

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

TALES FRIZZO CEREDA

**Avaliação e proposição de boas práticas da gestão dos  
resíduos cemiteriais, baseada nos planos municipais de gestão  
integrada de resíduos sólidos.**

São Carlos  
2022



TALES FRIZZO CEREDA

**Avaliação e proposição de boas práticas da gestão dos  
resíduos cemiteriais, baseada nos planos municipais de gestão  
integrada de resíduos sólidos.**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Ambiental, da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Ambiental.

Orientador: Professor Sênior Valdir  
Schalch

São Carlos  
2022



AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Dr. Sérgio Rodrigues Fontes da EESC/USP com os dados inseridos pelo(a) autor(a).

C414a Cereda, Tales Frizzo  
Avaliação e proposição de boas práticas da gestão dos resíduos cemiteriais, baseada nos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos. / Tales Frizzo Cereda; orientador Valdir Schalch. São Carlos, 2022.

Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) -- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2022.

1. Resíduos cemiteriais. 2. Cemitérios. 3. PMGIRS. 4. PGRS. I. Título.

## FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato(a): **Tales Frizzo Cereda**

Data da Defesa: 22/06/2022

Comissão Julgadora:

Resultado:

**Prof. Sênior Valdir Schalch (Orientador(a))**

APROVADO

**Túlio Queijo de Lima**

APROVADO

**Prof. Marco Aurélio Soares de Castro**

APROVADO

Prof. Dr. Marcelo Zaiat  
Coordenador da Disciplina 1800091- Trabalho de Graduação



## AGRADECIMENTOS

Ao professor Schalch, pela orientação e por dispor seu tempo nas diversas reuniões e especialmente por toda a troca de conhecimento e conversas durante a construção do trabalho.

Ao Túlio, pelas inúmeras contribuições para esse trabalho, diversas ideias e toda troca de conhecimento.

À turma da Ambiental 016, especialmente ao Cg, Selfie, Yuki, Derek, Chico, Roça, Spider, Plágio, Fora, Ibitinga, Varek, Churros, Tietê, Lu, Gi, Mika, Rô, Bobs, Pri, Quémila, Brenda e Ana, por todos esses anos de parcerias, estudos, risadas, conversas, ideias sobre a vida e demais momentos marcantes.

À Semana de Engenharia Ambiental e sua comissão, por proporcionar diversas experiências enquanto estive na comissão, contribuindo muito para meu crescimento pessoal e profissional.

Às demais salas e alunos da Engenharia Ambiental, os quais tive contato permitindo diversas trocas de conhecimento e ideias.

Ao Vôlei CAASO, por todos as amizades que me proporcionou fazer, por ser muitas vezes uma válvula de escape e pelos jogos e treinos incríveis.

A todos os professores e professoras que passaram por minha vida, tanto da faculdade quanto ensino médio e fundamental, todos ensinaram alguma lição que levo comigo.

Aos novos amigos de Florianópolis, especialmente ao Lucas, Moisés, Tailor, Josi, Will, Edu e Dani, que me acolheram e apoiaram durante essa fase de mudança na minha vida.

À Luana, por todo o apoio, suporte e companheirismo em todas as situações, sendo elas boas ou ruins, sendo muito importante para mim durante esse processo.

E, à minha família, principalmente aos meus pais, por todo o apoio, sacrifício, carinho e suporte para realizar meus sonhos.



“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.”

Arthur Schopenhauer (1851)



## RESUMO

CEREDA, T. F. **Avaliação e proposição de boas práticas da gestão dos resíduos cemiteriais, baseada nos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos.** 2022. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2022.

Os resíduos cemiteriais são os gerados em cemitérios, como por exemplo, restos de velas, arranjos florais, resíduos da construção civil (obras e reformas em jazigos), resíduos de poda e resíduos provenientes da exumação de corpos (roupas e resto de caixões). Esses resíduos ainda carecem de uma definição e classificação legal, tendo em vista que a Política Nacional dos Resíduos Sólidos não os menciona, sendo assim não é obrigatório que os municípios os insiram em seus respectivos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos (PMGIRS). Tendo em vista a importância de planejar a gestão desses resíduos, foi realizada uma busca pela abordagem dos resíduos cemiteriais nos planos das capitais brasileiras e dos municípios pertencentes à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Tietê-Jacaré (UGRHI-13), possibilitando a realização de um diagnóstico da geração e gerenciamento dos resíduos cemiteriais nas capitais e UGRHI-13, além uma categorização dos municípios em grupos de acordo com o detalhamento dessa abordagem. Constatou-se que 48% das capitais e 42% dos municípios pertencentes a UGRHI-13 abordam os resíduos cemiteriais em seus respectivos planos, contudo notou-se uma tendência de aumento nessa abordagem, tendo em vista que nos planos realizados partir do ano de 2017, essa porcentagem aumenta para 60% tanto nas capitais quanto nos municípios da UGRHI-13. Na análise dos PMGIRS, também foram destacadas boas práticas para a gestão dos resíduos cemiteriais, baseadas no Artigo 9º da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sendo possível elencar e compilar diversas alternativas que visam auxiliar a implantação dessas boas práticas nos cemitérios, sendo uma das mais importantes a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para cemitérios, para definir e orientar as ações mais adequadas no gerenciamento resíduos cemiteriais. Por fim, ressalta-se a baixa frequência, no Brasil, de trabalhos científicos sobre os resíduos cemiteriais.

**Palavras-chave:** Resíduos cemiteriais. Cemitérios. Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMIGIRS). Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).



## ABSTRACT

Cemeterial waste is the waste generated in cemeteries, for example, remains of candles, flower arrangements, civil construction waste (construction and renovation works in deposits), pruning waste, waste from exhumation of bodies (clothes and remains of coffins). However, these wastes still lack of legal definition, since the National Policy on Solid Waste (SWNP) does not mention them, therefore it is not mandatory that the municipalities include them in their respective municipal plans for the integrated management of solid waste . Owing to the importance of observing this waste, a search for the approach of cemeterial waste in the plans of the Brazilian capitals and municipalities belonging to the Tietê-Jacaré Water Resources Management Unit - UGRHI-13 was carried out, enabling a characterization of the management situation of cemeterial waste in Brazil and a categorization of the municipalities into groups according to the detailing of this approach. It has been found that 48% of the capitals and 42% of the municipalities belonging to UGRHI-13 address cemeterial waste in their respective plans, however, it was noted an increasing trend in this approach, given that in the plans made from the year 2017, this percentage increases to 60% both in the capitals and in the municipalities of UGRHI-13. During the analysis of the solid waste plans, good practices for the management of cemetery waste were also highlighted, based on Article 9 of the National Solid Waste Policy, making it possible to list and compile several alternatives that aim to assist the implementation of these best practices in cemeteries, evidencing the realization of a solid waste management plan (SWMP) for cemeteries, which should be foreseen in an Solid Waste Management Plan (SWMP) defining and guiding solid waste management actions in cemeteries.

**Keywords:** Cemeterial waste. Cemetery. Municipal Plans for the Integrated Management of Solid Waste (PMGIRS). Solid Waste Management Plan (SWMP).



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Classificação dos resíduos cemiteriais.....	36
Figura 2: Mapa de Localização da UGRHI-13.....	41
Figura 3: Fluxograma da metodologia do trabalho .....	44
Figura 4: Locais de disposição dos resíduos cemiteriais em Recife.....	58
Figura 5: Distribuição dos grupos pelo Brasil.....	61
Figura 6: Capitais brasileiras que possuem PMGIRS. ....	61
Figura 7: PMGIRS das capitais brasileiras que abordam os resíduos cemiteriais.....	62
Figura 8: PMGIRS das captais brasileiras que apresentam um tópico ou capítulo específico de resíduos cemiteriais. ....	63
Figura 9: PMGIRS que inserem os resíduos cemiteriais em seus planos de metas e ações. ....	63
Figura 10: Quantidade de capitais em cada grupo determinado.....	64
Figura 11: Responsáveis pela gestão dos resíduos cemiteriais nas capitais brasileiras..	65
Figura 12: PMGIRS das capitais brasileiras, elaborados até o ano de 2016 que citam resíduos cemiteriais. ....	67
Figura 13: PMGIRS das capitais brasileiras, elaborados ou atualizados a partir do ano de 2017 que citam resíduos cemiteriais. ....	67
Figura 14: Distribuição dos PMGIRS das capitais ao longo dos anos. ....	68
Figura 15: PMSB das capitais brasileiras que citam resíduos cemiteriais. ....	69
Figura 16: PMGIRS das capitais brasileiras que abordam resíduos cemiteriais. ....	69
Figura 17: Resíduos cemiteriais do cemitério municipal de Iacanga-SP .....	78
Figura 18: Local de acondicionamento dos resíduos cemiteriais em um cemitério de Dois Córregos.....	81
Figura 19: Ossuário em cemitério de São Carlos-SP. ....	83
Figura 20: Caçamba para o acondicionamento dos resíduos não humanos provenientes da exumação em um cemitério de São Carlos-SP. ....	83
Figura 21: Bombona utilizada para acondicionar resíduos em um cemitério de São Carlos-SP.....	84
Figura 22: Caçamba utilizada para o armazenamento temporário de resíduos em um cemitério de São Carlos-SP. ....	85
Figura 23: Resíduos cemiteriais no cemitério de Torrinha.....	88
Figura 24: Municípios da UGRHI-13 que possuem PMGIRS.....	90
Figura 25: PMGIRS dos municípios da UGRHI-13 que abordam os de resíduos cemiteriais.....	91
Figura 26: PMGIRS dos municípios da UGRHI-13 que apresentação um tópico ou capítulo específico de resíduos cemiteriais. ....	91
Figura 27: PMGIRS dos municípios da UGRHI-13 que inserem os resíduos cemiteriais nos seus planos de metas e ações.....	92
Figura 28: Quantidade dos municípios da UGRHI-13 em cada grupo determinado.....	92
Figura 29: PMGIRS dos municípios da UGRHI-13, elaborados até o ano de 2016 que citam resíduos cemiteriais. ....	95
Figura 30: PMGIRS dos municípios da UGRHI-13, elaborados ou atualizados a partir do ano de 2017 que citam resíduos cemiteriais. ....	95
Figura 31: Distribuição dos planos ao longo dos anos. ....	96
Figura 32: PMSB dos municípios da UGRHI-13 que citam resíduos cemiteriais. ....	97

Figura 33: PMGIRS dos municípios da UGRHI-13 que abordam resíduos cemiteriais.	97
Figura 34: Ocorrência das boas práticas nos PMGRIS estudados.....	107

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Populações das capitais brasileiras .....	40
Quadro 2: Municípios da UGRHI-13 e suas respectivas populações.....	42
Quadro 3: Classificação das capitais nos grupos determinados. ....	60
Quadro 4: Responsáveis pela gestão dos resíduos cemiteriais das capitais brasileiras. .	66
Quadro 5: Quadro comparativo entre as regiões brasileiras.....	70
Quadro 6: Municípios da UGRHI-13 classificados nos grupos determinados.....	89
Quadro 7: Responsáveis pela gestão dos resíduos cemiteriais dos municípios da UGRHI-13. ....	94
Quadro 8: Boas práticas a partir das diretrizes do Art 9º da PNRS (2010). ....	99
Quadro 9: Boas práticas identificadas nos PMGIRS dos municípios estudados.....	105





**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

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

AC – Acre

AL – Alagoas

AM – Amazonas

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

AP – Amapá

BA - Bahia

CE – Ceará

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CGCS - Coordenadoria Geral de Cemitérios e Serviços

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

DF – Distrito Federal

ES – Espírito Santo

GIREM - Projeto de Apoio à Gestão Integrada de Resíduos Municipais

GO – Goiás

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MA – Maranhão

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MG – Minas Gerais

MT – Mato Grosso

MTR - Manifesto de Transporte de Resíduos

MS – Mato Grosso do Sul

PA – Pará

PB - Paraíba

PE – Pernambuco

PERS - Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Espírito Santo

PGRS - um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

PGRSS - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde

PI – Piauí

PIB - Produto Interno Bruto

PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente

PNRS - Política Nacional dos Resíduos Sólidos

PR – Paraná

RC - Resíduos Sólidos Cemiteriais

RCC - Resíduos Sólidos da Construção Civil

RDC - Resolução da Diretoria Colegiada

RSS - Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

RJ – Rio de Janeiro

RN – Rio Grande do Norte

RO – Rondônia

RR – Roraima

RS – Rio Grande do Sul

SC – Santa Catarina

SE – Sergipe

SEMA - Secretaria Estadual do Meio Ambiente

SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

SMA - Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo

SP – São Paulo

TO – Tocantins

UGRHI-13 - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Tietê- Jacaré



## Sumário

1.	INTRODUÇÃO .....	29
2.	OBJETIVOS.....	31
	2.1 Objetivo geral .....	31
	2.2 Objetivos específicos .....	31
3.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	33
	3.1 Legislação Vigente .....	33
	3.2 Classificação .....	36
	3.3 Planos de Resíduos Sólidos .....	38
	3.4 Capitais do Brasil e UGRHI-13 .....	40
4.	METODOLOGIA .....	43
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	49
	5.1 Análise das capitais brasileiras .....	49
	5.1.1 Macapá - AP.....	49
	5.1.2 Porto Velho - RO.....	49
	5.1.3 Manaus - AM .....	49
	5.1.4 Maceió - AL .....	50
	5.1.5 Fortaleza - CE.....	50
	5.1.6 Teresina - PI .....	50
	5.1.7 São Luís - MA .....	50
	5.1.8 Natal - RN .....	50
	5.1.9 Campo Grande - MS .....	51
	5.1.10 Brasília - DF.....	51
	5.1.11 Vitória – ES.....	51
	5.1.12 São Paulo – SP .....	51
	5.1.13 Rio de Janeiro – RJ.....	52
	5.1.14 Belo Horizonte – MG.....	52
	5.1.15 Porto Alegre - RS .....	52
	5.1.16 Rio Branco - AC.....	52
	5.1.17 Palmas - TO.....	53
	5.1.18 Salvador - BA.....	53
	5.1.19 Aracaju - SE .....	53
	5.1.20 João Pessoa - PB .....	54
	5.1.21 Cuiabá - MT .....	54
	5.1.22 Curitiba - PR.....	54

5.1.23 Belém - PA .....	54
5.1.24 Boa Vista - RR .....	55
5.1.25 Florianópolis - SC .....	55
5.1.26 Goiânia - GO .....	56
5.1.27 Recife - PE .....	57
5.2 Síntese Comparativa das capitais brasileiras .....	59
5.3 Análise das Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos. ..	71
5.3.1 Dourado, Ibaté, Mineiros do Tietê, Ribeirão Bonito e Trabiju .....	72
5.3.2 Araraquara .....	72
5.3.3 Arealva .....	72
5.3.4 Bariri.....	72
5.3.5 Bauru .....	73
5.3.6 Bocaina.....	73
5.3.7 Borebi.....	73
5.3.8 Brotas .....	73
5.3.9 Gavião Peixoto .....	73
5.3.10 Ibitinga .....	74
5.3.11 Igarapu do Tietê.....	74
5.3.12 Itaju.....	74
5.3.13 Itapuí.....	74
5.3.14 Itirapina .....	74
5.3.15 Jaú.....	75
5.3.16 Macatuba .....	75
5.3.17 Nova Europa.....	75
5.3.18 São Manuel.....	75
5.3.19 Tabatinga.....	75
5.3.20 Agudos .....	75
5.3.21 Areiópolis .....	76
5.3.22 Boa Esperança do Sul.....	76
5.3.23 Barra Bonita .....	76
5.3.24 Iacanga .....	77
5.3.25 Lençóis Paulista.....	78
5.3.26 Pederneiras .....	79
5.3.27 Boraceia.....	79
5.3.28 Dois Córregos.....	80

5.3.29 São Carlos .....	82
5.3.30 Torrinha.....	86
5.4 Síntese comparativa dos municípios da UGHRI-13 .....	88
5.5 Identificação e levantamento das boas práticas aplicadas em todos os municípios estudados.....	97
6. CONCLUSÕES.....	109
7. SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS .....	111
REFERÊNCIAS .....	112





## 1. INTRODUÇÃO

Segundo o artigo 225 da Constituição Federal (BRASIL, 1988), todo cidadão tem direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, sendo responsabilidade do Poder Público preservá-lo, garantindo esse equilíbrio para as futuras gerações. Em 1981, foi instaurada a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), a qual tem, como primeiro objetivo, garantir a compatibilidade entre o desenvolvimento econômico-social com a preservação de um meio ambiente ecologicamente equilibrado (BRASIL, 1981).

Outro objetivo da PNMA é a preservação e recuperação dos recursos naturais, os quais sofrem ameaças da desenfreada geração, acúmulo e disposição inadequada de resíduos sólidos. Sendo estes alguns dos principais problemas ambientais enfrentados pela sociedade moderna, a qual ainda não é eficiente na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pelas atividades humanas (LIMA, 2017).

Tendo isso em vista, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), instituída em 2010, tem como objetivo garantir a melhora na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, incentivando a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, além da disposição ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010).

Um exemplo de resíduos sólidos gerados em municípios são os resíduos cemiteriais, os quais são gerados em cemitérios, como por exemplo, restos de velas, arranjos florais, resíduos da construção civil (obras e reformas em jazigos), resíduos de poda e resíduos provenientes da exumação de corpos (roupas e resto de caixões) (CARTRO; SCHALCH, 2015)

Todavia, a PNRS não menciona os resíduos cemiteriais em todo seu conteúdo, não havendo assim uma definição formal nem uma obrigatoriedade de inserir esse tipo de resíduo nos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos (PMGIRS). Os resíduos cemiteriais são mencionados apenas em alguns manuais de orientação para elaboração dos planos.

A esse fato soma-se a pouca atenção dada pela comunidade científica ao tema resíduos cemiteriais. Como os cemitérios são fontes potenciais de impactos ambientais, são encontradas algumas leis e normas técnicas, como a Resolução CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) 335/03, na esfera nacional e a L1.040 da Companhia

Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) e a Resolução 002/2009 da Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA) do Paraná nas esferas estaduais. Porém ainda são insuficientes para garantir a importância e eficiência do gerenciamento dos resíduos sólidos cemiteriais (CASTRO; SCHALCH, 2015).

Desta forma, o presente trabalho envereda por esta temática pouco abordada, buscando gerar conteúdo para auxiliar e incentivar a geração de mais trabalhos científicos sobre resíduos cemiteriais, além de auxiliar na implantação de boas práticas no gerenciamento de resíduos sólidos em cemitérios.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Este trabalho teve como objetivo geral diagnosticar o estado atual da geração e gestão dos resíduos cemiteriais nas capitais brasileiras e municípios pertencentes a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Tietê- Jacaré (UGRHI-13), e propor boas práticas, baseadas na literatura e nos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos.

### **2.2 Objetivos específicos**

Como objetivos específicos esse trabalho buscou:

- Categorizar os municípios em grupos, com base na abordagem dos resíduos cemiteriais no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS);
- Identificar e compilar as boas práticas encontradas nos PMGIRS.



### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Legislação Vigente

A PNRS foi instituída no Brasil em 2010 pela lei federal 12.305/10, regulamentada pelo decreto 10.936/22. O Artigo 13º desta lei diz respeito à classificação dos resíduos sólidos quanto à sua origem e periculosidade; em relação à origem, eles são divididos em: resíduos domiciliares e de limpeza urbana - em conjunto constituem os resíduos sólidos urbanos; de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; de serviços públicos de saneamento básico; industriais; de serviços de saúde; de construção civil; agrossilvopastoris; de serviços de transportes e de mineração; não havendo menção dos resíduos cemiteriais (RC).

Essa ausência dos resíduos cemiteriais na PNRS reflete na ausência dos RC no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), não havendo então um sistema ou banco de dados para coletar e armazenar informações dos resíduos cemiteriais.

Quanto à periculosidade eles são separados em: perigosos e não perigosos (BRASIL, 2010). Vale ressaltar que a norma NBR 10004, explana a questão da periculosidade dos resíduos mais detalhadamente, classificando-os de acordo com seu potencial risco ao meio ambiente e à saúde pública (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, 2004). Todavia, a partir da análise dessas regulamentações nota-se, em ambas, a ausência dos resíduos cemiteriais de forma explícita.

O Artigo 18º da PNRS trata sobre a elaboração dos Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PMGIRS), que devem ser elaborados para que os municípios tenham acesso aos recursos da União destinados aos serviços relacionados com a gestão de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

A fim de auxiliar a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) desenvolveu um manual de orientação para a elaboração dos planos de gestão de resíduos sólidos. Para garantir uma eficiente definição de estratégias e diretrizes, é necessário elaborar um quadro de referência contendo informações de todos os resíduos gerados, não apenas os que têm presença mais significativa nas regiões, desta forma, incluem-se os resíduos passíveis de logística reversa; agrossilvopastoris; perigosos; oriundos de varrição e drenagem;

volumosos; verdes de poda e manutenção de praças; de cemitérios e de instalações portuárias, aeroportuárias e rodoviárias (BRASIL, 2012).

Desta forma, o manual de orientações propõe que todos municípios brasileiros devam realizar um diagnóstico dos resíduos cemiteriais, reportando a quantidade gerada por cada tipo produzido, sendo eles: resíduos da construção civil - RCC e reformas de jazigos, resíduos secos e resíduos verdes - provenientes de poda de árvores, arranjos florais e similares; resíduos de madeira provenientes dos esquifes e resíduos de composição de corpos provenientes do processo de exumação, sendo este o único específico gerado por esses estabelecimentos (BRASIL, 2012). Nota-se então, que mesmo ausente na PNRS, é recomendado que os resíduos cemiteriais sejam incluídos nos Planos de Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Ao incluir os resíduos cemiteriais no PMGIRS, o diagnóstico deve seguir o Artigo 19º da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, que determina que deve ocorrer uma caracterização e identificação do volume gerado (BRASIL, 2010).

No estado de São Paulo, o Projeto de Apoio à Gestão Integrada de Resíduos Municipais (GIREM) tem como objetivo auxiliar municípios paulistas de pequeno porte a realizarem seus respectivos PMGIRS. Desta forma, foi desenvolvida uma apostila com as diretrizes para a elaboração dos mesmos. Neste documento, consta-se uma classificação dos resíduos sólidos em 15 tipos, entre eles os resíduos cemiteriais (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO - SMA, 2013). Sendo assim, observa-se outro documento que recomenda a inserção dos resíduos cemiteriais nos planos de resíduos sólidos. Contudo, este documento também é uma recomendação, não uma obrigação.

Tendo em vista o licenciamento ambiental de cemitérios, constata-se a Resolução CONAMA nº 335/03 como reguladora nacional, esta resolução apresenta diversas diretrizes a respeito da construção de cemitérios. Destaca-se o Artigo 9º que determina que os resíduos não humanos oriundos de exumação devem ter uma destinação ambiental e sanitariamente correta, contudo não é mencionada a elaboração de algum plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) nem qual seria essa destinação ambientalmente correta (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, 2003).

Em São Paulo, a norma técnica que regulamenta a implantação de cemitérios é a L1.040 da CETESB, a qual destaca várias diretrizes a serem seguidas, porém, também

não menciona a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para esses estabelecimentos (CETESB, 1999). Apesar disso, a L1.040 menciona os resíduos sólidos provenientes da exumação de corpos, propondo que recebam o mesmo tratamento dado aos Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde (RSS), de acordo com a legislação vigente, os outros tipos de resíduos gerados nos cemitérios não são mencionados pela norma técnica (CETESB, 1999).

Diferentemente de São Paulo, o estado do Paraná, a partir da Resolução SEMA 002/2009, retrata a obrigatoriedade de realização de um PGRS por parte das administrações dos cemitérios em seu Artigo 13º, além disso no anexo 5 desta resolução consta-se o modelo no qual o plano deve ser baseado (SEMA, 2009).

No referido PGRS, deve-se constar informações gerais do cemitério, como seu respectivo tipo (horizontal ou vertical) e número de jazigos; informações a respeito do manejo de resíduos sólidos, quantificação diária e segregação em três diferentes tipos, sendo eles: grupo A, resíduos com potencial patogenicidade – roupas, luvas e urnas gerados na exumação; grupo D, resíduos com características de resíduos urbanos – velas, restos florais, resíduos de escritórios - e resíduos da construção civil - nota-se que o primeiro grupo foi classificado tal qual resíduo de serviços de saúde. Além disso, deve-se disponibilizar informações sobre o transporte dos resíduos e higienização do local de armazenamento temporário (SEMA, 2009).

Ademais, vale-se ressaltar que de acordo com o Artigo 5º da RDC 222 (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA, 2018), todos os estabelecimentos geradores de RSS devem dispor de um Plano de Gerenciamento de RSS (PGRSS). Portanto, como os resíduos provenientes de exumação podem ser tratados como os RSS, seria recomendada a elaboração de um PGRSS, abordando ao menos a gestão desse tipo de resíduo possivelmente patogênico (ANVISA, 2018).

Analisando a legislação vigente, nota-se uma preocupação com os resíduos gerados em cemitérios, principalmente com os relacionados à exumação de corpos - possivelmente patogênicos - contudo, um problema verificado é que não há uma definição ou classificação formal a respeito dos resíduos cemiteriais, desta forma, faz-se necessário adotar uma classificação para o presente trabalho.

