferior também ao verificado por Momeni *et al* (2018), de 11,8%, e Nabizadeh *et al* (2012), de 7,33%.

Notou-se que nenhum dos PGRSS analisados previu geração de resíduo radioativo, tipificado como Grupo C (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005), em consonância com as informações previamente publicadas por WHO (2014), Aghalari *et al.* (2020), Momeni *et al.* (2018), Mandalidis *et al.* (2018), Nabizadeh *et al.* (2012) e Vieira *et al.* (2009).

Os resíduos perfurocortantes, Grupo E (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005), foram previstos em todos os planos analisados, assim como os resíduos comuns, Grupo D (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005). Já os resíduos biológicos, Grupo A (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005), e químicos, Grupo B (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005), não foram mencionados em todos os planos analisados, estes resíduos foram previstos em 171 e 144 planos dos 173 avaliados, respectivamente Grupo A e Grupo B.

Ao analisar a geração de RSS não perigosos, aqueles integrantes do Grupo D (ANVISA, 2018; BRASIL, 2005), notou-se que apesar de terem geração prevista em todos os PGRSS analisados, em apenas 16 planos estes têm destinação parcial para os serviços de coleta seletiva da capital. O montante destinado à reciclagem equivale a 2,0% do total gerado por esta atividade na capital mineira, este cenário pode ser explicado por dois fatores: regionalidade e atividade. Tem-se em Belo Horizonte (2020) que apenas 3,9% do RSU gerado na cidade é reciclado. Em Almeida e Mol (2020) a capital mineira apresenta média de cobertura nos serviços de coleta porta a porta inferior à verificada em âmbito estadual e federal. A isto soma-se a baixa adesão entre as clínicas odontológicas descritas em Momeni *et al.* (2018). Além da baixa adesão à coleta seletiva verificada, nota-se que a estratégia foi adotada apenas por 9,24% dos estabelecimentos, demonstrando desigualdade geográfica já que apenas PGRSS de quatro regionais preveem este tipo de destinação final como observado na Figura 5.3. Dentre os PGRSS que preveem destinação à coleta seletiva onze, equivalente a 68,75%, são provenientes da regional Centro-Sul de Belo Horizonte.

Figura 5.3 – Percentual de PGRSS de Clínicas Odontológicas que listam a destinação de resíduos do Grupo D à coleta seletiva e à coleta regular.



Fonte: A autora

Deve-se atentar que mesmo não estando dentro do intervalo ideal de WHO (2014), a parcela de resíduos não perigosos dentre os RSS é majoritária, mas, deste montante, uma pequena parcela (2%) é destinada aos serviços de coleta seletiva da capital. Este fenômeno pode estar associado à baixa adesão às campanhas de reciclagem entre as clínicas odontológicas pois, segundo Vieira *et al.* (2009), a maior parte dos resíduos comuns gerados nestes estabelecimentos é composta por resíduos recicláveis.

5.2.2 Farmácias

Os RSS provenientes de farmácias de Belo Horizonte obtiveram média de geração de 60,32 L/estabelecimento.dia com geração absoluta de 8201,67 L/dia para os 135 PGRSS avaliados. Estes valores superam a média e geração absoluta verificada para as clínicas odontológicas e encontram amparo em WHO (2014), que classifica as farmácias como fontes majoritárias de RSS no que concerne à quantidade gerada. Foi verificada diferença significativa a nível de 5% de significância no teste de Mann-Whitney no volume total gerado de RSS entre as duas atividades. Dentre estes resíduos, 3,17% correspondiam a resíduos perigosos e 96,83% não

perigosos, desta forma, percebe-se que o perfil municipal de geração de RSS provenientes de farmácias atende o estabelecido de resíduos perigosos máximos em até 10% a 25%.

A Tabela 5.3 apresenta estatísticas descritivas dos dados de geração de resíduos dos PGRSS das farmácias, sendo discriminada por regional. Notou-se que os dados desta atividade apresentam módulos superiores de desvio padrão que os verificados para as clínicas odontológicas, indicando para maior variabilidade do quantitativo de resíduos.

