

**INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
MESTRADO EM TECNOLOGIAS AMBIENTAIS**

GABRIELA MOREIRA DOS SANTOS

**IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS CAUSADOS PELOS RESÍDUOS SÓLIDOS
CEMITERIAIS: UM ESTUDO MULTICASOS EM CEMITÉRIOS PÚBLICOS DA
REGIÃO GEOGRÁFICA INTERMEDIÁRIA DE MACEIÓ-AL**

Marechal Deodoro

2025

GABRIELA MOREIRA DOS SANTOS

**IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS CAUSADOS PELOS RESÍDUOS SÓLIDOS
CEMITERIAIS: UM ESTUDO MULTICASOS EM CEMITÉRIOS PÚBLICOS DA
REGIÃO GEOGRÁFICA INTERMEDIÁRIA DE MACEIÓ-AL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais (Modalidade Mestrado Profissional) como requisito para a obtenção do título de Mestre em Tecnologias Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Marcílio Ferreira de Souza Júnior

Coorientador: Prof. Dr. Nicholas Joseph Tavares da Cruz

Marechal Deodoro

2025



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal de Alagoas
***Campus* Marechal Deodoro**
Biblioteca Dorival Apratto

363.7
S237i

Santos, Gabriela Moreira dos.

Impactos socioambientais causados pelos resíduos sólidos cemiteriais : um estudo multicasos em cemitérios públicos da região geográfica intermediária de Maceió-AL / Gabriela Moreira dos Santos. – Dados eletrônicos (1 arquivo : 30,3 MB). - 2025.

Inclui bibliografia e figuras.

Inclui apêndices.

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: Internet.

Orientador: Prof. Dr. Marcílio Ferreira de Souza Júnior.

Coorientador: Prof. Dr. Nicholas Joseph Tavares da Cruz.

Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologias Ambientais) – Instituto Federal de Alagoas, *Campus* Marechal Deodoro, Marechal Deodoro, 2025.

1. Impactos ambientais. 2. Cemitérios públicos. 3. Resíduos sólidos. I. Título. II. Souza Júnior, Marcílio Ferreira de. III. Cruz, Nicholas Joseph Tavares da.

Maria Jôse Nascimento Leite Machado
Bibliotecária - CRB4-AL/2125

GABRIELA MOREIRA DOS SANTOS

Impactos socioambientais causados pelos resíduos sólidos cemiteriais: um estudo multicasos em cemitérios públicos da região geográfica intermediária de Maceió-AL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais (Modalidade Mestrado Profissional) como requisito para a obtenção do título de Mestre em Tecnologias Ambientais.

Aprovado em 24 de janeiro de 2025.

Orientador:



Documento assinado digitalmente
MARCILIO FERREIRA DE SOUZA JUNIOR
Data: 24/01/2025 16:57:16-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Marcílio Ferreira de Souza Júnior - CODAI / UFRPE

Banca examinadora:



Documento assinado digitalmente
NICHOLAS JOSEPH TAVARES DA CRUZ
Data: 05/02/2025 11:08:16-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Nicholas Joseph Tavares da Cruz - UFAL / Campus Maceió



Documento assinado digitalmente
RENATO DE MEI ROMERO
Data: 12/02/2025 11:58:48-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Renato de Mei Romero – IFAL / Campus Marechal Deodoro



Documento assinado digitalmente
CLAUDIONOR DE OLIVEIRA SILVA
Data: 11/02/2025 19:15:09-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Claudionor de Oliveira Silva - PARFOR / UNEAL - Campus União dos Palmares

Marechal Deodoro, AL

2025

SANTOS, Gabriela Moreira dos. Impactos socioambientais causados pelos resíduos sólidos cemiteriais: um estudo multicase em cemitérios públicos da região geográfica intermediária de Maceió-AL. 129 f. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Tecnologias Ambientais) – Campus Marechal Deodoro, Instituto Federal de Alagoas, Marechal Deodoro, 2025.

RESUMO

A expansão urbana desordenada, a falta de planejamento adequado e a ausência de infraestrutura moderna nos cemitérios públicos contribuem para uma série de problemas que afetam tanto a saúde pública quanto o meio ambiente. Estes espaços têm chamado a atenção quanto ao potencial de poluição do meio ambiente e são vistos como fontes de contaminação, sendo suas atividades sujeitas ao licenciamento ambiental, conforme previsto nas resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente. Há possibilidade de degradação do solo e de contaminação das águas pelo necrochorume e por resíduos sólidos, que ameaçam a saúde humana e o meio ambiente e necessitam de soluções capazes de reduzir os impactos atribuídos às atividades cemiteriais. A presente pesquisa objetivou descrever os impactos socioambientais de cemitérios públicos em cidades do estado de Alagoas a partir da análise da geração de resíduos sólidos e do descarte ambiental dos mesmos. Adotou-se uma abordagem metodológica qualitativa por meio da estratégia de estudo multicase, circunscrito em 12 (doze) cemitérios públicos da região geográfica intermediária de Maceió-AL. As etapas dos procedimentos metodológicos envolveram uma Revisão Sistemática de Literatura sobre a problemática, seguida de uma pesquisa observacional em ambientes de cemitérios públicos, onde foram coletados dados a partir de observações não-participantes e registros fotográficos. Como resultado da RSL, a partir da extração de dados de 27 estudos primários identificados como relevantes pela *string* de busca, os tipos de resíduos sólidos cemiteriais mais mapeados foram os resíduos de construção e restos de exumações; as intervenções propostas envolveram a elaboração de planos de gestão, de educação ambiental e manutenção e limpeza dos locais; além da adoção de novas práticas cemiteriais. Como resultados da pesquisa observacional no campo, evidenciou-se a falta de infraestrutura adequada nos cemitérios, agravando os problemas ambientais com a poluição por necrochorume e pelos resíduos sólidos provenientes das exumações sem destinação adequada.

Palavras-chave: Impactos ambientais. Cemitérios públicos. Resíduos sólidos.

SANTOS, Gabriela Moreira dos. Analysis of the Socio-Environmental Impacts Caused by Cemetery Solid Waste: A Multi-Case Study in Public Cemeteries of the Intermediate Geographical Region of Maceió-AL. 129 f. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Tecnologias Ambientais) – Campus Marechal Deodoro, Instituto Federal de Alagoas, Marechal Deodoro, 2025.

ABSTRACT

Disorderly urban expansion, lack of adequate planning and the absence of modern infrastructure in public cemeteries contribute to a series of problems that affect both public health and the environment. These spaces have attracted attention due to their potential for environmental pollution and are seen as sources of contamination, and their activities are subject to environmental licensing, as provided for in the resolutions of the National Environmental Council. There is a possibility of soil degradation and water contamination by leachate and solid waste, which threaten human health and the environment and require solutions capable of reducing the impacts attributed to cemetery activities. This research aimed to describe the socio-environmental impacts of public cemeteries in cities in the state of Alagoas based on the analysis of solid waste generation and environmental disposal thereof. A qualitative methodological approach was adopted through the multi-case study strategy, limited to 12 (twelve) public cemeteries in the intermediate geographic region of Maceió-AL. The methodological procedures involved a systematic literature review on the issue, followed by observational research in public cemetery environments, where data were collected from non-participant observations and photographic records. As a result of the SLR, based on the extraction of data from 27 primary studies identified as relevant by the search string, the most mapped types of cemetery solid waste were construction waste and exhumation remains; the proposed interventions involved the development of management plans, environmental education, and maintenance and cleaning of the sites; in addition to the adoption of new cemetery practices. As a result of the observational research in the field, the lack of adequate infrastructure in the cemeteries was evidenced, aggravating the environmental problems with pollution by leachate and solid waste from exhumations without adequate disposal.

Keywords: Environmental impacts. Public cemeteries. Solid waste.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Disposição dos cemitérios públicos em Maceió	14
Figura 2. Abertura de covas no passeio de um cemitério público	15
Figura 3. Sepultamentos referentes aos cemitérios públicos de Maceió-AL.....	16
Figura 4. Cemitério público tradicional	20
Figura 5. Cemitério parque ou jardim	21
Figura 6. Cemitério vertical	22
Figura 7. Cova preparada para inumação	22
Figura 8. Procedimentos de inumação e tumulação	23
Figura 9. Desenho de pesquisa	28
Figura 10. Fluxograma da RSL	28
Figura 11. Fluxograma da análise de dados.....	33

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Classificação dos resíduos sólidos gerados pelas atividades cemiteriais	25
Quadro 2. Protocolo do estudo de casos múltiplos	30

LISTA DE ABREVIATURAS

ALURB - Autarquia de Desenvolvimento Sustentável e Limpeza Urbana

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

PGRS - Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

PGRSE - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Especiais

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

PRISMA - *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Problema de pesquisa	15
1.2 Objetivos.....	17
1.2.1 Geral	17
1.2.2 Específicos.....	17
1.3 Estrutura da dissertação	17
1.4 Justificativa.....	18
2. REFERENCIAL CONCEITUAL.....	20
2.1 Tipos de cemitério no Brasil.....	20
2.2 Procedimentos adotados em atividades cemiteriais.....	22
2.3 Resíduos sólidos resultantes de atividades cemiteriais.....	24
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	27
4.1 Abordagem de Pesquisa.....	27
4.2 Desenho da Pesquisa	27
4.3 Revisão Sistemática de Literatura (RSL)	28
4.4 Estudo de Casos Múltiplos	29
4.4.1 Os casos múltiplos selecionados.....	31
4.4.2 Coleta dos dados.....	32
4.4.3 Análise dos Dados	33
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
6. IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS CAUSADOS POR CEMITÉRIOS PÚBLICOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA.....	41
6.1 Introdução.....	42
6.2 Metodologia.....	43
6.2.1 Seleção dos estudos primários.....	45

6.3 Resultados.....	50
6.4 Discussão	57
6.4.1 Impactos socioambientais causados por cemitérios públicos.....	57
6.4.2 Conformidade com as legislações ambientais	58
6.4.3 Manejo dos resíduos sólidos cemiteriais	58
6.4.4 Sugestões de novas práticas cemiteriais ambientalmente adequadas	59
6.5 Conclusão	59
7. IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS GERADOS POR RESÍDUOS SÓLIDOS DE CEMITÉRIOS PÚBLICOS: UM ESTUDO MULTICASOS NA REGIÃO GEOGRÁFICA INTERMEDIÁRIA DE MACEIÓ-AL.....	64
7.1 Introdução.....	65
7.2 Metodologia.....	66
7.2.1 Os casos selecionados da região geográfica intermediária de Maceió-AL	66
7.2.2 Pesquisa observacional e análise dos dados	68
7.3 Resultados da pesquisa observacional nos cemitérios públicos da região geográfica estudada	69
7.4 Análise comparativa dos resultados alcançados.....	92
7.5 Conclusões.....	95
REFERÊNCIAS	96
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
8.1 Produto técnico-tecnológico da dissertação	99
8.2 Trabalhos futuros e limitações do estudo	99
APÊNDICE A - PROTOCOLO DA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA ACERCA DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS CAUSADOS POR CEMITÉRIOS PÚBLICOS .	101
APÊNDICE B - PROTOCOLO DA PESQUISA OBSERVACIONAL.....	108

1. INTRODUÇÃO

O processo de formação das cidades é um conjunto de interações físicas e humanas que são delineadas por fatores sociais, econômicos e ambientais, como explica Neckel *et al.* (2017). O crescimento urbano é rápido e constante a fim de proporcionar qualidade de vida para a sociedade por meio de serviços urbanos eficientes, que são criados para atender às necessidades básicas da sociedade e sua diversidade se dá por conta das ações humanas e suas interferências no meio ambiente (ALNSOUR, 2016; COLANTONI, 2016).

Dentro dessas necessidades sociais surgem os cemitérios. Segundo Weiss (2014), em todas as sociedades o corpo em óbito é submetido a rituais funerários que vêm de encontro com a construção de um sistema de crenças e práticas específicas de cada cultura, contribuindo para dar sentido à transformação que a morte provoca, tanto no indivíduo quanto na esfera social.

Historicamente, o enterramento dos corpos remonta a 100 mil anos antes da nossa era e a partir de 10 mil anos as sepulturas são agrupadas, surgindo os primeiros cemitérios (PACHECO, 2000). Por outro lado, o avanço da urbanização e o crescimento das cidades e seu respectivo aumento populacional inviabilizaram os sepultamentos *ad sanctos*¹, já que as igrejas não comportavam mais a demanda de corpos, acarretando na criação dos cemitérios coletivos a céu aberto (NASCIMENTO; SENHORAS, 2022).

Os cemitérios são vistos como monumentos às memórias daqueles que morreram (SILVA; RODRIGUES; OLIVEIRA, 2012) e em seus diferentes aspectos, a temática possui um caráter de inviolabilidade, principalmente no que tange às avaliações de impactos ambientais causados por tais espaços (CRUZ *et al.*, 2017) e é abordada de maneira diferente em cada sociedade e período histórico (VERDE *et al.*, 2020).

Ainda que possua sua importância no contexto social, os cemitérios representam uma considerável fonte de poluição antropogênica em escala global, em decorrência de seus poluentes físicos, químicos e biológicos liberados no meio ambiente, que podem acarretar em problemas de poluição do solo e das águas subterrâneas e um impacto significativo no meio ambiente e na saúde pública (NECKEL *et al.*, 2021).

¹ O padrão era denominado de *ad sanctos apud ecclesiam*, ou seja, perto dos santos e dentro da igreja. As igrejas e capelas tinham seus espaços internos hierarquizados, espaços estes que eram também utilizados como morada dos mortos (PAULA, 2020). No Brasil, até o século XIX os sepultamentos eram feitos dentro e ao redor das igrejas, com o objetivo de garantir a salvação dos que ficassem mais próximos ao templo, sem ressalvas quanto aos frequentadores destes locais. Entretanto, este tipo de sepultamento começou a ser combatido e repensado por acreditarem ser fontes de infecções e epidemias, onde se iniciou uma consciência política médico-higienista sobre os gases e odores expelidos pelos cadáveres, acreditando que estes eram vetores de proliferação das doenças (SANTOS, 2021).

De fato, nos últimos anos, os cemitérios têm chamado a atenção quanto ao potencial de poluição do meio ambiente e do ambiente urbano (FRANCO *et al.*, 2022). A contaminação por elementos perigosos em cemitérios torna-se iminente, ameaçando assim a saúde humana, que necessita de soluções ambientais capazes de reduzir os impactos ambientais atribuídos pelos cemitérios (NECKEL *et al.*, 2023).

Os impactos ambientais gerados pelos cemitérios advêm do material produzido no processo de decomposição do corpo, que gera contaminação do solo e do lençol freático, ultrapassando os próprios limites do cemitério e tornando-se uma questão crítica ambiental. Tal fenômeno é agravado pelo fato de serem considerados espaços sacrossantos, o que implica em poucas intervenções em suas estruturas, conforme Santos (2021).

Desta forma, os cemitérios são vistos como fontes de contaminação ambiental e sua implantação está sujeita a licenciamento ambiental, conforme previsto na Resolução CONAMA nº 335 de 2003, seguida de alterações pela Resolução CONAMA nº 368 de 2006 e Resolução CONAMA nº 402 de 2008 (SILVA, 2013).

No contexto do Estado de Alagoas, no que concerne as legislações aplicadas às atividades cemiteriais, a Lei nº 6.787 de 2006 definiu a Política Estadual de Meio Ambiente que dispôs sobre o Sistema Estadual de Unidades de Conservação. A referida lei abordou o licenciamento ambiental para empreendimentos como cemitérios, classificando-os conforme a área ocupada e o seu potencial degradador. Já no nível municipal, a Lei nº 3.538 de 1985 criou o Código de Posturas de Maceió, que está relacionado às questões arquitetônicas e estéticas destes espaços. Mais recentemente, a Lei nº 6.626 de 2017 garantiu a acessibilidade nos cemitérios públicos e privados de Maceió e o Decreto nº 8.611 de 2018 abrangeu a instalação e o funcionamento de fornos crematórios destinados à incineração de corpos cadavéricos, peças anatômicas e restos mortais no município.

Decerto, dada a dimensão da área que ocupam, os cemitérios localizam-se em regiões de reduzido desenvolvimento socioeconômico e áreas economicamente desvalorizadas e Neckel (2017) aponta que essas áreas são carentes de saneamento básico e são propensas a contaminação potencial. Pacheco (2000) e Feitosa e Manoel Filho (2000) apontam que os cemitérios são as principais fontes poluidoras antrópicas em meios urbanos devido ao potencial de contaminar redes de esgotos, fossas sépticas, aterros sanitários, atividades industriais, postos de armazenamento e distribuição de combustíveis. Igualmente, os recursos hídricos podem ser significativamente impactados pelas atividades cemiteriais devido à infiltração de líquidos oriundos da decomposição de cadáveres e à disposição inadequada de resíduos funerários

levando à contaminação de águas subterrâneas e superficiais com poluentes biológicos, químicos e microbiológicos (ROCHA *et al*, 2012).

Segundo Matos (2001), sabe-se que a poluição ambiental advinda de cemitérios vem ocorrendo de maneira silenciosa e contínua nos municípios brasileiros, todavia, apenas no início do século XXI, os cemitérios foram incluídos nas listas de fontes tradicionais de contaminação ambiental. Nos locais dos cemitérios podem ser encontrados resíduos sólidos decorrentes dos enterros e das limpezas de túmulos, após a retirada dos restos mortais. Conforme Batista e Lopes (2014), os principais resíduos oriundos das atividades cemiteriais são: coroas de flores, arranjos, ornamentos, vasos de plásticos e vidro, objetos metálicos, latas de tinta, resíduos provenientes da poda de árvores, copos plásticos, papel, embalagem, cera de velas e os resíduos gerados na exumação de corpos e limpeza dos jazigos como madeira, lençóis, jóias, roupas, etc, trazendo impactos para o solo, água e ar do entorno.

No contexto do município de Maceió, Silva (2012) analisou a qualidade físico-química e bacteriológica de águas subterrâneas a partir de dois poços localizados em dois cemitérios públicos e verificou indicativos de contaminação por necrochorume a partir da presença de bactérias proteolíticas. Ademais, os parâmetros físicos e químicos da água se mostraram fora dos padrões de água potável.

A presente pesquisa investigou os impactos socioambientais na ótica da geração de resíduos sólidos e descarte ambiental em cemitérios públicos de uma região geográfica de Alagoas. Metodologicamente, um estudo multicase foi empreendido no campo empírico a partir da seleção de 7 (sete) cemitérios públicos localizados na capital Maceió e 5 (cinco) distribuídos nas cidades de Atalaia, Penedo, São Luís do Quitunde, São Miguel dos Campos e União dos Palmares. Por questões de sigilo, os nomes dos mesmos foram ocultados neste trabalho.