### 3.2 Classificação

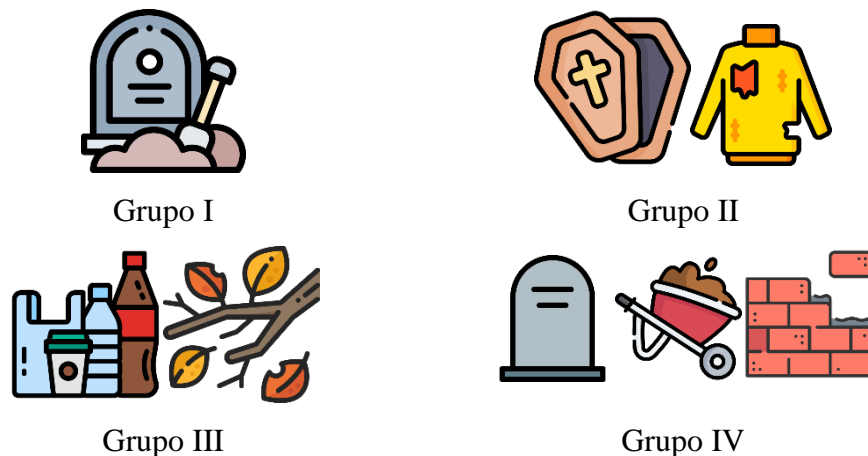
Os cemitérios geram diversos tipos de resíduos, dos quais a maioria é equiparável a outros tipos de resíduos já classificados, como mencionado no manual de orientação elaborado pelo MMA (BRASIL, 2012).

Desta forma, Castro e Schalch (2015) propuseram uma classificação para os resíduos cemiteriais (RC), dividindo-os em quatro grupos:

- Grupo I: resíduos oriundos da decomposição de corpos sepultados, apresentando potencial de geração de necrochorume.
- Grupo II: resíduos não degradáveis - diferentemente do grupo I compostos por restos de roupas e caixões provenientes da exumação de corpos, os quais podem conter patógenos, apresentando um potencial de contaminação.
- Grupo III: resíduos recicláveis - plásticos, flores artificiais, embalagens, entre outros - e compostáveis - oriundos das atividades de limpeza urbana e poda de árvores. Esse grupo é equiparável aos resíduos sólidos urbanos.
- Grupo IV: resíduos resultantes de reformas e obras nas sepulturas, jazigos e demais estruturas. Esses resíduos são equiparáveis aos resíduos de construção civil.

A Figura 1 apresenta uma ilustração representando os grupos dos resíduos cemiteriais.

Figura 1: Classificação dos resíduos cemiteriais.



Fonte: Próprio Autor.

Nota-se que os resíduos do grupo I e II são específicos deste tipo de estabelecimento e podem ser comparados aos Resíduos de Serviço de Saúde por apresentarem um potencial patogênico.

Segundo a norma NBR 12808 (ABNT, 2016), os RSS são classificados como biológicos ao passo que os resíduos, por apresentar um potencial de infecção ou concentração de patógenos, podem apresentar risco à saúde ou meio ambiente. Além disso, o Anexo 1 da RDC 222 (ANVISA, 2018) classifica os RSS em diferentes grupos, sendo o grupo A os resíduos com possível presença de agentes patogênicos, apresentando um potencial de contaminação. Desta forma, é possível equiparar os resíduos cemiteriais dos grupos I e II como resíduos de serviços de saúde biológicos ou do grupo A. Ademais, segundo a NBR 10004 (ABNT, 2004), esses tipos de resíduos são considerados perigosos, devido ao fato de apresentarem risco à saúde pública.

Segundo Ueda *et al.* (2018), os microrganismos predominantemente encontrados em caixões são bactérias em geral, contudo entre essas bactérias estão incluídas as *Enterobacter sp.*, as quais, segundo Sousa (2006), são as principais causadoras de doenças e infecções intestinais. Ademais, segundo Braga (2007), a bactéria *Escherichia coli* - também encontrada no estudo de Ueda *et al.* (2018) - é a principal causadora de infecções no sistema urinário. Portanto, pode-se destacar o potencial risco biológico dos resíduos provenientes da exumação de corpos, enquadrando-os no grupo A da RDC nº 222 (ANVISA, 2018) e como resíduos perigosos (ABNT, 2004).

Contudo, o grupo A da RDC nº 222 da ANVISA (2018) é dividido em 5 subgrupos, e não é possível enquadrar inteiramente os resíduos cemiteriais provenientes de exumação em nenhum desses subgrupos. O subgrupo A1 é composto predominantemente por culturas de microrganismos, resíduos resultantes de atividades de ensino e amostras de laboratório, logo não se aplicam a resíduos cemiteriais. O subgrupo A2 é composto por carcaças de animais as quais sofreram processos de experimentação científica, desta forma também não se aplica aos resíduos cemiteriais. O subgrupo A3, é composto por peças anatômicas do ser humano, o que não se aplica aos resíduos cemiteriais, tendo em vista que os restos humanos provenientes da exumação não são eliminados e sim armazenados em ossuários. O subgrupo A5 é composto por tecidos de alta infectividade para príons, por conseguinte também não se aplica aos resíduos cemiteriais. (ANVISA, 2018).

Desta forma, resta o subgrupo A4, o mais amplo. Nele, não há menção sobre os resíduos cemiteriais, contudo é nele que se encontram os resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de assistência à saúde – retirando os perfurocortantes – os quais podem estar contaminados, assim como carcaças de animais não submetidos a inoculação de microrganismos. Desta forma, pode-se definir os restos de caixões e

roupas provenientes da exumação como resíduos possivelmente patogênicos não perfuro cortantes e não humanos, classificando-os da mesma forma que os resíduos não perfurocortantes provenientes de procedimentos cirúrgicos. Vale destacar, que os resíduos do subgrupo A4 não necessitam de tratamentos prévio, apenas são acondicionados em sacos brancos leitosos e encaminhados para uma destinação final adequada (ANVISA, 2018).

Posto isso, fica clara a importância da criação de uma legislação que classifique especificamente os resíduos cemiteriais, pois existem resíduos perigosos gerados apenas em cemitérios, não pertencendo a nenhum subgrupo da RDC 222 (ANVISA, 2018), podendo apenas ser classificados no grupo A de uma maneira geral.

Já os resíduos do grupo III são equiparáveis aos resíduos sólidos urbanos, não apresentando patogenicidade, podendo ser reaproveitados em processos como reciclagem ou compostagem, desta forma, é importante que os resíduos presentes nesse grupo não se misturem com o dos outros grupos para aproveitar esse potencial reaproveitável (CASTRO; SCHALCH, 2015).

Por fim, os resíduos do grupo IV são equiparáveis aos resíduos de construção civil, portanto também merecem um cuidado especial pois não podem ser enviados para os aterros sanitários convencionais, entretanto ele também possui um potencial de reaproveitamento, desta forma é importante sua separação para que não seja contaminado e destinado para o local correto (CASTRO; SCHALCH, 2015).

### **3.3 Planos de Resíduos Sólidos**

Os planos de resíduos sólidos são instrumentos da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, necessários para que se alcance os objetivos estabelecidos em seu Artigo 7º (BRASIL, 2010). Neste tópico serão destacados os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

Os PMGIRS são obrigatórios para todos os municípios os quais gostariam de contar com recursos da União destinados a serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, eles devem abordar todos os resíduos classificados na PNRS, não incluindo os resíduos cemiteriais. A periodicidade para sua revisão deve ser de, no máximo, 10 anos (BRASIL,2010)

Entre o conteúdo mínimo, estabelecido pelo Artigo 19º da PNRS, a ser abordado no plano, cabe destacar:

- Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos, retratando a origem, volume, destinação final e caracterização da composição de cada tipo de resíduo;
- Determinação de áreas mais favoráveis para a disposição adequadas de rejeitos;
- Identificação das possibilidades de interação com outros municípios para soluções compartilhadas;
- Determinação dos geradores sujeitos a planos específicos de resíduos sólidos;
- Procedimentos operacionais para os resíduos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, incluindo a disposição de rejeitos;
- Utilização de indicadores de desempenho ambiental;
- Definição de regras para o transporte de resíduos sólidos;
- Definição dos responsáveis para a implementação e operacionalização do plano;
- Programas e ações de capacitação técnica, de educação ambiental e para a participação de grupos interessados;

Também cabe destacar que o PMGIRS, pode estar integrado ao Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, caso contemple o conteúdo mínimo (BRASIL, 2010).

Segundo a PNRS (BRASIL, 2010), os geradores de resíduos de serviço de saúde, industriais, de saneamento básico e de mineração necessitam apresentar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos específico, além destes, os geradores de resíduos perigosos, as empresas de construção civil, os terminais de transporte (aeroportos, rodoviárias) e os responsáveis por atividades agrossilvopastoris também precisam apresentar seus respectivos planos de resíduos. A Resolução CONAMA 335/03 e a norma L1.040 da CETESB, não exigem um plano de gerenciamento de resíduos sólidos para o licenciamento ambiental de cemitérios, diferentemente da Resolução SEMA 002/09, do Paraná, a qual exige que os gestores dos cemitérios apresentem um PGRS para conseguir a licença.

As exigências mínimas para um PGRS, segundo a PNRS são, entre outras:

- Descrição do empreendimento e atividade exercida;
- Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados;

- Definição dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento e procedimentos operacionais;
- Ações preventivas e corretivas em casos de acidentes;
- Metas para a minimização da geração dos resíduos;
- Medidas mitigadoras para os passivos ambientais.

Para a elaboração e monitoramento do plano é necessário responsável técnico habilitado e o plano é parte integral do licenciamento dessas atividades (BRASIL, 2010). Sendo assim, demonstra-se a importância dos planos de resíduos sólidos para se alcançar os objetivos determinados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

### 3.4 Capitais do Brasil e UGRHI-13

Como no presente trabalho foram analisados os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos das capitais brasileiras e dos municípios da UGRHI-13, faz-se necessário uma breve contextualização sobre esses municípios. Desta forma, o Quadro 1 apresenta todas as capitais brasileiras e suas respectivas populações.

Quadro 1: Populações das capitais brasileiras

Município	População	PIB per capita (R\$)	Município	População	PIB per capita (R\$)	Município	População	PIB per capita (R\$)
Aracaju	672.614	26.688	Fortaleza	2.703.391	25.254	Porto Velho	548.952	33.825
Belém	1.506.420	21.708	Goiânia	1.555.626	34.901	Recife	1.661.017	33.232
Belo Horizonte	2.530.701	38.695	João Pessoa	825.796	25.768	Rio Branco	413.418	22.448
Boa Vista	436.591	26.482	Macapá	522.357	22.718	Rio de Janeiro	6.775.561	52.833
Brasília	3.094.325	90.742	Maceió	1.031.597	22.976	Salvador	2.900.319	22.213
Campo Grande	916.001	33.744	Manaus	2.255.903	38.880	São Luís	1.115.932	29.135
Cuiabá	623.614	40.199	Natal	896.708	28.113	São Paulo	12.396.372	62.341
Curitiba	1.963.726	49.706	Palmas	313.349	34.933	Teresina	871.126	25.548
Florianópolis	516.524	43.842	Porto Alegre	1.492.530	55.555	Vitória	369.534	59.693

Fonte: Adaptados IBGE (2021)

A divisão do Estado de São Paulo em 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos, foi aprovada pela Lei Estadual nº: 9304/94 (SÃO PAULO, 1994) atendendo o Artigo 20º da Lei Estadual nº: 7663/91 (SÃO PAULO, 1991), o qual indica que a divisão é realizada com base nas características hidrográficas, com dimensões as quais permitam e facilitam o gerenciamento descentralizado dos recursos hídricos.



Quadro 2: Municípios da UGRHI-13 e suas respectivas populações.

Município	População	PIB per capita (R\$)	Município	População	PIB per capita (R\$)	Município	População	PIB per capita (R\$)
Agudos	37.582	61.650	Dois Córregos	27.704	24.727	Macatuba	17.263	37.499
Araraquara	240.542	42.474	Dourado	8.883	56.946	Mineiros do Tietê	13.023	13.627
Arealva	8.665	25.106	Gavião Peixoto	4.841	225.346	Nova Europa	11.519	19.138
Areiópolis	11.186	12.748	Iacanga	12.002	39.365	Pederneiras	47.523	43.937
Bariri	35.844	33.006	Ibaté	35.830	21.736	Ribeirão Bonito	13.376	22.659
Barra Bonita	36.125	31.534	Ibitinga	61.150	24.939	São Carlos	256.915	46.832
Bauru	381.706	40.668	Igaraçu do Tietê	24.821	13.242	São Manuel	41.287	26.106
Boa Esperança do Sul	15.111	21.523	Itaju	3.937	24.439	Tabatinga	16.787	15.222
Bocaina	12.571	18.530	Itapuí	14.297	43.782	Torrinha	10.100	20.794
Boracéia	4.913	80.058	Itirapina	18.610	39.484	Trabiju	1.752	21.090
Borebi	2.713	21.916	Jaú	153.463	32.636			
Brotas	24.862	38.228	Lençóis Paulistas	69.533	44.920			

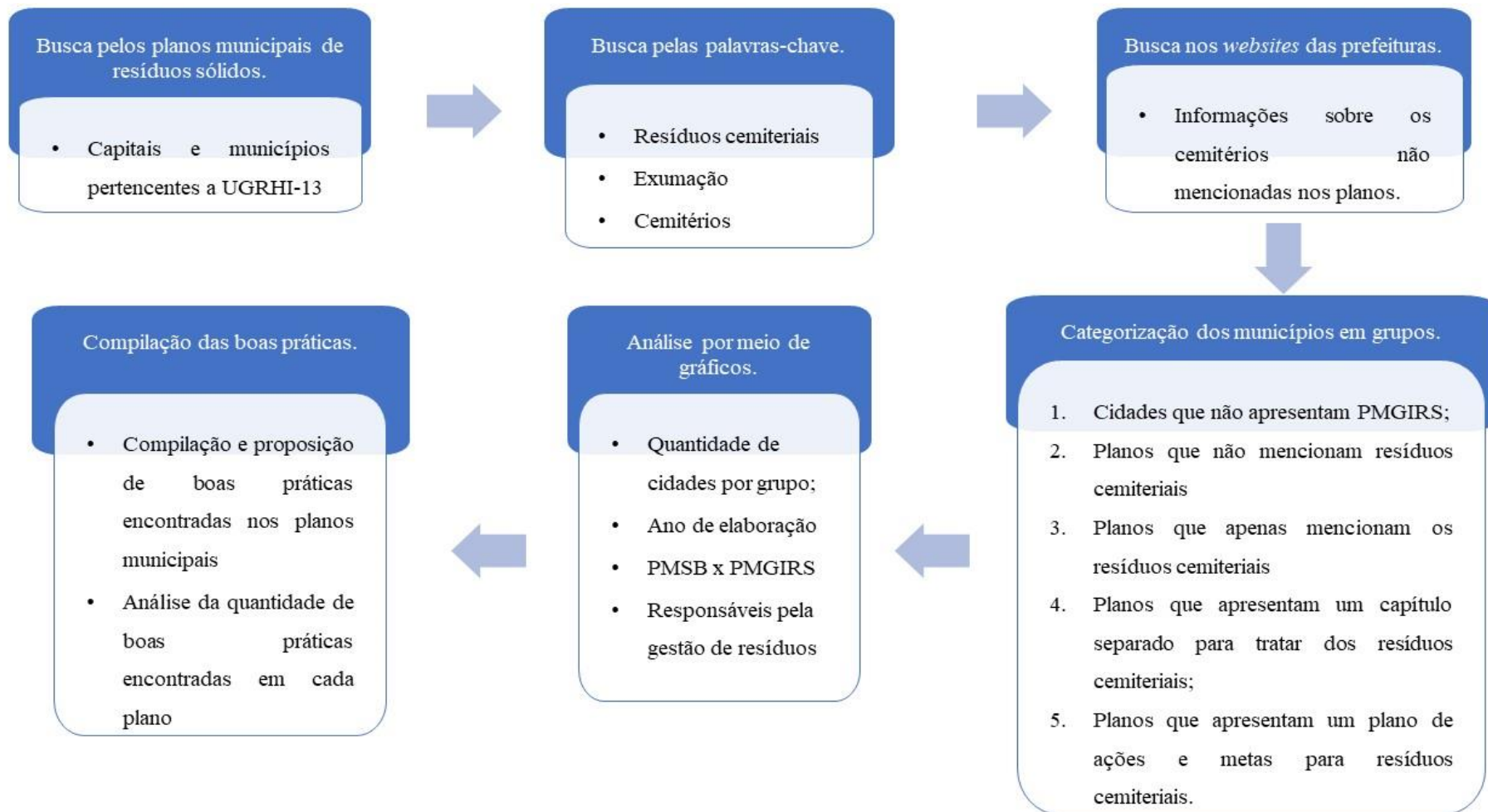
Fonte: Adaptado IBGE (2021)

Desta forma, apresentam-se informações básicas dos dois grupos de municípios estudados no presente trabalho (capitais e municípios pertencentes a UGRHI-13).

#### **4. METODOLOGIA**

A metodologia deste trabalho consistiu, como mostra a Figura 3, na obtenção dos planos municipais de resíduos sólidos para realizar uma busca de palavras-chave, no intuito de se obter informações para realizar análises gráficas e identificar e compilar as boas práticas encontradas nos planos municipais. A seguir, cada uma das etapas será explicada detalhadamente.

Figura 3: Fluxograma da metodologia do trabalho



Fonte: Próprio Autor.

No intuito de se obter dados a respeito da gestão dos resíduos cemiteriais nas capitais brasileiras, foi realizada uma busca por todos os planos municipais de resíduos sólidos dessas cidades, sendo eles PMGIRS ou PMSB. Vale-se ressaltar que, com exceção dos municípios de Porto Velho-RO e Macapá-AP, os quais não possuem PMGIRS, todos os planos foram encontrados a partir de buscas nos *websites* das respectivas prefeituras. A adoção das capitais se deu tendo em vista que cada capital deve servir como um modelo para as demais cidades de cada estado.

Ademais, foi realizada uma busca pelos planos de todas as cidades pertencentes a UGRHI-13, contudo nem todos os planos – dos municípios que possuíam – estavam disponíveis no site da prefeitura. A adoção dos municípios da UGRHI-13 se deu pela proximidade da Escola de Engenharia de São Carlos com esses municípios assim como pela existência do Projeto GIREM, o qual tem como objetivo auxiliar municípios paulistas de pequeno porte a realizarem seus respectivos PMGIRS e em suas diretrizes recomenda-se a inserção dos resíduos cemiteriais nos respectivos planos.

A partir da obtenção dos planos, foi realizada uma busca de palavras-chave, sendo elas:

- i. “resíduos cemiteriais”;
- ii. “cemitério” e
- iii. “exumação”.

Foram escolhidas essas palavras chaves no intuito de se encontrar quaisquer informações a respeito dos cemitérios, dos resíduos cemiteriais e dos resíduos de exumação, os quais deveriam possuir uma separação especial por apresentarem potencial patogênico. Ademais, após a pesquisa nos planos municipais, foram consultados os sites oficiais das prefeituras visando buscar mais informações acerca dos cemitérios municipais não abordados nos respectivos planos.

Posto isso, as capitais e os municípios da UGRHI-13 foram classificados em 5 diferentes grupos, sendo eles:

1. Cidades que não apresentam PMGIRS;
2. Cidades que não mencionam resíduos cemiteriais em seus respectivos PMGIRS;

3. Cidades em que seus PMGIRS apenas mencionam os resíduos cemiteriais, ou seja, esse tipo de resíduo é apenas citado dentro de algum capítulo;
4. Cidades em que o PMGIRS apresenta um capítulo ou tópico separado para tratar dos resíduos cemiteriais;
5. Cidades que apresentam um plano de ações e metas para resíduos cemiteriais.

Essa classificação foi realizada no intuito de categorizar, de maneira clara e objetiva, a situação da gestão dos resíduos cemiteriais nas capitais brasileiras. A categorização dos municípios busca permitir a realização de análises por meio de gráficos dos diferentes grupos. Ademais, o último grupo (5 – cinco) foi determinado devido à importância do plano de ações e metas para a identificação das boas práticas dos municípios.

No intuito de comparar a situação do gerenciamento dos resíduos cemiteriais das regiões – analisando suas capitais – com a situação do gerenciamento de RSS foi consultado o Panorama de Resíduos Sólidos de 2020 da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). Essa comparação foi realizada levando em conta os resíduos de exumação que devem ser tratados como RSS. Foram utilizados dados da ABRELPE e não do SINIR devido à ABRELPE realizar uma separação dos dados por regiões, no SINIR a separação se dava de maneira nacional, estadual ou municipal.

Após a análise das informações obtidas por meio de gráficos, foi realizada uma busca, em todos os planos os quais ao menos citaram resíduos cemiteriais, acerca de boas práticas realizadas. Para se considerar uma boa prática, foi definido que, caso a ação praticada contemple alguma das hierarquias de gestão e gerenciamento previstas no Art. 9º da Lei Federal 12305/10 (não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos), ela seria considerada uma boa prática para os resíduos cemiteriais.

Posto isso, as boas práticas encontradas foram descritas integralmente, ou como forma de exemplo, no item 5.5 O apontamento das boas práticas foi realizado com base nas leituras dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos das capitais brasileiras e dos municípios da UGRHI-13, dos livros “Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos Urbanos transferência de experiência entre a Alemanha e o Brasil.” (FRICKE,

2015), “Resíduos Sólidos - Conceitos, Gestão e Gerenciamento”. (SCHALCH, 2019) e da compreensão da lei 12.305/10: Política Nacional dos Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010). Por fim, após compilar as boas práticas identificadas, foi analisado quais municípios relataram tais práticas, a quantidade de boas práticas cada município descreveu em seu plano e a ocorrência de cada boa prática em todos os planos estudados.



## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Análise das capitais brasileiras

Nesse primeiro item serão caracterizadas as situações encontradas em cada uma delas, a ordem da apresentação nesse item se deu de modo que, as capitais as quais apresentaram maior detalhamento em relação aos resíduos cemiteriais, se encontram no final.

#### 5.1.1 Macapá - AP

O município de Macapá não possui PMGRIS, contudo no site da prefeitura é possível encontrar uma planilha no qual consta-se dados sobre a geração de resíduos sólidos urbanos, remoção de entulho, medição do aterro sanitário e custo dos serviços de mão de obra de limpeza urbana. Neste último tópico é inserida a manutenção de três cemitérios municipais, na qual foi gasto R\$215.714,24 no ano de 2019 (MACAPÁ, 2019). Porém, não é informada a quantidade de resíduos cemiteriais coletada nesses cemitérios.

#### 5.1.2 Porto Velho - RO

No plano diretor da cidade de Porto Velho, revisado em 2019, consta-se nas metas a elaboração de um PMGIRS para a cidade (PORTO VELHO, 2019), todavia essa meta ainda não foi alcançada. Como a cidade não apresenta um PMGIRS foi consultado o PERS do estado de Rondônia e nele não é mencionado o grupo de resíduos cemiteriais (RONDÔNIA, 2020).

#### 5.1.3 Manaus - AM

A cidade de Manaus, mesmo não citando resíduos cemiteriais, apresenta no plano que em um mutirão de limpeza realizado entre janeiro e agosto de 2015 foram retiradas aproximadamente 1,3 toneladas de resíduos de um cemitério, contudo no plano esse resíduo retirado não é chamado de cemiterial, não é realizada nenhuma caracterização sobre o tipo de resíduo recolhido nesses mutirões e não é mencionado o responsável pelos resíduos cemiteriais, por isso foi considerado que o plano de Manaus não citou os resíduos cemiteriais (MANAUS, 2015).

No site da prefeitura é possível encontrar que a Secretaria Municipal de Limpeza Urbana é a responsável pela manutenção e organização dos 10 cemitérios públicos

existentes, contudo não existe nenhuma informação específica dos resíduos sólidos cemiteriais (MANAUS, 2021).

#### 5.1.4 Maceió - AL

O PMGIRS de Maceió apenas retrata que a Secretaria Municipal de Serviços Públicos é a responsável por realizar a limpeza dos cemitérios, contudo não é mencionado o responsável por gerir esses resíduos e não são mencionados os resíduos provenientes de exumação (MACEIÓ, 2017). Como o plano menciona apenas a limpeza e não os resíduos em si, na construção dos gráficos do tópico **5.2 Síntese Comparativa** considerado que Maceió não citou os resíduos cemiteriais em seu plano.

#### 5.1.5 Fortaleza - CE

A situação em Fortaleza é similar à Maceió - AL, no plano é mencionado que o responsável pela limpeza urbana realizará a limpeza dos cemitérios, porém não são mencionados os resíduos de exumação, em nenhum momento esses resíduos são mencionados como cemiteriais, e não é informado o responsável por gerir esses resíduos. Desta forma, adotando o mesmo critério, para a construção dos gráficos do tópico **5.2 Síntese Comparativa** foi considerado que o PMGIRS de Fortaleza não citou os resíduos cemiteriais (FORTALEZA, 2012).

#### 5.1.6 Teresina - PI

O PMGIRS de Teresina não menciona os RC, apenas comenta que as funerárias são potenciais geradoras de RSS, sem aprofundar mais a questão. (TERESINA, 2018).

#### 5.1.7 São Luís - MA

Em São Luís, o PMGIRS está integrado ao PMSB e não são mencionados resíduos cemiteriais e cemitérios, o município conta com uma lei – lei nº 6.231/18 – que dispõe sobre o sistema de limpeza urbana e gestão integrada de resíduos sólidos, e que também não menciona os resíduos cemiteriais e a responsabilidade pela limpeza dos cemitérios. A referida lei foi consultada devido ao fato de diversas capitais considerarem os resíduos cemiteriais como resíduos de limpeza urbana (SÃO LUÍS, 2011; SÃO LUÍS, 2018).