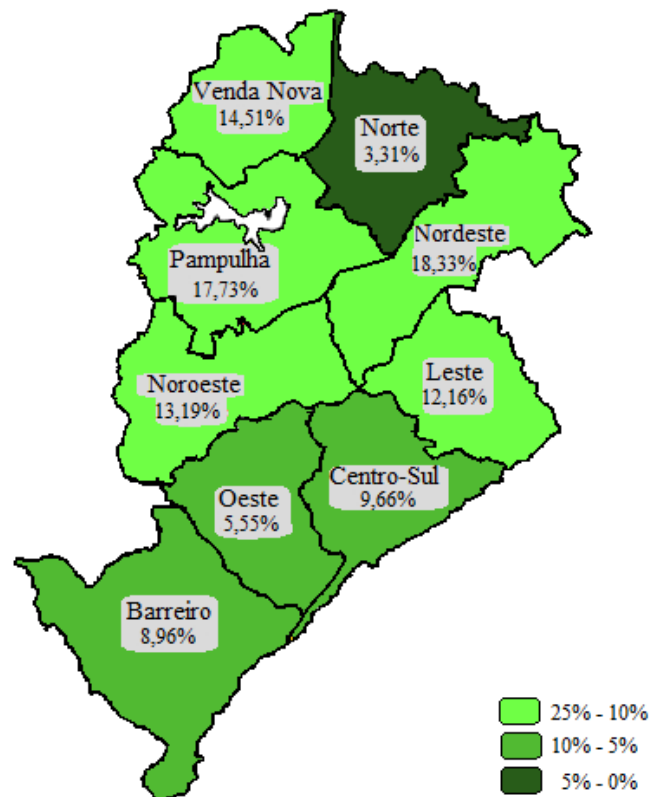
Tabela 5.3 – Estatística descritiva dos RSS provenientes de Farmácias em Belo Horizonte, segundo os PGRSS

Localidade	Número de PGRSS	Média (L/estabelecimento.dia)	Desvio Padrão	Mínimo	1º Quartil	2º Quartil	3º Quartil	Máximo
Barreiro	6	63,43	70,58	0,6	4,45	41,05	146,60	146,8
Centro-Sul	50	63,17	60,51	0,21	8,2	38,63	100,4	264,75
Leste	11	66,34	67,95	2,83	8,15	19,23	146,10	151,60
Nordeste	10	27,87	61,64	0,91	2,83	6,45	12,78	201,30
Noroeste	15	48,34	55,59	0,97	2,60	20,45	87,52	146,40
Norte	2	49,51	64,90	362	3,62	49,51	95,40	95,40
Oeste	17	78,64	66,42	1,04	7,64	95,34	146,60	147,60
Pampulha	18	52,40	62,65	0,84	2,60	13,40	136,60	146,80
Venda Nova	6	80,65	54,84	25,42	31,54	66,43	146,80	147,30
Belo Horizonte	135	60,32	61,54	0,21	4,71	32,73	136,60	264,75

Fonte: A autora

A Figura 5.4 descreve o percentual de resíduo perigoso médio declarado em cada uma das regionais de Belo Horizonte nos PGRSS das farmácias analisadas.

Figura 5.4 – Porção de RSS perigosos no total gerado entre as regionais de Belo Horizonte para as Clínicas Odontológicas



Fonte: A autora.

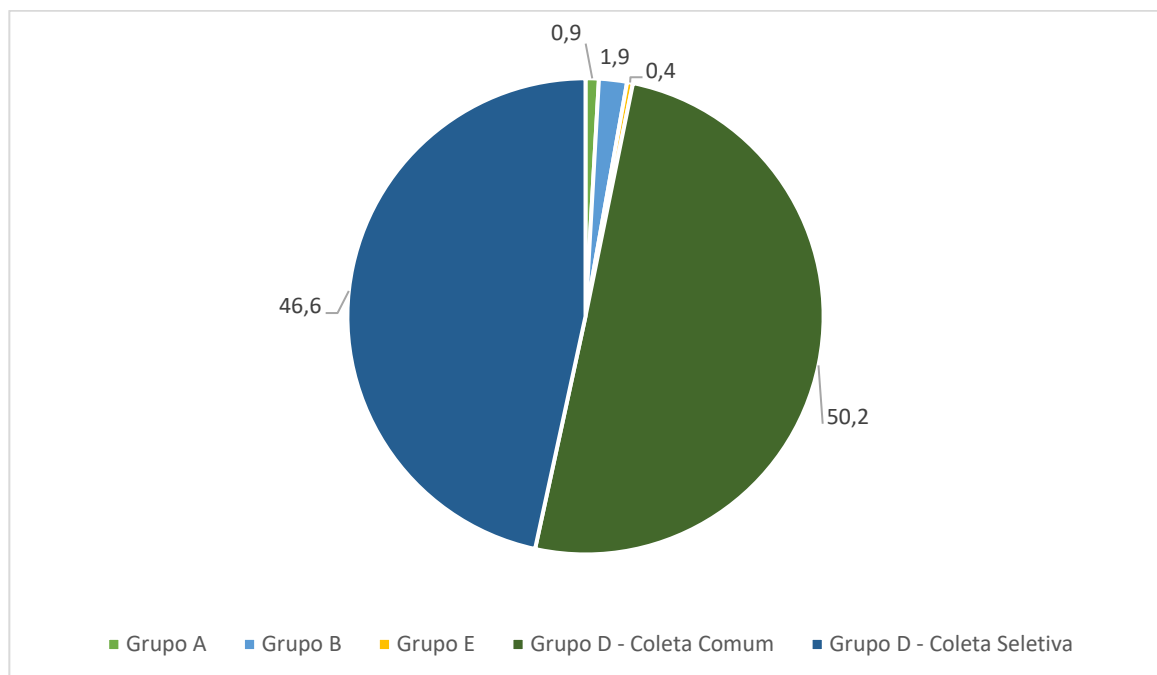
Percebeu-se que em quatro das nove regionais da cidade, o percentual foi abaixo do descrito como ideal em WHO (2014). A maior porção de resíduos perigosos dentre o total foi verificada na regional Nordeste, coincidindo com o início do intervalo de 10 a 25% de RSS perigosos em WHO (2014). Além da baixa participação percentual de RSS perigosos nesta atividade, destacou-se também maior média de geração total de resíduos, indicando que as farmácias são responsáveis por menor geração absoluta de resíduos perigosos do que as clínicas odontológicas. Segundo o teste de Kruskal-Wallis, não há diferença significativa (p .valor = 0,3567), a nível de 5% de significância, entre as regionais da cidade para o percentual de RSS perigoso no total gerado para as farmácias.