Cabe aqui um resgate histórico dos cemitérios públicos maceioenses. No ano de 1850, após um surto de febre amarela, foi oficialmente registrado o primeiro cemitério público de Maceió, denominado de Nossa Senhora da Piedade², sob responsabilidade da Santa Casa de Misericórdia de Maceió (LIMA JUNIOR, 1983 apud CAVALCANTE, 2013). O segundo cemitério público instalado à época foi o Divina Pastora³, localizado no bairro do Rio Novo,

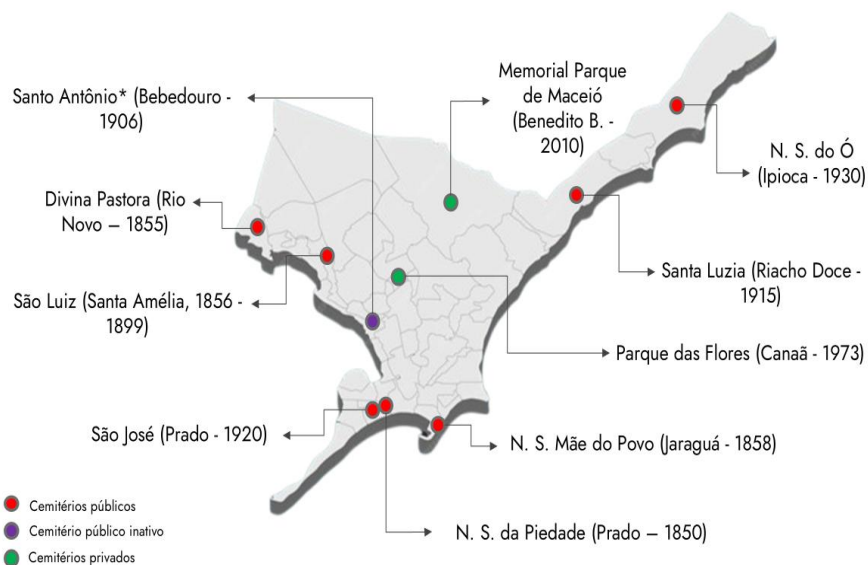
² Apesar de registrado em 1850, o funcionamento do cemitério Nossa Senhora da Piedade foi iniciado em 1855, sob a administração da Santa Casa de Misericórdia de Maceió, sendo transferida a sua jurisdição para o município em 1880 (LIMA JÚNIOR, 1983 apud CAVALCANTE, 2013).

³ O Cemitério Divina Pastora ficou inativo por alguns anos, retomando suas atividades no século XX. ⁴ O Cemitério dos Coléricos tinha sua localização em frente ao Cemitério São José, onde foi abandonado e extinto, tendo seu lugar ocupado por habitações.

atendendo as demandas das necessidades religiosas da comunidade que começava a se formar ao redor da lagoa, ficando a cargo da Igreja Católica (CAVALCANTE, 2013). Ainda por volta do século XIX foi construído o Cemitério São Luiz, no atual bairro da Santa Amélia, para atender à população de Fernão Velho. No século XIX foi construído mais um cemitério instalado no bairro do Prado, conhecido como Cemitério dos Variolosos ou do Prado (LIMA JÚNIOR, 1983 apud CAVALCANTE, 2013).

Já por volta de 1906 foi construído o Cemitério Santo Antônio⁴ (SOUZA, 2007 apud CAVALCANTE, 2013). Em 1915 foi construído no bairro de Riacho Doce o Cemitério de Santa Luzia, nas proximidades da Igreja de Nossa Senhora da Conceição. (LIMA JÚNIOR, 1983; SOUZA, 2007 apud CAVALCANTE, 2013). Em 1918 ocorreu um surto de gripe espanhola e, com isso, em 1920, foi inaugurado o Cemitério São José, conhecido como Caju, pela vasta quantidade de cajueiros no local. O cemitério São José é o maior cemitério público da capital alagoana (TICIANELLI, 2020). Por fim, foi construído em 1930 o último cemitério público de Maceió, no bairro de Ipioca, denominado Cemitério Nossa Senhora do Ó⁵ (TOMÁS e SANTOS, 2006 apud CAVALCANTE, 2013). Face ao contexto histórico, as localizações dos cemitérios públicos de Maceió estão dispostas na figura 1 a seguir.

Figura 1 - Localização geográfica dos cemitérios públicos em Maceió



Fonte: Elaboração própria (2024)

⁴ Como na maioria dos cemitérios da cidade de Maceió, não se sabe exatamente as datas de construção e inauguração destes espaços, em alguns casos, estima-se o período pelo ano presente na sepultura mais antiga.

⁵ O cemitério de Nossa Senhora do Ó virou ponto turístico até os dias atuais pela sua vista panorâmica do mar e por ser bastante ventilado e arborizado, os próprios moradores da região utilizam o espaço como ponto de encontro para conversar.

A gestão municipal dos cemitérios maceioenses fica a cargo da Autarquia de Desenvolvimento Sustentável e Limpeza Urbana (ALURB), que disponibiliza o serviço da Central Única de Sepultamentos, cuja responsabilidade é unificar e otimizar os atendimentos referentes aos cemitérios da cidade, fazendo uma triagem, distribuindo entre as vagas disponíveis e encaminhando as famílias para realizar o registro do óbito em cartório e finalizando com o agendamento do sepultamento. A figura 2 ilustra a situação atual de um dos cemitérios públicos de Maceió-AL, onde é possível perceber que as ruas para circulação de pessoas foram ocupadas com covas.

Figura 2 - Abertura de covas no passeio de um cemitério público



Fonte: Autora (2023)

Segundo o relatório de 2023 do Instituto Trata Brasil, Maceió ocupa índices muito baixos em termos de saneamento básico, ficando na 93ª posição no ranking de saneamento dos 100 maiores municípios brasileiros, o que tende a maximizar os impactos ambientais oriundos de atividades cemiteriais. De fato, a criticidade do sistema fúnebre sob a gestão dos municípios no Brasil é histórica e apresenta uma lacuna para realização de pesquisas que apórtam contribuições técnico-científicas para minimizar os impactos socioambientais e ampliem a preservação da saúde pública.

1.1 Problema de pesquisa

No Estado de Alagoas, os cemitérios públicos desempenham um papel crucial na vida

urbana e desencadeiam preocupações crescentes sobre como esses espaços influenciam o meio ambiente e a qualidade de vida das comunidades próximas.

Em dois levantamentos realizados nos anos de 2023 e 2024 pela Agência Tatu, requisitando via Lei de Acesso à Informação (LAI) dados para a assessoria de comunicação da ALURB, ficou evidenciado o cenário atual de sepultamentos no qual ocorre uma superlotação em alguns cemitérios públicos (AGÊNCIA TATU, 2024). Na figura 3 são apresentados os números atuais de sepultamentos obtidos pela Agência Tatu, que alertou sobre a situação precária dos serviços funerários de Maceió, com diversos relatos de dificuldades das famílias para conseguir um lugar para enterrar seus entes e que se agravou após a pandemia de Covid-19. Inclusive, buscando resolver a falta de vagas para sepultamentos em Maceió, a prefeitura da capital comprou um terreno no bairro da Santa Amélia para ampliar um dos cemitérios (G1 ALAGOAS, 2024).

Figura 3 - Sepultamentos referentes aos cemitérios públicos de Maceió-AL

CEMITÉRIO	Sepultamentos - Jan. a 18 de maio de 2023	Sepultamentos - Total de 2018 A 2022*	Sepultamentos - Total de 2021 a 2023
Nossa Senhora da Piedade	174	1607	Não apresentou dados
Divina Pastora	98	1577	940
São José	610	2516*	4912
São Luiz	167	3087	1829
Nossa Senhora Mãe do Povo	5	1154	627
Santa Luzia	5	136	76
Nossa Senhora do Ó	6	454	Não apresentou dados

Fonte: Agência Tatu (2024)

No que concerne a análise ambiental, Rocha, Santos e Silva (2017) conduziram um estudo em um município do interior de Alagoas a fim de identificar problemas socioambientais causados por um cemitério público. Os resultados apontaram que há grandes possibilidades de degradação do solo e contaminação das águas pelo necrochorume, levando em consideração a existência de um chafariz no cemitério e que a rede de esgoto passa embaixo das catacumbas, além de haver uma grande geração de resíduos sólidos, segundo aqueles autores.

Já Silva (2012), conduziu no município de Maceió-AL, cidade litorânea e densamente

povoada, uma análise da qualidade das águas subterrâneas em localizações de dois cemitérios públicos. Tal estudo concluiu que há indícios de contaminação das águas na Região Metropolitana com provável origem poluidora do necrochorume resultante dos sepultamentos.

Diante dessa problemática, a questão de pesquisa desta dissertação é: quais os impactos socioambientais causados pelos resíduos sólidos resultantes das atividades cemiteriais no contexto de cemitérios públicos?

1.2 Objetivos

Apresenta-se nesta subseção os objetivos da pesquisa.

1.2.1 Geral

Descrever os impactos socioambientais causados pelos resíduos sólidos resultantes das atividades cemiteriais no contexto de cemitérios públicos, adotando um estudo multicasos circunscrito na região geográfica intermediária de Maceió-AL.

1.2.2 Específicos

Os objetivos específicos da pesquisa foram:

- Identificar os impactos ambientais provocados pelos cemitérios públicos a partir de uma Revisão Sistemática da Literatura;
- Levantar a situação da destinação dos resíduos sólidos nos cemitérios públicos da região sob estudo;
- Analisar comparativamente os procedimentos de gestão ambiental adotados para o manejo dos resíduos sólidos nos cemitérios públicos pesquisados;
- Propor um manual de gestão visando orientar os gestores públicos a respeito dos impactos ao meio ambiente causados pelos resíduos sólidos cemiteriais.

1.3 Estrutura da dissertação

Esta dissertação foi desenvolvida e organizada com a seguinte estrutura: o capítulo inicial constitui-se de uma visão panorâmica referente ao conteúdo dos estudos, explorando os direcionamentos fundamentais da pesquisa. São abordados elementos que orientam o estudo, incluindo a contextualização do assunto e da questão de pesquisa, objetivos estabelecidos,

fundamentação e justificativa para a relevância da pesquisa, âmbito da investigação e a organização estrutural do trabalho.

O segundo capítulo abrange o embasamento conceitual, discorrendo sobre os impactos socioambientais causados por cemitérios públicos, ações de gestão ambiental e tecnologias ambientais adotadas por eles, bem como se dá o manejo dos resíduos sólidos gerados por estas atividades cemiteriais.

Em seguida, a dissertação foi dividida em mais dois capítulos, sendo que cada capítulo é composto por uma estrutura de artigo para publicação, contendo título, autoria, filiação, resumo, palavras-chave, *abstract*, *keywords*, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusão e referências bibliográficas.

O Artigo 1 apresenta uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) realizada com o objetivo de identificar os impactos ambientais causados por cemitérios públicos. Já o Artigo 2, retrata um estudo multicase realizado em 12 (doze) cemitérios públicos em Alagoas, cujo objetivo foi levantar quais são as ações de gestão ambiental, a existência de tecnologias ambientais e como ocorre o manejo dos resíduos sólidos gerados pelas atividades cemiteriais nos cemitérios públicos.

O último capítulo apresenta as conclusões gerais dos dois estudos que constam nos artigos supracitados e as sugestões para pesquisas futuras e, por fim, apresenta-se as referências utilizadas na elaboração do estudo e os apêndices.

1.4 Justificativa

No recente contexto pandêmico, os sistemas funerários das cidades brasileiras têm sido constantemente sobrecarregados pelo expressivo número de mortes em decorrência da COVID-19, que de acordo com os dados do Governo Federal vitimou 701.494 pessoas em todo o país⁶ (CORONAVÍRUS BRASIL, 2023). Segundo Franco *et al.* (2022), não há no Brasil uma estrutura funerária que atenda a esta demanda com os padrões que atinjam os critérios mínimos de redução dos impactos ambientais. De fato, o aumento quantitativo de sepultamentos em cemitérios pode levar a uma dispersão de contaminantes no solo, sendo agravado ainda mais entre o final de 2019 e início de 2021 com os sepultamentos precoces causados pela pandemia da COVID-19 (ALISHAQ *et al.*, 2021; BERKLEY, 2020; FAUCI *et al.*, 2020). Logo, pesquisas

⁶ Números oficiais obtidos no veículo de comunicação oficial do governo sobre a situação epidemiológica da COVID-19 no Brasil até o fechamento deste trabalho.

contextualizadas em cemitérios, como esta, podem lançar luz nos problemas ambientais dos resíduos cemiteriais.

Devido os cemitérios públicos se encontrarem continuamente em estado de superlotação, os enterros estão acontecendo fora dos padrões mínimos exigidos, ocupando espaços não próprios para enterros e gerando muitos resíduos sólidos em grandes proporções pela celeridade e volume de exumações para a transferência dos ossos para os ossários ou cemitérios privados, como tecidos, restos de caixões e outros diversos materiais (SANTOS, 2021).

Justifica-se a escolha do tema para o presente estudo devido a existência, em Maceió, de cemitérios que funcionam em regiões vulneráveis (planícies costeiras) sujeitas à contaminação por esse tipo de atividade. Ressalta-se, ainda, tratar-se de áreas bastante povoadas, que possuem em seus arredores residências, comércio, clube esportivo, parque agropecuário e também porque a população utiliza poços artesianos para abastecimento e outros fins, conforme Silva (2012).

Justifica-se, ainda, a presente pesquisa como uma continuidade da monografia de graduação da própria autora, que desenvolveu em Santos (2021) um estudo sobre a relação entre as características sociodemográficas dos maceioenses e suas percepções nas escolhas dos tipos de sepultamentos.

2. REFERENCIAL CONCEITUAL

Este capítulo apresenta a base conceitual da pesquisa que foi adotada para nortear os procedimentos metodológicos e os instrumentos de coleta de dados no campo.

2.1 Tipos de cemitério no Brasil

Os cemitérios no Brasil podem se apresentar como os horizontais e verticais. O cemitério horizontal é aquele que está localizado em área descoberta, compreendendo os tradicionais ou clássicos e os do tipo parque ou jardim (CONAMA 335/2003).

Os cemitérios tradicionais ou clássicos, segundo Campos (2007), são compostos por alamedas que contêm túmulos semi-enterrados, mausoléus, capelas, crucifixos e imagens, jazigos funerários cobertos de mármore e granitos, com pouca ou nenhuma arborização. Ocupam área disponível e de uma maneira geral têm pouco verde, tornando o espaço acinzentado com efeitos na estética urbana dos locais onde se situam, provocando os impactos psicológicos nas pessoas mais sensíveis à morte (PACHECO, 2000). Em Maceió-AL, os cemitérios mais encontrados no Brasil são os tradicionais, conforme ilustra a figura 4.

Figura 4 - Cemitério público tradicional



Fonte: Elaboração própria (2024)

Já os cemitérios do tipo parque ou jardim são aqueles predominantemente cobertos por jardins, isento de construções tumulares, no qual as sepulturas são identificadas por uma lápide, de pequenas dimensões, ao nível do chão (CONAMA 335/2003), ilustrado na figura 5. Têm uma estética mais agradável em relação aos tradicionais, encaixando-se de forma harmônica no contexto urbano (PACHECO, 2000).

Figura 5 - Cemitério parque ou jardim



Fonte: Grupo parque das flores (2024)

Quanto ao cemitério vertical, caracteriza-se como um edifício dotado de compartimentos destinados a sepultamentos (CONAMA Nº 335/2003). Esse tipo de cemitério é construído acima do nível do solo, sem contato com a terra, onde os corpos são sepultados separadamente em gavetas formando andares. Em todas as sepulturas há um tubo de ventilação integrado a um tubo central para expulsar os gases gerados na decomposição. O necrochorume originário da decomposição dos corpos é seco por circulação do ar e polimerização não mantendo contato com o solo ou as águas subterrâneas, há também a facilidade para visitar as sepulturas nos dias chuvosos. E como desvantagens, apresentam a liberação de gases sem tratamento e exigem maiores cuidados em suas construções (CAMPOS, 2007). A figura 6 ilustra um cemitério vertical.

Figura 6 - Cemitério vertical



Fonte: Ecomemorial (2024)

2.2 Procedimentos adotados em atividades cemiteriais

Atualmente, os procedimentos cemiteriais em aplicação no Brasil são o sepultamento (inumação e tumulação) e a cremação (incineração).

A inumação é o ato de alocar a pessoa falecida, membros amputados e restos mortais em local adequado (CONAMA 335/2003). Segundo Pacheco (2000), é o ato de enterrar ou sepultar a pessoa falecida diretamente no solo, com o objetivo de permitir a decomposição e o desaparecimento dos corpos. Entre os rituais funerários, o ato de sepultar os mortos, ou seja, a inumação é uma das práticas mais difundidas e exercidas entre as culturas (WEISS, 2014).

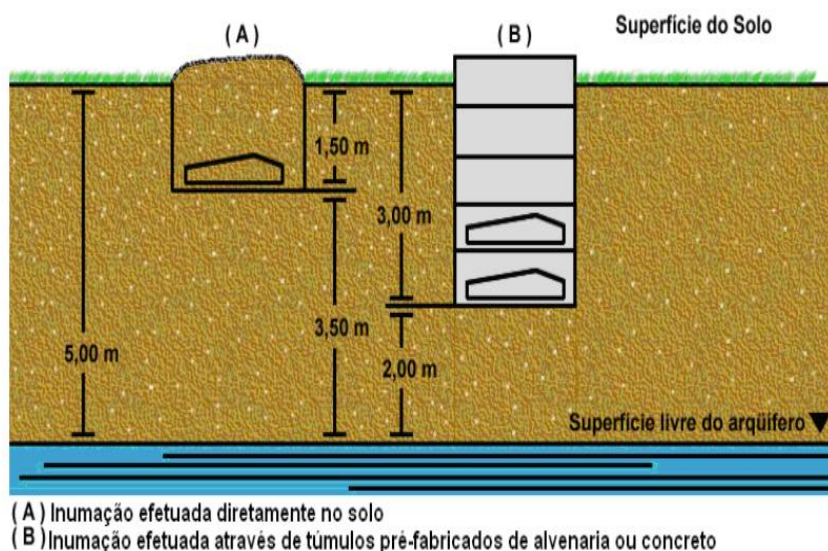
Figura 7 - Cova preparada para inumação



Fonte: Elaboração própria (2024)

A tumulação é o ato de inumar o cadáver no interior de túmulos, por meio de jazigos ou carneiros⁷, com formatos de caixas retangulares, pré-fabricados em alvenaria ou concreto, enterrados por placas de cimento, teoricamente bem seladas, onde o cadáver fica completamente ou semi-enterrados (SILVA e MALAGUTTI FILHO, 2008). A figura 8 ilustra estes dois procedimentos mencionados.

Figura 8 - Procedimentos de inumação e tumulação



Fonte: Silva, Suguio e Pacheco (2008)

Já a cremação/incineração é a técnica pela qual o corpo sem vida é reduzido à cinzas pelo uso do calor e evaporação, eliminando-se o processo de decomposição do cadáver. Por ser o corpo humano constituído de 75% líquidos e 25% de matérias sólidas (carne, osso, unha, cabelo), na cremação a parte líquida passa pelo processo de evaporação, transformando-se em gases, ficando apenas as cinzas, oriundas da parte sólida (COSTA e CUSTÓDIO, 2015). Essas cinzas são depositadas em uma urna cinerária e entregue aos familiares posteriormente ao processo ocorrido ou guardadas no columbário⁸.