#### 5.1.8 Natal - RN

Em Natal, o PMGIRS está integrado ao PMSB e nele não são mencionados resíduos cemiteriais e cemitérios. No tópico de limpeza urbana também não é tratado sobre a limpeza dos cemitérios municipais, desta forma não se tem nenhuma informação sobre como se dá a gestão desses resíduos na cidade (NATAL, 2015). Todavia, no site da prefeitura encontra-se a informação que a Secretaria Municipal de Serviços Urbanos é a

responsável pela administração dos cemitérios municipais, porém não é divulgada nenhuma informação sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos cemiteriais (NATAL, 2021).

#### 5.1.9 Campo Grande - MS

Em Campo Grande, a situação é semelhante à Natal, o PMGIRS está integrado ao PMSB e não são mencionados resíduos cemiteriais e cemitérios. No tópico de limpeza urbana não é tratado dos cemitérios municipais, desta forma, não se sabe como se realiza a coleta e destinação nem qual é a entidade responsável por essas funções (CAMPO GRANDE, 2013). Todavia, diferentemente de Natal, no site da prefeitura não foi encontrada nenhuma informação acerca da administração dos cemitérios municipais, apenas é divulgado o endereço dos mesmos (CAMPO GRANDE, 2021).

#### 5.1.10 Brasília - DF

Analisando o PMGIRS de Brasília, nota-se que o plano apresenta conteúdos detalhados, como por exemplo, especificam-se todos os produtos passíveis de logística reversa apresentando tópicos específicos para cada um deles, contudo, os resíduos cemiteriais não foram mencionados (BRASÍLIA, 2018).

#### 5.1.11 Vitória – ES

O PMGIRS de Vitória não menciona resíduos cemiteriais e cemitérios, entretanto o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Espírito Santo - PERS desenvolve a questão dos resíduos cemiteriais. Nele, esse tipo de resíduo é inserido juntamente aos resíduos de serviço de saúde e é apresentada a quantidade gerada no Estado, contudo esse dado de geração é geral, não sendo especificada a geração por cada tipo de resíduo gerado nos cemitérios (ESPÍRITO SANTO, 2019; VITÓRIA, 2015).

Essa situação evidencia uma falta de comunicação entre o estado e a capital – a qual deveria ser o modelo para as outras cidades do estado – entretanto, espera-se que na próxima revisão do PMGIRS os resíduos cemiteriais sejam incluídos, tendo em vista que o PERS é do ano de 2019 e o PMGIRS de Vitória é de 2015. Vale-se ressaltar a necessidade de revisão, tendo em vista que já se passaram mais de 4 anos de sua elaboração (GOVERNO DO ESPÍRITO SANTO, 2019; VITÓRIA, 2015).

#### 5.1.12 São Paulo – SP

O PMGIRS da cidade de São Paulo não faz nenhuma menção aos resíduos cemiteriais e cemitérios, contudo no site da prefeitura é possível encontrar a quantidade de cemitérios no município, sendo 23, todavia não são disponibilizadas informações

acerca do gerenciamento de resíduos em nenhum deles. Ademais, era esperado que a cidade mais desenvolvida do país apresentasse um PMGIRS mais desenvolvido abordando a questão dos resíduos cemiteriais e que o mesmo estivesse atualizado (SÃO PAULO, 2014; SÃO PAULO, 2021).

#### 5.1.13 Rio de Janeiro – RJ

O PMGIRS da cidade do Rio de Janeiro não menciona os resíduos cemiteriais e cemitérios, contudo no site da prefeitura é possível encontrar informações a respeito dos cemitérios, como por exemplo a quantidade (21 cemitérios, sendo 13 públicos). O órgão responsável pela coordenação e fiscalização dos cemitérios é a Coordenadoria Geral de Cemitérios e Serviços (Seconserva/CGCS), nos cemitérios públicos a responsabilidade por sua administração é das concessionárias: *Rio Pax* e *Reviver*. Entretanto, não há nenhuma informação específica da gestão de resíduos sólidos cemiteriais, fato preocupante devido à grande quantidade de cemitérios na cidade (RIO DE JANEIRO, 2015; PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, 2021).

#### 5.1.14 Belo Horizonte – MG

O PMGIRS de Belo Horizonte é o mais recente entre os planos das capitais da região sudeste, entretanto assim como os outros, não menciona resíduos cemiteriais e cemitérios; não apresentando nenhuma informação sobre a gestão de resíduos nesses estabelecimentos (BELO HORIZONTE, 2017). No site da prefeitura é possível encontrar a quantidade de cemitérios e algumas informações sobre eles, como por exemplo a área de cada cemitério, contudo não é informado o responsável pela administração dos mesmos e pelo gerenciamento dos resíduos cemiteriais (BELO HORIZONTE, 2018).

#### 5.1.15 Porto Alegre - RS

O plano de Porto Alegre não menciona os resíduos cemiteriais e cemitérios sendo a única capital do sul que não expressa sua preocupação com esse tipo de resíduo (PORTO ALEGRE, 2013). Porém, no site da prefeitura está constatada que a Secretaria Municipal do Meio Ambiente é a responsável pela administração dos cemitérios (PORTO ALEGRE, 2021).

#### 5.1.16 Rio Branco - AC

No PMGIRS de Rio Branco, os resíduos cemiteriais são inseridos juntamente com os de limpeza urbana, vale-se destacar que a coleta de animais mortos também foi inserida neste tópico. Ademais, este é um dos únicos planos que apresenta dados quantitativos; é constatado que os cemitérios geram 4 toneladas de RCC e 10 toneladas de resíduos

indiferenciados todo mês (RIO BRANCO, 2015). Contudo, nota-se que só ocorre a separação dos RCC e não é especificado o que está presente nos resíduos indiferenciados, além disso, não é tratado sobre os resíduos de exumação, os quais são possivelmente patogênicos.

#### 5.1.17 Palmas - TO

O PMGIRS de Palmas está inserido no PMSB e nele é ressaltado que a empresa responsável pela limpeza das vias públicas é responsável por limpar os cemitérios, ademais é ressaltado que a prefeitura (ou empresa contratada) será responsável por coletar os resíduos gerados em cemitérios com exceção dos resíduos de exumação (PALMAS, 2014). Desta forma, não é possível identificar qual é a destinação dos resíduos de exumação e no plano também não se faz nenhuma exigência para o manejo desses resíduos.

#### 5.1.18 Salvador - BA

No PMSB de Salvador, os resíduos cemiteriais – o denominados de resíduos de exumação – são divididos em humanos (ossos, cabelos e outros) e não-humanos (flores, caixão e vestuário). Os responsáveis legais dos estabelecimentos devem contratar um transportador privado e encaminhar os resíduos humanos para uma Unidade de Tratamento e posteriormente para o aterro sanitário, enquanto os não-humanos devem ser diretamente encaminhados para o aterro sanitário (SALVADOR, 2010). Ademais, vale-se ressaltar que a Lei Estadual nº12.932 de 2014 que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos da Bahia menciona os resíduos cemiteriais dividindo-os em humanos e não-humanos (BAHIA, 2014).

Por fim, é importante destacar que foi firmado um contrato em 2020 para a revisão do plano, desta forma, como a Política Estadual de Resíduos Sólidos da Bahia aborda os resíduos cemiteriais, é esperado que no plano atualizado também seja mencionado este tipo de resíduo (BAHIA, 2020).

#### 5.1.19 Aracaju - SE

A cidade de Aracaju faz parte de um consórcio intermunicipal, desta forma o plano de gestão integrada de resíduos sólidos foi realizado para esse consórcio, nele são definidos os resíduos cemiteriais como: restos de madeiras, roupas, calçados, flores e reformas de jazigos. Contudo, mesmo realizando uma definição específica os resíduos cemiteriais são tratados juntamente com os resíduos de limpeza pública e não se faz menção sobre os restos provenientes de exumação (ARACAJU, 2016).

#### 5.1.20 João Pessoa - PB

Em João Pessoa, assim como Aracaju - SE, o plano define resíduos sólidos cemiteriais como os sendo formados por: restos florais, vasos de plásticos e cerâmicos, resíduos de construção civil, resíduos de vela, restos de madeiras e resíduos de exumação; desta forma nota-se a introdução de mais exemplos de resíduos. Porém, mesmo com essa definição o plano apenas lista os cemitérios presentes na cidade com seu respectivo administrador (JOÃO PESSOA, 2014).

#### 5.1.21 Cuiabá - MT

Em Cuiabá, a responsabilidade dos resíduos provenientes de cemitérios é da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, a qual também realiza a limpeza desses estabelecimentos. Diferentemente de Maceió e Fortaleza, que retratam apenas a limpeza dos cemitérios, em Cuiabá a responsável pelos resíduos gerados nos cemitérios é divulgada, por isso mesmo não apresentando uma definição de resíduos cemiteriais pode-se afirmar que o plano cita a questão dos resíduos provenientes dos cemitérios, evidenciando a falta dos resíduos de exumação no plano (CUIABÁ, 2020).

#### 5.1.22 Curitiba - PR

Em Curitiba, o PMGIRS está inserido no PMSB e é retratado que a Secretaria Municipal do Meio Ambiente é a responsável por administrar os cemitérios municipais e, conseqüentemente, seus resíduos. Também é informada a quantidade de caçambas utilizadas para coletar os resíduos presentes em cada cemitério, contudo não é informado o procedimento com os resíduos de exumação (CURITIBA, 2017). O fato de a coleta ser realizada apenas por caçambas indica que não se tem separação dos diferentes resíduos gerados nos cemitérios.

#### 5.1.23 Belém - PA

Em Belém, a administração dos cemitérios municipais é realizada pela Secretaria de Municipal de Urbanismo, contudo a retirada de resíduos internos e entulhos é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Saneamento e a poda de árvores é de responsabilidade da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (BELÉM, 2020).

A coleta é realizada de forma sazonal, principalmente perto das datas com uma ida mais expressiva aos cemitérios por parte da população, como dia das mães ou finados. Ademais, ressalta-se que não se tem uma equipe fixa para a realização desse trabalho (BELÉM, 2020). Além disso, são destacados os resíduos de exumação os quais são considerados do grupo A - Infectantes, sendo assim a Secretaria Municipal de Urbanismo

deve manter um contrato com uma empresa especializada para realizar a coleta, tratamento e destinação final desses tipos de resíduos (BELÉM, 2020).

Além disso, no plano são listados todos os cemitérios presentes na cidade e ressalta-se que são empreendimentos passíveis de licenciamento ambiental – o qual é responsabilidade do próprio município, todavia nenhum dos cemitérios municipais possui uma licença vigente, estando em desconformidade ambiental e administrativa (BELÉM, 2020).

#### 5.1.24 Boa Vista - RR

No PMGIRS de Boa Vista, os resíduos cemiteriais são definidos como os provenientes dos processos de sepultamento e cremação os quais ocorrem nos cemitérios públicos e privados do município. Contudo, foi constatado que não há controle sobre a destinação desses resíduos, não sendo possível determinar sua destinação final (BOA VISTA, 2017).

#### 5.1.25 Florianópolis - SC

Em Florianópolis, o tópico específico de resíduos cemiteriais do PMGIRS inicia-se pela definição dos resíduos cemiteriais como os gerados em cemitérios, formados por restos florais, vasos, resíduos gerados nos processos de exumação, resíduos de construção, resíduos de velas e de varrição e poda (FLORIANÓPOLIS, 2017). Em seguida, são listados todos os cemitérios presentes no município destacando-se a área de cada um, grau de ocupação, categoria (horizontal ou vertical) e gestor responsável, além disso, são listadas as funerárias presentes no município (FLORIANÓPOLIS, 2017).

Em relação à geração, é informada a quantidade aproximada, no ano de 2015, do maior cemitério da cidade (Cemitério São Francisco de Assis), a qual foi de 200 toneladas no ano. É ressaltado que o pátio não possui lixeiras para realizar a separação dos resíduos recicláveis e não apresenta um plano de gerenciamento de resíduos sólidos (FLORIANÓPOLIS, 2017). Posto isso, também é informada a geração do cemitério Parque Jardim da Paz, a qual foi de 45,3 toneladas no ano de 2015, da geração total, 38,4 toneladas foram consideradas rejeitos e 6,66 toneladas foram consideradas resíduos de poda e esse cemitério possui um PGRS (FLORIANÓPOLIS, 2017).

Em relação à coleta, os resíduos gerados no cemitério São Francisco de Assis – com exceção dos resíduos provenientes de exumação - são coletados cinco vezes na semana (de segunda a sexta-feira) e são encaminhados para o centro de valorização de

resíduos da COMCAP – Companhia de Melhoramentos da Capital – autarquia responsável pela coleta de resíduos sólidos de Florianópolis (FLORIANÓPOLIS, 2017). Os resíduos recicláveis separados na origem são enviados para a coleta seletiva municipal e os resíduos equiparáveis aos domiciliares são enviados para um aterro sanitário localizado em Biguaçu - SC (FLORIANÓPOLIS, 2017).

O documento não apresenta um plano de metas e ações para os resíduos cemiteriais, contudo apresentam as carências da situação atual sendo elas, falta de PGRS dos cemitérios municipais, falta da separação dos resíduos (rejeitos e recicláveis), ausência da quantificação e controle da geração de resíduos e indicam a possibilidade de se realizar a compostagem dos rejeitos de poda e restos florais. Além disso, destaca-se que os cemitérios apresentam licenciamentos ambientais aprovados e em dia (FLORIANÓPOLIS, 2017).

Por fim, ressalta-se que alguns resíduos gerados nesses estabelecimentos são considerados RSS (grupo A, resíduos com uma possível presença de agentes biológicos) de acordo com a RDC ANVISA nº 306 – a qual atualmente foi substituída pela RDC 222 de 2018 - – (BRASIL, 2004) e devem ter seu destino adequado de acordo com o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde - PGRSS de cada estabelecimento (FLORIANÓPOLIS, 2017).

#### 5.1.26 Goiânia - GO

Em Goiânia, o capítulo dos resíduos cemiteriais se inicia com uma caracterização na qual define-se que esse tipo de resíduo é formado por restos de flores, vasos, velas, resíduos de construção civil, resíduos de varrição e poda e resíduos do processo de exumação (GOIÂNIA, 2016).

A partir da caracterização é definida a diretriz principal, sendo ela realizar a separação e destinação adequada dos resíduos cemiteriais. Para a diretriz ser alcançada foram elencadas estratégias, entre elas: realizar um levantamento e classificação dos resíduos encontrados nos cemitérios, separação dos resíduos para promover a melhor destinação para cada tipo – incluindo os classificados como RSS -, promover parceria com as cooperativas para a coleta do material reciclado e garantir a limpeza e manutenção dos equipamentos públicos (GOIÂNIA, 2016).

Definida as estratégias montou-se o plano de ações com metas imediatas, de curto, médio e longo prazo. Para todas as ações em longo prazo (ano de 2035) espera-se a

implantação das ações em 100% dos cemitérios. Dentro das ações destacam-se: exigência de um PGRS nas obras de construção e reforma nos cemitérios, definição de uma equipe para fiscalizar o cumprimento da Resolução CONAMA 335/03 – a qual dispõe sobre o licenciamento de cemitérios - articulação com os responsáveis para garantir o transporte e destinação final dos resíduos de exumação nos mesmos moldes utilizados para RSS, instalação de recipientes possibilitando a separação dos resíduos no cemitério e definição, com as cooperativas, da frequência de coleta dos resíduos recicláveis (GOIÂNIA, 2016).

Mesmo apresentando um tópico específico e inserindo os resíduos cemiteriais em seu plano de ações, não se foi informado explicitamente quem é o responsável pelo gerenciamento desses resíduos.

#### 5.1.27 Recife - PE

O capítulo de resíduos cemiteriais do Plano de Resíduos de Recife inicia-se mostrando os principais resíduos gerados em cemitérios, sendo eles: restos de flores, resíduos de construção civil, restos de madeiras, velas e resíduos de exumação (PERNAMBUCO, 2018). Em seguida, é realizada uma estimativa de geração a partir do cálculo de 35 kg por óbito (PENSAMENTO VERDE, 2014), desta forma, estima-se que Recife gera aproximadamente 1120 toneladas de resíduos cemiteriais por ano, a partir do ano de 2018 (PERNAMBUCO, 2018). Finalizando a caracterização, são apresentadas imagens da situação de armazenamento dos resíduos cemiteriais no ano de 2014 (Figura 4). Vale-se ressaltar que este foi o único plano que apresentou alguma imagem da situação do armazenamento dos resíduos em um cemitério.

Figura 4: Locais de disposição dos resíduos cemiteriais em Recife.



Fonte: Pernambuco (2018).

Feito o diagnóstico, foram elencadas as diretrizes para os resíduos cemiteriais – enquadradas juntamente com as diretrizes para os resíduos de serviço de saúde – sendo elas: fomentar medidas de controle e separação dos resíduos cemiteriais, apoiar os cemitérios municipais, incentivar o tratamento e destinação correta dos resíduos, estabelecer um sistema para controle das emissões do manifesto de transporte de resíduos e dos certificados de destinação final e, por fim, promover a integração de informações acerca de resíduos sólidos (PERNAMBUCO, 2018).

Como estratégias específicas para resíduos cemiteriais têm-se: orientar a população sobre a destinação, estabelecer alternativas de destinação para esses resíduos e promover uma política de desenvolvimento para as atividades relacionadas a coleta, transporte e destinação dos resíduos cemiteriais (PERNAMBUCO, 2018). A partir disso foi definida que, no ano de 2018 – mesmo ano da elaboração do plano – 100% dos cemitérios já realize o tratamento e a destinação correta dos resíduos cemiteriais (PERNAMBUCO, 2018).

Para alcançar essas metas foram propostos alguns programas e projetos, entre eles: estruturação dos cemitérios municipais proporcionando infraestrutura para se cumprir a legislação, capacitação dos gestores de cemitérios, criação de legislação metropolitana que garanta o controle do gerenciamento dos resíduos cemiteriais e criação de um sistema de dados relacionados à geração e destinação dos resíduos, padronizando fichas virtuais de forma a facilitar o preenchimento desse sistema de informação (PERNAMBUCO, 2018).

## **5.2 Síntese Comparativa das capitais brasileiras**

No intuito de classificar a situação da gestão de resíduos cemiteriais das capitais brasileiras foi proposta a divisão em 5 grupos, sendo eles:

1. Capitais que não apresentam PMGIRS;
2. Capitais que não mencionam resíduos cemiteriais em seus respectivos PMGIRS
3. Capitais em que seus PMGIRS apenas mencionam os resíduos cemiteriais, ou seja, esse tipo de resíduo é apenas citado dentro de algum capítulo;
4. Capitais em que o PMGIRS apresenta um capítulo ou tópico separado para tratar dos resíduos cemiteriais;
5. Capitais que apresentam um plano de ações e metas para resíduos cemiteriais.

No grupo 1, encontram-se as capitais: Macapá-AP e Porto Velho-RO; no grupo 2, encontram-se: Manaus-AM, Maceió-AL, Fortaleza-CE, Natal-RN, Teresina-PI, São Luís-MA, Brasília-DF, Campo Grande-MS, Belo Horizonte-MG, São Paulo-SP, Rio de Janeiro-RJ, Vitória-ES e Porto Alegre-RS.

Tendo em vista as capitais que mencionaram os resíduos cemiteriais em seu plano; no grupo 3, encontram-se: Rio Branco-AC, Palmas-TO, Salvador-BA, Aracaju-SE, João

Pessoa-PB, Cuiabá-MT e Curitiba-PR. No grupo 4, encontram-se: Belém-PR, Boa Vista-RR e Florianópolis-SC. E, por fim, no grupo 5, encontram-se: Goiânia-GO e Recife-PE.

O Quadro 3 sintetiza a classificação dos grupos:

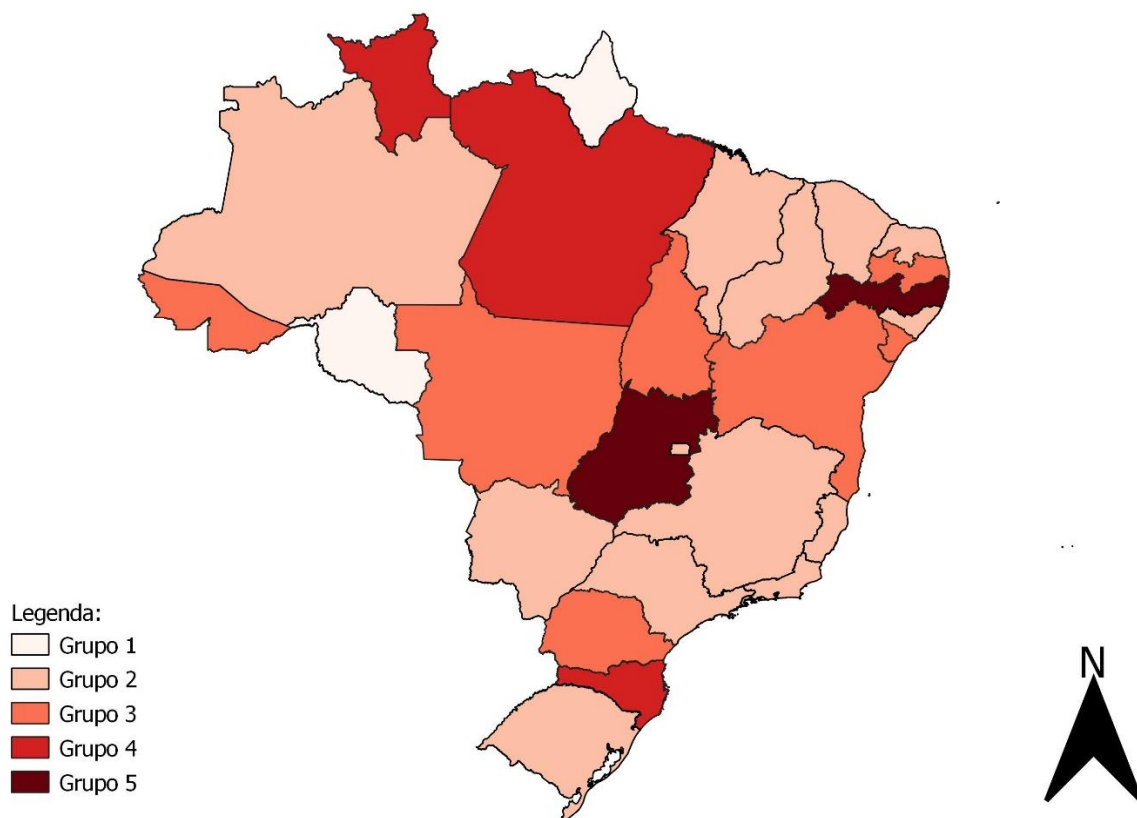
Quadro 3: Classificação das capitais nos grupos determinados.

Capital	Grupo	Capital	Grupo
Macapá-AP	1	Porto Alegre-RS	2
Porto Velho-RO	1	Rio Branco-AC	3
Manaus-AM	2	João Pessoa-PB	3
Maceió-AL	2	Salvador-BA	3
Fortaleza-CE	2	Palmas-TO	3
Natal-RN	2	Aracaju-SE	3
Teresina-PI	2	Cuiabá-MT	3
São Luís-MA	2	Curitiba-PR	3
Brasília-DF	2	Belém-PR	4
Campo Grande-MS	2	Boa Vista-RR	4
Belo Horizonte-MG	2	Florianópolis-SC	4
São Paulo-SP	2	Goiânia-GO	5
Rio de Janeiro-RJ,	2	Recife-PE.	5
Vitória-ES	2		

Fonte: Próprio autor.

A distribuição geográfica dos grupos pelo mapa do Brasil pode ser vista na Figura 5, ressaltando que apenas a região sudeste apresentou todas as capitais em um mesmo grupo.

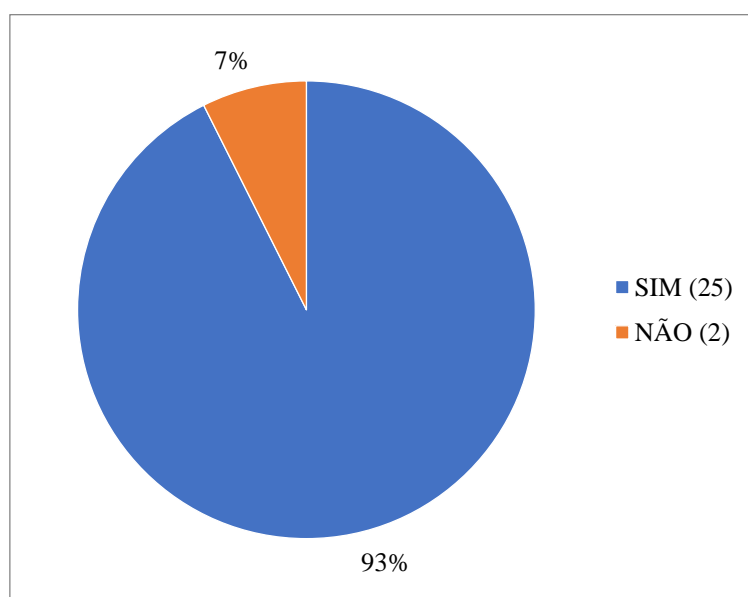
Figura 5: Distribuição dos grupos pelo Brasil.



Fonte: Próprio autor.

Antes da questão específica dos resíduos cemiteriais, como pode ser observado na Figura 6, duas capitais brasileiras ainda não possuem um PMGIRS.

Figura 6: Capitais brasileiras que possuem PMGIRS.