Desta maneira, notou-se que ambas as atividades não apresentam variáveis geográficas significativas no que diz respeito ao percentual de resíduo perigoso em âmbito municipal. Entretanto, verificou-se que a participação da porcentagem perigosa é influenciada pela atividade desenvolvida nos estabelecimentos de saúde, assim como listado em WHO (2014). Vale reforçar que a segregação tem papel chave na participação de RSS perigosos no total

gerado em sintonia com o descrito em Sabbahi *et al* (2020), Mosquera *et al* (2014) e Vieira *et al* (2011).

Ao avaliar os RSS das farmácias discriminando-os nos grupos descritos na RDC ANVISA nº 222/2018 (ANVISA, 2018) e Resolução CONAMA nº 358/2005 (BRASIL, 2005), verificou-se o perfil presente na Figura 5.5 a seguir.

Figura 5.5 - Composição Percentual dos RSS provenientes de farmácias de Belo Horizonte, segundo grupos de ANVISA (2018) e Brasil (2005)



Fonte: A autora.

Os resíduos biológicos, Grupo A (ANVISA, 2018 e BRASIL, 2005), foram previstos em 99 PGRSS dos 135 analisados, 73,33% dos planos, sendo o grupo de RSS com menor número de citação dentre os gerados nos PGRSS analisados e representaram 0,88% dos resíduos totais. Como esperado, devido à baixa participação de RSS perigosos no total gerado entre as farmácias, os resíduos biológicos estão abaixo do limite de 10% dentro dos RSS totais descritos em WHO (2014). Nota-se que o Grupo A (ANVISA, 2018 e BRASIL, 2005) é o segundo grupo de resíduo perigoso mais gerado entre as farmácias, estes representaram 27,81% dos resíduos perigosos para este tipo de atividade, sendo superados pelos resíduos químicos. Esse padrão difere do perfil percentual verificado para as clínicas odontológicas neste trabalho. Foram notadas diferenças significativas na geração de resíduos com risco biológico entre as duas

atividades a nível de 5% de significância no teste de Kruskal-Wallis. Oliveira *et al.* (2018) verificou geração de resíduos biológicos em apenas uma das três farmácias avaliadas em Vitória da Conquista - BA e estes ainda representavam quantidade minoritária no total gerado no estabelecimento em questão. WHO (2014) não lista resíduos biológicos como tipo de resíduo esperado em farmácias. Isto posto, os valores encontrados seguem o indicativo de menor ocorrência de geração dos resíduos que compõem o Grupo A (ANVISA, 2018 e BRASIL, 2005) no que diz respeito ao número de fontes e volume absoluto e volume percentual.