A instalação de crematórios é vantajosa porque não ocorre a contaminação das águas subterrâneas através/por meio do necrochorume, ocupa pequenas áreas, ocorrendo também a

⁷ A resolução 335/2003 do CONAMA traz o conceito de jazigo como um compartimento destinado a sepultamento contido e o de carneiro como uma unidade de cada um dos compartimentos para sepultamentos existentes em uma construção tumular.

⁸ O CONAMA define urna cinerária como o recipiente destinado a cinzas de corpos cremados e columbário como o local para guardar urnas e cinzas funerárias, dispostos horizontal e verticalmente, com acesso coberto ou não, adjacente ao fundo, com um muro ou outro conjunto de jazigos

destruição dos microrganismos. Tem como desvantagens pouca aceitação por questões culturais e religiosas, além de geração de resíduos gerados pela combustão dos corpos (CAMPOS, 2007).

2.3 Resíduos sólidos resultantes de atividades cemiteriais

A instalação e a operação de cemitérios devem considerar os devidos cuidados geológicos, topográficos e hidrológicos no local (FRANCISCO *et al.*, 2017). Além desses, ressalta-se que os cemitérios podem ser responsáveis pelos aspectos ambientais: geração de resíduos sólidos (GWENZI, 2021), impactos sociais (KOVÁCS., 2014) e proliferação de vetores (GARCIA-REJON *et al.*, 2018).

A atividade cemiterial gera resíduos em suas diferentes etapas e o gerenciamento deve ser realizado de acordo com as suas características, buscando evitar danos ambientais. De acordo com o estabelecido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), lei nº 12.305 de 2010, os empreendimentos geradores de resíduos sólidos devem elaborar seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), os quais contém, entre outros, o diagnóstico dos resíduos gerados e a definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento. Entretanto, a PNRS não trata especificamente a questão dos resíduos de cemitérios (BRASIL, 2010).

A resolução CONAMA 335/2003 não estabelece formas de gerenciamento dos resíduos, mas define, em seu artigo 9º, que os resíduos sólidos não humanos, resultantes da exumação dos corpos, deverão ter destinação ambiental e sanitária adequada. Assim, cabe aos empreendimentos proceder com a segregação, classificação e destinação final (BRASIL, 2003).

A classificação dos resíduos de exumação ainda é motivo de divergência entre os órgãos ambientais. No estado de São Paulo, a resolução da Secretaria de Saúde nº 28 de 25/03/2013 classifica os resíduos sólidos da exumação como não perigosos devido ao tempo de decomposição desse resíduo, em torno de 3 a 5 anos. A resolução dispõe que esses resíduos devem ter destinação ambiental e sanitária adequada, em aterro sanitário de resíduos domiciliares ou equivalente (SÃO PAULO, 2013). De modo geral, os órgãos ambientais solicitam o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Especiais (PGRSE) para o gerenciamento geral dos resíduos em cemitérios.

Além do processo de exumação, a maioria dos resíduos gerados em cemitérios são os de paisagismos, objetos de lembranças, manutenção dos túmulos, entre outros. Além desses, destacam-se os resíduos derivados da varrição, poda de árvores, capinas, restos de coroas de flores, vasos de plantas, garrafas de água descartável, copos plásticos, caixas de velas, metal ou

vidros, resíduos sanitários e de construção civil. Batista e Lopes (2014) citam ainda resíduos como lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias utilizadas no espaço interno dos cemitérios, como salas de velórios, refeitórios e escritórios, latas de tintas ou verniz para a manutenção das cores dos túmulos.

A etapa de gerenciamento de resíduos é de suma importância para garantir o compromisso social, ambiental e sanitário do empreendimento. Além disso, quando não se faz o gerenciamento adequado, ele pode causar vários transtornos, entre eles, abrigo e esconderijos para animais, proliferação de vetores transmissores de doenças, impactos visuais e o desrespeito com os familiares dos entes sepultados no local. Contudo, para cumprir o PGRSE, é necessário que todos envolvidos sigam o modelo de gestão, dentro das normas de segurança no trabalho, desde a segregação, acondicionamento, logística de transporte até a destinação final.

Quadro 01 - Classificação dos resíduos sólidos gerados pelas atividades cemiteriais

Atividades geradoras	Resíduos	Classificação ⁹	Tratamento	Destinação final
Todo espaço do empreendimento	Lâmpadas fluorescentes	Classe I	Descontaminação	Aterro Classe I
Área administrativa	Pilhas ou baterias		Encapsulamento	
Manutenção dos jazigos	Metais, latas de tintas ou vernizes		Descontaminação	
	Restos de tintas ou vernizes		Neutralização	
	EPI'S e embalagens de produtos tóxicos		Incineração	
	Construção civil	Classe II-B	Triagem	Aterros de resíduos de construção civil
Limpezas dos ambientes internos e externos	Vidros oriundos de quadros, entre outros			Reciclagem
	Poda de			Classe II-A

⁹ A ABNT NBR 10.004/2004 traz as seguintes classificações de resíduos: Classe I: Perigosos; Classe II-A: Não perigosos não inertes; Classe II-B: Não perigosos inertes.

	árvores, matéria orgânica de varrição e capina			
	Vasos plásticos de plantas, garrafas descartáveis, copos plásticos, embalagens de velas, entre outros		Triagem	Reciclagem
Processo de exumação	Roupas, cabelos, ossos, restos de caixões, edredons, pertences dos falecidos		Não se aplica	Aterro sanitário
Ambientes internos	Sanitários			

Fonte: Silveira, Alves e Reis (2022)

O próximo capítulo abordará os procedimentos metodológicos da pesquisa.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Nesta seção são detalhados a abordagem da pesquisa, o percurso metodológico adotado e a operacionalização da pesquisa no campo, descrevendo as fases de coleta e análise dos dados, tendo em vista a consecução dos objetivos perseguidos pelo projeto.

4.1 Abordagem de Pesquisa

As pesquisas científicas podem ser enquadradas em duas principais vertentes, as abordagens qualitativas e as quantitativas. A abordagem qualitativa preocupa-se com um nível de realidade que não pode ser quantificado, trabalha com o universo de significados tais como: motivações, aspirações, crenças, valores e atitudes (DENZIN; LINCOLN, 2006). A intenção é aprofundar os conhecimentos sobre determinado assunto, enfatizando-se a importância de compreender os processos nos quais os seres humanos criam a realidade. Enquanto a pesquisa quantitativa utiliza a coleta e a análise de dados para responder às questões de pesquisa e testar as hipóteses estabelecidas previamente, e confia na medição numérica, na contagem e frequentemente no uso de estatística para estabelecer com exatidão os padrões de comportamento de uma população (GUSTIN; LARA; COSTA, 2012).

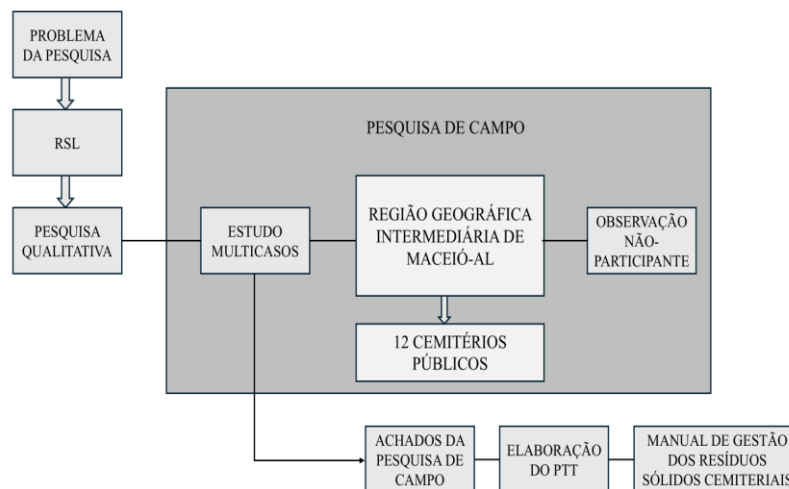
A fim de apresentar resultados que corroboram com os objetivos deste trabalho, a presente pesquisa adotou a abordagem metodológica qualitativa, por meio das estratégias de estudo de casos múltiplos e pesquisa observacional, sendo ambientada em cemitérios públicos localizados na região geográfica intermediária do município de Maceió-AL, conforme será detalhado nas seções a seguir.

4.2 Desenho da Pesquisa

As etapas do proceder metodológico da pesquisa estão ilustradas na Figura 9, iniciando com uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) sobre a problemática investigada, que formou a base conceitual para o desenvolvimento da pesquisa no campo empírico. Em seguida, foi empreendida no campo uma pesquisa qualitativa, adotando a estratégia de estudo de casos múltiplos em cemitérios públicos alagoanos, onde foram realizadas observações não-participantes sobre o fenômeno pesquisado. Por fim, os achados da pesquisa qualitativa embasaram a produção de um produto técnico (PTT) no formato de um manual de gestão com

apontamentos para mitigar os impactos socioambientais causados pelas atividades cemiteriais, o que inclui a destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos.

Figura 9 – Desenho de Pesquisa

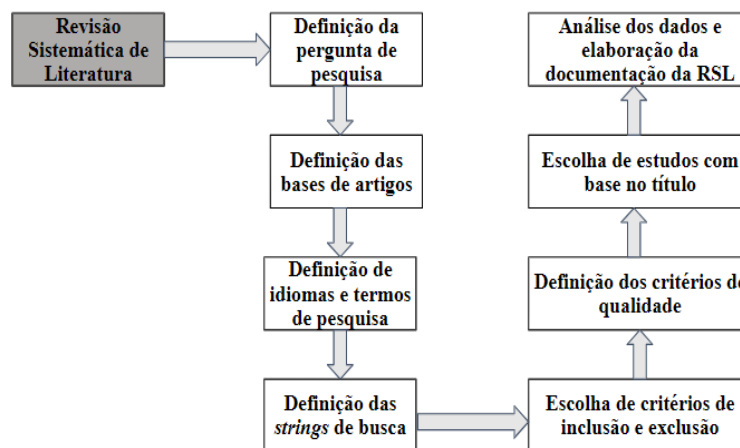


Fonte: Elaboração própria (2024)

4.3 Revisão Sistemática de Literatura (RSL)

A pesquisa teve como base conceitual os resultados oriundos de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL), que objetivou compreender quais são os impactos ambientais causados pelos cemitérios públicos. As etapas da RSL estão descritas na Figura 10.

Figura 10 - Fluxograma da RSL



Fonte: Elaboração própria (2024)

Ao concluir todas as etapas ilustradas acima foi possível executar as *strings* de busca e iniciar o levantamento das publicações que foram selecionadas e analisadas utilizando a

metodologia PRISMA (“Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises”). Após a definição dos filtros que selecionam os artigos de interesse, a pesquisadora pode ler os resumos e identificou aqueles que foram ou não levados em consideração para tabulação dos dados.

A extração dos dados aconteceu considerando os seguintes campos de cada artigo publicado: título, resumo, ano de publicação, nome dos autores e periódico publicado. Esta tabulação ocorreu em uma planilha do software *Excel*. Por fim, foi realizada a síntese e análise das informações através da elaboração de relatório e construção de gráficos para sumarização dos resultados (PRISMA, 2020).

4.4 Estudo de Casos Múltiplos

Estudos de caso são um método de pesquisa ampla sobre um assunto específico, o que permite um aprofundamento do conhecimento sobre ele, oferecendo, assim, subsídios para investigações futuras sobre a mesma temática. É uma estratégia de pesquisa que responde a perguntas e foca em contextos da vida real de casos atuais (YIN, 2015).

A adoção do estudo de caso nesta pesquisa permitiu compreender práticas diárias nas atividades cemiteriais, elucidando questionamentos importantes que em geral são negligenciados sobre como e porquê algumas situações-problemas se estabelecem no que tange a destinação dos resíduos sólidos, bem como analisar os impactos e resistências que podem acontecer no ambiente estudado, conforme preconizam Yin (2015) e Antonio *et al* (2018).

Em sua tipologia, um estudo de caso simples investiga um único caso específico em profundidade, focando em compreender um fenômeno dentro de um contexto delimitado. Ele é apropriado quando o caso em questão é único ou oferece uma oportunidade excepcional para explorar algo significativo. Por exemplo, pode-se estudar uma organização específica que adotou uma prática inovadora ou uma comunidade que enfrentou um evento singular (STAKE, 2005).

Já nos estudos de casos múltiplos são analisados dois ou mais casos distintos para identificar padrões, similitudes e diferenças. Esse método permite comparações entre os casos e fornece uma base para generalizações analíticas. Eisenhardt e Graebner (2007) indicam adotá-lo quando se busca entender variações em diferentes contextos ou verificar a consistência de um fenômeno em múltiplos ambientes.

Desta forma, visando investigar a realidade do ambiente dos cemitérios públicos na

região intermediária de Maceió-AL e nas cidades polo das regiões imediatas, foi conduzido um estudo multicase ambientado em 7 cemitérios públicos no município de Maceió-AL e em 5 cemitérios públicos nos municípios de Atalaia, São Luís do Quitunde, Penedo, União dos Palmares e São Miguel dos Campos, onde foram coletados os dados, qualitativamente, que serviram como subsídios para a etapa de análise.

De acordo com Yin (2015), a força metodológica exclusiva do estudo de caso é sua capacidade de lidar com uma ampla variedade de evidências (documentos, artefatos, entrevistas e observações), permitindo avaliar as possíveis fontes de dados, a coleta das evidências, a análise dos dados e os relatórios do estudo de caso, formando um protocolo da pesquisa. Desta forma, o protocolo elaborado para o estudo de caso da presente pesquisa encontra-se resumido no quadro 2.

Quadro 2 - Protocolo do estudo de casos múltiplos

Fases	Descrição
Fonte de dados ou focos de estudo	Fotos do campo; Documentos coletados; Observação direta das realidades.
Coleta das evidências	Desenvolvimento de um protocolo; A triagem dos casos selecionados por região geográfica; A condução do estudo de caso-piloto em Maceió-AL; A condução dos demais casos da região geográfica; Registro fotográfico dos ambientes.
Análise dos dados	Na categorização; Na tabulação; Nas evidências recombinadas de outra forma; Cruzamento dos dados entre os casos.
Relatórios	Público-alvo dos relatórios de estudo de caso; Procedimentos para a composição de um relatório de estudo de caso; Elaboração de manual técnico de gestão de resíduos sólidos cemiteriais.

Fonte: Adaptado de Yin (2015).

4.4.1 Os casos múltiplos selecionados

Em 2017, na revisão da divisão regional do Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) criou a Região Geográfica Intermediária de Maceió como uma das duas regiões intermediárias do estado de Alagoas, composta por 52 municípios distribuídos em seis regiões geográficas imediatas.

Para o IBGE, as regiões imediatas são divisões territoriais criadas para representar as interações mais diretas e cotidianas entre os municípios de uma área central e os seus vizinhos dependentes. Elas refletem os fluxos diários de pessoas, bens e serviços, como os deslocamentos para trabalho, estudos, comércio ou acesso a serviços especializados, como saúde e educação. Essas regiões são caracterizadas por centralidade urbana, dependência funcional e escala local (ALMEIDA; COSTA, 2017; SOUZA; ANDRADE, 2019). Logo, justifica-se a escolha desta região como casos múltiplos da pesquisa porque facilitou o entendimento das dinâmicas territoriais e o planejamento da gestão pública que os cemitérios estão inseridos nesses locais.

Foram determinados como campos de pesquisa os 7 (sete) cemitérios públicos de Maceió (capital da região intermediária), acrescentando-se 5 (cinco) cemitérios públicos nas seguintes cidades-polos das regiões imediatas de Atalaia, São Luís do Quitunde, Penedo, União dos Palmares e São Miguel dos Campos, cujos nomes foram omitidos neste trabalho por questões de sigilo.

O município de Maceió-AL possui 10 (dez) cemitérios, sendo 2 (dois) privados e 8 (oito) públicos, dos quais 7 (sete) se encontram em funcionamento de suas atividades¹⁰. Já a cidade de Atalaia possui 4 (quatro) cemitérios, sendo 3 (três) públicos e 1 (um) privado. Penedo possui 7 (sete) cemitérios públicos. São Luís do Quitunde possui 1 (um) cemitério público. São Miguel dos Campos possui 2 (dois) cemitérios, sendo 1 (um) em atividade. E União dos Palmares possui 4 (quatro) cemitérios públicos tradicionais e encontra-se em fase de finalização do primeiro cemitério vertical público do estado de Alagoas.

A gestão dos cemitérios públicos em Maceió é feita pela Autarquia de Desenvolvimento Sustentável e Limpeza Urbana (ALURB), contando com o Departamento de Cemitérios e com a Central Única de Sepultamentos, geridos pela Prefeitura Municipal, sendo esta Central responsável por unificar e otimizar os atendimentos à população (MACEIÓ, 2023). A gestão

¹⁰ O cemitério Santo Antônio, situado no bairro do Bebedouro, encerrou suas atividades de sepultamento pela instabilidade do solo nos bairros e funciona, atualmente, como um memorial.

dos cemitérios públicos dos outros municípios listados fica a cargo das respectivas Secretarias Municipais de Infraestrutura.

4.4.2 Coleta dos dados

A fase de coleta dos dados do estudo de casos múltiplos adotou o procedimento de observação não-participante no campo da pesquisa. O método de observação não-participante é uma técnica de pesquisa que consiste na observação de um grupo sem que o observador participe ou pertença a ele, mantendo-se imparcial e não interferindo no ambiente que está sendo pesquisado (ANGROSINO, 2009).

Portanto, o método de observação não-participante como técnica de coleta de dados exige que o pesquisador observe um fenômeno, grupo ou situação sem interagir diretamente com os participantes ou influenciar o contexto estudado. Esse método é amplamente utilizado em pesquisas qualitativas, especialmente em áreas como antropologia, sociologia e psicologia para estudar comportamentos, interações e ambientes (BRYMAN, 2016). O método busca minimizar a influência do pesquisador sobre o fenômeno, garantindo maior neutralidade dos dados coletados, sendo propício para investigar ambientes naturais sem distorções causadas pela presença ativa do pesquisador (PATTON, 2015).

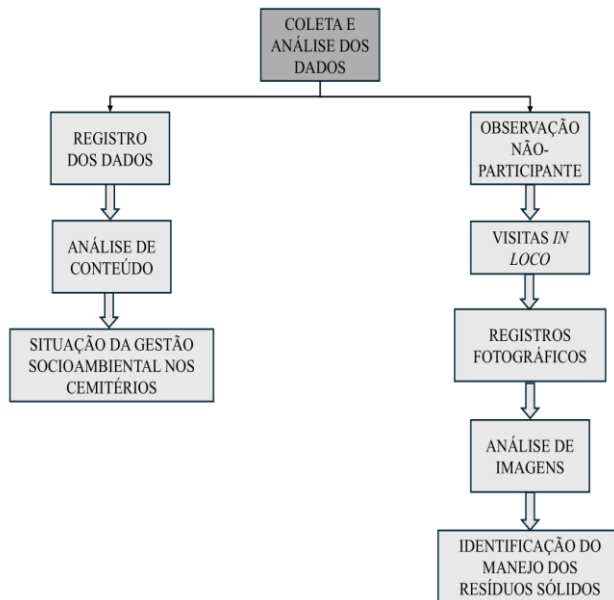
Já a coleta de dados através do uso de registros de fotos do campo empírico é um método visual de pesquisa qualitativa, que utiliza as fotografias como uma ferramenta para registrar informações sobre fenômenos, ambientes ou interações sociais. Segundo Pink (2021), esse método é amplamente utilizado em estudos ambientais para capturar aspectos visuais que complementam os dados textuais e aprofundam a compreensão do contexto estudado. As fotografias são analisadas em conjunto com outros dados qualitativos, como entrevistas ou observações, para identificar padrões visuais, interpretar significados e contextos culturais ou sociais e relacionar imagens com o objetivo da pesquisa (ROSE, 2016). As fotografias podem ser utilizadas como dados primários quando a pesquisa se baseia principalmente em aspectos visuais ou como dados complementares para ilustrar ou reforçar resultados de outras metodologias (BANKS; ZEITLYN, 2015).