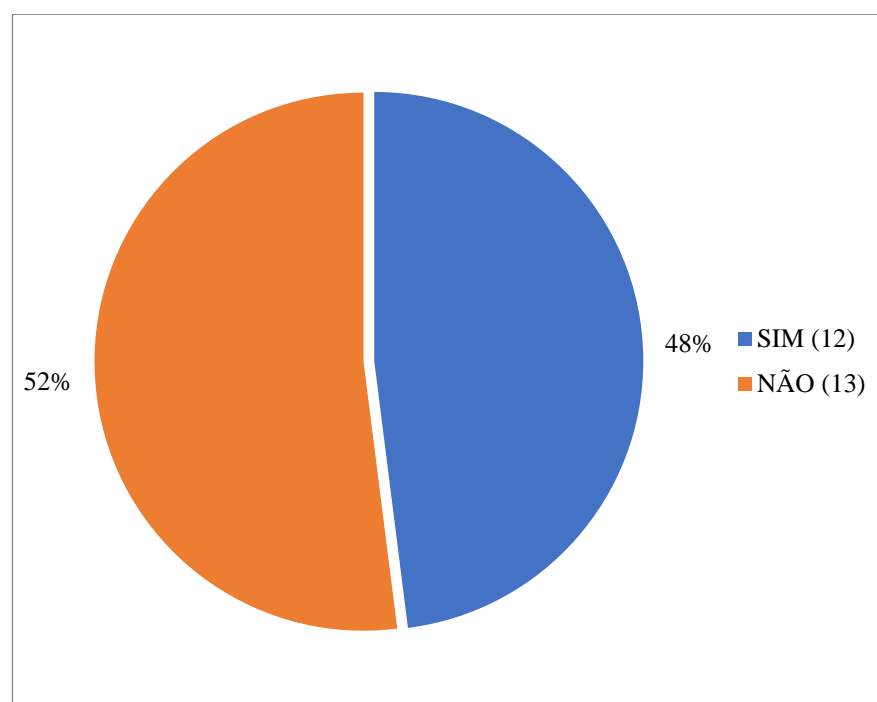


Fonte: Próprio autor.

Vale-se ressaltar que o fato das duas capitais brasileiras (Macapá – AP e Porto Velho – RO) não possuírem PMGIRS, é extremamente prejudicial para a gestão de resíduos nessas cidades, tendo em vista o bloqueio de recursos da União para atividades relacionadas ao gerenciamento de resíduos sólidos às cidades que não possuem PMGIRS (BRASIL, 2010).

Tendo em vista especificamente os resíduos cemiteriais, como pode ser observado na Figura 7, menos da metade dos planos municipais mencionam resíduos cemiteriais, sendo essa uma situação preocupante.

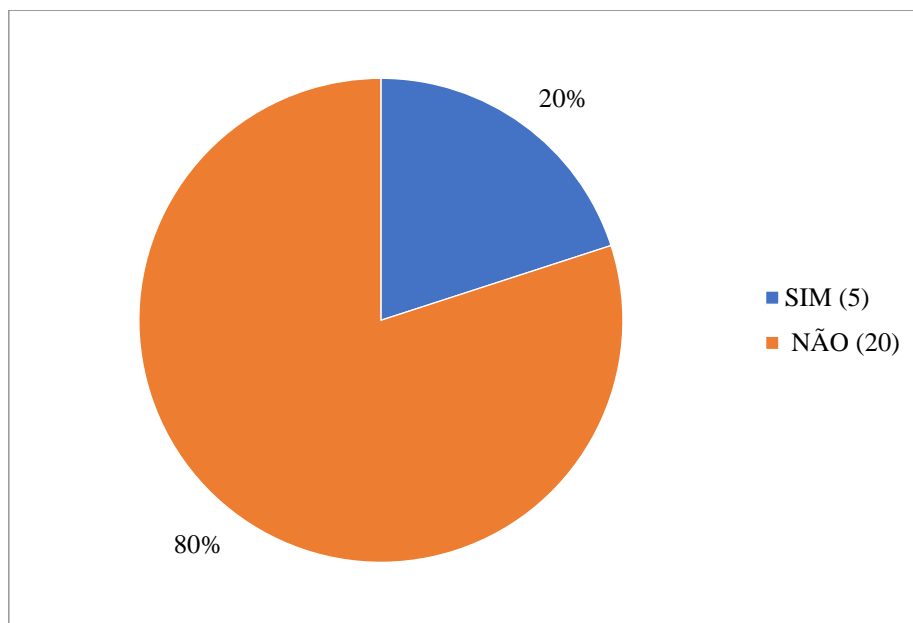
Figura 7: PMGIRS das capitais brasileiras que abordam os resíduos cemiteriais.



Fonte: Próprio autor.

Entre os planos que mencionam os resíduos cemiteriais, apenas cinco os apresentam de maneira mais detalhada em um capítulo ou tópico específico, como pode ser visto na Figura 8.

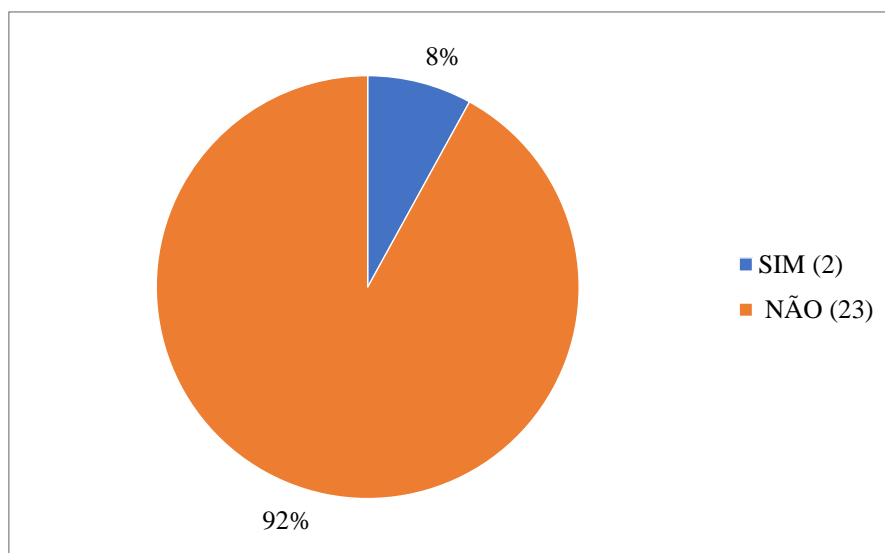
Figura 8: PMGIRS das captais brasileiras que apresentam um tópico ou capítulo específico de resíduos cemiteriais.



Fonte: Próprio autor.

Por fim, como pode ser observado na Figura 9, apenas dois planos municipais inserem os resíduos cemiteriais em seu plano de metas e ações, evidenciando a falta de planejamento em relação ao gerenciamento dos resíduos gerados em cemitérios.

Figura 9: PMGIRS que inserem os resíduos cemiteriais em seus planos de metas e ações.

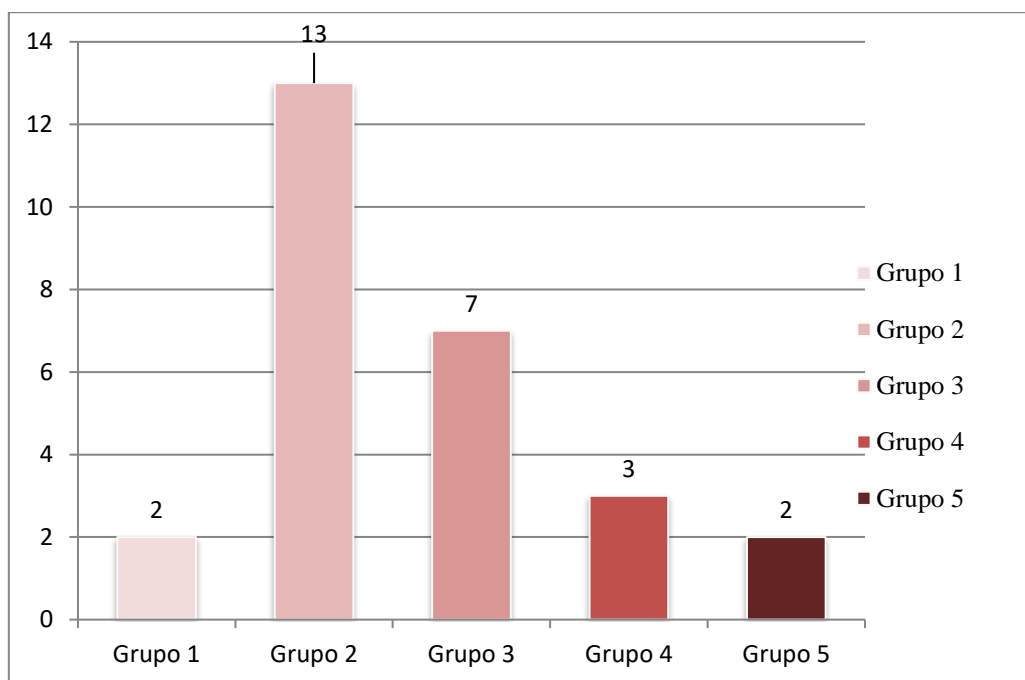


Fonte: Próprio autor.

Uma síntese da classificação dos grupos pode ser vista na Figura 10. Esse cenário pode ser um reflexo da ausência, na PNRS, de uma menção dos resíduos cemiteriais, desta

forma a presença desses resíduos nos planos municipais não é exigida por lei (BRASIL, 2010).

Figura 10: Quantidade de capitais em cada grupo determinado.



Fonte: Próprio autor.

Observando a Figura 10 nota-se que as capitais que não apresentam PMGIRS (Grupo 1) representam uma porcentagem de 8%, as capitais que não mencionam os RC em seus PMGIRS (Grupo 2) representam 48% do total, sendo o grupo com o maior número de capitais inserido. Das capitais que mencionam os RC em seus PMGIRS, 26% apenas mencionam (Grupo 3), 11% apresentam um tópico específico (Grupo 4) e apenas 7% inserem os RC em seus planos de ações e metas (Grupo 5).

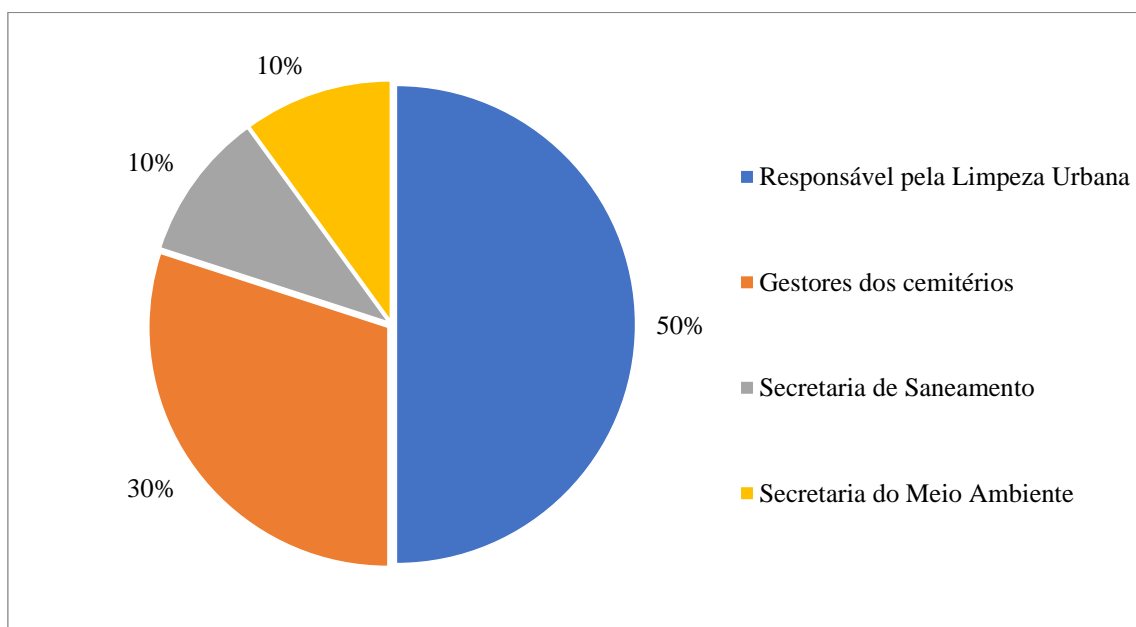
Contudo, também vale destacar que a gestão dos resíduos sólidos de serviço de saúde, mesmo exigida e regulamentada por legislação (PNRS e RDC 222), ainda não atingiu seu potencial máximo, tendo em vista que 36,2% de todos os RSS coletados são destinados sem tratamento prévio (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE 2020).

Analisando as cidades as quais mencionaram os resíduos cemiteriais, muitas delas enquadraram esse tipo de resíduo no grupo de limpeza urbana, responsabilizando esse departamento pela gestão dos resíduos gerados nos cemitérios, isso pode ser prejudicial

caso ocorra a mistura dos resíduos provenientes de exumação (grupos I e II), possivelmente patogênicos com os resíduos de limpeza urbana.

Além disso, algumas prefeituras responsabilizam os próprios cemitérios como gestores de seus resíduos e também foi constatada a responsabilidade da secretaria de saneamento e da secretaria do meio ambiente em determinadas capitais. A relação dos responsáveis pelo gerenciamento de resíduos cemiteriais pode ser observada na Figura 11 - vale-se ressaltar que as capitais as quais mencionavam os responsáveis apenas no *website* da prefeitura não foram incluídas no gráfico, pois este se trata da avaliação dos PMGIRS das capitais, contudo elas foram incluídas no Quadro 4.

Figura 11: Responsáveis pela gestão dos resíduos cemiteriais nas capitais brasileiras



Fonte: Próprio autor.

O Quadro 4 lista as capitais que identificaram os responsáveis pelos resíduos cemiteriais. Das capitais listadas a seguir, Manaus, Natal, Porto Alegre e Rio de Janeiro, informam o responsável pela administração dos cemitérios apenas nos *websites* das respectivas prefeituras.

Quadro 4: Responsáveis pela gestão dos resíduos cemiteriais das capitais brasileiras.

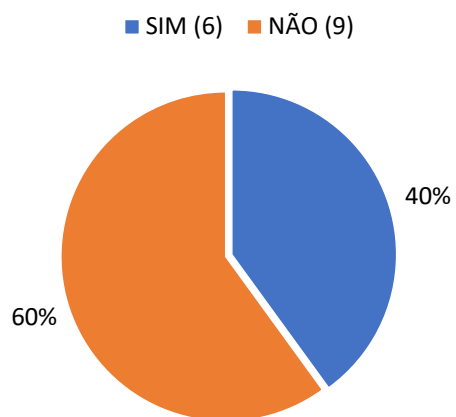
Capitais	Responsável pela gestão dos resíduos cemiteriais
Palmas - TO	Responsável pela limpeza urbana
Rio Branco - AC	Responsável pela limpeza urbana
Belém - PA	Secretaria de Saneamento
Recife - PE	Gestores dos cemitérios
Aracaju - SE	Responsável pela limpeza urbana
João Pessoa - PB	Responsável pela limpeza urbana
Salvador - BA	Gestores dos cemitérios
Cuiabá - MT	Responsável pela limpeza urbana
Florianópolis - SC	Gestores dos cemitérios
Curitiba - PR	Secretaria do Meio Ambiente
Rio de Janeiro - RJ	Gestores dos cemitérios (Concessionárias)
Porto Alegre - RS	Secretaria do Meio Ambiente
Natal - RN	Responsável pela limpeza urbana
Manaus - AM	Responsável pela limpeza urbana

Fonte: Próprio autor.

Vale-se ressaltar que entre os planos que mencionaram os resíduos cemiteriais, dois (Boa Vista e Goiânia) não identificaram explicitamente quem é o responsável pelo gerenciamento do mesmo.

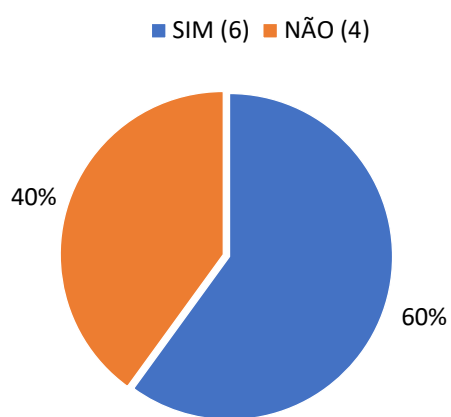
A partir da análise das datas de elaboração dos planos municipais, foi possível constatar que nos planos atualizados – a partir do ano de 2017 - ocorre uma presença maior dos resíduos cemiteriais. Como pode ser visto nas figuras 12 e 13, antes de 2017 a porcentagem dos planos que mencionam resíduos cemiteriais é de 40%, enquanto que nos planos a partir do ano de 2017 a porcentagem é de 60%.

Figura 12: PMGIRS das capitais brasileiras, elaborados até o ano de 2016 que citam resíduos cemiteriais.



Fonte: Próprio autor.

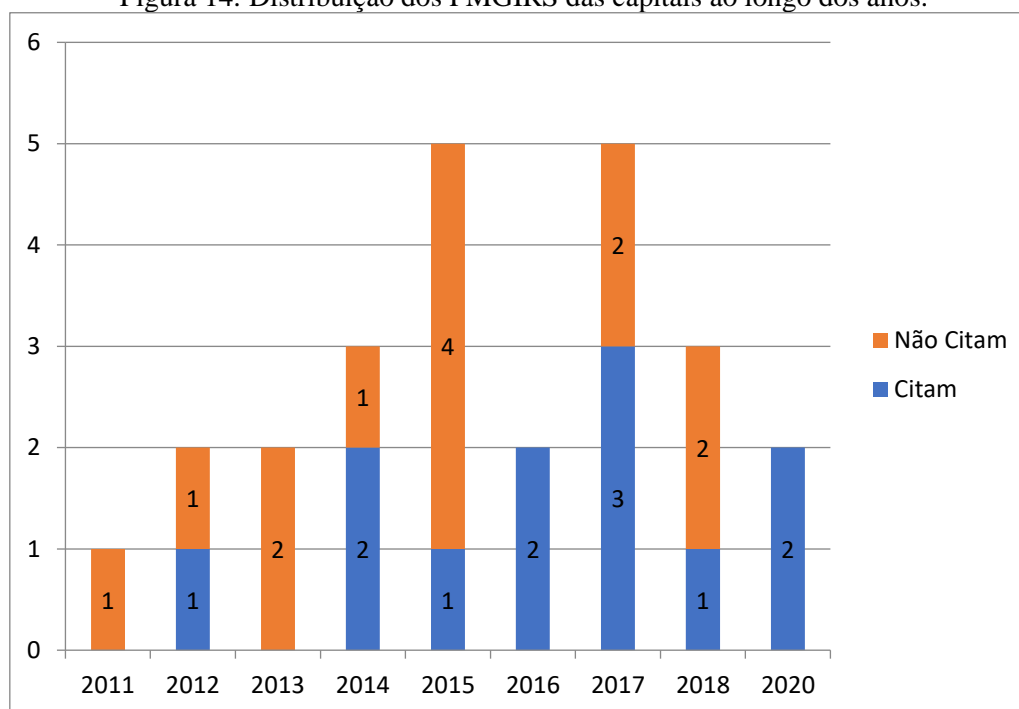
Figura 13: PMGIRS das capitais brasileiras, elaborados ou atualizados a partir do ano de 2017 que citam resíduos cemiteriais.



Fonte: Próprio autor.

Desta forma, ressalta-se que a tendência é de que, quando os planos mais antigos forem revisados, os resíduos cemiteriais passem a serem citados. Como pode ser visto na Figura 14, conforme avançam os anos, há um crescimento na quantidade de planos que citam os resíduos cemiteriais e uma diminuição dos que não citam. Não foi encontrada uma política de incentivo específica ou algum manual de orientação mais recente que justifique esse aumento de abordagem.

Figura 14: Distribuição dos PMGIRS das capitais ao longo dos anos.

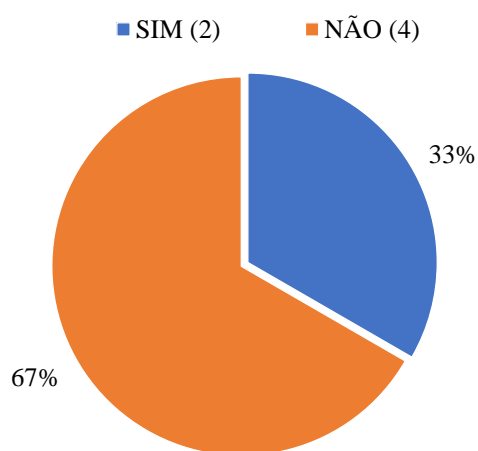


Próprio autor.

Outro fator que influencia na menção dos resíduos cemiteriais é se o plano municipal é um PMGIRS ou um PMSB, supõe-se que o PMGIRS seja mais detalhado e completo por ser específico para resíduos sólidos, diferentemente do PMSB nos quais os resíduos sólidos são apenas um tópico que deve ser abordado – valendo-se ressaltar que a PNRS permite que o PMGIRS esteja integrado ao PMSB desde que atinja todos os requisitos mínimos definidos na política (BRASIL, 2010).

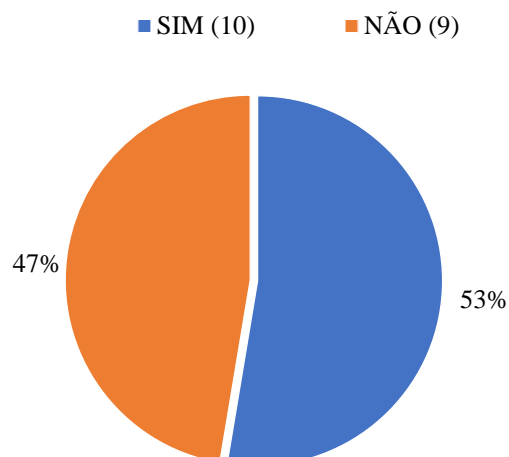
As figuras 15 e 16 confirmam essa suposição, tendo em vista que 53% dos PMGIRS citam os resíduos cemiteriais enquanto apenas 33% dos PMSB citam. Vale ressaltar que das 25 capitais que possuem planos municipais, 19 apresentam PMGIRS e 6 integram o PMGIRS no PMSB.

Figura 15: PMSB das capitais brasileiras que citam resíduos cemiteriais.



Fonte: Próprio autor.

Figura 16: PMGIRS das capitais brasileiras que abordam resíduos cemiteriais.



Fonte: Próprio autor.

Considerando as regiões brasileiras, como pode ser visto no Quadro 5, a abordagem de resíduos cemiteriais nos planos de suas capitais se dá de maneira distribuída, não havendo concentração em específica região. Contudo, a situação da região sudeste, analisando suas capitais, se mostra uma exceção. Tendo em vista que esta é a única região que não foi notada menção aos resíduos cemiteriais nos planos municipais de suas capitais, fato que se contrasta ao nível de desenvolvimento econômico dessa região em relação às outras, ao se esperar que quanto maior o desenvolvimento econômico, mais detalhados e completos seriam os planos municipais.

Quadro 5: Quadro comparativo entre as regiões brasileiras.

Região	Total de capitais	Possuem PMGIRS	Abordam resíduos cemiteriais	Apresentam um tópico específico de resíduos cemiteriais	Inserem os resíduos cemiteriais em seu plano de metas
Norte	7	5 (71%)	4 (80%)	2 (40%)	0
Nordeste	9	9 (100%)	4 (44%)	1 (11%)	1 (11%)
Centro-Oeste	4	4 (100%)	2 (50%)	1 (25%)	1 (25%)
Sudeste	4	4 (100%)	0	0	0
Sul	3	3 (100%)	2 (67%)	1 (33%)	0

Fonte: Próprio autor.

Analisando individualmente cada região, a região Norte é a que apresenta maior porcentagem de citação dos resíduos cemiteriais, dos 5 planos existentes na região, 4 citam esses resíduos, todavia as duas capitais brasileiras que não apresentam PMGIRS estão nesta região, o que contribui para essa porcentagem maior no tópico de abordagem dos resíduos cemiteriais, pois para a análise deste foi considerado apenas as capitais que possuem PMGIRS.

Além do Norte, apenas o Sul apresenta uma porcentagem maior que 50% para a citação de resíduos cemiteriais e centro-oeste apresenta uma porcentagem igual a 50%. Nas demais regiões sequer a metade das capitais exploram os resíduos cemiteriais em seus planos, como pode ser observado no Quadro 5.

Posto isso, segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2020) a região sudeste é a que apresenta maior coleta de RSS *per capita* (2,00 kg/hab/ano), seguido por centro-oeste (1,15 kg/hab/ano), nordeste (0,64 kg/hab/ano), norte (0,53 kg/hab/ano) e sul (0,42 kg/hab/ano). Analisando esses dados a maior divergência encontra-se na região Sudeste, pois mesmo sendo a região a qual mais coleta RSS, nenhuma capital mencionou os resíduos cemiteriais em seus planos. No mais, as capitais das duas regiões com os menores índices de coleta de RSS per capita (Sul e Norte) são as que abordam com maior frequência os resíduos cemiteriais em seus planos.

Contudo, vale-se ressaltar que o presente estudo está levando em conta apenas as capitais dos estados presentes na região, para se realizar uma análise mais detalhada e compreender a real situação de cada região brasileira seriam necessários estudos em diversos municípios de cada região.