Os resíduos com risco químico associado, Grupo B (ANVISA, 2018 e BRASIL, 2005), foram descritos em 133 dos 135, 98,5%, dos planos analisados para esta atividade, e corresponderam a 1,92% dos RSS totais gerados nas farmácias. Este valor está abaixo do máximo prescrito para o conjunto de resíduos químicos e radioativos em WHO (2014) de 5%. Entre os RSS perigosos, o Grupo B (ANVISA, 2018 e BRASIL, 2005) representou 60,5% do volume gerado, sendo também o grupo de RSS perigosos citado no maior número de planos. Os resíduos químicos não superaram, percentualmente, a participação de 3,85% deste tipo de resíduo no perfil encontrado para clínicas odontológicas, por outro lado, em valores absolutos percebeu-se maior aporte de resíduos químicos sob responsabilidade das farmácias, 157,10 L/dia, do que das clínicas, 113,85 L/dia, sendo observadas diferenças significativas a nível de 5% de significância no teste de Mann Whitney. Em Oliveira *et al.* (2018), duas das três farmácias avaliadas têm geração deste tipo de resíduo. A participação do Grupo B no total em Belo Horizonte pode sofrer variações em relação ao aqui verificado nos próximos anos, uma vez que os dados utilizados neste trabalho são anteriores à publicação do Decreto nº 10.388/2020 (BRASIL, 2020). Brasil (2020) regulamenta § 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305/2010 e o institui o sistema de logística reversa de medicamentos de uso domiciliar vencidos, o Decreto considera as farmácias como um dos estabelecimentos onde os pontos de recolhimento destes resíduos devem ser instalados. Destaca-se que a cidade de Belo Horizonte, por ser capital estadual, integra a lista de cidades da primeira fase de estruturação e implementação do sistema de logística reversa sobre o qual legisla Brasil (2020).

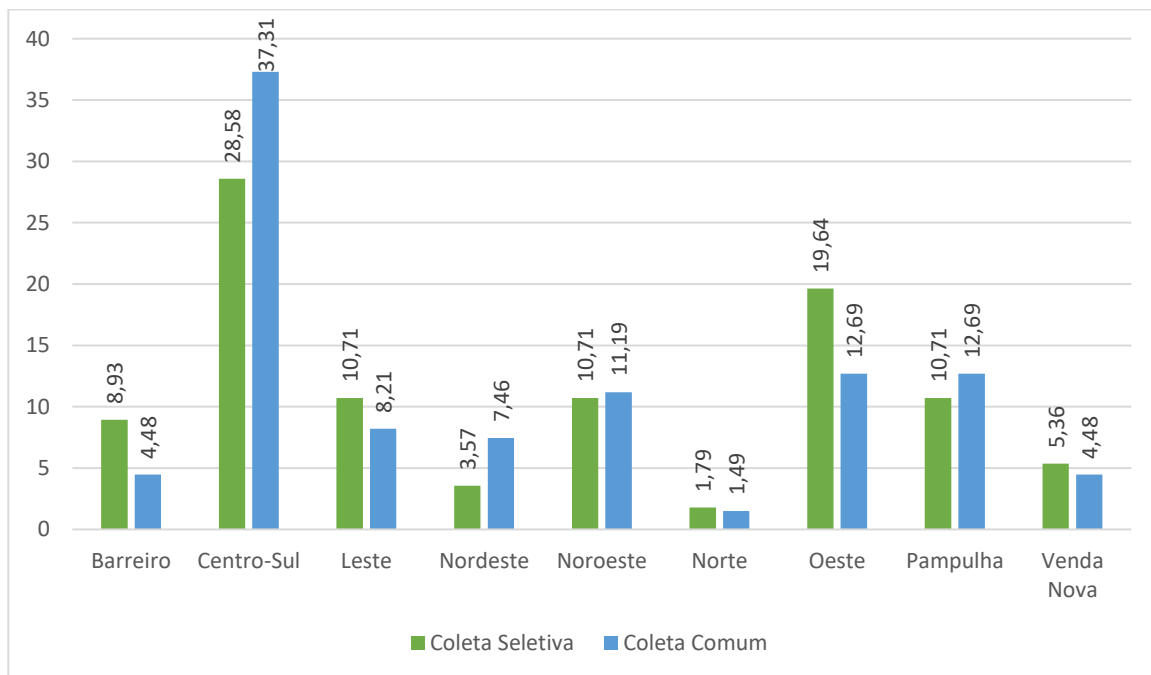
A geração de resíduos que compõem o Grupo C (ANVISA, 2018 e BRASIL, 2005) não foi verificada em nenhum dos 135 PGRSS analisados para esta atividade, resultado similar ao verificado entre as clínicas odontológicas e consonante com o descrito por Oliveira *et al.* (2018) e WHO (2014).

O Grupo E (ANVISA, 2018 e BRASIL, 2005), composto pelos resíduos perfurocortantes, obteve a menor média de geração no total gerado, representando 0,37% e 11,6% entre os RSS perigosos. Este tipo de resíduo foi listado em 74,81% dos PGRSS analisados, ou seja, em 101 dos 135 planos sendo o segundo grupo menos citado e superando apenas os resíduos biológicos. Este quadro difere em relação ao verificado para as clínicas no que concerne ao número de estabelecimentos geradores, mas, assim como demonstra diferença significativa no volume médio gerado a nível de 5% de significância.