Desse modo, as observações nos locais pesquisados e os registros fotográficos foram realizados nos meses de abril de 2023 e janeiro e outubro de 2024. Foi elaborado um protocolo de observação não-participante (Apêndice B) com o intuito de garantir maior robustez e integridade à pesquisa para o adequado diagnóstico dos impactos socioambientais causados pelos cemitérios públicos na região estudada.

4.4.3 Análise dos Dados

A Figura 11 ilustra as etapas necessárias para concretização de cada uma das etapas de análises dos dados que foram adotadas após cada coleta no campo.

Figura 11 – Fluxograma da análise de dados



Fonte: Elaboração própria (2024)

A identificação da existência dos impactos ambientais nos cemitérios públicos na região geográfica intermediária de Maceó-AL perpassou por meio de visitas *in loco* aos casos múltiplos selecionados, quando foi empregada a técnica de observação não-participante para avaliação de como são feitas as ações de minimização dos impactos no que tange o descarte dos resíduos sólidos resultantes dos processos de sepultamento e exumação. Foi utilizado um diário de visitas como instrumento para as observações que mereceram destaque. As informações dos principais impactos ambientais gerados pelas atividades cemiteriais e como era feita a gestão e descarte dos resíduos sólidos resultantes dos processos foram inseridas em planilhas do *software Microsoft Excel*® para análise de conteúdo.

Já para identificar as práticas de manejo ambiental dos resíduos sólidos realizadas no contexto dos cemitérios públicos foram realizadas análise das fotos registradas pela pesquisadora. Por meio desse método foi possível alcançar uma representação visual rica e direta do fenômeno pesquisado, conforme preceitua Harper (2002).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004:2004:** Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ALISHAQ, M. *et al.* **SARS-CoV-2 infection in mortuary and cemetery workers.** *International Journal of Infectious Diseases*, v. 105, p. 621–625, 2021.

ALNSOUR, J. A. **Managing urban growth in the city of Amman, Jordan.** *Cities*, v. 50, n. 2, p. 93-99, 2016.

ANGROSINO, M. V. **Etnografia e observação participante.** Tradução de José Fonseca. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ANTONIO, N. P. *et al.* **Metodologia de Pesquisa - Estudo de Caso Interpretativo em Sistemas de Informação.** Minicursos da ERSI-RJ 2018 - V Escola Regional de Sistemas de Informação do Rio de Janeiro, p. 41-67, 2018.

BANKS, M.; ZEITLYN, D. **Visual Methods in Social Research.** 2nd ed. *London: SAGE Publications*, 2015.

BATISTA, T. S. K.; LOPES, F. L. **A Importância da Gestão dos Resíduos Sólidos em Cemitérios.** *Caderno Meio Ambiente e Sustentabilidade*, v. 5, n. 3, p. 22–35, 2014.

BERKLEY, S. **COVID-19 needs a big science approach.** *Science*, v. 367, n. 6485, p. 1407–1407, 2020.

BRASIL. **Lei nº 12.305**, 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. Brasília: Diário Oficial da União, 2010.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 335**, de 03 de abril de 2003. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Brasília, DF, 2003.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 368**, de 28 de março de 2006. Altera dispositivos da Resolução nº 335, de 3 de abril de 2003, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Brasília, DF, 2006c.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 402**, de 17 de novembro de 2008. Altera os artigos 11 e 12 da Resolução nº 335, de 3 de abril de 2003, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Brasília, DF, 2008c.

BRYMAN, A. **Social Research Methods**. 5th ed. Oxford: Oxford University Press, 2016.

CAMPOS, A. P. S. **Avaliação do potencial de poluição no solo e nas águas subterrâneas decorrente da atividade cemiterial**. 2007. Dissertação (Mestrado em Saúde Ambiental) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

CAVALCANTE, R. B. L. **A preservação do cemitério Nossa Senhora da Piedade como patrimônio para Maceió-AL**. 2013. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2013.

COLANTONI, A. *et al.* **Cities as selective land predators? A lesson on urban growth, deregulated planning and sprawl containment**. *Science of the Total Environment*, v. 545–546, p. 329–339, 2016.

COSTA, B. S.; CUSTÓDIO, M. M. **A Cultura da Morte no Brasil: Os Impactos Ambientais Causados pelos Cemitérios ao Meio Ambiente e aos Seres Humanos**. *Direito Ambiental IV*, p. 224-248, 2015.

CRUZ, N. J. T. *et al.* **Environmental impacts caused by cemeteries and crematoria, new funeral technologies, and preferences of the Northeastern and Southern Brazilian population as for the funeral process**. *Environmental Science and Pollution Research*, v. 24, n. 31, 2017.

DANTAS, K.; FRANÇA, G. **Sem lugar para morrer: Prefeitura de Maceió descumpre lei e esconde dados sobre cemitérios públicos**. Agência Tatu, Maceió, 12 jun. 2024. Disponível em: <https://www.agenciatatu.com.br/noticia/maceio-dados-cemiterios-publicos/>. Acesso em: 9 jan., 2025.

DEZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Orgs.). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

EISENHARDT, K. M.; GRAEBNER, M. E. **Theory building from cases: Opportunities and challenges**. *Academy of Management Journal*, v. 50, n. 1, p. 25–32, 2007.

FAUCI, A. S.; LANE, H. C.; REDFIELD, R. R. Covid-19: **Navigating the uncharted**. New England Journal of Medicine, v. 382, n. 13, p. 1268–1269, 2020.

FEITOSA, F. A. C.; MANOEL FILHO, J. **Hidrogeologia: conceitos e aplicações**. 2nd ed. Fortaleza: CPRM/REFO, LABHID-UFPE, 2011.

FRANCISCO, A. M.; SILVA, A. K. G.; SOUZA, C. S.; SANTOS, F. C. S. **Tratamento do necrochorume em cemitérios**. Atas de Saúde Ambiental, v. 5, p. 172-188, 2017.

FRANCO, D. S. P.; GEORGIN, J.; CAMPO, L. A. V.; MAYORAL, M. A.; GOENAGA, J. O.; FRUTO, C. M.; NECKEL, A.; OLIVEIRA, M. L.; RAMOS, C. G. **The environmental pollution caused by cemeteries and cremations: A review**. Chemosphere, v. 307, p. 135805, 2022.

G1ALAGOAS. **Prefeitura compra área próxima a cemitério para resolver falta de vagas para sepultamento em Maceió**. G1 Alagoas e TV Gazeta, Maceió, 10 mai. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2024/05/10/prefeitura-comprou-area-proxima-a-cemiterio-para-resolver-falta-de-vagas-para-sepultamento-em-maceio.ghtml>. Acesso em: 9 jan., 2025.

GARCIA-REJON, J. E.; ULLOA-GARCIA, A.; CIGARROA-TOLEDO, N.; PECH-MAY, A.; MACHAIN-WILLIAMS, C.; CETINA-TREJO, R. C.; TAVAVERA-AGUIAR, L. G.; TORRES-CHABLE, O. M.; NAVARRO, J. C.; BAAK-BAAK, C. M. **Study of Aedes aegypti population with emphasis on the gonotrophic cycle length and identification of arboviruses: implications for vector management in cemeteries**. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, v. 60, 2018.

GUSTIN, M. B. S.; LARA, M. A.; COSTA, M. B. L. C. **Pesquisa quantitativa na produção de conhecimento jurídico**. Revista da Faculdade de Direito da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, n. 60, p. 291-316, jan./jun., 2012.

GWENZI, W. **Autopsy, thanatopraxy, cemeteries and crematoria as hotspots of toxic organic contaminants in the funeral industry continuum**. Science of The Total Environment, v. 753, p. 141819, 2021.

HARPER, D. **Talking about pictures: A case for photo elicitation.** Visual Studies, v. 17, n. 1, p. 13-26, 2002.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Ranking do Saneamento 2023.** Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/ranking-do-saneamento-2023/>. Acesso em: 11 ago., 2024.

KAWULICH, B. B. **Participant observation as a data collection method.** Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research, v. 6, n. 2, 2005.

KLAUFUS, C. **Safeguarding the house of the dead: configurations of risk and protection in the urban cemetery.** International Journal of Urban and Regional Research, 2021.

KOVÁCS, M. J.; VAICIUNAS, N.; ALVES, E. G. R. **Profissionais do serviço funerário e da questão da morte.** Psicologia: Ciência e Profissão, p. 940-954, 2014.

LEMES, L.; SCHWANTZ, P. I.; DAMIANI, C. T.; PRESTES, M. M. B.; LARA, D. M. **Identificação dos principais impactos ambientais gerados em um cemitério municipal.** Revista em Agronegócio e Meio Ambiente - RAMA, v. 15, n. 2, p. 293-307, abr./jun, 2022.

LIMA JÚNIOR, F. **Cemitérios de Maceió.** 1983.

MACEIÓ. Prefeitura de Maceió. Central Única de Sepultamentos. Disponível em: <https://maceio.al.gov.br/p/sudes/central-unica-de-sepultamentos>. Acesso em: 9 maio 2023.

MACEIÓ. Prefeitura de Maceió. **Câmara solicita ampliação do cemitério São José e construção de um novo em Ipioca.** Disponível em: <https://www.maceio.al.leg.br/noticia/camara-solicita-ampliacao-do-cemiterio-sao-jose-e-construcao-de-um-novo-em-ipioca-26-05-2020-19-45-410>. Acesso em: 30 abr. 2023.

MATOS, B. A. **Avaliação da ocorrência e do transporte de microorganismos no aquífero freático do Cemitério Vila Nova Cachoeirinha, município de São Paulo.** 2001. 114 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

NASCIMENTO, F. L.; SENHORAS, E. M. **Análise ambiental comparada dos cemitérios urbanos e aterros sanitários.** Boletim de Conjuntura (BOCA), Boa Vista, v. 9, n. 25, p. 70-79, 2022.

NECKEL, A.; COSTA, C.; MARIO, D. N.; SABADIN, C. E. S.; BODAH, E. T. **Environmental damage and public health threat caused by cemeteries: a proposal of ideal cemeteries for the growing urban sprawl.** *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana (Brazilian Journal of Urban Management)*, v. 9, n. 2, p. 216-230, 2017.

NECKEL, A.; KORCELSKI, C.; KUJAWA, H. A.; DA SILVA, I. S.; PREZOTO, F.; AMORIM, A. L. W.; MACULAN, L. S.; GONÇALVES, A. C.; BODAH, E. T.; BODAH, W.; DOTTO, G. L.; SILVA, L. F. **Hazardous elements in the soil of urban cemeteries; constructive solutions aimed at sustainability.** *Chemosphere*, v. 262, p. 128248, 2021.

PACHECO, A.; MATOS, B. A. **Cemitérios e meio ambiente: critérios para a implantação e norma técnica.** *Tecnologias do Ambiente*, v. 7, n. 33, p. 13-15, 2000. Tradução. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/directbitstream/28603645-46af-4077-8ec1-a49188dc29f6/1135198.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2024.

PATTON, M. Q. **Qualitative research & evaluation methods.** 4th ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2015.

PRISMA. **Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA).** Disponível em: <http://www.prisma-statement.org>. Acesso em: 30 abr. 2023.

ROCHA, M. C.; SANTOS, E. C. P.; SILVA, C. O. **Espaço urbano e recursos hídricos: uma análise dos impactos ambientais causados pelo cemitério Campo Santo José Augusto na cidade de Ibatiguara/AL.** *Geografia, Ensino Pesquisa*, v. 21, n. 2, p. 174-187, 2017.

ROSE, G. **Visual methodologies: an introduction to researching with visual materials.** 4th ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2016.

SANTOS, C. M. C.; PIMENTA, C. A. M.; NOBRE, M. R. C. **A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências.** *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v. 15, n. 3, p. 508-511, 2007.

SANTOS, G. M. **A relação entre as características sociodemográficas dos maceioenses e suas percepções nas escolhas dos tipos de sepultamentos.** 2021. 106 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Saúde. **Resolução SS nº 28**, de 25 de março de 2013. Aprova norma técnica que disciplina os serviços de necrotério, serviço de necropsia, serviço de somatoconservação de cadáveres, velório, cemitério e as atividades de exumação, cremação e transladação, e dá outras providências. 2013.

SILVA, C.; RODRIGUES, L.; OLIVEIRA, R. **Impactos ambientais causados pelo necrochorume do cemitério municipal da cidade de São José da Laje/AL**. Revista Científica do IFAL, v. 3, n. 2, 2012.

SILVA, F. V. **Avaliação da contaminação das águas subterrâneas por atividade cemiterial na cidade de Maceió-AL**. Orientador: Ivete Vasconcelos Lopes Ferreira. Co-orientador: Cleuda Custódio Freire. 2012. 150 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia: Recursos Hídricos e Saneamento) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Tecnologia. Maceió, 2012.

SILVA, R.; MALAGUTTI FILHO, W. **Cemitérios como áreas potencialmente contaminadas**. Brazilian Journal of Environmental Sciences, n. 09, p. 26-35, 2008.

SILVEIRA, R. J.; ALVES, T. M. B.; REIS, E. O. **Monitoramento e controle dos impactos ambientais em cemitérios: uma revisão bibliográfica**. Scientia Vitae, 2022.

STAKE, R. E. **Qualitative Case Studies**. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Eds.). The SAGE Handbook of Qualitative Research. 3ª ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2005. p. 443–466.

TICIANELI, E. **A história do Cemitério São José**. História de Alagoas, 12 jul. 2015. Disponível em: <https://www.historiadealagoas.com.br/historia-do-cemiterio-de-sao-jose-de-felix-lima-junior.html>. Acesso em: 5 mai. 2023.

VERDE, M. R. V.; ALMEIDA, P. N. L. de; ALMEIDA, R. da M.; SANTOS, B. de S.; SOARES, A. G. L.; SANTANA, L. S. G. de; SPINOLA, C. de A. **Cemetery spaces a locus for tourist activity: the potential of the Campo Santo cemetery in Salvador (BA)**. Research, Society and Development, v. 9, n. 11, p. e139119475, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i11.9475.

WEISS, I. K. **As faces da morte: um estudo antropológico das variadas formas de inumação**. Revista Alamedas, v. 2, n. 1, 2014. e-ISSN 1981-0253.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. Tradução: Cristhian Matheus Herrera. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. 290 p. ISBN 978-85-8260-231-7.

6. ARTIGO 1

IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS CAUSADOS POR CEMITÉRIOS PÚBLICOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA¹¹

Gabriela Moreira dos Santos

Instituto Federal de Alagoas (IFAL)

Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais (PPGTEC)

RESUMO

Esta Revisão Sistemática da Literatura (RSL) teve o objetivo de identificar os impactos socioambientais causados por cemitérios públicos. A pesquisa foi realizada nas bases de dados CAPES, Google Acadêmico e Scielo, identificando 1420 artigos, dos quais 27 foram selecionados para análise. Os impactos identificados incluem a contaminação dos aquíferos e solos devido à lixiviação de metais e necrochorume, além da geração de resíduos sólidos como papel, plástico, metais, restos de coroas, flores, velas e materiais de construção. Os resultados evidenciaram que a gestão dos resíduos cemiteriais é inadequada e carece de planejamento ambiental eficiente. Foi constatada a necessidade de melhorias nas legislações ambientais e na adoção de tecnologias sustentáveis para minimizar os danos ambientais. Como proposta de intervenção, sugere-se a elaboração de Planos de Gestão de Cemitérios e a adoção de métodos como a compostagem humana, a criação de cemitérios verticais e o uso de técnicas de biorremediação. A discussão aponta a urgência de regulamentações atualizadas e a implementação de estratégias ambientais para mitigar os impactos negativos dos cemitérios públicos. Conclui-se que há uma necessidade premente de melhorias na gestão ambiental desses espaços de forma a garantir a sustentabilidade e a proteção dos recursos naturais.

Palavras-chave: Cemitérios públicos, Impactos ambientais, Gestão de resíduos, Sustentabilidade.

¹¹ Artigo elaborado seguindo as normas da Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental (Agriambi). Disponível em: <<http://www.agriambi.com.br/>>. QUALIS CAPES em Ciências Ambientais: A2.

6.1 Introdução

Segundo Weiss (2014), em todas as sociedades o corpo em óbito é submetido a rituais funerários que vêm de encontro com a construção de um sistema de crenças e práticas específicas de cada cultura, contribuindo para dar sentido à transformação que a morte provoca, tanto no indivíduo quanto na esfera social.

Dentro dessas necessidades sociais surgem os cemitérios, considerados como espaços urbanos essenciais que desempenham um papel vital na gestão de restos mortais e na preservação da memória coletiva das comunidades. Historicamente, esses locais foram concebidos como áreas dedicadas ao repouso dos falecidos, integrando-se à paisagem urbana de forma discreta (NOGUEIRA, 2012).

Os cemitérios são percebidos como espaços com implicações significativas no ambiente circundante, desde questões relacionadas à gestão de resíduos sólidos até o uso de recursos naturais e potenciais riscos à saúde pública (FRANCO *et al.*, 2022). Desse modo, os cemitérios públicos podem exercer uma série de influências sobre o meio ambiente e as comunidades próximas.

Há a necessidade de compreender melhor como os cemitérios públicos podem ser planejados, geridos e integrados de maneira a minimizar impactos negativos e promover benefícios socioambientais nas áreas urbanas (LEITE; TOLEDO, 2023).

O objetivo deste artigo foi conduzir uma revisão sistemática da literatura para explorar e sintetizar o conhecimento atual sobre os impactos socioambientais causados por cemitérios públicos. A pesquisa se concentrou em investigar as principais áreas de preocupação identificadas na literatura acadêmica, bem como as lacunas de conhecimento que merecem investigação adicional. Ao fazê-lo, busca-se oferecer uma visão abrangente e crítica dos efeitos dos cemitérios públicos sobre o meio ambiente e a sociedade, proporcionando uma base sólida para práticas de gestão mais sustentáveis.

A partir da análise criteriosa da literatura existente, esta revisão pretendeu contribuir para a construção de conhecimento e para a implementação de estratégias que promovam um desenvolvimento urbano mais equilibrado e responsável, alinhado com os princípios de sustentabilidade e qualidade de vida nas cidades contemporâneas.