Por fim, é importante destacar a ausência de dados quantitativos de geração desses resíduos, apenas Recife-PE, Rio Branco-AC e Florianópolis-SC apresentam algum dado. Todavia, os dados de Recife-PE são uma estimativa sem qualquer tipo de classificação, enquanto que Rio Branco - AC faz uma divisão entre em RCC e resíduos indiferenciados (sem especificar as características desses resíduos indiferenciados) e Florianópolis - SC dividiu em resíduos de poda e rejeitos. Além disso, a ausência dos RC no SINIR, dificulta ainda mais a geração de dados quantitativos dos resíduos gerados em cemitérios.

Verifica-se que os planos falham em abordar adequadamente os aspectos relacionados aos Resíduos Cemiteriais, conforme sugerido em manuais de orientação como o do MMA. Porém, ainda que o Artigo 19 da lei da PNRS determine que o diagnóstico do PMGIRS requer a caracterização e identificação do volume e da origem dos resíduos, a inexistência de definição ou qualquer outra exigência em se abordar os Resíduos Cemiteriais no conteúdo dos PMGIRS impede que se afirme que esses planos estão descumprindo o recomendado pela PNRS (BRASIL, 2010).

A ausência de dados quantitativos é um fator que dificulta a proposição de soluções para reduzir a geração pelo desconhecimento de qual resíduo priorizar, sendo assim, ressalta-se a importância de mais pesquisas científicas nessa temática.

### **5.3 Análise das Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos.**

No intuito de analisar a situação da gestão dos resíduos sólidos cemiteriais na UGRHI-13 foram analisados todos os planos disponíveis dos municípios presentes nessa unidade.

Nesse primeiro item serão caracterizadas as situações encontradas em cada uma delas, apresentando os municípios por ordem crescente de detalhamento em relação aos resíduos cemiteriais. Vale ressaltar que algumas cidades apresentavam planos municipais, porém não foram disponibilizados. Desta forma, a análise por meio de gráficos desconsiderou esses municípios.

Anteriormente a análise dos planos dos municípios da UGRHI-13 cabe destacar a dificuldade de obtenção dos mesmos, apenas 14 PMGIRS se encontravam no site da própria prefeitura, sendo necessário utilizar outros meios, como contato com a prefeitura para se obter os planos, os quais deveriam estar prontamente disponíveis.

### **5.3.1 Dourado, Ibaté, Mineiros do Tietê, Ribeirão Bonito e Trabiju**

Segundo Santiago et al. (2021), os municípios de Dourado Ibaté, Mineiros do Tietê, Ribeirão Bonito e Trabiju não apresentam PMGIRS, nos *websites* das prefeituras também não foi encontrado nenhum documento.

### **5.3.2 Araraquara**

No plano de Araraquara, é apresentado um organograma da estrutura de gestão integrada dos resíduos sólidos, nele destaca-se a Gerência de Cemitérios como repartição da Secretaria Municipal de Serviços Públicos. Contudo, mesmo com a existência de um órgão de gerência de cemitérios, os resíduos cemiteriais não foram mencionados no plano (ARARAQUARA, 2013).

Vale-se ressaltar que a cada tipo de resíduo mencionado no plano apresenta-se a definição do mesmo segundo a PNRS, desta forma, supõe-se que devido ao fato dos resíduos cemiteriais não estarem definidos na política os mesmos não foram incluídos no plano municipal de Araraquara (ARARAQUARA, 2013).

### **5.3.3 Arealva**

No plano de Arealva, não são mencionados os resíduos cemiteriais e no site da prefeitura não são encontradas informações acerca da administração do cemitério e gestão dos resíduos cemiteriais (AREALVA, 2012).

### **5.3.4 Bariri**

O plano de Bariri não menciona os resíduos cemiteriais assim como os responsáveis pelo gerenciamento dos mesmos. No site da prefeitura não foi possível encontrar informações a respeito da administração dos cemitérios e da gestão dos resíduos cemiteriais (BARIRI, 2015).

### **5.3.5 Bauru**

Em Bauru, o plano não menciona os resíduos cemiteriais, não os enquadrando como resíduos de limpeza urbana, de serviços públicos ou de serviços de saúde. Vale-se ressaltar que o plano apresenta um cronograma semanal de coleta de RSS com todos os estabelecimentos contemplados, e nele, nenhum cemitério é mencionado. Desta forma, supõe-se que os resíduos provenientes de exumação não estão recebendo o tratamento adequado. No site da prefeitura é possível encontrar apenas a localização dos cemitérios da cidade (BAURU, 2017).

### **5.3.6 Bocaina**

Segundo Santiago et al. (2021), o município de Bocaina apresenta um PMGIRS elaborado no ano de 2012 contudo, o documento não foi disponibilizado, desta forma esse município foi excluído das análises posteriores.

### **5.3.7 Borebi**

Em Borebi, a lei nº 451/12 aprova o PMGIRS, contudo ele não está disponibilizado; no texto dessa lei são apresentadas algumas informações sobre a coleta e disposições dos resíduos, porém não é retratado nada sobre resíduos cemiteriais (BOREBI, 2012). No site da prefeitura também não são encontradas informações acerca do cemitério municipal

### **5.3.8 Brotas**

O PMGIRS de Brotas não menciona os resíduos cemiteriais e os responsáveis pelo gerenciamento dos mesmos. Ademais, no site da prefeitura não é possível encontrar informações sobre os cemitérios do município (BROTAS, 2014).

### **5.3.9 Gavião Peixoto**

Segundo Santiago et al. (2021), o município de Gavião Peixoto apresenta um PMGIRS elaborado no ano de 2017 contudo, o documento não foi disponibilizado, desta forma esse município foi excluído das análises posteriores.

### **5.3.10 Ibitinga**

O PMSB de Ibitinga não menciona os resíduos cemiteriais, cemitérios e os responsáveis pelo gerenciamento dos mesmos. No site da prefeitura é possível encontrar apenas o telefone do cemitério municipal, não havendo informações a respeito da gestão de resíduos sólidos cemiteriais (IBITINGA, 2015).

### **5.3.11 Igarauçu do Tietê**

O plano municipal de Igarauçu do Tietê não menciona os resíduos cemiteriais, nele consta os locais nos quais são recolhidos resíduos de serviços de saúde e não são mencionados cemitérios entre eles. Ademais, no site da prefeitura não é encontrada nenhuma informação a respeito da administração dos cemitérios (IGARAÇU DO TIETÊ, 2012).

### **5.3.12 Itaju**

Segundo Santiago et al. (2021), o município de Itaju apresenta um PMGIRS elaborado no ano de 2015, todavia, o documento não foi disponibilizado, desta forma esse município foi excluído das análises posteriores.

### **5.3.13 Itapuí**

A cidade de Itapuí conta com um plano municipal de saneamento básico e nele não são abordados os resíduos cemiteriais e cemitérios. No site da prefeitura não foram encontradas informações a respeito do gerenciamento dos resíduos cemiteriais, apenas é disponibilizado o endereço do cemitério e seu horário de funcionamento (ITAPUÍ, 2016).

### **5.3.14 Itirapina**

Em Itirapina, o plano municipal de saneamento básico não menciona os resíduos cemiteriais, nele consta-se os locais os quais são recolhidos RSS e os cemitérios não se encontram entre eles. No site da prefeitura é disponibilizado apenas o endereço do cemitério municipal (ITIRAPINA, 2016).

### **5.3.15 Jaú**

O município de Jaú conta com um plano municipal de saneamento básico e nele não são mencionados os resíduos cemiteriais. Contudo, ao descrever a estrutura administrativa do município, retrata-se que o cemitério é administrado por uma empresa contratada. No site da prefeitura não é possível encontrar informações a respeito da administração do cemitério, porém é disponibilizado o endereço e estatísticas sobre o número de falecimentos em cada mês (JAÚ, 2013).

### **5.3.16 Macatuba**

Em Macatuba, não são mencionados resíduos cemiteriais e cemitérios, além disso, não foi possível encontrar informações a respeito da administração dos cemitérios no site da prefeitura (MACATUBA, 2013).

### **5.3.17 Nova Europa**

O plano de Nova Europa não aborda os resíduos cemiteriais e cemitérios, ademais não foi possível encontrar informações a respeito da administração dos cemitérios no site da prefeitura (NOVA EUROPA, 2016).

### **5.3.18 São Manuel**

Em São Manuel, o plano não aborda os resíduos cemiteriais e cemitérios. Ademais, não foi possível encontrar informações a respeito da administração dos cemitérios no site da prefeitura (SÃO MANUEL, 2015).

### **5.3.19 Tabatinga**

O plano de Tabatinga não aborda os resíduos cemiteriais e cemitérios. Além disso, não foi possível encontrar informações a respeito da administração dos cemitérios no site da prefeitura (TABATINGA, 2018).

### **5.3.20 Agudos**

Em Agudos, são mencionados apenas os resíduos de poda e varrição gerados em cemitérios, estes foram incluídos juntamente aos resíduos de limpeza urbana, a limpeza dos cemitérios é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente. Como os resíduos de poda e varrição gerados em cemitérios são um tipo de

resíduos cemiteriais, posteriormente, para a construção dos gráficos foi considerado que este município abordou resíduos cemiteriais. Contudo, vale-se ressaltar que não foram mencionados de maneira completa (AGUDOS, 2012).

### **5.3.21 Areiópolis**

Em Areiópolis, a questão dos resíduos sólidos está inserida no Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico – desenvolvido em parceria com a Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos.

Nele retrata-se a prefeitura como responsável pela retirada dos resíduos em cemitérios, os quais considerados, pelo plano, pequenos geradores, ou seja, possuem geração de resíduos inferiores a 100L por dia. Contudo, no plano não é feita nenhuma definição de resíduos cemiteriais e quantificação dos mesmos. Ademais, não é mencionado explicitamente qual setor da prefeitura será o responsável por essa retirada de resíduos (AREIÓPOLIS, 2018).

### **5.3.22 Boa Esperança do Sul**

O plano de Boa Esperança do Sul foi desenvolvido com base no mesmo modelo do município de Areiópolis – SP, em parceria com a SSRH. Desta forma, a prefeitura se responsabiliza por coletar os resíduos de cemitérios, considerados pequenos geradores. Sendo essa a única informação disponibilizada no plano (BOA ESPERANÇA DO SUL, 2018).

### **5.3.23 Barra Bonita**

O plano de Barra Bonita apresenta um tópico específico para os resíduos cemiteriais, o qual começa informando a localização do cemitério municipal e realizando uma caracterização dos resíduos cemiteriais, na qual informa-se que os resíduos cemiteriais são compostos por flores, velas, entulho proveniente das reformas de jazigos, terra, varrição e resto de exumações, como caixões e roupas (BARRA BONITA, 2015).

É informado que os resíduos cemiteriais são gerenciados em conjunto com os resíduos de limpeza urbana, contudo é ressaltado que os resíduos provenientes do processo de exumação são considerados perigosos e precisam de um cuidado maior.

Ademais, informa-se que são realizadas cerca de 240 exumações por ano (BARRA BONITA, 2015).

Os resíduos florais e de varrição são acondicionados em 14 lixeiras plásticas de 200 L espalhadas pelo cemitério. Ademais, existe uma caçamba no cemitério para o armazenamento de resíduos da construção civil e de galhadas (BARRA BONITA, 2015).

Posto isso é mostrado a geração mensal de resíduos cemiteriais, na qual são gerados aproximadamente 140 Kg nas lixeiras e 15.6 toneladas nas caçambas. De acordo com a demanda, a caçamba é recolhida por uma empresa terceirizada e os resíduos são encaminhados para o aterro sanitário municipal (BARRA BONITA, 2015).

Por fim, é informado que a limpeza do cemitério é realizada por funcionários contratados pela prefeitura. Ademais, são destacados os principais problemas, os quais são a falta de uma equipe fixa para a realização da limpeza, a proliferação de vetores, como escorpiões e baratas, devido ao não acondicionamento das galhadas secas imediatamente após a coleta e a baia de armazenamento dos resíduos de exumação necessita ser ampliada, murada e tampada, para evitar riscos à segurança, evitando quedas e exposição dos resíduos ao tempo (BARRA BONITA, 2015).

#### **5.3.24 Iacanga**

O plano municipal de Iacanga apresenta um tópico específico a respeito dos resíduos cemiteriais, nele é apresentado um quadro descritivo com os diferentes tipos de resíduos encontrados nos cemitérios e suas respectivas formas de coleta e destinação. Todavia, não são apresentados dados quantitativos. Além disso, também são indicados os responsáveis pela coleta do determinado resíduo, assim como a frequência que a coleta é realizada (IACANGA, 2013).

Os resíduos de flores e folhagem são recolhidos uma vez ao mês, por meio de caminhão basculante, e são destinados ao aterro em valas sendo responsabilidade da prefeitura realizar esse processo. Os resíduos de construção civil possuem a mesma forma de gerenciamento, como a coleta e a destinação são feitas da mesma forma, acredita-se que esses dois tipos de resíduos cemiteriais não são separados; a Figura 17 comprova isso. Vale-se ressaltar que o plano admite que a destinação dos resíduos de construção civil é inadequada (IACANGA, 2013).

Figura 17: Resíduos cemiteriais do cemitério municipal de Iacanga-SP



Fonte: Iacanga (2013).

Os resíduos provenientes do processo de exumação são recolhidos pelos próprios funcionários do cemitério, acondicionados em sacos pretos e colocados nas covas dos parentes. A frequência varia de acordo com a demanda (IACANGA, 2013).

### **5.3.25 Lençóis Paulista**

O plano de Lençóis Paulista apresenta um tópico específico a respeito da coleta de resíduos cemiteriais, nele é retratado que esse resíduo é composto basicamente por

restos de coroas de flores, vasos e resíduos de construção civil (LENÇOIS PAULISTA, 2013).

É informado que os resíduos são acondicionados em caçambas – não se menciona nenhuma segregação dos mesmos – e posteriormente são enviados ao aterro sanitário em valas do município. A coleta ocorre semanalmente e são coletadas aproximadamente 11,63 toneladas ao mês, e são identificados como resíduos volumosos e inservíveis. Vale-se ressaltar que não são mencionados os resíduos provenientes dos processos de exumação (LENÇOIS PAULISTA, 2013).

É informado que a Diretoria de Agricultura e Meio Ambiente é a responsável pela administração do cemitério e, conseqüentemente, do gerenciamento de seus resíduos (LENÇOIS PAULISTA, 2013).

#### **5.3.26 Pederneiras**

O plano de Pederneiras apresenta um tópico específico acerca dos resíduos cemiteriais – no plano, denominados como resíduos funerários – neste tópico é informado que os resíduos compostos por materiais comuns como velas e flores são depositados em lixeiras no cemitério e são coletados diariamente juntamente com os resíduos domiciliares, por fim são destinados ao vazadouro em valas. Já os restos provenientes da exumação são mantidos dentro dos jazigos no próprio cemitério. Os resíduos que se assemelham com os RCC não foram mencionados (PEDERNEIRAS, 2011).

Ademais, é informado que a responsabilidade pela administração do cemitério é do departamento dos serviços municipal, no qual existe uma divisão específica para o cemitério (PEDERNEIRAS, 2011).

#### **5.3.27 Boraceia**

O plano de Boraceia apresenta um tópico específico de resíduos cemiteriais, no qual são definidos como restos de flores, vasos plásticos ou de cerâmica, resíduos da construção e reforma de túmulos, resíduos de exumação, resíduos de velas, entre outros. Ademais, o plano retrata que os cemitérios devem estar de acordo com a Resolução CONAMA 335/03 a qual dispõe sobre o licenciamento de cemitérios, mas não é informado se os cemitérios estão com o licenciamento ambiental regularizado ou não (BORACEIA, 2015).

Além disso, informa-se que a coleta dos resíduos é realizada pela prefeitura – sem especificação do setor ou secretaria -, quando necessário, e que os resíduos equiparados aos resíduos sólidos urbanos são encaminhados ao aterro em valas enquanto os resíduos de reformas de túmulo são destinados juntamente com os de construção civil. Todavia, não se menciona a coleta e destinação dos resíduos de exumação (BORACEIA, 2015).

Por fim, o plano apresenta um plano de metas referente aos resíduos cemiteriais, na qual a meta é a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Cemiteriais, no qual contempla-se estudos acerca dos efluentes líquidos e gasosos dos cemitérios, assim como os projetos de drenagem para esses efluentes, o prazo para essa meta é de 4 anos – data da revisão do plano (BORACEIA, 2015).

### **5.3.28 Dois Córregos**

O PMPGIRS de Dois Córregos apresenta um tópico específico de resíduos cemiteriais e os inserem em seu plano de metas e ações. Inicialmente é apresentada uma descrição dos resíduos cemiteriais, na qual é retratada que os RC se assemelham com resíduos domiciliares, RCC e de limpeza pública como por apresentar em sua composição restos florais, vasos plásticos e cerâmicos, velas e resíduos de construção. Contudo, um caso específico são os resíduos de decomposição de corpos provenientes de processos de exumação, nos quais, na maioria dos casos são acondicionados nas próprias urnas ou ossuários (DOIS CÓRREGOS, 2016).

Em seguida, é retratada a preocupação com a separação dos resíduos que, além da questão ambiental é importante pela organização do local, refletindo na qualidade da recepção dos visitantes (DOIS CÓRREGOS, 2016).

Posto isso, é expressa a preocupação com o licenciamento ambiental dos cemitérios e criação de um plano de gestão dos resíduos cemiteriais. Contudo, a criação desse plano é mencionada caso ocorra a construção de um novo cemitério (DOIS CÓRREGOS, 2016).

Com relação às formas mais comuns de acondicionamento e destinação final dos resíduos cemiteriais, os restos mortais – provenientes de exumação – são depositados em caixas e colocados no caixão da próxima pessoa da família a ser sepultada, restos de caixões e flores naturais são queimados e vasos e flores artificiais são transportados juntos com o RCC (DOIS CÓRREGOS, 2016).

Posto isso, é realizado o diagnóstico do cemitério municipal, no local os resíduos são dispostos em tambores e caçambas espalhadas pela área, a limpeza é realizada por funcionários da prefeitura e por fim, os resíduos são coletados por caminhões de empresa terceirizada e são encaminhados ao aterro sanitário. A remoção é realizada de acordo com a demanda, não existe uma frequência fixa para se coletar os resíduos. Ademais, como pode ser observado na Figura 18 não existe separação dos diferentes tipos de resíduos (DOIS CÓRREGOS, 2016).

Figura 18: Local de acondicionamento dos resíduos cemiteriais em um cemitério de Dois Córregos.



Fonte: Dois Córregos (2016)

Também são constatados os tipos de resíduos encontrados no cemitério, contudo não é expresso nenhum tipo de dado quantitativo. Apenas é informado que foram encontrados flores naturais provenientes das coroas, assim como madeira e isopor utilizados no suporte dessas coroas, além disso, foram observados arames e plásticos utilizados juntamente com vasos plásticos e cerâmicos, garrafas PET contendo água, velas, folhas, galhos e terra proveniente da varrição e resíduos de construção civil provenientes do processo de exumação composto por tijolos, argamassa, mármore, silicone, cerâmica e madeira não decomposta de caixões e urnas e panos não decompostos das roupas dos defuntos e mortalhas (DOIS CÓRREGOS, 2016).

O cemitério conta com dois ossuários e os restos humanos provenientes da exumação são acondicionados nos mesmos, quando a família autoriza ou, são acondicionados em sacos plásticos pretos amarrados ao lado da nova urna que substituiu o caixão exumado (DOIS CÓRREGOS, 2016).

Os restos de caixão e mortalhas são dispostos nas mesmas caçambas de RCC e são dispensados, contudo o plano admite que a prática não é adequada e retrata que deve

ser construído um local específico para a disposição desses resíduos (DOIS CÓRREGOS, 2016).

No plano de metas são descritos os problemas e as ações propostas para resolvê-las, sendo eles: como o município não possui um local correto para a destinação das mortalhas é proposta a construção de um local apropriado, em longo prazo, sendo os responsáveis pela ação a diretoria do meio ambiente e a diretoria de obras. Os RCC e resíduos recicláveis não são separados e destinados corretamente, desta forma deve-se implantar a coleta seletiva e coleta de RCC no cemitério, em curto prazo, a responsável pela ação é a diretoria do meio ambiente. Os ossuários estão praticamente lotados, então o cemitério não conta com um recipiente adequado para receber as ossadas provenientes da exumação, sendo assim, deve-se ampliar o ossuário e implantar um recipiente adequado para as ossadas em curto prazo, a responsável pela ação é a diretoria do meio ambiente (DOIS CÓRREGOS, 2016).

### **5.3.29 São Carlos**

O PMGIRS de São Carlos apresenta um tópico específico para os resíduos cemiteriais e os inserem no seu plano de ações. Dando início ao tópico específico é apresentado a Resolução CONAMA 335/2003, na qual define que os resíduos sólidos não humanos, provenientes de exumação devem ter destinação adequada, retratando a importância de se planejar a gestão desse tipo de resíduo (SÃO CARLOS, 2020).

Em seguida, é proposta a mesma classificação utilizada neste trabalho, na qual, segundo Castro e Schalch (2015) os resíduos podem ser divididos em quatro grupos, sendo eles: grupo 1: resíduos provenientes da decomposição de corpos; grupo 2: resíduos não humanos provenientes da exumação; grupo 3: equiparáveis aos resíduos sólidos urbanos e grupo 4: equiparáveis aos RCC (SÃO CARLOS, 2020).

Posto isso, inicia-se o panorama do município em questão, o qual possui 3 cemitérios municipais. Em nenhum cemitério ocorre o descarte de ossos, contudo apenas um deles possui um ossuário, apresentado na Figura 19 (SÃO CARLOS, 2020).

Figura 19: Ossuário em cemitério de São Carlos-SP.



Fonte: São Carlos (2020).

Em dois desses cemitérios encontram-se caçambas fixas para o acondicionamento dos resíduos não humanos provenientes da exumação (Figura 20); semanalmente, as caçambas são coletadas e os resíduos são encaminhados para o aterro sanitário municipal (SÃO CARLOS, 2020).

Figura 20: Caçamba para o acondicionamento dos resíduos não humanos provenientes da exumação em um cemitério de São Carlos-SP.



Fonte: São Carlos (2020).

Os resíduos de poda e capina são de responsabilidade de uma empresa contratada pela prefeitura, esses resíduos, juntamente com os semelhantes aos resíduos domiciliares são acondicionados em bombonas e tambores espalhados pelos cemitérios, como retratado na Figura 21 (SÃO CARLOS, 2020)

Figura 21: Bombona utilizada para acondicionar resíduos em um cemitério de São Carlos-SP.



Fonte: São Carlos (2020).

Ademais, os resíduos de obras realizadas pela administração dos cemitérios são armazenados temporariamente em caçambas, nas quais os resíduos acondicionados nas bombonas também são armazenadas; a Figura 22 retrata a situação (SÃO CARLOS, 2020).

Figura 22: Caçamba utilizada para o armazenamento temporário de resíduos em um cemitério de São Carlos-SP.



Fonte: São Carlos (2020).

Em relação aos resíduos de construção civil gerados nas reformas dos túmulos, os mesmos são de responsabilidade dos proprietários dos jazigos os quais foram realizadas as obras (SÃO CARLOS, 2020).

Por fim, é mencionado que os resíduos provenientes da amputação de membros gerados pelos estabelecimentos de saúde são encaminhados para um cemitério, acondicionados em sacos e armazenados em um ossuário específico; vale-se ressaltar que esses resíduos são devidamente catalogados (SÃO CARLOS, 2020).

Posto isso, foi realizado uma matriz retratando as forças, oportunidades, fraquezas e ameaças que envolvem os resíduos cemiteriais. As principais forças mencionadas são: contratos públicos para a realização de poda e capina, destinação diferenciada dos resíduos de acordo com suas características, existência de uma administração centralizada dos cemitérios públicos e necessidade de uma autorização para a reforma de jazigos. Não foi retratada nenhuma oportunidade (SÃO CARLOS, 2020).

Em relação as fraquezas, as principais elencadas foram: insuficiência da fiscalização dos contratos para a prestação de serviços terceirizados, ausência de PGRS nos cemitérios e ausência de dados quantitativos dos resíduos cemiteriais, por fim, foi retratada como ameaça, a ausência da comprovação da destinação adequada dos resíduos

gerados nas reformas dos jazigos, os quais são responsabilidade dos proprietários dos mesmos (SÃO CARLOS, 2020).

A partir da análise da matriz, foi proposto um cenário desejável para a gestão de resíduos cemiteriais, no qual os contratos com empresas terceirizadas são devidamente fiscalizados, existe o processo para autorização das reformas nos jazigos com a comprovação da destinação adequada dos resíduos gerados e existe um sistema com dados quantitativos dos resíduos cemiteriais gerados. Contudo, no cenário tendencial não se nota o cumprimento desses itens, com exceção da autorização prévia para a reforma de jazigos (SÃO CARLOS, 2020).

Feito isso, inicia-se o plano de ação, no qual, além da ação é definido o prazo, o período de execução e o responsável por realizar a mesma. A primeira ação é fiscalizar os contratos das empresas terceirizadas para garantir que os serviços sejam cumpridos, como segunda ação tem-se a criação e manutenção contínua de um banco de dados quantitativos sobre a geração dos resíduos cemiteriais; essas duas ações são contínuas, de prazo imediato e de responsabilidade da prefeitura (Secretaria de Serviços Públicos) e da administração dos cemitérios. Ademais, também é retratada a necessidade de controle na elaboração dos PGRS dos cemitérios, essa ação também é contínua e de responsabilidade da prefeitura e da administração dos cemitérios, contudo é uma ação a curto prazo (SÃO CARLOS, 2020).