No que concerne aos RSS não perigosos, verificou-se participação expressiva nos montantes de RSS declarado nos PGRSS das farmácias analisadas, correspondendo a 96,83% do total gerado com média de 7942,01 L/dia. A geração deste tipo de resíduo foi listado em todos os planos analisados para esta atividade, assim como entre as clínicas odontológicas, entretanto, para as farmácias, notou-se diferenças no que tange aos resíduos destinados à reciclagem. Ao realizar o teste de Kruskal-Wallis, verificou-se que há diferença significativa na média gerada de resíduo comum e para o montante destinado entre as duas atividades.

Os resíduos que compõem o Grupo D (ANVISA, 2018 e BRASIL, 2005) destinados à coleta comum foram previstos em todos os PGRSS avaliados, já à coleta seletiva foram previstos em 56 PGRSS, 41,48% dos planos, havendo representantes em todas as regionais da cidade e não sendo notada concentração de listagem de destinação à coleta seletiva, ao contrário do observado entre as clínicas odontológicas, como pode ser observado na Figura 5.6 seguir.

Figura 5.6 - Percentual de PGRSS de Farmácias que listam a destinação de resíduos do Grupo D à coleta seletiva e à coleta regular.



Fonte: A autora.

Nota-se que, percentualmente, o número de planos que prescreveram destinação de resíduos do Grupo D para a reciclagem é semelhante ao número de PGRSS que descrevem destinação à coleta comum. Exceções feitas à regional Centro-Sul e regional Oeste. A regional Centro-Sul, diferentemente do observado entre as clínicas, apresenta maior citação percentual à destinação do Grupo D à coleta comum.

Ao analisar o volume de resíduos do Grupo D destinado à coleta seletiva obteve-se média de 3823,08 L/dia, representando 46,61% do total de RSS gerado entre as farmácias e 48,14% do montante não perigoso. Já aqueles destinados à coleta comum, de maneira complementar, apresentaram média de 4118,93 L/dia, sendo responsáveis por 50,22% do total de RSS para esta atividade e 51,86% entre os RSS não perigosos. Estes valores, tanto percentuais quanto absolutos, superam os verificados para as clínicas para as duas alternativas de destinação de resíduos comuns. Em Oliveira et al. (2018), os resíduos não perigosos também são descritos como parte majoritária entre os RSS provenientes de farmácias, entretanto não há citação a destinação à coleta seletiva ou a composição destes resíduos. Em WHO (2014) os resíduos não perigosos listados com geração esperada em farmácias são recicláveis, Figura 3.5 - **Quadro**,

indicando potencial para aumentar a destinação dos resíduos gerados nas farmácias de Belo Horizonte -MG que compõem o Grupo D através do fomento à adesão às campanhas de coleta seletiva existentes na capital.

6. CONCLUSÕES

Ao estudar os RSS gerados em farmácias e clínicas odontológicas de Belo Horizonte - MG, seguindo o declarado nos PGRSS dos estabelecimentos geradores, verificou-se que as duas atividades, apesar de configurarem como geradoras de RSS, apresentam perfil de geração de resíduos diferente tanto no que diz respeito à quantidade como nas características que ditam o risco potencial destes.

Para as duas atividades, foram notadas variações no número de PGRSS entre as regionais da cidade. Os resultados apontam para a concentração de estabelecimentos que prestam assistência à saúde na regional Centro-Sul.

No que diz respeito às clínicas odontológicas, percebeu-se participação expressiva de RSS perigosos no total gerado, acima do estabelecido em recomendação internacional. A parcela representada pelo Grupo A, além de superar o recomendado, está acima do verificado em trabalhos científicos anteriores para a capital e outras localidades, achado que pode ter sua fonte na ineficiência em segregação de resíduos. Notou-se também baixa adesão aos programas de coleta seletiva da capital e volume baixo destinado a esta alternativa.

Em relação às farmácias, verificou-se pequena participação dos RSS perigosos no total gerado indo ao encontro à recomendação da OMS. Ainda que a destinação de resíduos comuns à coleta seletiva seja mais recorrente entre as farmácias e que estes representem um montante maior do que o verificado entre as clínicas odontológicas, o número de PGRSS que preveem essa destinação totaliza menos da metade dos planos analisados para esta atividade.

7. RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se que haja melhoria na segregação de RSS nos estabelecimentos como forma de diminuir o volume de RSS perigosos gerados e, por consequência, os riscos à saúde pública por estes fornecidos. Para além de atitudes focadas nos profissionais atuantes nestas atividades, destaca-se que há necessidade de ampliar as discussões relacionadas ao gerenciamento de RSS entre os estudantes da área de saúde com vistas a aumentar a consciência dos riscos ambientais associados ao gerenciamento destes resíduos.

Recomenda-se ações de fomento à adesão às campanhas de coleta seletiva presentes na capital junto aos estabelecimentos geradores de RSS, assim como faz-se necessário ampliar o número de bairros contemplados por estas ações na cidade.