6.2 Metodologia

O procedimento metodológico desta revisão bibliográfica está descrito no Protocolo de Revisão Sistemática da Literatura (RSL), disponível no apêndice A, que seguiu as diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Nele constam as descrições para condução seguida durante o processo da revisão. Foram definidos: perguntas de pesquisa, critérios de elegibilidade, estratégias de busca nas bases de dados, métodos de seleção de artigos, avaliação da qualidade dos estudos, extração de dados e análise dos resultados (MOHER *et al.*, 2009).

Os estudos incluídos nesta RSL foram selecionados de acordo com critérios específicos. Foram considerados estudos que abordassem o tema de impactos socioambientais causados por cemitérios públicos. Os critérios de inclusão eram que os estudos fossem em português ou inglês, disponibilizasse o texto completo, contemplassem os idiomas considerados, permitissem o acesso integral ao documento e relatassem os impactos socioambientais causados por cemitério públicos. Para garantir a qualidade dos estudos avaliados foram estabelecidos critérios de qualidade e atribuídos pesos para as respostas de forma que os estudos com pontuação abaixo de 2 (dois) não fossem considerados na RSL.

Inicialmente, foram definidas as perguntas da pesquisa que nortearam todas as etapas das buscas da RSL, culminando em 3 (três) perguntas - uma principal (P1) e duas secundárias. As perguntas estão descritas no Quadro 1:

Quadro 1 - Perguntas de Pesquisa da RSL

Pergunta	Descrição da Pergunta
P1	Quais são os impactos ambientais causados pelos cemitérios públicos?
P2	Como é feita a gestão ambiental de resíduos sólidos gerados pelas atividades cemiteriais?
P3	Como o uso de tecnologias ambientais pode trazer melhorias à gestão dos cemitérios públicos?

Fonte: Elaboração própria (2024)

As perguntas foram construídas utilizando a estratégia PICO (SANTOS. *et al.*, 2007), que representa um acrônimo para População (P), Intervenção (I), Comparação (C), Resultado (O), que estão apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Descrição dos elementos PICO da Pesquisa

Critério	Descrição
População	Cemitérios públicos
Intervenção	-
Comparação	Gestão ambiental das atividades cemiteriais praticadas por cemitérios públicos em comparação com a legislação
Resultado	Como a gestão ambiental e o uso de tecnologias ambientais podem minimizar os impactos das atividades cemiteriais

Fonte: Elaboração própria (2024)

Em seguida, foram definidas as bases de dados a serem utilizadas. Considerou-se apenas o Google Acadêmico já que nas demais fontes não houve retorno:

- *Scholar Google*;
- *Scielo* - <https://www.scielo.br/>
- *Portal Periódicos CAPES* - <http://www.periodicos.capes.gov.br>

Após a definição da base de artigos foram definidas as *strings* de buscas e em quais idiomas elas foram pesquisadas, prezando por palavras que retornem maior número de publicações que apresentem afinidades com o tema. O primeiro passo para definição das strings de busca foi a identificação de termos de busca derivados dos critérios utilizados para construção das perguntas de pesquisa. Os termos de busca estão apresentados no Quadro 3:

Quadro 3 - Termos de Busca

Critério	Termos	Sinônimos	Tradução
População	Cemitérios públicos	Necrópoles públicas	public cemeteries
Intervenção	-	-	-
Comparação	Legislação	Legislação	legislation
Resultado	Resíduos sólidos	Resíduos sólidos	Solid waste

Fonte: Elaboração própria (2024)

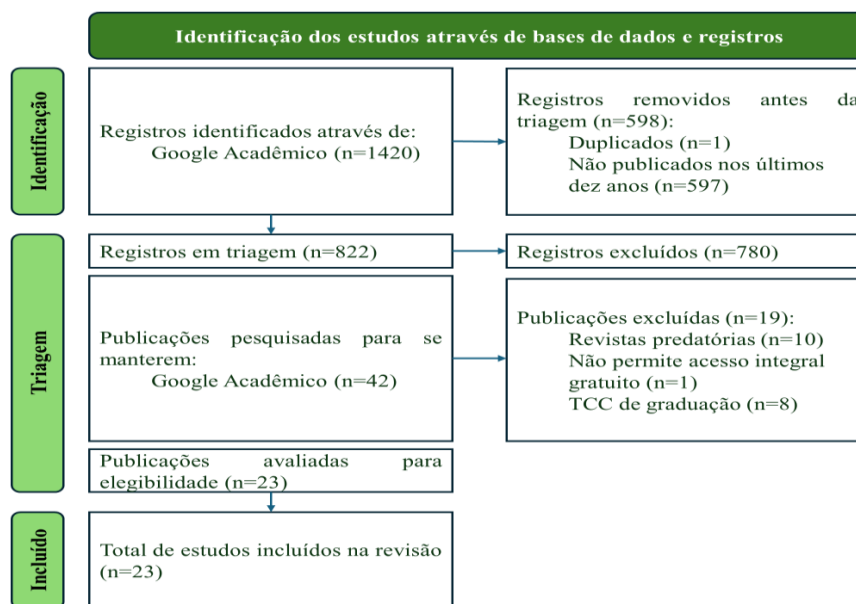
Sendo assim, foi definida a seguinte *string* genérica de busca: **(cemitérios OR necrópoles) AND "impactos ambientais" AND "resíduos sólidos" AND "gestão**

ambiental". Ademais, foram criadas *strings* de busca adaptadas para serem utilizadas nas bases de dados selecionadas.

6.2.1 Seleção dos estudos primários

O processo de seleção dos estudos primários foi conduzido com base no *checklist* dos Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA) do ano de 2020. O processo de seleção incluiu a leitura do título, resumo e, posteriormente, leitura completa dos estudos para avaliar sua qualidade e relevância. A ferramenta de auxílio Parsifal foi utilizada para executar o protocolo da RSL, permitindo a adição do protocolo, inclusão dos estudos e extração dos dados. Os registros seguiram o fluxograma PRISMA 2020 de acordo com a figura 1.

Figura 1 - Fluxograma PRISMA 2020: Identificação os estudos



Fonte: Elaboração própria (2024)

Desse modo, foram identificados 822 (oitocentos e vinte e dois) estudos na base de dados Google Acadêmico. Após a etapa de triagem, 780 (setecentos e oitenta) não atenderam os critérios de inclusão, restando 42 (quarenta e dois) estudos. Em seguida, 19 (dezenove) trabalhos foram excluídos (as revistas predatórias foram consultadas no site <https://predaqualis.netlify.app/lista/>), sobrando 23 (vinte e três) estudos, que foram incluídos nesta revisão. Adicionalmente, por critério de relevância do autor Alcindo Neckel na temática desta dissertação e pelos seus trabalhos terem sido publicados em *journals* relevantes no idioma inglês, 4 (quatro) artigos desse autor foram incorporados por conveniência nesta RSL, totalizando, assim, 27 (vinte e sete) estudos.

Os 27 estudos que preencheram os critérios de inclusão e de qualidade desta RSL estão apresentados no Quadro 4, sendo que os 4 artigos incluídos por conveniência foram destacados por último no quadro.

Quadro 4 - Relação de estudos incluídos na RSL

Estudo	Autor(es)	Afiliação do primeiro autor	Ano
Qualidade da água subterrânea utilizada para consumo humano no entorno do cemitério do campo Santo em Salvador/Ba	SANTOS, A.G.S.; MORAES, L.R.S.; NASCIMENTO, S.A.M.	Universidade Federal da Bahia	2015
Estudo preliminar dos possíveis impactos ambientais da pandemia de COVID-19 em cemitérios: Um estudo de caso do Cemitério Municipal da Vila Formosa (SP)	TRINDADE, L.F.	Escola Politécnica da Universidade de São Paulo	2022
Princípios da compostagem animal como a garantia de alternativas seguras, naturais e ecológicas em enterros e funerais	CALDAS, R. G.; PAZ SILVA, R. V.	Universidade Estadual de Maringá; Universidade Autônoma de Barcelona; Universidade Federal do Rio Grande do Sul	2023
Gestão de aquíferos impactados por necrópoles	SOUSA, M. C. B.	Universidade Federal do Ceará	2015
<i>Technological Overview of Contamination and Bioremediation by Necrochorume in Cemeterial Soils and Aquifers</i>	MAIA, R. C.; MARIANO, R. G. B.; CONCEIÇÃO, R. D. P.	Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ)	2022
Avaliação dos aspectos construtivos e vulnerabilidade das águas subterrâneas em áreas de cemitérios municipais de Curitiba (Paraná)	BORN, C. M.; OLIVEIRA, C. M. R.; CUBAS, S. A.	Universidade Positivo	2014
Percentual da produção de resíduos sólidos gerados no cemitério público no município de Catolé do Rocha-PB	MELO FILHO, J.S., <i>et al.</i>	Universidade Federal de Campina Grande; Universidade Federal da Paraíba; Universidade Estadual da Paraíba	2018

Sustentabilidade em foco: impactos ambientais decorrentes da inexistência de planejamento urbano na implantação de cemitérios	MARTINS, I. C. M., <i>et al.</i>	Universidade Federal de Viçosa; Universidade Federal do Tocantins; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins	2017
Análise de impactos socioambientais em áreas de cemitério no município de Lagarto/SE	SANTOS, M. B., <i>et al.</i>	Universidade Federal de Sergipe	2018
Contaminação ambiental causada pelo necrochorume proveniente de cemitérios	PINHEIRO, T. M.	Complexo Educacional FMU	2024
Gestão ambiental em cemitérios: estudo de caso em dois cemitérios no município de Pelotas (RS)	MOREIRA, M. L. <i>et al.</i>	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial; Universidade Univeritas Guarulhos; Universidade Federal de Pelotas	2021
Identificação dos principais impactos ambientais gerados em um Cemitério Municipal	LEMES, L. <i>et al.</i>	Universidade Estadual do Rio Grande do Sul; Universidade Federal de Santa Maria; Inova Consultoria Ambiental	2022
Índices físicos do solo e alterações químicas decorrentes da ocupação por necrópole em Caçapava do Sul-RS	SILVA, L. R. <i>et al.</i>	Universidade Federal do Pampa; Universidade Federal de Santa Maria	2018
Análise Ambiental de Cemitério através da Matriz de SWOT-Estudo de Caso	LINS, E. A. M. <i>et al.</i>	Instituto Federal de Pernambuco; Universidade Católica de Pernambuco	2022

O uso da avaliação do perigo de contaminação do aquífero como um requisito para o licenciamento ambiental de cemitérios	SOUSA, M. C. B.; MONTEIRO, C. A. B.; CASTRO, M. A. H.	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Universidade Federal do Piauí e Universidade Federal do Ceará	2015
Análise ambiental comparada dos cemitérios urbanos e aterros sanitários	NASCIMENTO, F. L.; SENHORAS, E. M.	Universidade Federal de Roraima	2022
Diagnóstico ambiental do meio físico da área do cemitério municipal de Casa Grande/MG	RESENDE, F. H. V. <i>et al.</i>	Faculdade Santa Rita; Universidade Federal de Ouro Preto	2017
Impactos ambientais negativos gerados por um cemitério em uma cidade do sertão pernambucano-estudo de caso	LINS, E. A. M. <i>et al.</i>	Instituto Federal de Pernambuco; Universidade Católica de Pernambuco	2020
A influência da contaminação do cemitério de Humaitá/Am nas áreas adjacentes	SILVA, R. B. P.	Universidade Federal do Amazonas	2018
Análise de riscos ambientais no cemitério de Santa Paula: Estudo de caso na cidade de Escada-PE	LINS, E. A. M. <i>et al.</i>	Universidade Católica de Pernambuco; UNINASSAU; Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco; Folha de Pernambuco	2018
Diagnóstico da situação ambiental em cemitério na cidade de Anápolis-Goiás	ÁVILA, A. S. N.; CHERUTTI, S.	Faculdade Metropolitana de Anápolis	2018
Cemitérios públicos urbanos municipais da Região Sul do Estado de Roraima (1995 – 2018)	NASCIMENTO, F. L.	Universidade Federal de Roraima	2019

Impactos ambientais em área ocupada por necrópole no município de Caçapava do Sul-RS	FERNANDES, G. D. <i>et al</i>	Universidade Federal de Santa Maria	2018
<i>Environmental damage and public health threat caused by cemeteries: a proposal of ideal cemeteries for the growing urban sprawl</i>	NECKEL, A. <i>et al.</i>	Faculdade Meridional (IMED); Universidade Estadual de Washington	2017
<i>Hazardous elements in the soil of urban cemeteries; constructive solutions aimed at sustainability</i>	NECKEL, A. <i>et al.</i>	Faculdade Meridional; Universidade Federal de Juiz de Fora; Universidade Estadual do Oeste do Paraná; Universidade Estadual de Nova York; Thaines e Bodah Center for Education and Development; Universidade Federal de Santa Maria; Universidade de La Costa	2021
<i>Metals in the soil of urban cemeteries in Carazinho (South Brazil) in view of the increase in deaths from COVID-19: projects for cemeteries to mitigate environmental impacts</i>	NECKEL, A. <i>et al.</i>	Faculdade Meridional; University of La Costa; University of Perugia; Thaines and Bodah Center for Education and Development; Federal University of Mato Grosso Do Sul; State University of Western Paraná; State University of New York	2021
<i>Cemeteries heavy metals concentration analysis of soils and the contamination risk for the surrounding resident population</i>	NECKEL, A. <i>et al.</i>	Faculdade Meridional; Universidade Estadual do Oeste do Paraná	2021

Fonte: Elaboração própria (2024)

As informações extraídas dos estudos foram então sistematizadas e registradas em um formulário de extração de dados. As respostas para as perguntas de pesquisa foram complementadas neste formulário, incluindo impactos socioambientais identificados, conformidade com as legislações ambientais vigentes, como se dá o manejo de resíduos sólidos cemiteriais, tecnologias ambientais adotadas e sugestões de novas práticas cemiteriais ambientalmente adequadas. A sumarização dos resultados foi realizada por meio da tabulação dos dados e elaboração de relatórios com gráficos, figuras e tabelas para apresentação das informações coletadas.

6.3 Resultados

Dos 27 estudos incluídos, 23 foram identificados pela *string* de busca e 4 foram incluídos por conveniência, como explicado anteriormente, pela relevância do autor Alcindo Neckel nas pesquisas recentes no que concerne ao tema desta dissertação.

Para responder cada uma das perguntas de pesquisa (primária e secundárias), os 27 estudos da amostra final foram lidos integralmente e as informações foram registradas em formulário de extração de dados e tabuladas, organizando os dados em 4 (quatro) categorias analíticas:

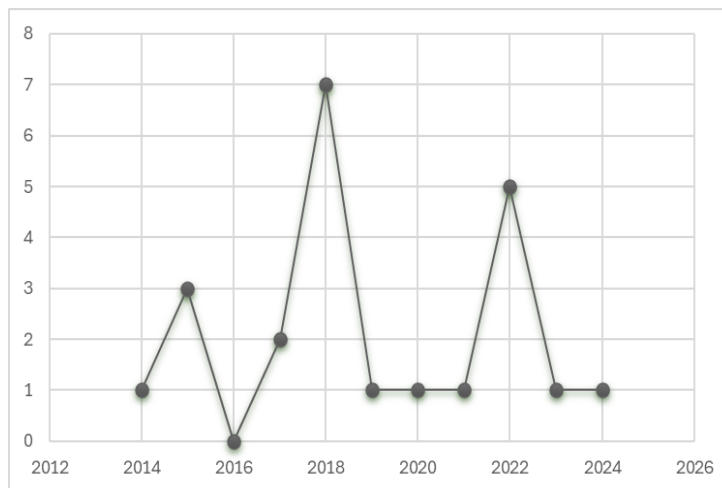
1. Impactos socioambientais causados por cemitérios públicos;
2. Conformidade com as legislações ambientais;
3. Manejo dos resíduos sólidos cemiteriais;
4. Sugestões de novas práticas cemiteriais ambientalmente adequadas

A maior parte dos estudos (26) foi publicada no Brasil, enquanto apenas um estudo foi proveniente de fora do País, mais especificamente na Flórida (EUA). A ocorrência de apenas um estudo internacional na revisão sistemática de literatura (RSL), apesar da utilização de bases de dados em inglês e termos de busca em inglês, pode ser resultado de uma série de fatores que impactam na identificação e inclusão de estudos estrangeiros, especialmente aqueles relacionados à terminologia e à cultura fora do Brasil.

É importante considerar que os impactos socioambientais causados por cemitérios podem variar significativamente entre diferentes países e regiões, devido a diferenças culturais, regulatórias e econômicas. Os termos usados para descrever os impactos socioambientais, bem como os outros termos envolvidos, podem diferir entre idiomas e culturas. Isso pode resultar em uma busca que favorece os termos e conceitos mais comuns em um contexto específico, excluindo estudos que utilizam terminologias diferentes.

Foi realizada uma análise da incidência de estudos sobre o tema nos últimos dez anos nesta RSL. Pode-se observar no Gráfico 1 que o ano de 2018 apresentou o maior número de publicações sobre o tema. Tal fato pode ser explicado pelo referido ano apresentar grandes instabilidades socioambientais no Brasil, sobretudo no aspecto ambiental, gerando, assim, uma maior necessidade de atenção para questões de impactos ambientais nos mais diversos cenários.

Gráfico 1 - Incidência de estudos por ano



Fonte: Elaboração própria (2024)

É possível observar, também, que em 2022 houve um aumento no número de publicações sobre os impactos dos cemitérios que pode ser explicado pelos óbitos causados pela pandemia da COVID-19, com o auge de óbitos no ano anterior, conforme dados divulgados no site *Our World in Data*.

O Quadro 7 apresenta a distribuição dos tipos de publicação que abordam o tema. Foi percebido que existe uma heterogeneidade com publicações em revistas, monografias de mestrado, doutorado e especialização (MBA), além de livros e conferências a níveis nacionais, sendo as publicações em revistas o meio mais utilizado.

Quadro 7 - Tipos e veículos das publicações que formaram a RSL

Tipo da publicação	Veículo da publicação	Ano da publicação
Revista	Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais	2015
	<i>Brazilian Journal of Health Review</i>	2023
	Revista de Gestão Social e Ambiental	2022
	Revista Brasileira de Ciências Ambientais	2014
	Revista Espaço e Tempo Midiáticos	2017
	Revista Terceiro Incluído	2018
	<i>Journal of Engineering, Architecture and Technology</i>	2024

	<i>Innovation</i>	
	Revista em Agronegócio e Meio Ambiente	2021
		2022
	Anuário do Instituto de Geociências (UFRJ)	2018
	<i>Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium</i>	2015
	Boletim de Conjuntura (BOCA)	2022
	Revista Mirante	2018
Conferência	Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade	2018
	Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais	2022
	Congresso ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental	2017
	Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade	2020
Monografia de especialização (MBA)	Monografia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo	2022
Monografia de mestrado	Dissertação da Universidade Federal do Amazonas	2018
	Dissertação da Universidade Federal de Roraima	2019
	Dissertação da Universidade Federal de Santa Maria	2018
Monografia de doutorado	Tese da Universidade Federal do Ceará	2015
Livro	Editora da Universidade Federal Rural de Pernambuco	2018

Fonte: Elaboração própria (2024)

Já o Quadro 8 apresenta os principais impactos socioambientais encontrados nos estudos. Os estudos apontaram impactos nas esferas social, econômica e ambiental, sendo esta a de maior incidência. Silveira *et al.* (2022) salienta que não existe legislação específica que disponha sobre os impactos sociais e econômicos em ambientes de cemitérios. Os impactos sociais e econômicos são inseridos nos Estudos de Impacto Ambiental, conforme a legislação

pertinente sobre o tema, o que pode justificar um maior número de apontamentos de impactos na esfera ambiental.