A respeito dos RCC é retratada a necessidade da criação de um sistema para a comprovação da destinação correta dos RCC gerados nas reformas do jazigo, essa ação é pontual, imediata e de responsabilidade da prefeitura e cemitério. Além disso, também é proposta a criação de um sistema de dados quantitativos sobre a geração de RCC nos cemitérios, sendo essa uma ação contínua, a curto prazo e de responsabilidade da prefeitura e do cemitério (SÃO CARLOS, 2020).

### **5.3.30 Torrinha**

O plano de Torrinha apresenta um tópico específico de resíduos cemiteriais, o qual se inicia pela caracterização desse tipo de resíduo. Na caracterização é retratado que os RC se assemelham com os resíduos domiciliares úmidos e secos, de limpeza urbana e RCC. Ressaltam-se os resíduos de decomposição de corpos (ossos e outros) gerados a

partir do processo de exumação, os quais são acondicionados nos próprios jazigos ou ossuários (TORRINHA, 2014).

Em seguida, são indicadas possíveis destinações aos diferentes tipos de resíduos cemiteriais, sendo elas: restos de caixões e flores naturais seriam queimados, vasos e flores artificiais seriam acondicionados juntamente com os RCC e, por fim, os resíduos de exumação seriam depositados no caixão da próxima pessoa da família a ser sepultada. Ademais, é identificada a prefeitura municipal como responsável pelo gerenciamento dos resíduos gerados no cemitério (TORRINHA, 2014).

Posto isso, inicia-se o diagnóstico do cemitério municipal, no qual consta que os resíduos os quais se assemelham com os resíduos domiciliares e de varrição são acondicionados em tambores distribuídos pelo cemitério. Quando é atingida a capacidade máxima desses tambores, os resíduos são coletados por um caminhão e são destinados ao aterro sanitário (TORRINHA, 2014).

Foram elencados como principais resíduos encontrados nos cemitérios locais: flores naturais, madeiras, isopor, arames e plásticos utilizados na montagem das coroas de flores, vasos plásticos e cerâmicos, garrafas PET com água, tijolos – provenientes das exumações – argamassa, mármore, velas, madeiras não decompostas de caixões, panos não decompostos das roupas dos defuntos, folhas e galhos provenientes da varrição (TORRINHA, 2014).

Os resíduos humanos provenientes da exumação são acondicionados em sacos plásticos, amarrados e depositados ao lado da nova urna que substituiu a anterior. Contudo, os restos não humanos provenientes da exumação não são separados, como mostra a Figura 23 (TORRINHA, 2014).

Figura 23: Resíduos cemiteriais no cemitério de Torrinha.



Fonte: Torrinha (2014).

Por fim, é realizado um prognóstico dos resíduos cemiteriais com metas estipuladas, sendo elas: aumentar a separação dos resíduos, utilizando diferentes latões para resíduos orgânicos – os quais seriam encaminhados para compostagem – e resíduos recicláveis – os quais seriam encaminhados para a central de triagem, cadastro dos profissionais que prestam serviços nos cemitérios, triagem e separação dos RCC das exumações, construção de um local adequado para a disposição dos resíduos não humanos (caixões e roupas) provenientes da exumação e, por fim, a construção de um osuário. Todas essas ações deveriam ser realizadas a curto prazo (TORRINHA, 2014).

#### **5.4 Síntese comparativa dos municípios da UGHRI-13**

Os municípios da UGRHI-13 foram categorizados nos mesmos 5 grupos que as capitais brasileiras, sendo observado o seguinte cenário.

No grupo 1, encontram-se as cidades: Dourado, Ibaté, Mineiros do Tietê, Ribeirão Bonito e Trabiju; no grupo 2 encontram-se: Araraquara, Arealva, Bariri, Bauru, Borebi, Brotas, Ibitinga, Igarapu do Tietê, Itapuí, Itirapina, Jáu, Macatuba, Nova Europa, São Manuel e Tabatinga.

Tendo em vista os municípios que mencionaram os resíduos cemiteriais em seu plano; no grupo 3, encontram-se: Agudos, Areiópolis e Boa Esperança do Sul; no grupo

4 encontram-se: Barra Bonita, Iacanga, Lençóis Paulistas e Pederneiras; no grupo 5 encontram-se: Boraceia, Dois Córregos, São Carlos e Torrinha. Posto isso, vale ressaltar que 3 municípios não foram classificados nos grupos, tendo em vista que possuem PMGIRS mas não disponibilizaram, desta forma não foi possível analisar a questão dos resíduos cemiteriais nesses planos, os 3 municípios em questão são: Bocaina, Gavião Peixoto e Itaju.

O Quadro 6 sintetiza a classificação dos grupos:

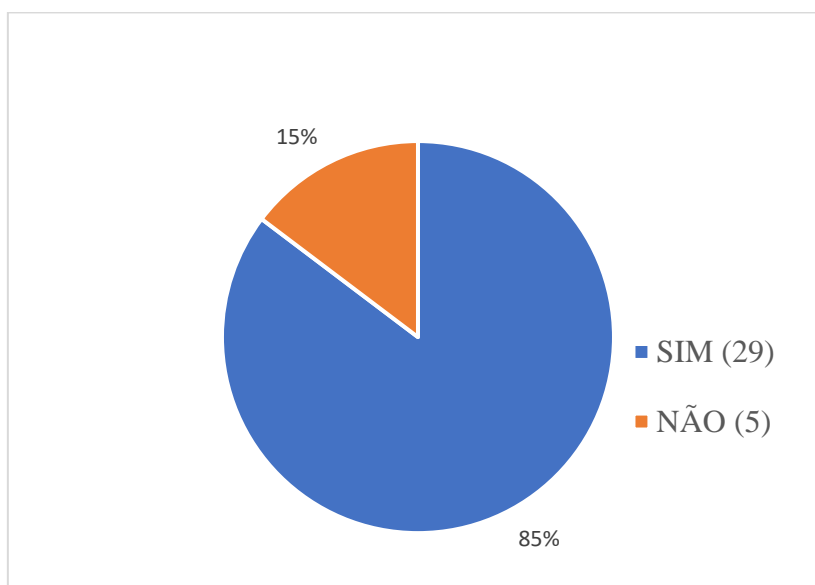
Quadro 6: Municípios da UGRHI-13 classificados nos grupos determinados.

Município	Grupo	Município	Grupo
Dourado	1	Nova Europa	2
Ibaté	1	São Manuel	2
Mineiros do Tietê	1	Tabatinga	2
Ribeirão Bonito	1	Agudos	3
Araraquara	2	Areiópolis	3
Arealva	2	Boa Esperança do Sul	3
Bariri	2	Barra Bonita	4
Bauru	2	Iacanga	4
Araraquara	2	Lençóis Paulistas	4
Borebi	2	Pederneiras	4
Brotas	2	Boracéia	5
Ibitinga	2	Dois Córregos	5
Igaraçu do Tietê	2	São Carlos	5
Itapuú	2	Torrinha	5
Itirapina	2	Bocaina	-
Jaú	2	Gavião Peixoto	-
Macatuba	2	Itaju	-

Fonte: Próprio autor.

De uma maneira geral a situação da gestão dos resíduos sólidos cemiteriais é preocupante. Antes da questão específica dos resíduos cemiteriais, como pode ser observado na Figura 24, quatro municípios ainda não possuem um PMGIRS.

Figura 24: Municípios da UGRHI-13 que possuem PMGIRS.

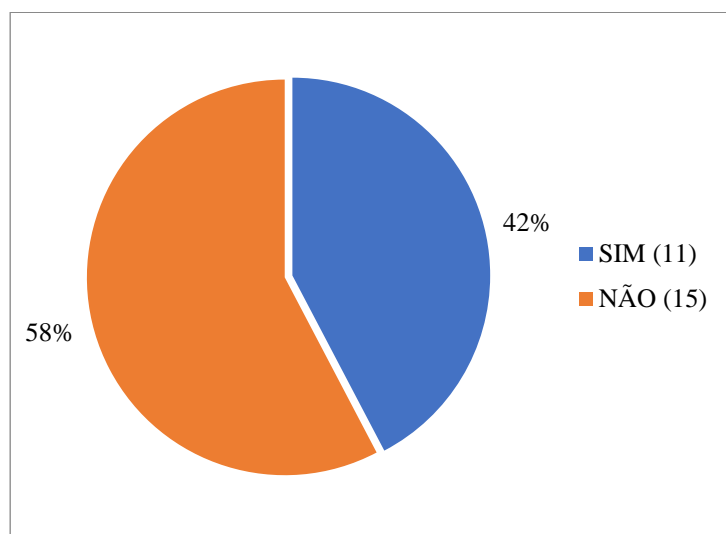


Fonte: Próprio autor.

Vale-se ressaltar que o fato dos quatro municípios (Dourado, Ibaté, Mineiros do Tietê e Ribeirão Bonito) não possuírem PMGIRS, é extremamente prejudicial para a gestão de resíduos nessas cidades, tendo em vista o bloqueio de recursos da União para atividades relacionadas ao gerenciamento de resíduos sólidos às cidades que não possuem PMGIRS (BRASIL, 2010).

Como pode ser observado na Figura 25, menos da metade dos planos municipais (11) mencionam resíduos cemiteriais. Posto isso, vale destacar que a partir deste gráfico os municípios que possuem PMGIRS porém, não disponibilizaram não foram considerados, desta forma explica-se o total da Figura 23 ser 29 (vinte e nove) e da Figura 24 ser 26 (vinte e seis). Ademais, nos gráficos de abordagem, assim como na análise das capitais, os municípios que não apresentam PMGIRS não foram considerados.

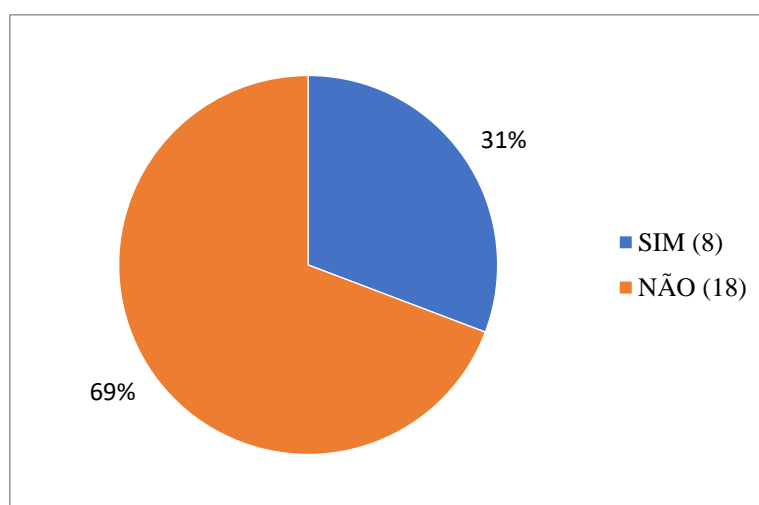
Figura 25: PMGIRS dos municípios da UGRHI-13 que abordam os de resíduos cemiteriais.



Fonte: Próprio autor.

Entre os planos que mencionam os resíduos cemiteriais, oito apresentam de maneira mais detalhada em um capítulo ou tópico específico, como pode ser visto na Figura 26. O número de municípios que apresentam tópico específicos na UGRHI-13 é maior que o número das capitais, fato surpreendente devido aos maiores recursos disponibilizados as capitais, contudo, isso pode ser reflexo do manual do GIREM, manual que serve de base para municípios menores do estado de São Paulo elaborarem seus planos. Nesse manual retrata-se a importância da abordagem dos resíduos cemiteriais.

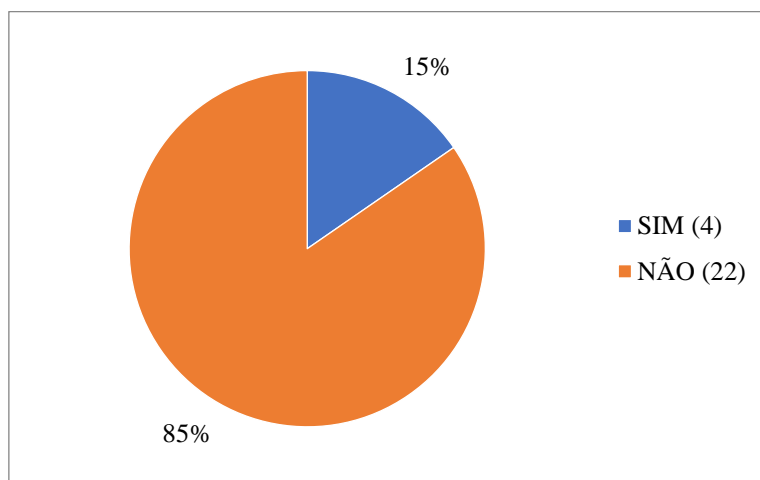
Figura 26: PMGIRS dos municípios da UGRHI-13 que apresentação um tópico ou capítulo específico de resíduos cemiteriais.



Fonte: Próprio autor.

Por fim, como pode ser observado na Figura 27, apenas quatro planos municipais inserem os resíduos cemiteriais em seu plano de metas e ações, evidenciando a falta de planejamento em relação ao gerenciamento dos resíduos gerados em cemitérios. Todavia, vale ressaltar que esse número é maior que o número das capitais que inserem os RC nos seus planos de metas (2).

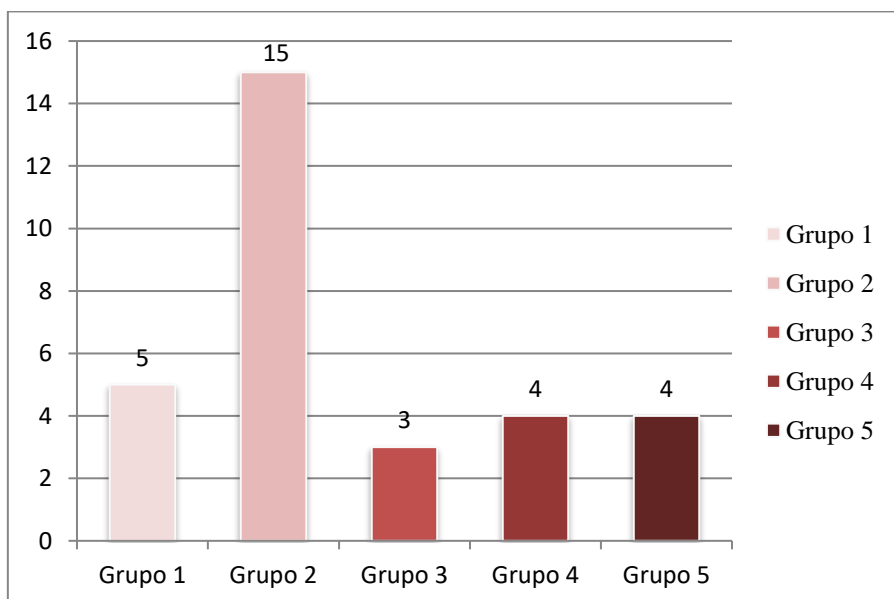
Figura 27: PMGIRS dos municípios da UGRHI-13 que inserem os resíduos cemiteriais nos seus planos de metas e ações.



Fonte: Próprio autor.

Uma síntese da classificação dos grupos pode ser vista na Figura 28. Esse cenário pode ser um reflexo da ausência, na PNRS, de uma menção dos resíduos cemiteriais, desta forma a presença desses resíduos nos planos municipais não é exigida por lei. (BRASIL, 2010).

Figura 28: Quantidade dos municípios da UGRHI-13 em cada grupo determinado.



Fonte: Próprio autor.

Observando a Figura 28 nota-se que os municípios que não apresentam PMGIRS (Grupo 1) representam uma porcentagem de 16%, os municípios que não mencionam os RC em seus PMGIRS (Grupo 2) representam 48% do total, sendo o grupo com o maior número de capitais inserido. Das cidades que mencionam os RC em seus PMGIRS, 10% apenas mencionam (Grupo 3), 13% apresentam um tópico específico (Grupo 4) e apenas 14% inserem os RC em seus planos de ações e metas (Grupo 5).

Contudo, também vale destacar que a gestão dos resíduos sólidos de serviço de saúde, mesmo exigida e regulamentada por legislação (PNRS e RDC 222), ainda não atingiu seu potencial máximo, tendo em vista que 36,2% de todos os RSS coletados são destinados sem tratamento prévio (ABRELPE, 2020).

Analisando as cidades as quais mencionaram os resíduos cemiteriais, muitas delas indicaram a prefeitura como responsável pela gestão dos resíduos cemiteriais, porém não informou a secretaria responsável, essa indefinição é prejudicial para a gestão dos resíduos sólidos, pois sem identificar um responsável esse tipo de resíduo pode não receber a atenção que deve.

Além disso, foi possível observar que, assim como nas capitais, algumas cidades enquadraram os resíduos cemiteriais como resíduos de limpeza urbana, encarregando a administração desses resíduos para a secretaria ou para o responsável pela limpeza urbana. Ademais, notou-se a identificação da Secretaria do Meio Ambiente como responsável pelos resíduos em dois municípios.

O Quadro 7 lista os municípios que identificaram os responsáveis pelos resíduos cemiteriais.

Quadro 7: Responsáveis pela gestão dos resíduos cemiteriais dos municípios da UGRHI-13.

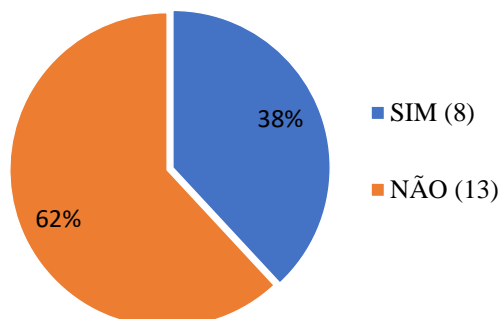
Municípios	Responsável pela gestão dos resíduos cemiteriais
Agudos	Secretaria do Meio Ambiente
Areiópolis	Prefeitura (não especificou a secretaria)
Barra Bonita	Responsável pela limpeza urbana
Boa Esperança do Sul	Prefeitura (não especificou a secretaria)
Boraceia	Prefeitura (não especificou a secretaria)
Dois Córregos	Prefeitura (não especificou a secretaria)
Iacanga	Prefeitura (não especificou a secretaria)
Lençóis Paulistas	Secretaria do Meio Ambiente
Pederneiras	Secretaria dos Serviços Municipais
São Carlos	Secretaria dos Serviços Municipais
Torrinha	Prefeitura (não especificou a secretaria)

Fonte: Próprio autor.

Vale-se ressaltar que todos os planos que mencionaram os resíduos cemiteriais, identificaram – mesmo que parcialmente, como no caso que só indica a prefeitura como encarregado – os responsáveis pela gestão dos resíduos cemiteriais. Ademais, a cidade de Araraquara mesmo não citando os resíduos cemiteriais apresenta uma gerência de cemitérios como repartição da Secretaria dos Serviços Públicos, desta forma a mesma deve ser a responsável pela gestão dos resíduos cemiteriais no município.

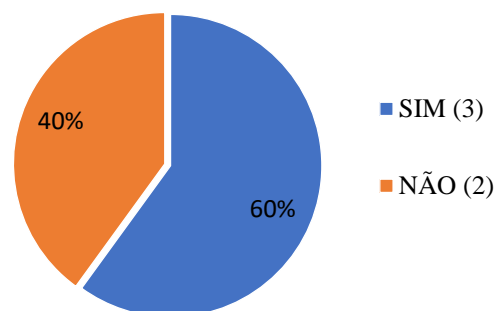
A partir da análise das datas de elaboração dos planos municipais, foi possível constatar que nos planos atualizados – a partir do ano de 2017 - ocorre uma presença maior dos resíduos cemiteriais. Como pode ser visto nas figuras 29 e 30, antes de 2017 a porcentagem dos planos que mencionam resíduos cemiteriais é de 38%, enquanto que nos planos a partir do ano de 2017 a porcentagem é de 60%.

Figura 29: PMGIRS dos municípios da UGRHI-13, elaborados até o ano de 2016 que citam resíduos cemiteriais.



Fonte: Próprio autor.

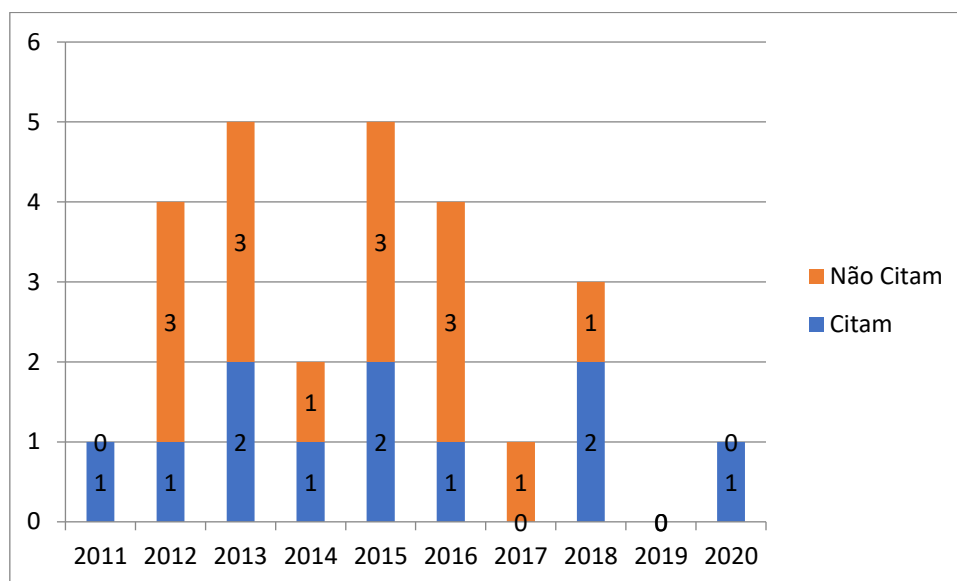
Figura 30: PMGIRS dos municípios da UGRHI-13, elaborados ou atualizados a partir do ano de 2017 que citam resíduos cemiteriais.



Fonte: Próprio autor.

Desta forma, ressalta-se que a tendência é de que, quando os planos mais antigos forem revisados, os resíduos cemiteriais passem a serem citados, antes de 2017 dos 21 planos apenas 8 citam os RC, enquanto que a partir de 2017, dos cinco planos, três abordam os resíduos cemiteriais. Como pode ser visto na Figura 31, conforme avançam os anos, há um crescimento na quantidade de planos que citam os resíduos cemiteriais e uma diminuição nos que não citam. Por exemplo, o ano de 2018, mesmo possuindo apenas três planos, apresenta o maior número de citações (2), juntamente com 2013 e 2015, os quais possuem 5 e 6 planos, respectivamente.

Figura 31: Distribuição dos planos ao longo dos anos.

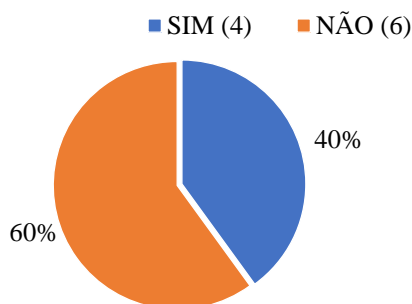


Próprio autor.

Analogamente à análise das capitais, outro fator que pode influenciar na menção dos resíduos cemiteriais é se o plano municipal é um PMGIRS ou um PMSB, supõe-se que o PMGIRS seja mais detalhado e completo que o PMSB.

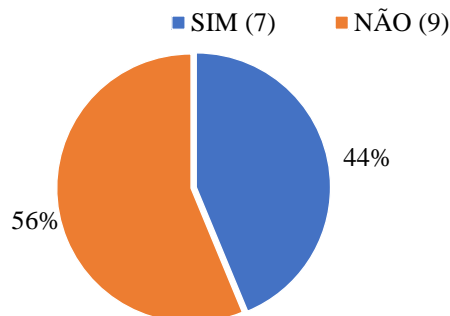
No caso das capitais, essa suposição foi confirmada, tendo em vista que 53% dos PMGIRS citam os resíduos cemiteriais enquanto apenas 33% dos PMSB citam. Contudo, ao analisar os municípios da UGRHI-13 a situação é diferente. Como mostram as figuras 32 e 33, 40% dos PMSB citam os resíduos cemiteriais enquanto que 44% dos PMGIRS abordam esses resíduos, sendo assim, a diferença entre as duas modalidades de plano é pequena. Vale destacar que, em relação a UGRHI-13 foram encontrados 10 PMSB e 16 PMGIRS.

Figura 32: PMSB dos municípios da UGRHI-13 que citam resíduos cemiteriais.



Fonte: Próprio autor.

Figura 33: PMGIRS dos municípios da UGRHI-13 que abordam resíduos cemiteriais.



Fonte: Próprio autor.

Por fim, é importante destacar a falta de dados quantitativos de geração desses resíduos, apenas Barra Bonita e Lençóis Paulistas apresentam dados quantitativos. Barra Bonita apresenta uma separação nos dados, indicando a geração mensal em lixeiras (140 Kg) e nas caçambas (15,6t), contudo não tem a geração por tipo de resíduo, já Lençóis Paulistas, apenas indica a geração mensal em caçambas (18,63t), sem qualquer tipo de separação ou identificação. Essa situação é análoga a das capitais, que também apresentam uma baixa quantidade de dados quantitativos.

### 5.5 Identificação e levantamento das boas práticas aplicadas em todos os municípios estudados.

Antes de expor o levantamento das boas práticas, vale-se ressaltar a importância de se realizar um diagnóstico da situação atual do cemitério, anteriormente à implantação das boas práticas aplicáveis, para definir quais são as prioritárias para o momento atual. Ademais, afim de facilitar a implantação, recomenda-se a realização de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos, tendo em vista que tais planos são obrigatórios para os estabelecimentos geradores de RSS, por exemplo. Sendo assim, seria interessante não só incluir os RC na PNRS, como incluir os cemitérios na lista de estabelecimentos sujeitos a elaboração de PGRS para, ao menos, os resíduos provenientes do processo de exumação.