Recomenda-se o desenvolvimento de pesquisas de caracterização de RSS junto a estabelecimentos pertencentes a estas atividades com utilização de dados primários para verificação das taxas de geração de RSS encontradas neste trabalho. Há a necessidade, também, de ampliar a produção científica sobre o assunto para as duas atividades, sendo especialmente necessário trabalho junto às farmácias, pois, além do baixo número de publicações, há indicativos de mudança no perfil de geração devido a instituição do sistema de logística reversa de medicamentos com potencial aumento de participação de RSS perigosos.

Por fim, faz-se necessário estudar as dinâmicas sociais envolvidas na heterogeneidade de acesso aos serviços de saúde na cidade de Belo Horizonte, que se manifestaram neste trabalho por meio da diferença nos números de PGRSS disponíveis entre as regionais, e a devida ação pública para a modificação deste cenário.

8. REFERÊNCIAS

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020. São Paulo. 2020. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>. Acesso em: 03 jan. 2022

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021. São Paulo. 2021. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2021/>. Acesso em: 03 jan. 2022

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR - NORMA BRASILEIRA 10004: Resíduos Sólidos - Classificação**. Rio de Janeiro. 2004

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saúde. Brasília: Editora ANVISA, 2006. Disponível em: https://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/manual_gerenciamento_residuos.pdf Acesso em: 03 jan. 2022

ALMEIDA, C. M. C.; MOL, M. P. G. Avaliação da coleta seletiva no município de Belo Horizonte, Brasil. Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales, v. 13, n. 3, p. 1032 – 1047, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22201/iingen.0718378xe.2020.13.3.69460>. Acesso em 10 out. 2022.

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 222, de 28 de março de 2018. Regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saúde e dá outras providências. Brasília: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: https://bvmsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2018/rdc0222_28_03_2018.pdf. Acesso em 03 jan. 2022

AGHALARI, Z.; AMOUEI, A.; JAFARIAN, S. Determining the amount, type and management of dental wastes in general and specialized dentistry offices of Northern Iran. Journal of Material Cycles and Waste Managemen. v. 22. p. 150–158, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10163-019-00924-3>. Acesso em 08 jan. 2022

BELO HORIZONTE. Decreto nº 16.509, de 19 de novembro de 2016. Regulamenta o art. 46 da Lei nº 10.534/2012, no tocante à elaboração, apresentação, aprovação e implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS no município de Belo Horizonte. Belo Horizonte: Prefeitura Municipal, 2016. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/mg/b/belo-horizonte/decreto/2016/1651/16509/decreto-n-16509-2016-regulamenta-o-art-46-da-lei-n-10534-2012-no-tocante-a-elaboracao-apresentacao-aprovacao-e-implantacao-do-plano-de-gerenciamento-de-residuos-de-servicos-de-saude-pgrss-no-municipio-de-belo-horizonte>. Acesso em: 19 nov. 2021

BELO HORIZONTE. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte. 2017. Ed. Belo Horizonte: PBH, 2017. V. I.

BELO HORIZONTE. Plano Municipal de Saneamento de Belo Horizonte 2020/2023. Belo Horizonte. 2020. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura->

de-governo/obras-e-infraestrutura/2021/ pms2020-2023 texto completo.pdf. Acesso em: 13 nov 2021

BRASIL, 1999a. Lei nº 9782, de 26 de janeiro de 1999. Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, [1999]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19782.htm. Acesso em 10 jan. 2022.

BRASIL, 1999b. Lei nº 9797, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, [1999]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em 01 out. 2022.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 316, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. Brasília: 2002. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=6316>. Acesso em: 12 jan. 2022.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Brasília: 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pnrl.2019.11.004>. Acesso em: 12 jan. 2022.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a política nacional de resíduos sólidos, altera a lei nº9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, [2010]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em 04 jan. 2022

BRASIL, Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2022. Regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores. Brasília: Presidência da República, [2022]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10388.htm. Acesso em 02 nov. 2022

BRASIL. Decreto nº10.936, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 02 de janeiro de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: Presidência da República [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm#art91

BORICHA, Z.; GIROTRA, C.; ACHARYA, S.; SHETTY, O.; BHOSLE, R.; TOMAR, G. Cognizance, comprehension, and implementation of Green Dentistry among dental students and practitioners, Navi Mumbai, India. International Journal of Scientific Study. v. 9. p. 155 – 162, 2021. Disponível em: <http://www.galaxyjeevandhara.com/index.php/ijss/article/view/1366>. Acesso em: 13 jan. 2022

CFE - CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA. Resolução nº 357, de 20 de abril de 2001. Aprova o regulamento técnico das Boas Práticas de Farmácia, 2001