Quadro 8 - Principais impactos socioambientais identificados

Tipo do impacto		Impacto socioambiental	Quantidade
Ambiental	Água	Contaminação dos mananciais subterrâneos	4
		Mistura da água subterrânea contaminada com a água tratada da rede pública de distribuição	1
		Contaminação dos aquíferos	9
	Ar atmosférico	Contaminação atmosférica por meio da liberação do necrochorume, que contém microorganismos patogênicos perigosos à saúde humana, fauna e flora	2
	Solo	Contaminação dos solos por meio de lixiviação e acúmulo de metais provenientes do processo de decomposição	5
Social	Saúde pública	Risco no consumo da água subterrânea	6
		Liberação de microorganismos patogênicos perigosos à saúde humana	3
Econômico		Abastecimento alternativo como complemento ao proveniente da rede pública de distribuição de água	1

Fonte: Elaboração própria (2024)

O Quadro 9 apresenta as legislações pertinentes às atividades cemiteriais no Brasil e as que podem ser relacionadas a estas atividades. Observa-se que a Resolução CONAMA de N° 335 do ano de 2003 é o pilar das legislações (foi citada por 5 ocasiões pelos artigos que formaram a RSL) por ser o marco inicial de regulamentação ambiental referentes às atividades cemiteriais, sendo a base junto da Resolução CONAMA de N° 368 do ano de 2006, que traz atualizações significativas. É notória, também, a defasagem dos dispositivos legais voltados às necrópoles, visto que há um grande espaço temporal (a resolução mais recente sobre os cemitérios é datada do ano de 2006) e os contextos dos cemitérios mudaram significativamente, sobretudo no período pandêmico, urgindo a necessidade de regulamentações mais efetivas e atualizadas, a fim de garantir a minimização dos impactos ambientais gerados pelos cemitérios.

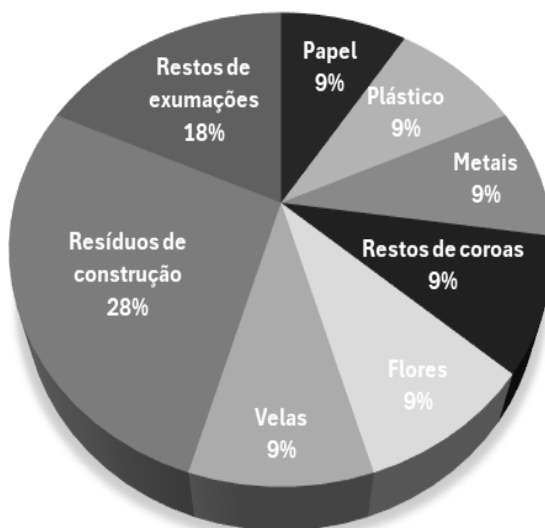
Quadro 9 - Legislações ambientais mencionadas

Legislação Ambiental	Ano da Legislação	Dispositivo da legislação	Quantidade
Resolução CONAMA N° 237	1997	Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental	1
Lei N° 9.605	1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.	1
Resolução CONAMA N°335	2003	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios	5
Resolução CONAMA N° 368	2006	Dispõe sobre licenciamento ambiental de cemitérios (Atualização da Resolução CONAMA n°335)	3
Resolução CONAMA N° 396	2008	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento de águas subterrâneas.	1
Resolução CONAMA N° 402	2008	Altera os artigos 11 e 12 da Resolução n° 335, de 3 de abril de 2003.	2
Resolução CONAMA N° 420	2009	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.	1
Portaria N°2.914 do Ministério da Saúde	2011	Procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade	1

Fonte: Elaboração própria (2024)

O Gráfico 2 ilustra os resíduos sólidos identificados nos estudos selecionados para esta RSL, que foram: papel, plástico, metais, restos de coroas, flores, velas, restos de exumações (incluindo restos de caixões, tecidos e outros adornos) e, em maior frequência, restos de construções (englobando tijolos e sacos de cimento). Silveira *et al.* (2022) classificaram os resíduos sólidos gerados nos cemitérios dentro da classificação de resíduos sólidos, conforme a ABNT NBR 10.004/2004, onde pode-se enquadrar os resíduos listados e considerar sua nocividade.

Gráfico 2 - Tipos de resíduos sólidos cemiteriais identificados



Fonte: Elaboração própria (2024)

O Quadro 10 traz o manejo dos resíduos sólidos resultantes de atividades cemiteriais identificados nos estudos englobados na RSL, com o apontamento de três origens principais, intervenções propostas e destinação final dos resíduos. Conforme tais estudos, percebe-se que a destinação final não é adequada, sobretudo, para os procedimentos de inumação e de exumação. A atividade cemiterial gera resíduos em suas diferentes etapas e o gerenciamento deve ser realizado de acordo com as suas características, buscando evitar danos ambientais.

Quadro 10 - Manejo dos resíduos cemiteriais relatados

Origem dos resíduos cemiteriais	Intervenção proposta	Destinação final
Enterro (tumulação ou inumação)	Destinação ambiental e sanitariamente adequadas	<ul style="list-style-type: none"> • Lixão da cidade; • Aterro sanitário; • Canavial; • Queimados; • Lançados a céu aberto.
	Planos de Gestão de Cemitérios	
Exumação	Destinação ambiental e sanitariamente adequadas	
	Mesmo tratamento dado aos resíduos sólidos dos serviços de saúde	
Visitações	Elaboração de um Plano Básico de Educação Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Não geração.
	Manutenção da limpeza local	

Fonte: Elaboração própria (2024)

Sobre as tecnologias ambientais, não foram identificadas nos estudos nenhuma iniciativa tecnológica atualmente em aplicação no contexto dos cemitérios públicos, visto que há muito tempo tais locais foram negligenciados no cenário urbano da gestão pública e mantidos sob técnicas ultrapassadas com poucas providências administrativas e aplicação de ferramentas tecnológicas insuficientes, como corroborado por Vieira e Hardt (2021).

Para Silva (2012), não há controle na construção de cemitérios no Brasil e é um problema que tem sido empurrado pelos governos estaduais, que repassam as responsabilidades aos prefeitos municipais e estes, por sua vez, não têm tecnologia nem interesse político em envolver-se no problema. De fato, em diversas cidades do Brasil, independente da região, pode-se encontrar cemitérios em situações alarmantes de estado de manutenção, o que preocupa a população devido ao fato de proporcionar uma série de impactos ambientais.

O estudo de Sousa (2015) apontou como proposta futura o uso de técnicas de modelagem computacional de aquíferos para melhorar o diagnóstico de contaminação, adequando soluções que viessem a garantir a qualidade e a simplicidade do modelo.

Neste sentido de sugestão de novas práticas cemiteriais, o Quadro 11 identifica os apontamentos dos autores que compuseram esta RSL. Foi possível verificar que existe uma diversidade de sugestões que vão desde soluções que fazem o monitoramento de cemitérios já existentes à criação de novos espaços tradicionais, além dos crematórios e cemitérios verticais. A sugestão de instalação de crematórios e cemitérios verticais já é uma realidade brasileira, porém, restrita ao contexto do setor privado.

Quadro 11 - Sugestões de novas práticas cemiteriais ambientalmente adequadas

Estudos	Sugestões de novas práticas cemiteriais
TRINDADE (2022)	Realizar campanhas de monitoramento que avaliem a contaminação da área e a sua evolução.
CALDAS E SILVA (2023)	Adotar o procedimento de “compostagem humana” também denominado “redução orgânica natural”.
SOUSA (2015)	Implantar dispositivos que melhorem os critérios de licenciamento indicados pela Resolução CONAMA 368/2006
MAIA, MARIANO E CONCEIÇÃO (2022)	Fazer uso de biorremediação que se dá pela remoção ou conversão dos poluentes em produtos menos nocivos utilizada na redução ou eliminação dos impactos gerados por contaminantes
RESENDE, VALADARES, LEÃO E COSTA (2017)	Aumentar o número de unidades cemiteriais.
LINS <i>et al</i> (2020)	Utilizar um sistema de drenagem para água pluvial nas vias internas do cemitério.

D'AVILA (2015)	Instalar crematórios e cemitérios verticais.
----------------	--

Fonte: Elaboração própria (2024)

6.4 Discussão

Nas subseções seguintes serão discutidos os achados referentes a cada uma das categorias analíticas definidas nesta revisão da literatura.

6.4.1 Impactos socioambientais causados por cemitérios públicos

Como descrito nos resultados desta RSL, os impactos socioambientais causados por cemitérios são expressivos. Foi possível observar que os impactos ambientais tiveram maior destaque nos estudos ao longo de algumas décadas, visto que há uma preocupação com a escassez de recursos naturais e os cemitérios, junto a outras fontes, são considerados significativas fontes poluidoras antrópicas em meios urbanos (DECKER JUNIOR; MUNIZ; CRUZ, 2017). No longo prazo, Aquino e Cruz (2010) sugerem como desdobramento dos impactos socioambientais um problema de cunho psicológico nas pessoas que vivem próximas aos cemitérios, que seria o medo da morte e comoção por estarem diretamente ligadas às situações que envolvem o processo pós-morte.

Segundo Pacheco (2000), os cemitérios estão frequentemente localizados próximos à população de baixa renda, especialmente nos grandes centros urbanos. Assim, a precariedade do espaço urbano, má infraestrutura e a carência de arborização contribuem para uma visão não agradável do local, contexto geralmente visto em cemitérios públicos. No Brasil, a implantação dos mesmos tem sido feita em terrenos com baixo valor imobiliário e até mesmo com condições geológicas, hidrogeológicas e geotécnicas que não estão adequadas legalmente (NASCIMENTO; SENHORAS; FALCÃO, 2018)

Percebe-se que os impactos socioambientais estão presentes desde a formação dos cemitérios, que foram construídos nos moldes citados anteriormente, em caráter de urgência e de seleção irregular para suas instalações, tendo destaque para a percepção destes impactos os cemitérios públicos, já que não têm interesse do poder público em fazer alterações ou adequações dos procedimentos vigentes, onde estão inseridas, além do governo, crenças e culturas, o que atribui um caráter de inviolabilidade aos cemitérios, negligenciando os seus potenciais impactos ambientais, sociais e econômicos.

O período de pandemia com a superlotação de cemitérios, conforme exposto por Nascimento (2020), trouxe à tona a preocupação com tais espaços, já que evidenciou a fragilidade do sistema fúnebre brasileiro e a crise instaurada nas necrópoles por todo o país,

com abertura de valas e celeridade na quantidade de exumações, alocando corpos em lugares inapropriados para enterros, trazendo risco ao meio ambiente e a saúde pública.

6.4.2 Conformidade com as legislações ambientais

Frisa-se que o Brasil não tinha qualquer dispositivo legal federal sobre cemitérios até maio de 2003. Neste mesmo ano foi promulgada no Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) a Resolução nº 335, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios ambientais e verticais. Foram estabelecidos nesta resolução os critérios mínimos para a implantação de novos cemitérios a fim de garantir a decomposição normal dos corpos e proteção de recursos hídricos subterrâneos e do solo, provenientes da infiltração do necrochorume. Além de estabelecer critérios, a resolução concedeu o prazo de 180 dias para que os cemitérios em atividade se adequassem às novas normas. Devido aos riscos que os cemitérios causam ao meio ambiente, é necessária uma licença ambiental para que o mesmo seja implantado e para que haja sua manutenção (ROCHA; SANTOS; SILVA, 2018).

Nos resultados identificados, a maioria dos estudos apontou que os cemitérios públicos em atividade não estão adequados às legislações e que mesmo com as irregularidades e desconformidades, as atividades não foram interrompidas ou ajustadas, sendo este o panorama atual dos cemitérios públicos brasileiros. Conforme citado na subseção anterior, os impactos socioambientais dos cemitérios públicos atingem diversas esferas sociais e a saúde pública, o desacordo com os dispositivos legais potencializa tais impactos.

6.4.3 Manejo dos resíduos sólidos cemiteriais

Em 2010, foi instituída a Polícia Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) por meio da lei federal 12305/2010 e de seu respectivo decreto regulamentador de número 7.404/2010. Em seu artigo 13, a lei divide os resíduos quanto à sua origem e sua periculosidade. Segundo a origem, os resíduos são classificados como: resíduos domiciliares e de limpeza urbana, que juntos são denominados resíduos sólidos urbanos; de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; dos serviços públicos de saneamento básico; industriais; de serviços de saúde; da construção civil; agrossilvopastoris; de serviços de transportes; e de mineração. Quanto à periculosidade, os resíduos são classificados em não-perigosos e perigosos (BRASIL, 2010). E como não cita exemplos dos tipos de resíduos, usualmente recorre-se à norma ABNT 10004, que trata da classificação de resíduos sólidos quanto aos seus potenciais riscos ao meio ambiente e à saúde pública (ABNT, 2004).

Os resíduos cemiteriais são considerados como do tipo sólido e também provocam preocupação para seu manejo, já que nos cemitérios, diariamente, são gerados resíduos oriundos das vestes que acompanham os corpos, restos de caixões, flores e outros objetos que estiverem em contato com o cadáver, que podem estar contaminados. Usualmente, esses resíduos são descartados nas proximidades das áreas de sepultamento e em contato com a água da chuva pode fazer com que as substâncias contaminantes se infiltrem no solo e atinjam as fontes hídricas, conforme alerta Santos (2021).

A resolução CONAMA 335/2003 não estabelece formas de gerenciamento dos resíduos cemiteriais, mas define, em seu artigo 9º, que os resíduos sólidos não humanos, resultantes da exumação dos corpos, deverão ter destinação ambiental e sanitária adequada (BRASIL, 2003). Assim, cabe aos empreendimentos proceder com a segregação, classificação e destinação final.

6.4.4 Sugestões de novas práticas cemiteriais ambientalmente adequadas

Os resultados apontaram a necessidade de mudanças das práticas fúnebres tradicionais vigentes, especialmente durante e após o período pandêmico, onde ficou evidenciada a fragilidade do sistema fúnebre brasileiro. Urge a necessidade por métodos que otimizam espaços e minimizam os impactos socioambientais causados pelas atividades, bem como a adequação dos cemitérios aos dispositivos legais.

Percebe-se como o sistema fúnebre brasileiro encontra-se engessado pelas questões expostas nas subseções anteriores. Sugestões como a criação de cemitérios verticais e crematórios, os quais já são uma realidade no Brasil, entretanto, estão restritos ao setor privado. Santos (2021) sugere novas práticas cemiteriais ambientalmente mais adequadas e que são aplicadas em outros países e que a longo prazo podem ser, também, aplicadas no Brasil, tais como: cremação, cemitérios verticais, liofilização, hidrólise alcalina, dispositivo do sistema de baixa pressão de cemitério ecológico, ressomação, redução orgânica natural, traje de biomix de cogumelos e cápsula biodegradável.

6.5 Conclusão

Esta revisão da literatura englobou 27 (vinte e sete) estudos primários para análise, pelos quais emergiram 5 (cinco) categorias analíticas: identificação dos impactos socioambientais, conformidade com as legislações ambientais, manejo dos resíduos sólidos cemiteriais, uso de

tecnologias ambientais nos cemitérios e sugestões de novas práticas que minimizem os impactos socioambientais causados por estes espaços.

Os estudos apontaram impactos nas esferas social, econômica e ambiental. A atividade cemiterial gera resíduos em suas diferentes etapas e o gerenciamento deve ser realizado de acordo com as suas características, buscando evitar danos ambientais.

Como trabalhos futuros sugere-se: inclusão de artigos em idioma inglês, extração dos métodos de análises ambientais adotados pelos autores e aprofundamento das ações propostas para melhorias dos processos e minimização dos impactos socioambientais.

REFERÊNCIAS

ÁVILA, A. S. N.; CHERUTTI, S. **Diagnóstico da situação ambiental em cemitério na cidade de Anápolis-Goiás**. Revista Mirante, Anápolis, v. 11, n. 8, p. 16-28, dez., 2018.

AQUINO, J. R. F.; CRUZ, M. J. M. **Os riscos ambientais do cemitério do Campo Santo, Salvador, Bahia, Brasil**. Cadernos de Geociências, v. 07, p. 19-30, 2010.

BRASIL. **Lei nº 12.305**, 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/112305.htm>.

BORN, C. M.; OLIVEIRA, C. M. R. de.; CUBAS, S. A. **Avaliação dos aspectos construtivos e vulnerabilidade das águas subterrâneas em áreas de cemitérios municipais de Curitiba (Paraná)**. Revista Brasileira De Ciências Ambientais, (32), 88–105, 2014.

CASTRO, M. A. S.; SCHALCH, V. **Os resíduos gerados em cemitérios na ótica dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. XII Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas, 2015.

CALDAS, R. G.; SILVA, R. V. P. **Princípios da compostagem animal como a garantia de alternativas seguras, naturais e ecológicas em enterros e funerais**. Brazilian Journal of Health Review, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 10111–10127, 2023. DOI: 10.34119/bjhrv6n3-138, 2023.

CRUZ, N. J. T.; LEZANHA, A. G. R.; SANTOS, P. C. F.; ZANCAN, C.; PINTO, I. M. B. S. **Cemitérios, Crematórios e Novas Tecnologias Fúnebres: Impactos Ambientais e Preferências Post-Mortem na Cidade de Maceió-AL**. Revista Eletrônica Gestão & Saúde, v. 6, 2015.

LEITE, E. de O.; TOLEDO, R. F. de. **Adensamento urbano, aspectos legais e possíveis impactos ambientais de cemitérios no município de São Paulo, SP**. Scientific Journal ANAP, v. 1, n. 6, 2023.

LEMES, L.; SCHWANTZ, P. I.; DAMIANI, C. T.; PRESTES, M. M. B.; LARA, D. M. de. **Identificação dos principais impactos ambientais gerados em um Cemitério Municipal.** Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, Maringá, v. 15, n. 2, p. e9274, 2022.

LINS, E. A. M.; PIANOWSKI, S. M.; BRAGA, M. M.; OLIVEIRA, R. P. C. de; LINS, A. S. B. M. **Análise Ambiental de Cemitério através da Matriz de SWOT** – Estudo de Caso. Engenharia Urbana em Debate, São Carlos, v. 3, n. 1, p. 1-15, 2022.

LINS, E. A. M.; SOUZA, J. M. de; LINS, A. da S. B. M.; NUNES, T. N. M. **Análise de riscos ambientais no cemitério de Santa Paula:** Estudo de caso na cidade de Escada-PE. In: SANTOS, J. P. de O.; SILVA, R. C. P. da; MELLO, D. P. de; EL-DEIR, S. G. (Org.). *Resíduos Sólidos: Impactos Socioeconômicos e Ambientais*. Recife: UFRPE, 2018. p. 53-65, 2018.