Como conteúdo básico de um possível plano de gerenciamento, foi tomado como base o Anexo 5 da Resolução SEMA nº 002/2009 (SEMA, 2009), no qual são apresentadas as diretrizes para a apresentação de um PGRS de cemitérios. Desta forma, a seguir é apresentado o conteúdo básico a ser abordado no plano:

- Informações gerais do cemitério como: tipo do cemitério (horizontal ou vertical), área total, número de lotes e jazigos, número de funcionários, presença de ossuário e se possui licença ambiental vigente.
- Como é realizado o manejo dos resíduos sólidos do grupo II (não degradáveis provenientes de exumação de corpos), grupo III (equiparáveis aos resíduos sólidos urbanos - RSU), grupo IV (equiparáveis aos RCC), tendo em vista:
  - Locais de geração;
  - Segregação;
  - Quantificação (de preferência diária);
  - Acondicionamento;
  - Coleta interna;
  - Tratamento;
  - Transporte;
  - Destinação final.
- Ademais, caso necessário, informações sobre o transporte interno e armazenamento temporário.

Posto isso, para o levantamento de boas práticas aplicadas foi utilizado o seguinte critério, com base no Artigo 9º da PNRS (BRASIL, 2010), o qual define que as diretrizes prioritárias para a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos são: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; foi definido que, caso a ação praticada contemple alguma dessas diretrizes, ela pode ser considerada uma boa prática. Sendo assim, as boas práticas aqui levantadas contribuem para o cumprimento das principais diretrizes do gerenciamento de resíduos sólidos. Cabendo destacar que todas as boas práticas presentes neste item, assim como as alternativas para implantá-las foram extraídas de algum plano de resíduos sólidos das capitais ou município da UGRHI-13. O Quadro 8 apresenta as boas práticas com base nas diretrizes mencionadas.

Quadro 8: Boas práticas a partir das diretrizes do Art 9º da PNRS (2010).

<b>Boas Práticas</b>	<b>Responsáveis pela execução</b>	<b>PMGIRS que levantaram essa prática</b>
1 - Segregação e destinação ambientalmente adequada dos resíduos de exumação.	Gestor do cemitério	Palmas, Belém, Recife, Salvador, Goiânia, Florianópolis, Barra Bonita, Dois Córregos, Iacanga, Pederneiras, São Carlos e Torrinha.
2 - Segregação e destinação ambientalmente adequada dos resíduos similares aos domiciliares e passíveis de reciclagem.	Gestor do cemitério	Recife, Goiânia, Florianópolis, Boraceia, Dois Córregos, Pederneiras e Torrinha.
3 - Segregação e destinação ambientalmente adequada dos resíduos similares aos resíduos de construção civil.	Gestor do cemitério	Rio Branco, Recife, Goiânia e Barra Bonita.
4 - Segregação e destinação ambientalmente adequada dos resíduos similares aos resíduos de poda e capina.	Gestor do cemitério	Recife, Goiânia, Florianópolis, Agudos, Barra Bonita, Boraceia e Dois Córregos.
5 - Quantificação dos resíduos, emissão do Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR e sistematização de banco de dados.	Gestor do cemitério	Rio Branco, Recife, Florianópolis, Barra Bonita, Lençóis Paulista e São Carlos.
6 - Elaboração de um PGRS para os cemitérios.	Gestor do cemitério	Goiânia, Florianópolis, Boraceia, Dois Córregos e São Carlos.
7 - Equipe capacitada para realizar a limpeza e coleta dos resíduos.	Gestor do cemitério	Belém, Recife e Barra Bonita.
8 – Adotar um calendário de limpeza, considerando as datas	Gestor do cemitério	Belém.

com idas mais expressivas aos cemitérios.		
9 - Definição explícita dos responsáveis pela gestão dos resíduos.	Titulares dos serviços, órgão público	Palmas, Rio Branco, Belém, Aracaju, João Pessoa, Recife, Salvador, Cuiabá, Florianópolis, Curitiba, Agudos Araraquara, Areiópolis, Barra Bonita, Boa Esperança do Sul, Boraceia, Dois Córregos, Iacanga, Lençóis Paulista, Pederneiras, São Carlos e Torrinha.
10 – Controle da regularização ambiental dos cemitérios.	Titulares dos serviços, órgão público	Belém, Goiânia, Florianópolis, Boraceia e Dois Córregos,
11 - Criação de normatização.	Titulares dos serviços, órgão público	Recife.

Fonte: Próprio autor.

### 1. Segregação e destinação ambientalmente adequada dos resíduos de exumação.

Os resíduos provenientes do processo de exumação podem apresentar um potencial patogênico, desta forma necessitam de um cuidado especial, sendo similares ao subgrupo A4, o correto gerenciamento seria acondicioná-los em sacos brancos leitosos e encaminhá-los para a destinação final adequada. Cabe ressaltar que isso vale para os resíduos de exumação não humanos – como resto de roupas e caixões – os resíduos humanos podem ser armazenados nos ossuários dos cemitérios, os quais ficam em locais cobertos, isolados e impermeáveis. Todavia, é necessário a infraestrutura para acondicionar temporariamente esses resíduos, essa infraestrutura pode variar de acordo com o porte, área disponível e demanda do cemitério, podendo ser: baias muradas impermeáveis ou uma caçamba fixa para apenas esse tipo de resíduos. Portanto, é necessária a capacitação e conscientização da mão de obra, de forma a separar esses resíduos, acondicionando-os em um local correto (impermeável, sem risco de contaminação), além da articulação com empresas privadas ou com a prefeitura afim de se informar o responsável pela coleta de RSS e então, contratar uma empresa especializada na realização da coleta e destinação final desses resíduos.

Por fim, vale ressaltar a importância da segregação desse tipo de resíduo, de forma que não entre em contato com os outros para não ocorrer de risco de contaminação e inviabilizar o reaproveitamento dos outros tipos de resíduos.

**2. Segregação e destinação ambientalmente adequada dos resíduos similares aos domiciliares e passíveis de reciclagem.**

Os resíduos similares aos domiciliares e passíveis de reciclagem tem uma separação facilitada, devido ao frequente contato das pessoas com esse tipo de resíduo, desta forma, afim de separá-los são necessárias lixeiras (para orgânicos e recicláveis) e a conscientização dos frequentadores do local. A partir do momento que a separação é feita, esses resíduos podem ser encaminhados para outro destino que não seja o aterro sanitário. Desta forma, após a correta separação recomenda-se buscar interessados em realizar a coleta desse tipo de resíduo no município que o cemitério se encontra. Sendo assim, são apresentadas algumas alternativas: parceria com as cooperativas de reciclagem dos municípios, parcerias com os catadores de lixo da região, venda dos resíduos para alguma empresa (como de papelão), articulação com a floricultura para a devolução dos cavaletes das coroas florais, entre outras alternativas específicas da situação de cada município. Os resíduos passíveis de reciclagem gerados nos cemitérios são, entre outros, flores de plástico, embalagens e resíduos gerados pelos funcionários, copos plásticos e folhas de papel provenientes da administração.

**3. Segregação e destinação ambientalmente adequadas dos resíduos similares aos resíduos de construção civil.**

A geração dos resíduos similares aos resíduos da construção civil se dá devido às obras realizadas no cemitério, ao processo de exumação e às reformas nos jazigos. Desta forma, inicialmente é necessário definir os responsáveis pela coleta desses resíduos, tendo em vista que as reformas dos jazigos são realizadas pelo próprio proprietário, então deve-se informar se ele será o responsável também pela coleta dos resíduos ou se a equipe do cemitério será a responsável por realiza-la. Posto isso, é necessária uma infraestrutura para a alocação desses resíduos, podendo ser uma caçamba, além da capacitação e conscientização dos funcionários do local. Realizada a separação, deve-se buscar

interessados nesse tipo de resíduos, como usinas de reciclagem ou estabelecimentos de demolição ou, caso não encontre nenhum interessado, dialogar com a prefeitura para enviar esses resíduos ao mesmo local que o município envia, caso seja um local ambientalmente adequado.

#### 4. Segregação e destinação ambientalmente adequada dos resíduos similares aos resíduos de poda e capina.

Os resíduos similares ao de poda e capina gerados em cemitérios são compostos por galhos e folhas provenientes da manutenção das áreas verdes do estabelecimento e por restos florais. Para a segregação desse tipo de resíduo é necessária a conscientização e capacitação da equipe, assim como caçambas ou bombonas para alocar esses resíduos separadamente dos outros tipos. Realizada a separação, uma alternativa para a destinação desses resíduos é a compostagem, na qual esses resíduos se transformam em um composto fértil, que pode auxiliar na manutenção das áreas verdes. A compostagem pode ser realizada no próprio cemitério, caso tenha área disponível para a alocação das composteiras ou, caso não seja possível, buscar locais que realizam esse processo, podendo ser o horto municipal ou outro estabelecimento, no caso de cidades as quais possuem universidades, essa também pode ser uma alternativa, devido ao trabalho de grupos de extensão com essa temática.

#### 5. Quantificação dos resíduos, emissão do MTR e sistematização de banco de dados.

A quantificação dos resíduos cemiteriais visa a criação de um banco de dados que permitiria a identificação das maiores ameaças e oportunidades na gestão de resíduos cemiteriais, facilitando o processo de tomada de decisão e proposição de soluções para os maiores desafios.

Para a quantificação é necessária a capacitação da mão de obra, a padronização dos registros (se será quantificado por quilo, por caçamba, etc.), a definição dos tipos de resíduos quantificados (se serão quantificados por grupo ou apenas quantificar os resíduos de exumação separados) e da frequência dos registros (diária, semanal ou mensal) assim como a criação de um banco de dados. O sistema pode ser uma ficha de campo para os funcionários preencherem para, posteriormente, a administração transferir os dados para um campo digital. Também podem ser propostas parcerias com universidades – nos

municípios os quais possuem universidades – para a realização deste trabalho no intuito de gerar dados para futuras pesquisas científicas.

Ademais, visando garantir a quantificação, a rastreabilidade e a comprovação da destinação ambientalmente adequada, recomenda-se a emissão do Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR, para o transporte dos resíduos de exumação acondicionados em sacos brancos leitosos. Posto isso, cabe ressaltar que o MTR auxilia no controle de geração desses resíduos assim como na manutenção e sistematização de um banco de dados, tendo em vista que nele é informada a quantidade de resíduos que está sendo transportada.

Por fim, vale ressaltar a importância da criação de um banco de dados sistematizado e integrado - se possível até nacionalmente, como o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR - contendo a geração de cada tipo de resíduo e outras informações relevantes, para auxiliar em pesquisas científicas e na identificação de fraquezas, forças e oportunidades que auxiliam nas tomadas de decisão acerca dos resíduos cemiteriais, sabendo que no momento atual existem uma quantidade diminuta desse tipo de informação.

## **6. Elaboração de um PGRS para os cemitérios.**

A elaboração de um PGRS para os cemitérios é extremamente importante, pois nele ficaria registrado a sistematização e todos os passos necessários para a correta separação e destinação dos resíduos. Ademais, com esse documento disponível facilita-se a realização de treinamentos e capacitações em caso de trocas de equipe. Para a realização do PGRS é necessário a contratação de uma empresa especializada, a qual realizará um diagnóstico, entenderá quais são as principais demandas e então elencará as principais medidas a serem tomadas; outra alternativa para cidades com universidades nas imediações, é realizar parcerias com grupos de extensão ou empresas júnior para a realização desse serviço.

## **7. Equipe capacitada para realizar a limpeza e coleta dos resíduos.**

A partir da implantação das boas práticas, faz-se necessário uma equipe capacitada, tendo em vista que o processo de coleta e limpeza se tornará sistematizado e

ordenado. Desta forma, são necessários realizar treinamentos com as equipes que realizarão esse serviço, sejam equipes fixas ou itinerantes; também é necessário verificar a questão das obrigações nos contratos, quando o serviço é terceirizado. Ademais, os gestores dos cemitérios também necessitam passar por um treinamento, para se conscientizarem da importância de uma boa gestão dos resíduos sólidos cemiteriais, assim como para realizarem algumas atividades, como preenchimento de uma ficha virtual da geração de resíduos e emissão dos MTRs.

- 8.** Adotar um calendário de limpeza, considerando as datas com idas mais expressivas aos cemitérios.

Devido ao fato de que, em certas datas a ida aos cemitérios aumenta consideravelmente, é necessária a realização de um planejamento para realizar a limpeza e a coleta dos resíduos nessas datas, não deixando acumular. Isso foi sugerido, tendo em vista que, em muitos planos a frequência da coleta é atrelada à necessidade, não tem uma frequência fixa, desta forma, deve-se agendar as coletas para datas próximas a essas com maior fluxo de pessoas (dia das mães, dia dos pais, finados).

- 9.** Definição explícita dos responsáveis pela gestão dos resíduos.

Um dos problemas recorrentes na análise dos planos municipais, foi a ausência da definição explícita de um responsável dos resíduos cemiteriais, desta forma, sugere-se que essa definição ocorra, de forma a se ter um responsável definido que se preocupe com a gestão dos resíduos cemiteriais, o qual possa ser fiscalizado e cobrado. Além disso, como não foi notado nenhuma secretaria ou conselho específico para gerenciar essa questão, sugere-se a criação de algumas coordenadorias gerais dos cemitérios, nas quais os cemitérios possuam um espaço de troca de experiências e atividades adotadas para melhorar sua administração.

- 10.** Controle da regularização ambiental dos cemitérios.

Segundo a resolução CONAMA 335/03 os cemitérios são atividades passíveis de licenciamento ambiental, todavia, como muitos cemitérios são antigos eles foram construídos antes da resolução e, conseqüentemente, sem licenciamento ambiental, desta forma é necessário a fiscalização dos cemitérios para garantir sua regularização

ambiental, seja para obter a primeira licença ou renovar e regularizar alguma já existente. Essa situação é retratada na capital do Pará, no qual o PMGIRS de Belém retrata que os cemitérios são passíveis de licenciamento ambiental, porém nenhum se encontra com a licença ambiental em conformidade (BELÉM, 2020). Posto isso, é necessário, por parte dos órgãos executores, definir uma equipe que realize essa fiscalização para que ela de fato ocorra.

### 11. Criação de normatização.

Como as esferas nacional e estadual carecem de legislação e normas sobre o gerenciamento de resíduos cemiteriais, desta forma, essas esferas poderiam propor novas legislações, planos ou normas técnicas de modo a garantir o bom gerenciamento de resíduos sólidos cemiteriais, assim como o licenciamento ambiental dos cemitérios – vale-se ressaltar que a CONAMA 365/03 regulamenta o licenciamento ambiental em cemitérios.

Tendo em vista as boas práticas levantadas, realizou-se uma análise comparando a quantidade de boas práticas contempladas nos PMGIRS dos respectivos municípios, além disso, foi realizada também uma análise para identificar qual foi a boa prática mais recorrente nos planos. O Quadro 9 mostra a quantidade de boas práticas identificadas nos planos de cada município, as cidades não inseridas no quadro não apresentaram nenhuma boa prática em seu plano.

Quadro 9: Boas práticas identificadas nos PMGIRS dos municípios estudados.

<b>Municípios</b>	<b>Boas Práticas Identificadas</b>	<b>Total</b>
Palmas	1 e 9.	2 (18%)
Rio Branco	3, 5 e 9.	3 (27%)
Belém	1, 7, 8, 9 e 10.	5 (45%)
Aracaju	9.	1 (9%)
João Pessoa	9.	1 (9%)
Recife	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9 e 11.	8 (73%)
Salvador	1 e 9.	2 (18%)
Cuiabá	9.	1 (9%)

Goiânia	1, 2, 3, 4, 6 e 10.	6 (55%)
Florianópolis	1, 2, 4, 5, 6, 9 e 10.	7 (64%)
Curitiba	9.	1 (9%)
Agudos	4 e 9.	2 (18%)
Araraquara	9.	1 (9%)
Areiópolis	9.	1 (9%)
Barra Bonita	1, 3, 4, 5, 7 e 9.	6 (55%)
Boa Esperança do Sul	9.	1 (9%)
Boracéia	2, 4, 6, 9 e 10.	5 (45%)
Dois Córregos	1, 2, 4, 6, 9 e 10.	6 (55%)
Iacanga	1 e 9.	2 (18%)
Lençóis Paulistas	5 e 9.	2 (18%)
Pederneiras	1, 2 e 9.	3 (27%)
São Carlos	1, 5, 6 e 9.	4 (36%)
Torrinha	1, 2 e 9.	3 (37%)

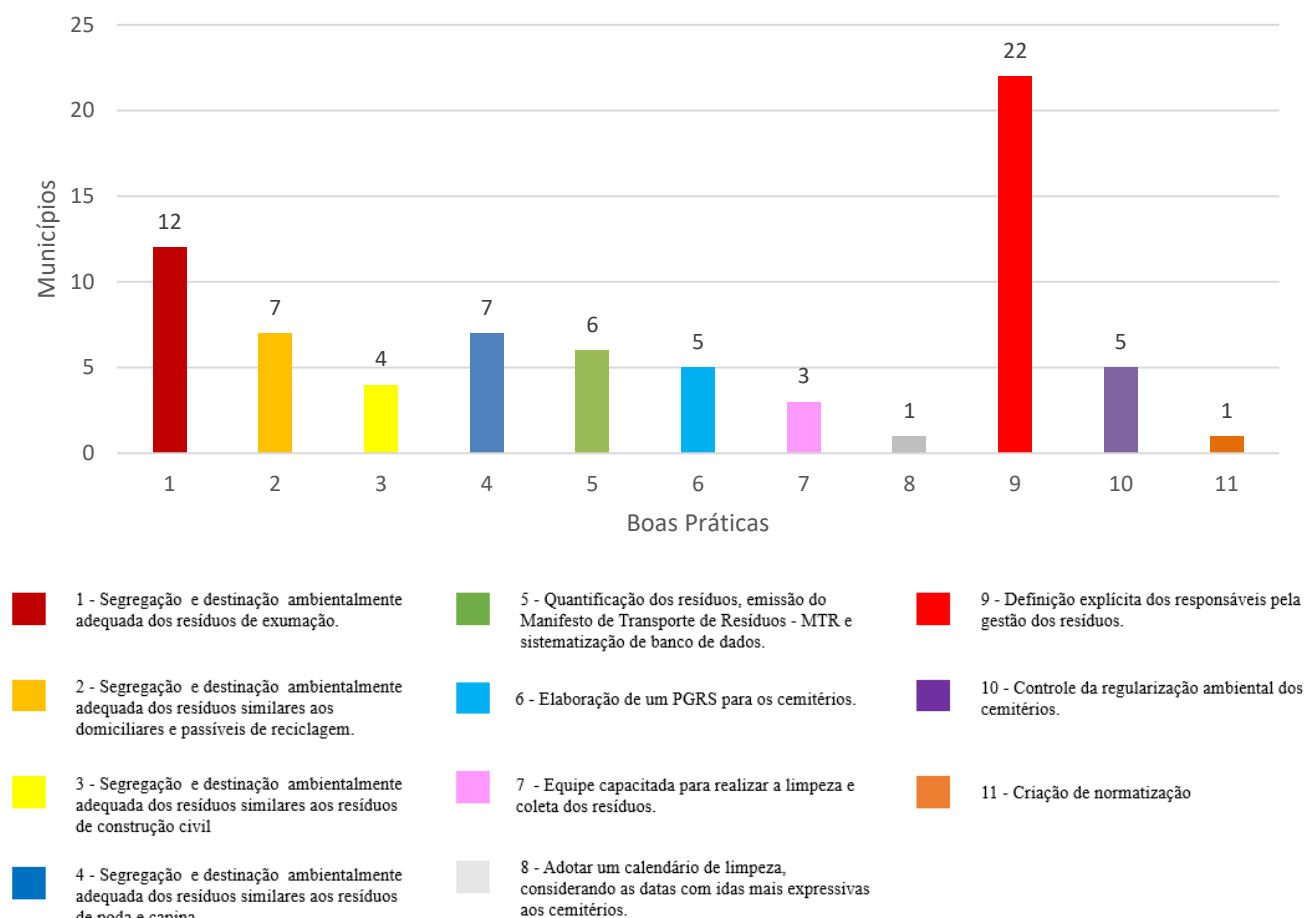
Fonte: Próprio autor.

Conforme observado no Quadro 9, nota-se que o município que mais mencionou boas práticas no seu plano foi Recife, levantando oito das onze práticas identificadas, seguido de Florianópolis com sete, Goiânia, Barra Bonita e Dois Córregos com seis boas práticas levantadas. Todos os demais municípios não levantaram nem a metade das boas práticas identificadas no trabalho.

Tendo em vista os municípios que mencionaram os resíduos cemiteriais em seu plano, apenas Boa Vista não levantou ou propôs nenhuma boa prática para os RC, e entre os municípios que não citaram os RC, apenas Araraquara realiza uma boa prática (definição explícita de um responsável para a gestão dos RC). Cabe ressaltar que essas boas práticas não necessariamente estão sendo aplicadas nos municípios, muitas delas foram levantadas visando uma futura implantação.

Ao analisar as boas práticas individualmente, a Figura 34 retrata suas respectivas ocorrências nos planos estudados.

Figura 34: Ocorrência das boas práticas nos PMGRIS estudados.



Fonte: Próprio autor.

Conforme a Figura 34, nota-se que a boa prática mais recorrente nos planos foi a definição explícita dos responsáveis pela gestão dos resíduos cemiteriais, contudo essa definição algumas vezes não foi muito explícita, como no caso de Areiópolis e Boa Esperança do Sul, que mencionam a prefeitura como responsável, mas não indicam o setor ou secretaria designado para essa função.

A segunda boa prática mais levantada pelos PMGIRS foi a segregação e destinação ambientalmente correta dos resíduos provenientes dos processos de exumação, nota-se assim, uma maior preocupação com os resíduos possivelmente patogênicos e específico dos cemitérios. Contudo, cabe ressaltar que dos 23 planos que mencionaram os RC, apenas 12 demonstraram essa preocupação.

As boas práticas com o menor número de ocorrências nos planos (uma ocorrência) foram a adoção de um calendário de limpeza considerando as datas com idas mais expressivas aos cemitérios e a criação de normatização para o gerenciamento de resíduos

cemiteriais. Considerando a adoção de um calendário de limpeza, não é possível confirmar se os cemitérios dos municípios que não levantaram essa boa prática não realizam de fato esse procedimento. Visando a criação de normatização, é preocupante que apenas um município (Recife), identificou essa lacuna e pretende realizar a criação de alguma norma ou lei para preenche-la.

Por fim, destaca-se que apenas 6 planos trouxeram alguma quantificação ou ressaltaram a importância da criação de um banco de dados sistematizado e apenas 5 planos notaram a importância da realização de um PGRS para cemitérios, de forma a sistematizar a gestão dos resíduos sólidos nesses locais.

## 6. CONCLUSÕES

A partir da análise dos PMGIRS das capitais brasileiras e municípios da UGRHI-13, nota-se pouca diferença entre a quantidade, em percentual, da abordagem dos resíduos cemiteriais nos dois diferentes grupos, no momento em que 48% das capitais e 42% dos municípios da UGRHI-13 abordam resíduos cemiteriais. Desta forma, nota-se similaridade, visto que os dois grupos apresentaram um manual de orientação recomendando a abordagem desses resíduos, sendo o Projeto Girem para a UGRHI-13 e o Manual de Orientação para Elaboração dos Planos Municipais do MMA para as capitais. Contudo, apenas 7% das capitais brasileiras e 13% dos municípios da UGRHI-13 apresentaram um plano de ação, ressaltando que mesmo os planos que abordam os RC não sabem ao certo que medidas devem tomar.

Em relação a diferença de abordagem dos resíduos cemiteriais em PMSB e PMGIRS, nas capitais nota-se uma certa diferença, visto que apenas 33% dos PMSB citam resíduos cemiteriais, enquanto que 53% dos PMGIRS abordam. Nos municípios da UGRHI-13 não se observa muita diferença, tendo em vista que 40% dos PMSB citam e 44% dos PMGIRS abordam o tema.

Destaca-se no panorama da situação dos resíduos cemiteriais nas cidades brasileiras o ano que o plano em questão foi elaborado, constatou-se uma tendência de que os planos mais atualizados (a partir de 2017) abordem os resíduos cemiteriais. Nas capitais, dos planos elaborados antes de 2017 apenas 40% contemplam o tema, e nos planos elaborados depois de 2017, 60% dos planos contemplam o tema. Uma situação análoga foi observada nos municípios da UGRHI-13, de forma que, dos planos realizados antes de 2017, apenas 38% abordam os resíduos cemiteriais e nos planos posteriores a 2017, 60% contemplam o tema.

Tendo em vista as boas práticas, foram identificadas oito medidas para serem adotadas pelos cemitérios e três medidas para os tomadores de decisão. Analisando as medidas baseadas nas diretrizes da PNRS, ressalva-se a importância de separar os resíduos provenientes de exumação, os quais apresentam potencial patogênico, de forma a evitar uma contaminação do ambiente ou dos resíduos que podem ser reaproveitados, sendo esta a boa prática estrutural mais identificada nos planos, com doze aparições. Para auxiliar essa segregação, recomenda-se a realização de um PGRS, de modo a planejar toda a

gestão dos resíduos sólidos cemiteriais, essa boa prática foi encontrada em apenas cinco planos.