CHIKANMA, N.; OKORONKWO, S. C.; EMAIMO, J.; EJIKE, A.; ISMAILA, M. D.; ADEDOJA, O. R.; UGWU, N.; OLOFIN, O. Dental Waste Management practices among Dental Professionals in selected dental Hospital/Clinicals and laboratories in South East Nigeria. *Journal of dental and Medical Sciences*. v. 20. p. 43-48, 2021. DOI: 10.9790/0853-2005054348. Acesso em 14 jan. 2022

COSTA, C. A.; MAIA, C. C.; NEVES, A. C.; de VASCONCELOS BARROS, R. T.; MOL, M. P.; Profile of highly infected wastes generated by hospitals: A case in Belo Horizonte, Brazil. *Waste Management & Research*, v. 37, n. 6, p. 643-650, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31081476/>

FUINI, S. C.; SOUTO, R. do AMARAL, G. F.; AMARAL, R. G. Qualidade de vida dos indivíduos expostos ao césio-137, em Goiânia, Goiás, Brasil. *Caderno de Saúde Pública*. v. 29. n. 7. p. 1301-1310, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/TkKs8VwTXmPDPY43Py7NXYx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 09 de jan. 2022.

GHASEMI, M. K.; YUSUFF, R. B. M. Advantages and Disadvantages of Healthcare Waste Treatment and Disposal Alternatives: Malaysian Scenario. v. 15. n. 1. p. 17 – 25, 2016. DOI: <https://doi.org/10.15244/pjoes/59322>. Acesso em: 15 jan. 2022

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Belo Horizonte: Produto Interno Bruto dos Municípios. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/belo-horizonte/pesquisa/38/47001>. Acesso em 17/01/2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Estimativa da população brasileira residente no Brasil e unidades da federação com data de referência em 1º de julho de 2020. Disponível em: https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2020/POP2020_20211117.pdf. Acesso em 17/01/2021.

KHAN, B. A.; CHENG, L.; KHAN, A. A.; AHMED, H. Healthcare waste management in Asian developing countries: A mini review. *Waste Management & Research*, v. 37, n. 9, p. 863 – 875. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31266407/>. Acesso em 15 nov. 2022.

MARTINS, M. A.; PATACA, L. C. M.; SANTOS, E. S.; FARIA, S. M. C.; CRUZ, L. A.; SILVA, G. A. S.; MOL, M. P. G. Generation of infectious waste during the COVID-19 pandemic: The case of a Brazilian hospital. *Waste Management and Research*. v. 39. n. 10. p. 1245-1255. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0734242X211049301>. Acesso: 10 jan. 2022.

MANDALIDIS, A.; TOPALIDIS, A.; VOUDRIAS, E. A.; IOSIFIDIS, K. Composition, production rate and characterization of Greek dental solid waste. *Waste Management*. v. 75. p. 124-130. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.01.035>. Acesso em: 09 jan. 2022.

MANZOOR, J.; SHARMA, M. Impact of Biomedical Waste on Environment and Human Health. *Environmental Claims Journal*, v. 31, n. 4, p. 311 – 334, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10406026.2019.1619265>. Acesso em 01 nov. 2022

MELLO, M. F. C. Estimativa das Emissões de Dioxinas e Furanos na Incineração de Resíduos Perigosos Em Diferentes Regiões De Minas Gerais. 2017. 81 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias e Inovações Ambientais) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2017.

MINAS GERAIS. Decreto nº 47.910, de 07 de abril de 2020. Contém o estatuto da Fundação Ezequiel Dias. Belo Horizonte: Governo do Estado de Minas Gerais, 2020. Disponível em: <http://www.funed.mg.gov.br/wp-content/uploads/2020/04/Estatuto-Funed.pdf>. Acesso em 20 nov. 2021

MOL, P. G. M. A incineração de resíduos de serviço de saúde do município de Belo Horizonte/MG e a responsabilidade compartilhada. 2011. Dissertação (Mestrado em Saneamento) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/ENGD-8KDK4F>. Acesso em: 12 nov. 2021.

MOMENI, H.; FARD, S. F. T.; AREFINEJAD, A.; AFZALI, A; TALEBI, F.; SALMANI, E. R. Composition, production rate and management of dental solid waste in 2017 in Birjand, Iran. *International Journal of Occupational and Environmental Medicine*. v. 9. n. 1. p. 52-60, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29319055/>. Acesso em: 16 nov. 2021

MOSQUERA, M.; ANDRÉS-PRADO, M. J.; RODRIGUEZ-CARAVACA, G.; LATASSA, P.; MOSQUERA, M. E. G. Evaluation of an education and training intervention to reduce health care waste in a tertiary hospital in Spain, *American Journal of Infection Control*. v. 42, n. 8, p. 894-897, 2014. Disponível em: [https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(14\)00661-0/fulltext](https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(14)00661-0/fulltext). Acesso em 18 nov. 2021.