MAIA, R. C.; MARIANO, R. G. de B.; CONCEIÇÃO, R. D. P. da. (2022). **Technological Overview of Contamination and Bioremediation by Necrochorume in Cemeterial Soils and Aquifers.** Revista De Gestão Social E Ambiental, 16(3), 2022.

MARTINS, I. C. de M.; ZAVARIZE, D. G.; SILVA, T. A.; de ALMEIDA, T. S. (2017). **Sustentabilidade Em Foco:** Impactos Ambientais Decorrentes Da Inexistência De Planejamento Urbano Na Implantação De Cemitérios. *Espaço E Tempo Midiáticos*, 2(1), 127–141, 2017.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA 335**, de 28 de maio de 2003. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Diário Oficial da União, nº 101, p. 98-99, 28 mai., 2003.

MELO FILHO, J. S. de; VÉRAS, M. L. M.; MELO, U. A. de; ALVES, L. de S.; COSTA, F. X. **Percentual Da Produção De Resíduos Sólidos Gerados No Cemitério Público No Município De Catolé Do Rocha-PB.** pp. 41-47, 2018.

MOREIRA, M. L.; MORAES, C. L. de.; LOURENSON, A. P.; GONÇALVES, F. M. (2021). **Gestão ambiental em cemitérios:** estudo de caso em dois cemitérios no município de Pelotas (RS). Revista Em Agronegócio E Meio Ambiente, 14(Supl. 2), 1–14, 2021.

NASCIMENTO, F. L.; SENHORAS, E. M.; FALCÃO, M. T. **Necrópoles e os impactos ambientais:** Cemitério Público Municipal, Boa Vista-RR. Revista Brasileira de Assuntos Regionais e Urbanos, Goiânia, v. 4, n. 2, p. 236-256, jul./dez., 2018.

NASCIMENTO, F. L.; SENHORAS, E. M. **Análise ambiental comparada dos cemitérios urbanos e aterros sanitários.** Boletim de Conjuntura (BOCA), Boa Vista, v. 9, n. 25, p. 70–79, 2022.

NASCIMENTO, F. L. **Cemitérios públicos urbanos municipais da Região Sul do Estado de Roraima (1995 – 2018).** 2019. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional da Amazônia) – Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2019.

NECKEL, A.; COSTA, C.; MÁRIO, D. N.; SABADIN, C. E. S.; BODAH, E. T. **Environmental damage and public health threat caused by cemeteries:** a proposal of ideal cemeteries for the growing urban sprawl. Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 216-230, maio/ago. 2017.

NECKEL, A.; KORCELSKI, C.; KUJAWA, H.; *et al.* **Hazardous elements in the soil of urban cemeteries; constructive solutions aimed at sustainability.** Chemosphere, v. 262, 2021, Artigo 128248, 2021.

NECKEL, A.; COSTA, C.; MÁRIO, D. N.; SABADIN, C. E. S.; BODAH, E. T. **Metals in the soil of urban cemeteries in Carazinho (South Brazil) in view of the increase in deaths from COVID-19: projects for cemeteries to mitigate environmental impacts.** Environment, Development and Sustainability, v. 23, p. 10728–10751, 2021.

NECKEL, A.; GONÇALVES JUNIOR, A. C.; RIBEIRO, L. A.; ALMEIDA SILVA, C. C. O. de; CARDOSO, G. T. **Cemeteries heavy metals concentration analysis of soils and the contamination risk for the surrounding resident population.** International Journal of Engineering Research and Applications, v. 6, n. 6, p. 30-35, jun., 2016.

NOGUEIRA, R. de S. **Elos da memória: passado e presente, cemitério e sociedade.** Vivência: Revista de Antropologia, n. 39, p. 81-89, 2012.

PACHECO, A. **Cemitério e meio ambiente.** 2000. Tese (Livre-Docência em Geologia Ambiental) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

PINHEIRO, T. M. de. **Contaminação ambiental causada pelo necrochorume proveniente de cemitérios.** INOVAE - Journal of Engineering, Architecture and Technology Innovation, São Paulo, v. 6, p. 145-171, jan./dez. 2018.

RESENDE, F. H. V.de; VALADARES, C. M.; LEÃO, L. P.; COSTA, R. de V. F. da. **Diagnóstico ambiental do meio físico da área do cemitério municipal de Casa Grande/MG.** In: CONGRESSO NACIONAL DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE, 2018, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: ABES, 2018.

ROCHA, C. M.; SANTOS, E. C. P.; SILVA, C. O.; RODRIGUES, L. B. O.; OLIVEIRA, R. S. **Impactos ambientais causados pelo necrochorume do cemitério municipal da cidade de São José da Laje/AL.** Revista Científica do IFAL, v. 3, n. 2, jul./dez. 2012.

ROCHA, C. M.; SANTOS, E. C. P.; SILVA, C. O. **Espaço urbano e recursos hídricos: uma análise dos impactos ambientais causados pelo cemitério Campo Santo José Augusto na cidade de Ibataguara/AL.** Geografia, Ensino & Pesquisa, v. 21, n. 2, p. 174-187, 2017.

SANTOS, A. G. da S. dos; MORAES, L. R. S.; NASCIMENTO, S. S. A. de M. (2015). **Qualidade da Água Subterrânea e Necrochorume no Entorno do Cemitério do Campo Santo em Salvador/BA.** Revista Eletrônica De Gestão E Tecnologias Ambientais, 3(1), 39–60, 2015.

SANTOS, G. M. **A relação entre as características sociodemográficas dos maceioenses e suas percepções nas escolhas dos tipos de sepultamentos.** 2021. 106 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021.

SANTOS, M. B. dos; OLIVEIRA, M. G. S.; FONTES, A. R.; DANTAS, J. O.; SOARES, M. J. N. **Análise de impactos socioambientais em áreas de cemitério no município de**

Lagarto/SE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE, 6., 2018, Aracaju. Anais [...]. Aracaju: Ecogestão Brasil, 2018.

SILVA, L. R. da; SILVA, M. P. e; LEÃO, M. B.; FIGUEIREDO, A. S. de; KEMERICH, P. D. da C.; FERNANDES, G. D.; SILVA, J. L. S. da. **Índices físicos do solo e alterações químicas decorrentes da ocupação por necrópole em Caçapava do Sul-RS.** Anuário do Instituto de Geociências, Rio de Janeiro, v. 41, n. 1, p. 328-342, 2018.

SILVA, L. R. da; SILVA, M. P. e; LEÃO, M. B.; FIGUEIREDO, A. S. de; KEMERICH, P. D. da C.; FERNANDES, G. D.; SILVA, J. L. S. da. **Impactos ambientais em área ocupada por necrópole no município de Caçapava do Sul-RS.** Anuário do Instituto de Geociências, Rio de Janeiro, v. 41, n. 1, p. 328-342, 2018.

SOUSA, M. C. B. **Gestão de aquíferos impactados por necrópoles.** 2015. 102 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil: Recursos Hídricos) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

SOUSA, M. C. de B.; MONTEIRO, C. A. B.; CASTRO, M. A. H. de. **O uso da avaliação do perigo de contaminação do aquífero como um requisito para o licenciamento ambiental de cemitérios.** Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities Research Medium, Ituiutaba, v. 6, n. 2, p. 137-153, jul./dez. 2015.

VIEIRA, K. M. G.; HARDT, L. P. A. **Necrópole em perspectiva: paradigmas urbanos e direito à cidade.** Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales, ISSN 1988-7833, 2021.

TRINDADE, L. F. **Estudo preliminar dos possíveis impactos ambientais da pandemia de COVID-19 em cemitérios:** um estudo de caso do Cemitério Municipal da Vila Formosa (SP). 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (MBA) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

7. ARTIGO 2

IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS GERADOS POR RESÍDUOS SÓLIDOS DE CEMITÉRIOS PÚBLICOS: UM ESTUDO MULTICASOS NA REGIÃO GEOGRÁFICA INTERMEDIÁRIA DE MACEIÓ-AL

Gabriela Moreira dos Santos

Instituto Federal de Alagoas (IFAL)

Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais (PPGTEC)

RESUMO

Este estudo descreveu os impactos socioambientais causados por cemitérios públicos na região intermediária de Maceió-AL, com ênfase na gestão inadequada dos resíduos sólidos cemiteriais e seus efeitos no meio ambiente e na saúde pública. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, baseada em um estudo multicase em 12 cemitérios públicos, utilizando observação não-participante com registros fotográficos para identificar as condições estruturais e ambientais desses espaços. Os resultados apontaram uma infraestrutura precária nos cemitérios analisados, agravando a poluição por necrochorume e resíduos provenientes de exumações. Durante a pandemia de COVID-19, o uso de sacos plásticos nos sepultamentos dificultou o processo de decomposição, aumentando os impactos ambientais. A análise qualitativa comparativa revelou a ausência de um manejo padronizado dos resíduos e a falta de controle adequado sobre a destinação final desses materiais, gerando riscos de contaminação do solo e da água subterrânea. Como solução, propõe-se a elaboração de um manual técnico para a gestão ambiental dos cemitérios públicos, incluindo diretrizes para separação, descarte adequado e minimização dos impactos ambientais. A pesquisa destaca a necessidade urgente de regulamentações mais rigorosas e a adoção de práticas sustentáveis para melhorar a gestão desses espaços.

Palavras-chave: Cemitérios públicos, Resíduos sólidos, Impacto ambiental, Gestão sustentável.

7.1 Introdução

Os cemitérios públicos no contexto dos municípios alagoanos têm gerado preocupações crescentes devido aos impactos socioambientais que os mesmos acarretam (SANTOS, 2021). A expansão urbana desordenada, a falta de planejamento adequado e a ausência de infraestrutura moderna nos cemitérios públicos contribuem para uma série de problemas que afetam tanto a saúde pública quanto o meio ambiente (CRUZ *et al.*, 2015).

No âmbito social, os cemitérios públicos alagoanos refletem as desigualdades socioeconômicas presentes nas cidades, sendo mais frequentes em áreas periféricas, onde a infraestrutura é mais precária. A proximidade de áreas residenciais com os cemitérios intensifica os riscos à saúde das populações mais vulneráveis, ao mesmo tempo em que reforça estigmas e marginalizações associadas à morte e aos espaços funerários (SILVA; SILVA; MELO, 2017).

Estudos anteriores apontaram impactos ambientais mais severos em dois cemitérios públicos em Maceió-AL. Silva (2012) destacou a contaminação do solo e dos recursos hídricos, causada pela infiltração de substâncias químicas e biológicas provenientes da decomposição dos corpos. Segundo aquela autora, tais processos liberam uma variedade de compostos tóxicos, como formol, amônia e metais pesados, que comprometem a qualidade das águas subterrâneas, utilizadas por muitas comunidades para consumo humano. Além disso, a degradação do solo pode prejudicar a vegetação nativa, reduzir a biodiversidade e alterar o equilíbrio dos ecossistemas locais. Por sua vez, Rocha, Santos e Silva (2017) apontaram que devido à falta de recolhimento do lixo pelo poder público, os moradores do entorno de um cemitério público no interior do Estado de Alagoas geram resíduos sólidos que dividem espaço com os túmulos, fazendo com que o chorume gerado pelos resíduos possa penetrar nas catacumbas e descompactar o solo, acarretando também na entrada de ar e acelerando assim o processo de decomposição dos cadáveres.

Ambientado neste contexto, este artigo buscou descrever os impactos socioambientais causados pelos cemitérios públicos na região geográfica intermediária de Maceió-AL. Tal região engloba cidades polos denominadas de regiões imediatas (Atalaia, Penedo, União dos Palmares, São Luís do Quitunde e São Miguel dos Campos). Discutiu-se as implicações dos resíduos sólidos oriundos das atividades cemiteriais nessa região.

7.2 Metodologia

Nesta seção é apresentado o percurso metodológico adotado para a realização das etapas da pesquisa no campo empírico. A natureza deste estudo foi qualitativa, com o propósito de compreender a realidade a partir da perspectiva dos ambientes estudados (LOPES; CLOS; SANTIAGO, 2006).

Esta pesquisa buscou investigar empiricamente fenômenos relacionados às percepções dos impactos socioambientais causados por cemitérios públicos tradicionais, ressaltando a complexidade social inserida nesse fenômeno.

A estratégia de pesquisa seguiu a abordagem de um estudo multicase circunscrito em 7 (sete) cemitérios públicos do município de Maceió-AL e 1 (um) cemitério em cada município polo das regiões imediatas da região intermediária de Maceió, distribuídos entre as cidades de Atalaia, São Luís do Quitunde, São Miguel dos Campos, Penedo e União dos Palmares, totalizando 12 (doze) cemitérios estudados. Os nomes dos cemitérios foram omitidos por questões de sigilo.

Essa abordagem de estudo multicase permitiu uma análise contextualizada e comparativa das percepções sobre o fenômeno em diferentes ambientes de trabalho, conforme preconiza Yin (2010), pois foi possível examinar os impactos socioambientais causados por estes espaços nos municípios por considerar a dinâmica e a complexidade social que envolve a região estudada.

Dentro da estratégia do estudo multicase, o procedimento da pesquisa utilizou um protocolo de observação não-participante (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2017) com registros fotográficos dos ambientes sob estudo.

7.2.1 Os casos selecionados da região geográfica intermediária de Maceió-AL

Para esta pesquisa foi selecionada a região intermediária de Maceió-AL (Figura 1) como circunscrição do estudo multicase, conforme revisão da divisão regional do Brasil pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2017. Portanto, a pesquisa de campo se concentrou nas cidades polo das regiões geográficas imediatas de Maceió-AL, que segundo o IBGE, são os municípios que possuem fortes conexões funcionais, seja pelo fornecimento de bens e serviços ou pela mobilidade de pessoas, exercendo uma função central em relação aos demais que compõem a mesma região. Tais polos são responsáveis por atrair fluxos de pessoas, bens e serviços devido à concentração de infraestrutura, atividades econômicas e serviços

especializados, como saúde, educação, comércio e administração pública (FERREIRA; SILVA, 2018; OLIVEIRA, 2020). Os polos das regiões imediatas de Maceió visitados pela presente pesquisa foram as cidades de União dos Palmares, Penedo, Atalaia, São Miguel dos Campos e São Luís do Quitunde.

Figura 01: Regiões geográficas intermediárias de Alagoas



Fonte: (Portal Alagoas em dados e informações, 2024)

Os 12 cemitérios públicos estudados na pesquisa, sendo 7 (sete) em Maceió e 5 (cinco) nas regiões imediatas, possuem características e capacidades distintas, conforme descrito no quadro 1.

Quadro 1 - Características dos casos múltiplos estudados

Id do Caso	Município	Área do Cemitério	Ano fundação
A	Maceió	48.619,59 m ²	1920
B		17.574,27 m ²	1850
C		8.508,80 m ²	1858
D		3.661,94 m ²	1930
E		1.569,98 m ²	1915
F		12.641,54 m ²	1856-1899
G		6.996,89 m ²	1855

H	Atalaia	3.150,80 m ²	-
I	União dos Palmares	31.458,70 m ²	-
J	São Miguel dos Campos	10.474,64 m ²	-
K	São Luís do Quitunde	4.837,44 m ²	-
L	Penedo	15.468,63 m ²	-

Fonte: Elaboração própria (2024)

7.2.2 Pesquisa observacional e análise dos dados

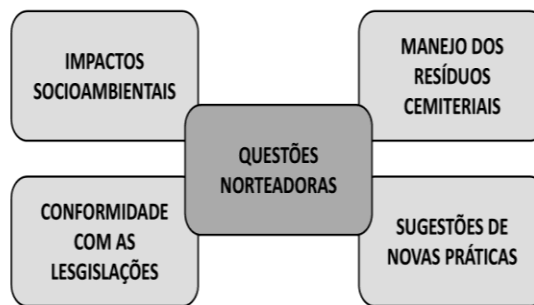
O procedimento empregado para a coleta de dados nesta etapa do estudo envolveu a utilização de um protocolo de observação não-participante (Apêndice B), que é um método qualitativo que permite a flexibilidade na condução das observações no campo, norteadas na questão central de interesse (GUAZI, 2021).

Segundo Augusto *et al.* (2017), a pesquisa observacional é um método de pesquisa que envolve a observação direta e sistemática de comportamentos, eventos ou fenômenos em um ambiente natural e possibilita obter informações que os sujeitos não são capazes de oferecer ou não estariam dispostos a fazê-lo. Marietto (2018) classifica a pesquisa observacional em duas: participante e não participante. Na observação participante, o pesquisador é ativamente envolvido no ambiente que está sendo estudado, interagindo com os participantes e realizando observações. Na observação não participante, que foi a escolhida para esta pesquisa, o pesquisador não interfere no ambiente e observa os eventos a partir de uma posição externa.

A partir dos achados da RSL, descrita no artigo anterior, as interpretações dos dados observados deram suporte na identificação dos potenciais impactos socioambientais no contexto dos cemitérios públicos dos municípios selecionados, sendo que os dados foram codificados em categorias analíticas a partir das observações e da compreensão da pesquisadora sobre a ideia central do estudo.

Assim sendo, foram definidas 4 (quatro) categorias analíticas (figura 2), que foram exploradas na etapa do campo e que culminou na identificação de um conjunto de sugestões de melhorias nos procedimentos fúnebres e que compôs um manual de gestão voltado para a necrópole, sendo esta a contribuição técnica da pesquisa.

Figura 2 - Categorias analíticas do estudo



Fonte: Elaboração própria (2024)

A seção seguinte apresenta os resultados alcançados sobre as análises à luz das categorias e cujos dados foram coletados a partir de uma pesquisa observacional com registros fotográficos.

7.3 Resultados da pesquisa observacional nos cemitérios públicos da região geográfica estudada

Esta seção apresenta os resultados das observações não-participantes conduzidas no campo empírico durante visitas *in loco* nos cemitérios públicos estudados. As observações foram realizadas nos meses de abril de 2023 e janeiro e outubro de 2024. Os dados coletados embasaram uma análise de natureza qualitativa envolvendo as categorias analíticas resultantes da RSL e oriundas do primeiro artigo.

Os registros fotográficos apresentados nas subseções seguintes descortinam as evidências sobre a geração e tratamento de resíduos sólidos nos 12 (doze) cemitérios estudados, seguindo a questão de pesquisa e os objetivos delineados. Segundo Silveira, Alves e Reis (2022), a maioria dos resíduos gerados em cemitérios envolve paisagismos, objetos de lembranças, manutenção dos túmulos, entre outros. Além desses, destacam-se os resíduos derivados da varrição, poda de árvores, capinas, restos de coroas de flores, vasos de plantas, garrafas de água descartável, copos plásticos, caixas de velas, metal ou vidros, resíduos sanitários e de construção civil.

A subseções seguintes apresentam os resultados alcançados, separadamente, dos registros de campo para cada cemitério público investigado.

7.3.1 Cemitério público A

O cemitério público A é o maior da capital alagoana e concentra o maior volume de atividades cemiteriais do estado de Alagoas. O cemitério foi construído às pressas em meio a pandemia da Gripe Espanhola em 1918 (LIMA JÚNIOR, 1983).