Não é possível priorizar apenas uma boa prática para todos os cemitérios, tendo em vista que é necessário a realização de um diagnóstico de forma a avaliar a situação pontual de cada cemitério, para então, recomendar as alternativas mais indicadas, destacando que para cada boa prática, existem diferentes alternativas para implantá-la, como mostrado anteriormente no item 5.5.

Observando os municípios estudados, notou-se que nenhum plano descreveu todas boas práticas identificadas e apenas cinco descreveram, mais da metade do total, sendo Recife o município que mais levantou boas práticas em seu plano, com oito. Nota-se então, um espaço para melhoria, de forma a promover uma inserção de boas práticas em todos os planos estudados.

Por fim, identificou-se a ausência de publicações e trabalhos científicos, normas técnicas e legislações que tratam especificamente dos resíduos cemiteriais, tendo em vista que nem a PNRS faz alguma menção sobre esse resíduo. Destacando que apenas um município (Recife), identificou essa lacuna e relatou em seu plano a intenção de criar uma nova legislação específica para os resíduos cemiteriais, salientando a importância de novas pesquisas científicas na área.

## **7. SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS**

No intuito de preencher lacunas observadas durante a realização deste trabalho, elenca-se sugestões para pesquisas futuras:

- Realização de estudos de caso em cemitérios, de modo a testar a eficiência e viabilidade das boas práticas levantadas.
- Realização de diagnósticos, os quais agregariam dados relevantes sobre os resíduos cemiteriais para a comunidade científica.
- Criação de um manual de orientação para explicar detalhadamente como alcançar as boas práticas e como realizar um diagnóstico dos cemitérios.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada nº 222, de 28 de março de 2018. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 29 mar. 2018.

AGUDOS. Prefeitura Municipal. **Plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Agudos, 2012. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/cpla/2017/04/agudos.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2021.

ARACAJU. Prefeitura Municipal. **Plano intermunicipal de resíduos sólidos da grande Aracaju**: diagnóstico regional dos resíduos sólidos – produto 2. Aracaju, 2016. Disponível em: [https://consorciograndearacaju.se.gov.br/sites/consorciograndearacaju.se.gov.br/files/diagn%C3%B3stico\\_regional\\_%E2%80%93\\_parte1.pdf](https://consorciograndearacaju.se.gov.br/sites/consorciograndearacaju.se.gov.br/files/diagn%C3%B3stico_regional_%E2%80%93_parte1.pdf). Acesso em: 26 fev. 2021.

ARARAQUARA. Prefeitura Municipal. Departamento Autônomo de Água e Esgotos. **Plano municipal da gestão integrada de resíduos sólidos**. Araraquara, 2013. Disponível em: <http://arquivo.ambiente.sp.gov.br/cpla/2017/05/araraquara.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2021.

AREALVA. Prefeitura Municipal. **Plano de gestão integrada de resíduos sólidos**. Arealva, 2012. Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cpla/2017/05/arealva.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2021.

AREIÓPOLIS. Prefeitura Municipal. Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. **Plano municipal específico dos serviços de saneamento básico - resíduos sólidos: UGRHI 13**. Areiópolis, 2018. Disponível em: [https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Areiopolis\\_RS\\_2018.pdf](https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Areiopolis_RS_2018.pdf). Acesso em: 7 jun. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. 2020. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>. Acesso em: 28 abr. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10004** – resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2004.

BAHIA (Estado). Secretaria de Desenvolvimento Urbano. **Regionalização da gestão integrada de resíduos sólidos do estado da Bahia**. Salvador, 2014. Disponível em: <http://www.sedur.ba.gov.br/arquivos/File/DocumentoSinteseEstudoRegionalizacao.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2021.

BAHIA (Estado). Secretaria de Desenvolvimento Urbano. **Proposta do plano estadual de resíduos sólidos para municípios**. Salvador, 2020. Disponível em:

<http://www.sedur.ba.gov.br/2020/03/1563/Sedur-apresenta-proposta-do-Plano-Estadual-de-Residuos-Solidos-para-municipios.html>. Acesso em: 26 fev. 2021.

BARIRI. Prefeitura Municipal. **Plano de gestão integrada de resíduos sólidos município de Bariri/SP**. Bariri, 2015. Disponível em: [https://www.bariri.sp.gov.br/arquivos/plano\\_municipal\\_de\\_gestAo\\_integrada\\_de\\_residuos\\_solidos\\_de\\_bariri\\_10102700.pdf](https://www.bariri.sp.gov.br/arquivos/plano_municipal_de_gestAo_integrada_de_residuos_solidos_de_bariri_10102700.pdf). Acesso em: 7 jun. 2021.

BARRA BONITA. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de saneamento básico**. Barra Bonita, 2015.

BAURU. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de saneamento básico – volume 1**. Bauru, 2017. Disponível em: [https://www2.bauru.sp.gov.br/arquivos/arquivos\\_site/sec\\_meioambiente/plano\\_saneamento/Plano\\_Municipal\\_de\\_Saneamento\\_B%C3%A1sico\\_-\\_Volume\\_1.pdf](https://www2.bauru.sp.gov.br/arquivos/arquivos_site/sec_meioambiente/plano_saneamento/Plano_Municipal_de_Saneamento_B%C3%A1sico_-_Volume_1.pdf). Acesso em: 7 jun. 2021.

BELÉM. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de saneamento básico – Belém/PA**. Relatório 3.2 – diagnóstico e propostas regionais – revisão 2. Belém, 2020. Disponível em: <http://ww4.belem.pa.gov.br/wp-content/uploads/2020/10/Diagn%C3%B3stico-TC3%A9cnico-Participativo-%E2%80%93-Relat%C3%B3rio-3.2.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2021.

BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Belo Horizonte (PMGIRS-BH)**: Gestão integrada de resíduos sólidos. Belo Horizonte, 2017. Disponível em: [https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/slu/2018/documentos/Plano%20Municipal%20de%20Gest%C3%A3o%20Integrada%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20de%20Belo%20Horizonte%20\(PMGIRS-BH\).pdf](https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/slu/2018/documentos/Plano%20Municipal%20de%20Gest%C3%A3o%20Integrada%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20de%20Belo%20Horizonte%20(PMGIRS-BH).pdf). Acesso em: 26 fev. 2021.

BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal. **Cemitérios**. Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/fundacao-de-parques-e-zoobotanica/cemiterios>. Acesso em: 10 maio 2021.

BOA ESPERANÇA DO SUL. Prefeitura Municipal. **Plano municipal específico dos serviços de saneamento básico - resíduos sólidos / drenagem urbana Boa Esperança do Sul – UGRHI 13**. Boa Esperança do Sul, 2018. Disponível em: [https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Boa%20Esperanca%20do%20Sul\\_DU\\_RS\\_2018.pdf](https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Boa%20Esperanca%20do%20Sul_DU_RS_2018.pdf). Acesso em: 7 jun. 2021.

BOA VISTA. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Boa Vista**. Boa Vista, 2017. Disponível em: <https://www.boavista.rr.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MTAzODk%2C>. Acesso em: 26 fev. 2021.

BORACÉIA. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Boracéia**. Boracéia, 2015. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/cpla/2017/05/boraceia.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2021.

BOREBI. **Lei nº 451/2012**. Aprova o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos. Borebi, 2012

BRAGA, J. A. P. Medidas gerais no tratamento das doenças falciformes. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 29, n. 3, p. 233-238, 2007.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, [2016]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 2 fev. 2021.

BRASIL. **Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm). Acesso em: 13 jan. 2021.

BRASIL. Lei nº 12305, de 2 de agosto de 2010. Institui a política nacional de resíduos sólidos, altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 13 jan.2021.

BRASIL. **Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 306 de 2004**. Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306\\_07\\_12\\_2004.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306_07_12_2004.html). Acesso em: 28 abr. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Planos de gestão de resíduos sólidos**: manual de orientação. Brasília, 2012.

BRASÍLIA. Governo do Distrito Federal. **Plano distrital de gestão integrada de resíduos sólidos**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.so.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/PDGIRS.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2021.

BROTAS. Prefeitura Municipal da Estância Turística de Brotas. **Plano municipal de gestão de resíduos sólidos**. Brotas, 2014. Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cpla/2017/05/brotas.pdf>. Acesso em: 7 jun.2021.

CAMPO GRANDE. Prefeitura Municipal. Decreto nº 12.254, de 26 de dezembro de 2013. Aprova o plano municipal de saneamento básico de Campo Grande. **Diogrande**: Diário Oficial de Campo Grande – MS, 27 dez. 2013, ano 16, n.3921.

CAMPO GRANDE. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano. **Sistema de controle de sepultamentos, cemitérios municipais**. Campo Grande, 2021. Disponível em: <http://apl01.pmcg.ms.gov.br/scsweb/places.html>. Acesso em: 1 abr. 2021.

CASTRO, M. A. S.; SCHALCH, V. Os Resíduos gerados em cemitérios na ótica dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE, 12., Poços de Caldas, 2015. **Anais [...]**. [S.l.:s.n.].

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Norma técnica L1.040**: implantação de cemitérios. São Paulo, 1999.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 335, 3 de abril de 2003**. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=359>. Acesso em: 28 abr. 2021.

CUIABÁ. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos**. Cuiabá, 2020. Disponível em: [https://cae8e92f-fad0-4b7a-b2de-69a8ad2088f9.filesusr.com/ugd/7f0fbc\\_b1802fa0ac5c4361ad26ef09abd9b162.pdf](https://cae8e92f-fad0-4b7a-b2de-69a8ad2088f9.filesusr.com/ugd/7f0fbc_b1802fa0ac5c4361ad26ef09abd9b162.pdf). Acesso em: 26 fev. 2021.

CURITIBA. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de saneamento básico**. Volume IV: plano de gestão integrada de resíduos sólidos de Curitiba. Curitiba, 2017. Disponível em: <http://multimidia.curitiba.pr.gov.br/2017/00211737.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2021.

DOIS CÓRREGOS. Prefeitura Municipal. **PMGIRS - plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Dois Córregos**: relatório final de atividades. Dois Córregos, 2016. Disponível em: [https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Dois%20Corregos\\_RS\\_2016.pdf](https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Dois%20Corregos_RS_2016.pdf). Acesso em: 7 jun. 2021.

ESPÍRITO SANTO (Estado). **Plano estadual de resíduos sólidos do Espírito Santo**. 2019. Cap.5. Disponível em: <https://seama.es.gov.br/Media/seama/Documentos/Residuos%20Solidos/5%20-%20DIAGN%20C3%93STICO%20DA%20GEST%20C3%83O%20E%20DO%20MANEJO%20DOS%20RES%20C3%84DUOS%20S%20C3%93LIDOS.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2021.

FLORIANÓPOLIS. Prefeitura Municipal. Secretaria de Infraestrutura. Superintendência de Habitação e Saneamento. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Florianópolis**. Caderno 02: diagnóstico do PMGIRS. Florianópolis, 2017. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/sistemas/pmgirs/caderno2.php>. Acesso em: 26 fev. 2021.

FORTALEZA. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Fortaleza estado do Ceará, relatório IV**. Fortaleza, 2012. Disponível em: [https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/plano\\_municipal\\_de\\_gesto\\_integrada\\_de\\_residuos\\_solidos\\_de\\_fortaleza.pdf](https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/plano_municipal_de_gesto_integrada_de_residuos_solidos_de_fortaleza.pdf). Acesso em: 26 fev. 2021.

FRICKE, K. et al. **Gestão sustentável de resíduos sólidos urbanos**: transferência de experiência entre a Alemanha e o Brasil. Braunschweig: Technische Universität Braunschweig, 2015.

GOIÂNIA. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do município de Goiânia**. Goiânia, 2016. Disponível em: <https://www10.goiania.go.gov.br/DadosINTER/SISRS/Documentos/PlanoGestaoResiduosSolidos.PDF>. Acesso em: 26 fev. 2021.

IACANGA. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do município de Iacanga**. Iacanga, 2013. Disponível em: <http://www.iacanga.sp.gov.br/wp-content/uploads/2017/07/PlanoMunicipalZdeZGestoZIntegradaZdeZZResiduosZSolidos.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2021.

IBITINGA. Prefeitura Municipal. **Plano de saneamento básico do município de Ibitinga**. Ibitinga, 2012. Disponível em: [https://www.ibitinga.sp.gov.br/conteudos/arquivo/arquivo\\_0\\_11102019174127.pdf](https://www.ibitinga.sp.gov.br/conteudos/arquivo/arquivo_0_11102019174127.pdf). Acesso em: 7 jun. 2021.

IGARAÇU DO TIETÊ. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gestão de resíduos sólidos**. Igaracu do Tietê, 2012. Disponível em: [https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Igaracu%20do%20Tiete\\_RS\\_2012.pdf](https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Igaracu%20do%20Tiete_RS_2012.pdf). Acesso em: 7 jun. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 19 mai 2022.

ITAPUÍ. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de saneamento básico**. Itapuí, 2016.

ITIRAPINA. Prefeitura Municipal. **Lei 2.805, de 23 de novembro de 2016**. Institui o plano municipal de saneamento básico, instrumento da política municipal de saneamento básico e dá outras providências. Itirapina, 2016. Disponível em: <http://www.itirapina.sp.gov.br/p2n/images/leis/Lei%20n%C2%BA%202805-16.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2021.

JAÚ. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de saneamento básico**. Jaú, 2013. Disponível em: [https://www.jau.sp.gov.br/arquivos/plmusaba/docs/pmsb\\_versao\\_consolidada.pdf](https://www.jau.sp.gov.br/arquivos/plmusaba/docs/pmsb_versao_consolidada.pdf). Acesso em: 7 jun. 2021.

JOÃO PESSOA. Prefeitura Municipal. Lei ordinária nº 12.957, 29 de dezembro de 2014. Dispõe sobre o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos no município de João Pessoa e aprova o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos apreciado pelo Comam. **Semanário Oficial**, João Pessoa, 29 dez. 2014, nº Extra. Disponível em: [http://antigo.joaopessoa.pb.gov.br/portal/wp-content/uploads/2015/01/2014\\_Especial\\_EMLUR\\_Res%C3%ADduos-01.pdf](http://antigo.joaopessoa.pb.gov.br/portal/wp-content/uploads/2015/01/2014_Especial_EMLUR_Res%C3%ADduos-01.pdf). Acesso em: 26 fev. 2021.

LENÇÓIS PAULISTA. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do município de Lençóis Paulista**. Lençóis Paulista, 2013.

Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/cpla/2017/05/lencois-paulista.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2021.

LIMA, T. Q. **Avaliação da situação dos municípios da bacia hidrográfica Tietê-Jacaré (UGRHI-13) frente aos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos**. 2017. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2017.

MACAPÁ. Prefeitura Municipal. **Relatório de resíduos sólidos**. Macapá, 2019.

Disponível em: [https://macapa.ap.gov.br/portal/wp-content/uploads/2019/07/RESIDUOS\\_SOLIDOS\\_2019.csv](https://macapa.ap.gov.br/portal/wp-content/uploads/2019/07/RESIDUOS_SOLIDOS_2019.csv). Acesso em: 26 fev. 2021.

MACATUBA. Prefeitura Municipal. **Lei 2479**. Institui o plano municipal de gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Macatuba, 06 de março de 2013.

Disponível em:

[https://www.macatuba.sp.gov.br/arquivos/plano\\_municipal\\_residuos\\_solido\\_23023135.pdf](https://www.macatuba.sp.gov.br/arquivos/plano_municipal_residuos_solido_23023135.pdf). Acesso em 01 mar 2021.

MACEIÓ. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do município de Maceió/Al**. Maceió, 2017. Disponível em:

<http://www.sedet.maceio.al.gov.br/servicos/pmsb/pdf/pmgirs/pmgirs1.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2021.

MANAUS. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Manaus (PMGIRS)**. Manaus, 2015. Disponível em:

[https://semulsp.manaus.am.gov.br/wp-content/uploads/2015/11/Proposta-do-PMGIRS\\_09.11.2015..pdf](https://semulsp.manaus.am.gov.br/wp-content/uploads/2015/11/Proposta-do-PMGIRS_09.11.2015..pdf). Acesso em: 26 fev. 2021.

MANAUS. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Limpeza Urbana.

**Cemitérios públicos de Manaus**. Manaus, 2021. Disponível em:

<https://semulsp.manaus.am.gov.br/cemiterios/>. Acesso em: 1 abr. 2021.

NATAL. Prefeitura Municipal. **Cemitérios**. Natal, 2021. Disponível em:

<https://www2.natal.rn.gov.br/semsur/paginas/ctd-1226.html>. Acesso em: 1 abr. 2021.

NATAL. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de saneamento básico do município de Natal/RN**. Produto 2: diagnóstico da situação do saneamento. Natal, 2015.

NOVA EUROPA. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Nova Europa**. Nova Europa, 2016.

PALMAS. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Assuntos Jurídicos. **Plano municipal de saneamento básico de Palmas – TO: volume IV: resíduos sólidos**.

Palmas, 2014. Disponível em:

[https://www.palmas.to.gov.br/media/doc/arquivoservico/PMSB\\_Palmas\\_Volume\\_04\\_Residuos\\_Solidos\\_Versao\\_Final.pdf](https://www.palmas.to.gov.br/media/doc/arquivoservico/PMSB_Palmas_Volume_04_Residuos_Solidos_Versao_Final.pdf). Acesso em: 26 fev, 2021.

PEDERNEIRAS. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gerenciamento integrados dos resíduos sólidos de Pederneiras**. Pederneiras, 2011. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/cpla/2017/05/pederneiras.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2021.

PENSAMENTO VERDE. **Resíduos cemiteriais e o seu destino correto**. São Paulo, 2014. Disponível em: <https://www.pensamentoverde.com.br/reciclagem/residuos-cemiterio-destino-correto/>. Acesso em: 26 fev. 2021.

PERNAMBUCO. Secretaria das cidades. **Plano de resíduos sólidos: região de desenvolvimento metropolitana de Pernambuco RDM/PE**. 2.ed.rev. Recife: Caruso Jr., 2018. Disponível em: [http://www.seduh.pe.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?p\\_1\\_id=12899&folderId=134505&name=DLFE-340201.pdf](http://www.seduh.pe.gov.br/c/document_library/get_file?p_1_id=12899&folderId=134505&name=DLFE-340201.pdf). Acesso em: 26 fev. 2021.

PORTO ALEGRE. Prefeitura Municipal. **Cemitérios municipais**. Disponível em: [http://www2.portoalegre.rs.gov.br/smam/default.php?p\\_secao=136](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/smam/default.php?p_secao=136). Acesso em: 1 abr. 2021.

PORTO ALEGRE. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos**. Volume 1: diagnóstico e prognóstico. Porto Alegre, 2013. Disponível em: [http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dmlu/usu\\_doc/pmgirs\\_porto\\_alegre\\_vol\\_ume\\_1.pdf](http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dmlu/usu_doc/pmgirs_porto_alegre_vol_ume_1.pdf). Acesso em: 26 fev. 2021.

PORTO VELHO. Prefeitura Municipal. **Revisão do plano diretor participativo do município de Porto Velho**: anteprojeto de lei complementar do plano diretor (revisão final). Porto Velho, 2019. Disponível em: <https://planodiretor.portovelho.ro.gov.br/uploads/arquivos/2020/07/27807/1595601490volum-1-apres-pd-rev-04out.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2021.

RIO BRANCO. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Rio Branco PMGIRS**. Rio Branco, 2015. Disponível em: <http://portalcgm.riobranco.ac.gov.br/portal/wp-content/uploads/2015/02/PLANO-MUNICIPAL-DE-GEST%C3%83O-INTEGRADA-DE-RES%C3%84DUOS-S%C3%93LIDOS-DE-RIO-BRANCO.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2021.

RIO DE JANEIRO. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos da cidade do Rio de Janeiro (base de dados – dez/2014)**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: [http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/3372233/4160602/PMGIRS\\_Versao\\_final\\_publicacao\\_DO\\_dezembro2015\\_19\\_ABR\\_2016\\_sem\\_cabecalho1.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/3372233/4160602/PMGIRS_Versao_final_publicacao_DO_dezembro2015_19_ABR_2016_sem_cabecalho1.pdf). Acesso em: 26 fev. 2021.

RIO DE JANEIRO. Prefeitura Municipal. **Coordenadoria geral de cemitérios e serviços (Seconserva/CGCS)**. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://www.rio.rj.gov.br/web/seconserva/cemiterios>. Acesso em: 1 abr. 2021.

RONDÔNIA (Estado). **Plano estadual de resíduos sólidos do estado de Rondônia – PERS/RO**: relatório final. Eunápolis, 2020. Disponível em:

[http://www.sedam.ro.gov.br/wp-content/uploads/2020/07/Subproduto-4.8\\_Produto-Consolidado-do-PERS-2.pdf](http://www.sedam.ro.gov.br/wp-content/uploads/2020/07/Subproduto-4.8_Produto-Consolidado-do-PERS-2.pdf). Acesso em: 26 fev. 2021.

SALVADOR. **Plano municipal de saneamento básico**. Salvador, 2010.

SANTIAGO, C. D. **Planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos: desafios na implementação da política nacional de resíduos sólidos na bacia hidrográfica Tietê Jacaré – SP**. 2016. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Ciências Ambientais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.

SANTIAGO, C. D. et al. Gestão municipal de resíduos sólidos na UGRHI 13 e os dez anos da política nacional de resíduos sólidos. **Engenharia Urbana em Debate**, v. 2, n. 1, p. 230-248, 2021.

SÃO CARLOS. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos**. São Carlos, 2020. Disponível em: <http://www.saocarlos.sp.gov.br/files/plano-municipal-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2021.

SÃO LUÍS. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal Extraordinária de Projetos Especiais. **Programa de recuperação ambiental e melhoria da qualidade de vida da Bacia do Bacanga**. Plano municipal integrado de saneamento básico – PMISB de São Luis – MA. Plano de metas, programa de obras e ações, plano de emergências e avaliação da sustentabilidade. São Luis, 2011. Disponível em: <https://docplayer.com.br/10729340-Plano-municipal-integrado-de-saneamento-basico-pmisb-de-sao-luis-ma.html>. Acesso em: 26 fev. 2021.

SÃO LUÍS. Prefeitura Municipal. **Lei nº 6.321 de 27 de Março de 2018**. Estabelece e organiza o sistema de limpeza urbana e de gestão integrada dos resíduos sólidos no município de São Luís e dá outras providências. Disponível em: [https://saoluis.ma.gov.br/midias/anexos/2560\\_lei\\_6.321.pdf](https://saoluis.ma.gov.br/midias/anexos/2560_lei_6.321.pdf). Acesso em: 26 fev. 2021.

SÃO MANUEL. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gestão de resíduos sólidos**. São Manuel, 2015. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/cpla/2017/05/sao-manuel.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2021.

SÃO PAULO (Cidade). Prefeitura Municipal. **Plano de gestão integrada de resíduos sólidos da cidade de São Paulo**. São Paulo, 2014. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/servicos/arquivos/PGIRS-2014.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2021.

SÃO PAULO (Cidade). Subprefeitura. **Cemitérios municipais**. São Paulo, 2021. Disponível em: [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/servico\\_funerario/enderecos/index.php?p=3572](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/servico_funerario/enderecos/index.php?p=3572). Acesso em: 1 abr. 2021

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991**. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em:

<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei-7663-30.12.1991.html>. Acesso em 21 de mai. 2022

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 9.034, de 27 de dezembro de 1994**. Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH, a ser implantado no período 1994 e 1995, em conformidade com a Lei n. 7.663, de 30/12/91, que instituiu normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos. Disponível em:

<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1994/lei-9034-27.12.1994.html>. Acesso em 21 de mai. 2022

SCHALCH, V. **Resíduos sólidos: conceitos, gestão e gerenciamento**. São Paulo: Elsevier, 2019.

SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMA). **Resolução 002**: dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios, estabelece condições e critérios e dá outras providências. 2009. Disponível em: [legisweb.com.br/legislacao/?id=141336](http://legisweb.com.br/legislacao/?id=141336). Acesso em: 13 jan. 2021.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Coordenadoria de Planejamento Ambiental. **Projeto Girem** – gestão integrada de resíduos municipais. Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos. São Paulo: CEPAM/CETESB, 2013.

SOUSA, C. P. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. **Revista APS**, v. 9, n. 1, p. 83-88, 2006.

TABATINGA. Prefeitura Municipal. **Atualização do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos**. Tabatinga, 2018.

TERESINA. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Teresina-PI**. Teresina, 2018. Disponível em:

<https://semplan.teresina.pi.gov.br/wp-content/uploads/sites/39/2018/09/PLano-Municipal-de-Gest%C3%A3o-Integrada-de-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-de-Teresna.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2021.

TORRINHA. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos torrinhense**. Torrinha, 2014. Disponível em:

<http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cpla/2017/05/torrinha.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2021.

UEDA, S. M. Y. et al. Comparação dos micro-organismos isolados de caixões de madeira e de zinco em cemitérios no Município de São Paulo. **Arquivos Médicos dos Hospitais e da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo**, v. 56, n. 1, p. 24-28, 2018.

VITÓRIA. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Obras. **Plano municipal de saneamento básico de Vitória-ES (PMSB)**. Vitória, 2015. Disponível em:

[https://arsp.es.gov.br/Media/arsi/Saneamento/Municipios%20Regulados/Vit%C3%B3ria/8PMSB\\_Produto06\\_Vitoria.pdf](https://arsp.es.gov.br/Media/arsi/Saneamento/Municipios%20Regulados/Vit%C3%B3ria/8PMSB_Produto06_Vitoria.pdf). Acesso em: 26 fev.2021.