NABIZADEH, R.; KOOLIVAND, A.; JAFARI, A. J.; YUNESIAN, M.; OMRANI. Composition and production rate of dental solid waste and associated management practices in Hamadan, Iran. *Waste Management & Research*. v. 30, n. 6, p. 619-624, 2012. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0734242X11412110>. Acesso em: 17 nov. 2021.

NEVES, Arthur Couto. Avaliação do gerenciamento de resíduos de serviço de saúde dos hospitais de Belo Horizonte. 2021. Monografia (Bacharelado em Engenharia Ambiental e Sanitária) - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021. Disponível em: <https://www.eng-ambiental.bh.cefetmg.br/tccs-de-2021/>. Acesso em: 18 nov. 2021

OLIVEIRA, R. D. C. M.; COQUEIRO, J. F. R.; PORTELA, F. S.; FERRAZ, M. A. Avaliação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde em uma rede de Drogarias de Vitória da Conquista-BA. *Id on Line Rev. Mult. Psic*. v. 40. p. 815-825, 2018. Disponível em < <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/1163> > Acesso em: 23 mar. 2022

PBH – PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. 2018. Índice de Desenvolvimento Humano no Município. Disponível em: <https://infogram.com/desenvolvimento-humano-1h17497p1eny6zj>. Acesso em 20 out. 2022

PIMENTA, A. C. M.; PAIXÃO, S.; NEVES, A. C.; MOL, M. P. G.; Healthcare waste management as a tool for human health protection: a mini review. v. 11, n. 2, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/25203>. Acesso em 26 out. 2022.

SABBAHI, D. A.; EL-NAGGAR, H. M.; ZAHARAN, M. H. Management of Dental Waste in Dental Offices and Clinics in Jeddah, Saudi Arabia. *Journal of the Air and Waste Management Association*, Filadelfia, v. 70, n. 10. p. 1022-1029. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32720860/>. Acesso em: 19 nov. 2021.

TESFAUHN, E.; KUMIE, A.; LEGESSE, W.; KLOSS, H.; BEYENE, A. Assessment of composition and generation rate of healthcare wastes in selected public and private hospitals of Ethiopia. *Waste Management & Research*, v. 32, n. 3, p. 215–220, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0734242X14521683> Acesso em: 01 set. 2022

VERMA, L. K.; MANI, S.; SINHA, N.; RANA, S. Biomedical waste management in nursing homes and smaller hospitals in Delhi. *Waste Management*, v. 28, n. 12, p. 2723–2734. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2007.12.013>. Acesso em 14 ago. 2022

VIEIRA, C. D.; CARVALHO, M. A. R.; CUSSIOL, N. A. M.; ALVAREZ-LEITE, M. E.; SANTOS, S. G.; GOMES, R. M. F.; SILVA, M. X.; FARIAS, L. M. Composition analysis of dental solid waste in Brazil. *Waste Management*. v. 29. n. 4. p. 1388-1391. 2009 DOI: 10.1016/j.wasman.2008.11.026. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.11.026>. Acesso em: 17 nov. 2021.

VIEIRA, C. D.; CARVALHO, M. A. R.; CUSSIOL, N. A. M.; ALVAREZ-LEITE, M. E.; SANTOS, S. G.; GOMES, R. M. F.; SILVA, M. X.; NICOLI, J. R.; FARIAS, L. M. Count, identification and antimicrobial susceptibility of bacteria recovered from dental solid waste in Brazil. *Waste Management*. v. 31, n. 6, p. 1327-1332, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2010.12.016>. Acesso em: 16 nov. 2021

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. Assessment of the health risk of dioxins: re-evaluation of the Tolerable Daily Intake (TDI), 1998. E-book (28 p.) Disponível em: [https://www.who.int/publications/m/item/assessment-of-the-health-risk-of-dioxins-re-evaluation-of-the-tolerable-daily-intake-\(tdi\)](https://www.who.int/publications/m/item/assessment-of-the-health-risk-of-dioxins-re-evaluation-of-the-tolerable-daily-intake-(tdi)). Acesso em 27 out. 2022

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. 2014. Safe management of wastes from health-care activities. 2014. E-book (308 p.) (WHO Press). ISBN 978 92 4 154856 4. Disponível em: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85349/9789241548564_eng.pdf;jsessionid=2B3B7C2E8D4092DB359C77687A49A560?sequence=1. Acesso em: 03 jan. 2022

YENESEW, M.; MOGES, H.; WOLDEYOHANNES, S. A cross sectional study on factors associated with risk perception of healthcare workers toward healthcare waste management in health care facilities of Gondar Town, Northwest Ethiopia. *International Journal of Infection Control*, v. 8, n. 3, Disponível em: <https://doi.org/10.3396/ijic.v8i3.10283>. Acesso em 20 set. 2022