A figura 3 ilustra a presença de algumas alças de caixão, folhas das árvores, plásticos e tecidos no ambiente do cemitério.

Figura 3 - Resíduos sólidos resultantes das atividades cemiteriais



Fonte: Dados de campo (2024)

A figura 4 ilustra alças de caixão oriundas de exumação que resiste aos processos de inumação e decomposição geralmente feitas de material plástico robusto, material que leva centenas de anos para a decomposição na natureza.

Figura 4 - Alças de caixão resultantes de uma exumação



Fonte: Dados de campo (2024)

A figura 5 ilustra de maneira mais aproximada os restos de caixão resultantes de exumação e que tiveram contato com a decomposição do corpo e seu necrochorume. Conforme salientam Batista e Lopes (2014), os resíduos provenientes da exumação de corpos e da limpeza dos jazigos e os demais materiais que entrarem em contato com o corpo (madeira em decomposição, edredons e materiais de revestimento de caixões, ossos, jóias, restos de roupas, EPIs utilizados como luvas) não podem ser reciclados, reaproveitados ou reutilizados.

Figura 5 - Restos de caixões resultantes de exumação



Fonte: Dados de campo (2024)

Na figura 6 foi possível identificar os seguintes resíduos: restos de baldes plásticos, coroas de flores, sacolas plásticas, latas de alumínio, pratos de cerâmica, tijolos, folhas e raízes de árvores. A figura evidencia que os resíduos resultantes das atividades cemiteriais são diversos, formam um volume expressivo e não existe uma separação dos tipos de resíduos para a destinação final. Gera-se, portanto, um risco para os coletores dos aterros e lixões, que são os locais para onde geralmente são destinados os resíduos comuns. Silveira, Alves e Reis (2022) destacam que ainda podem ser encontrados nos cemitérios resíduos como lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias utilizadas no espaço interno, como salas de velórios, refeitórios e escritórios, latas de tintas ou verniz para a manutenção das cores dos túmulos. Porém, ressaltou-se que não foram identificados resíduos eletroeletrônicos nos casos estudados.

Figura 6 - Resíduos sólidos agrupados para coleta



Fonte: Dados de campo (2024)

A figura 7 ilustra a vegetação recolhida na limpeza e poda do cemitério e em meio a outros tipos de resíduos.

Figura 7 - Vegetação de poda



Fonte: Dados de campo (2024)

A figura 8 mostra um travesseiro que estava jogado no meio de uma rua do cemitério e em local de circulação de pessoas e em meio a outras sepulturas. Foi possível constatar que o resíduo foi resultante de uma exumação.

Figura 8 - Travesseiro resultante de exumação



Fonte: Dados de campo (2024)

A figura 9 apresenta um resto de coroa de flores artificiais e uma cruz danificada que fez parte de uma sepultura. Observa-se que a coroa é composta por plásticos e isopor.

Figura 9 - Resto de coroa de flores



Fonte: Dados de campo (2024)

7.3.2 Cemitério público B

O cemitério público B foi o primeiro construído na capital e em todo estado de Alagoas no ano de 1850 pela Santa Casa de Misericórdia de Maceió. Segundo Lima Júnior (1983), assim como vários outros cemitérios no Brasil e no mundo, foi construído no período de predominância da medicina higienista do século XIX, quando assolavam as epidemias na população. Em 1880, a sua administração ficou a cargo do município de Maceió.

A figura 10 apresenta resíduos resultantes das atividades cemiteriais junto a outros tipos de resíduos sólidos, na entrada do cemitério B, aguardando a coleta urbana. Percebe-se que não existe a identificação do tipo de resíduo a ser tratado.

Figura 10 - Resíduos de atividades cemiteriais



Fonte: Dados de campo (2024)

A figura 11 mostra restos de caixão como tecido e alça de metal em meio a outros tipos de resíduos como vegetação e restos de construção. Os resíduos encontravam-se na entrada do cemitério.

Figura 11 - Restos de caixão



Fonte: Dados de campo (2024)

7.3.3 Cemitério público C

Este cemitério C surgiu para receber as vítimas da cólera em 1858. Seus túmulos mais antigos são de estrangeiros ingleses. Foi à época de sua fundação e funcionamento o único cemitério a aceitar acatólicos. Ficou por muito tempo abandonado e sua administração repassada ao poder municipal na década de 1950, sendo ampliado pela própria população que se encontrava em crescimento a partir de 1966.

A figura 12 traz diversos tipos de resíduos sólidos amontoados no cemitério público C, como vegetação, restos de construção, coroa de flores, alças de caixão e plástico.

Figura 12 - Resíduos sólidos cemiteriais



Fonte: Dados de campo (2024)

A figura 13 mostra sacos plásticos resultantes de uma exumação junto à vegetação, restos de construção, restos de caixão e outros tipos de resíduos sólidos.

Figura 13 - Resíduos sólidos cemiteriais



Fonte: Dados de campo (2024)

A figura 14 traz um resto de escada inutilizada em meio aos túmulos e folhas, sem seu devido descarte.

Figura 14 - Restos de escada ao lado de túmulo



Fonte: Dados de campo (2024)

7.3.4 Cemitério público D

Construído em meados de 1930, o cemitério público D é arborizado e ventilado, com vista panorâmica para o mar. É comum a população se reunir no local como ponto de encontro e de conversas.

O cemitério público D é um dos menos movimentados da cidade de Maceió, o que mantém sua organização e minimiza a geração de resíduos sólidos. Na imagem 15 é possível observar um ordenamento e que não há resíduos sólidos resultantes das atividades cemiteriais dispostas pelo cemitério.

Figura 15 - Cemitério público D



Fonte: Dados de campo (2024)

7.3.5 Cemitério público E

O cemitério público E é o menor da cidade e foi construído em meados de 1915. Tem pouca movimentação, visto que ocorre em média 1 (um) sepultamento por mês e exumações são raras.

A imagem 16 mostra parte da fachada da necrópole, sendo um local com poucas atividades cemiteriais. Porém, os resíduos gerados pelas atividades cemiteriais são misturados aos resíduos sólidos da vizinhança, como lixo e restos de sofás, TVs e camas.

Figura 16 - Fachada do cemitério público E



Fonte: Dados de campo (2024)

Na figura 17 é possível observar uma organização interna mais adequada do cemitério devido às suas poucas atividades, resultando em menor geração de resíduos sólidos.

Figura 17 - Cemitério público E



Fonte: Dados de campo (2024)

7.3.6 Cemitério público F

O cemitério público F foi inaugurado em torno de 1889 e possivelmente de origem particular, pertencente à fábrica de tecidos Carmem, mas com permissão de sepultamento da população em geral. Em 1976 a fábrica doou mais terreno para a sua ampliação.

É um cemitério com grandes movimentações em todas as etapas das atividades cemiteriais. Na figura 18 vê-se uma coroa de flores artificiais, adorno presente em diversos túmulos e espalhados pelo cemitério.

Figura 18 - Resto de coroa de flores artificiais



Fonte: Dados de campo (2024)

Na figura 19 é possível observar restos de sacos de cimento, placas quebradas de concreto, bem como isopor dos recipientes que armazenam comida e copos plásticos.

Figura 19 - Restos de construção



Fonte: Dados de campo (2024)

Na figura 20 observa-se um vaso de flores improvisado com garrafa pet e também é um tipo de resíduo comumente encontrado em todo o cemitério F.

Figura 20 - Vaso de flor improvisado



Fonte: Dados de campo (2024)

A figura 21 mostra diversos tipos de resíduos sólidos como flores artificiais, vasos, pratos cerâmicos, porta-retratos e restos de velas. São tipos de resíduos encontrados em túmulos do tipo mausoléu.

Figura 21 - Altar com diversos tipos de resíduos



Fonte: Dados de campo (2024)

A figura 22 traz um sepultamento recente com algumas coroas de flores com faixas de material sintético.

Figura 22 - Coroas de flores em um sepultamento recente



Fonte: Dados de campo (2024)

7.3.7 Cemitério público G

Inaugurado em 1955, o cemitério público G passou por significativas mudanças em virtude da fiscalização do Ministério Público do Estado de Alagoas, que era praticamente inacessível e de grande desordem, principalmente, em virtude do sepultamento dos corpos de pessoas indigentes, os quais recebem em suas sepulturas uma identificação do Instituto Médico Legal (IML) e da polícia.

O cemitério público G é o que recebe pessoas sem identificação, que são sepultadas e identificadas por esse tipo de lápide, como mostra a figura 23.

Figura 23 - Túmulos de pessoas sem identificação



Fonte: Dados de campo (2024)

Além de receber pessoas sem identificação, o cemitério ainda recebe as demandas de pessoas identificadas, como pode ser observado na figura 24. Há constantes exumações e sepultamentos, o que gera resíduos sólidos resultantes destas atividades.

Figura 24 - Túmulos de pessoas identificadas



Fonte: Dados de campo (2024)

A figura 25 apresenta os sacos identificados com restos de exumação. O cemitério G foi o único a apresentar esse tipo de sinalização em virtude da constante fiscalização do Ministério Público, o qual acompanha sepultamentos e exumações de pessoas sem identificação, assim como os critérios mínimos exigidos para as atividades cemiteriais e a correta separação e identificação dos tipos de resíduos sólidos gerados.

Figura 25 - Sacos identificados com restos de exumações



Fonte: Dados de campo (2024)

A figura 26 mostra a construção de ossários dentro do padrão mínimo exigido pelo Ministério Público para alocar os restos mortais após as exumações.

Figura 26 - Construção de ossários



Fonte: Dados de campo (2024)

7.3.8 Cemitério público H

O cemitério público H fica situado na cidade de Atalaia, na região central, e é o de maior atividade na cidade, recebendo em média de 2 (dois) sepultamentos por mês. A cidade de Atalaia recebeu recentemente no âmbito privado um empreendimento composto por 1 (um) cemitério vertical e 1 (um) crematório, o que diminuiu o volume de atividades cemiteriais no cemitério público visitado.

Como mostra a figura 27, há resíduos de flores artificiais espalhados pelo cemitério.

Figura 27 - Cemitério público de Atalaia-AL



Fonte: Dados de campo (2024)

A figura 28 mostra resíduo de coroa de flores espalhado pelo túmulo e esse tipo de resíduo foi observado em todo o cemitério.

Figura 28 - Restos de coroa de flores



Fonte: Dados de campo (2024)

A figura 29 ilustra onde os resíduos cemiteriais são descartados. O terreno baldio fica situado na parte posterior do cemitério e nele são depositados restos de exumações e sepultamentos. Os resíduos são acumulados para alcançar um volume significativo e serem queimados pelos próprios coveiros. Os tipos de resíduos que são lançados nesse terreno são restos de caixão, restos de coroas de flores, restos de construção, vestimentas e outros tipos gerados pelas atividades.

Figura 29 - Descarte de resíduos sólidos cemiteriais



Fonte: Dados de campo (2024)

A figura 30 mostra que apesar de serem jogados em um terreno baldio, os resíduos sólidos também são descartados no entorno do cemitério e se juntam aos resíduos descartados pelos moradores ao redor. Estando presente na imagem restos de caixão, restos de geladeira, móveis, forro de PVC e outros tipos de metais e resíduos.

Figura 30 - Resíduo sólidos descartados no entorno do cemitério



Fonte: Dados de campo (2024)

7.3.9 Cemitério público I

O cemitério público I é o principal da cidade de União dos Palmares, sendo o maior em volume de atividades cimiteriais. O cemitério está recebendo sua expansão em um terreno anexo. A cidade também está na fase de finalização do primeiro cemitério vertical público do estado.

Neste cemitério público foram observados poucos resíduos espalhados pelo ambiente, entretanto, a figura 31 mostra restos de adorno com flores, tipo mais comum de resíduo encontrado.

Figura 31- Restos de adorno de flores



Fonte: Dados de campo (2024)

Os resíduos sólidos resultantes das atividades cemiteriais são descartados em um terreno dentro do próprio cemitério. Como mostra a figura 32, são descartados nesse terreno restos de caixão, restos de construção e outros tipos de resíduos. Os resíduos são acumulados e queimados no próprio local.

Figura 32 - Resíduos descartados em terreno



Fonte: Dados de campo (2024)

A figura 33 mostra diversos tipos de resíduos descartados na calçada do cemitério I, aguardando a coleta sem a devida separação. Percebe-se a presença de papelão, restos de piso cerâmico, sacolas plásticas e vegetação.

Figura 33 - Calçada do cemitério I



Fonte: Dados de campo (2024)

7.3.10 Cemitério público J

O cemitério J é uma tradicional necrópole pública da cidade de São Miguel dos Campos, com túmulos imponentes em sua parte mais antiga. Os túmulos mais recentes foram feitos fora deste padrão estético, causando um grande contraste entre as sepulturas.

No ambiente deste cemitério foram observados resíduos plásticos e de flores artificiais, conforme mostra a figura 34, a qual também mostra um pedaço de tecido resultante de uma exumação.

Figura 34 - Resíduos sólidos do cemitério J



Fonte: Dados de campo (2024)

A figura 35 mostra um saco sem identificação com restos mortais dentro. Foi realizada uma exumação para um novo sepultamento e os restos alocados no ossário.

Figura 35 - Restos mortais exumados



Fonte: Dados de campo (2024)

7.3.11 Cemitério público K

O cemitério público K é o que atende a cidade de São Luís do Quitunde e fica localizado na região central da cidade, não existindo a possibilidade de expansão do terreno, o que agrava o estado de superlotação do local.

A figura 36 mostra uma coroa de flores envolta em um plástico. Foi observada a ocorrência deste tipo de resíduo em lugares distintos deste ambiente.

Figura 36 - Coroa de flores



Fonte: Dados de campo (2024)

No cemitério foram observados diversos resíduos gerados da exumação como restos de caixão. A figura 37 mostra um acessório da alça do caixão em via de circulação de pessoas e é um tipo de resíduo comumente encontrado neste cemitério.

Figura 37 - Restos de exumação



Fonte: Dados de campo (2024)

A figura 38 mostra os resíduos sólidos gerados em uma exumação. Na figura vê-se restos de caixão como madeira, tecido, o visor e as roupas da pessoa exumada. Observa-se que os tecidos estão sujos com um material que se assemelha ao necrochorume. Há também a presença de saco de cimento e sacolas plásticas. Estes restos estavam em vias de circulação de pessoas.

Figura 38 - Restos de exumação



Fonte: Dados de campo (2024)

Resíduos de diversos tipos como restos de caixões, plásticos, restos de construção e vegetação são deixados em frente ao cemitério sem a separação e descartes adequados. A figura 39 mostra os resíduos à espera da coleta urbana.

Figura 39 - Resíduos sólidos diversos



Fonte: Dados de campo (2024)

7.3.12 Cemitério público L

O cemitério público L é o maior em atividades cemiteriais da cidade de Penedo e atende à população geral. Com túmulos simples e construções discretas, foi ampliado para o terreno anexo à sua estrutura.

A figura 40 mostra restos de vela no cemitério público situado em Penedo. Restos de vela são um resíduo comumente encontrado no cemitério.

Figura 40 - Resíduos de vela



Fonte: Dados de campo (2024)

A figura 41 mostra parte da disposição do cemitério em observação. O cemitério apesar de ser o principal da cidade, não tem um volume significativo de exumações, o que não gera um volume expressivo de resíduos sólidos. Assim como em outros municípios, os resíduos são acumulados em terrenos baldios e queimados no próprio local.

Figura 41 - Cemitério público L



Fonte: Dados de campo (2024)

7.4 Análise comparativa dos resultados alcançados

No contexto geral foi possível constatar que não existe um controle efetivo das atividades cemiteriais e a destinação final dos resíduos sólidos resultantes dessas atividades é incerta em Maceió e nas cidades de São Miguel dos Campos e São Luís do Quitunde, pois, nos outros cemitérios, ocorre o incineramento dos resíduos no próprio local pelos coveiros, todavia, sem a contratação de um serviço especializado.

Observou-se que os principais resíduos sólidos gerados são alças de caixão, tecidos de caixão e vestimentas dos sepultados. Foram encontrados dois poços em dois cemitérios que foram fechados durante a pandemia, mas que serviam para monitorar a qualidade e as possíveis contaminações da água usada no local em virtude das atividades cemiteriais. A coleta e análise das amostras eram feitas periodicamente e o fechamento desses poços acabou dificultando o monitoramento dos impactos ambientais na água.

Foi observado que os corpos que vieram a óbito na época da pandemia da COVID-19 e ainda atualmente, em sua maioria, foram sepultados em sacos plásticos, o que impede a troca de liberação gasosa e dificulta a decomposição dos mesmos, com um prazo maior para serem exumados (4 anos), o que acarreta em um futuro agravamento do sistema fúnebre. Porém, na literatura, não se encontra embasamento científico para tal prorrogação de tempo. Supõe-se que esse prazo tenha se estendido em virtude dos corpos vítimas de COVID-19 não terem sido diretamente depositados na terra, método que facilitaria a decomposição dos corpos. No auge da pandemia eram feitas exumações diárias dos corpos com 3 anos de sepultados, com ou sem pedido de um responsável pelo sepultado, a fim de abrir vagas para os novos corpos. Por não existir um controle efetivo dos restos exumados, quando estes são totalmente decompostos, são colocados em ossários.

A seguir apresenta-se uma análise comparativa dos resultados alcançados em cada cemitério à luz das quatro categorias analíticas consideradas no estudo. Os cemitérios públicos analisados revelam padrões de geração e manejo de resíduos sólidos que destacam as diferenças e semelhanças no impacto ambiental causado pelas atividades cemiteriais nas diversas cidades da região pesquisada.

Impactos socioambientais causados por cemitérios públicos

- Em todos os locais a falta de descarte adequado dos resíduos sólidos cemiteriais pode levar à contaminação do solo e do lençol freático porque não existe um manejo planejado das administrações municipais;
- Também em todos os locais não existe um controle ou identificação da causa da morte e se existe substâncias conservantes no corpo, sendo feitas exumações em tempos estimados - 3 (três) anos para corpos sem substâncias conservantes, 4 (quatro) anos para corpos de vítimas de COVID e 7 (sete) anos para corpos com substâncias conservantes - o que gera reenterramentos dos corpos ainda não decompostos e, conseqüentemente, mais impactos socioambientais com a geração de resíduos sólidos cemiteriais, assim como impactos psicológicos e da saúde dos trabalhadores diretos;
- Os cemitérios com exumações diárias e maior volume de resíduos são os da capital (A, C e F), sendo o A o de maior movimentação. Todos os cemitérios localizados em Maceió (A a G) estão em comunicação com a Central Única de Sepultamentos de Maceió, que recebe as informações diariamente após as exumações diárias e informa aos responsáveis qual o cemitério possui disponibilidade para o sepultamento;
- Nos cemitérios públicos de Maceió, devido à gestão da Central Única de Sepultamentos, a ordem dos sepultamentos segue uma fila de espera e não é emitida a certidão de óbito no cartório enquanto não é sabido qual o cemitério com vaga disponível. A depender da posição nessa fila, os corpos podem levar conservantes, elevando o tempo de decomposição, ou chegam a passar dias no Instituto Médico Legal à espera de uma vaga e sem a documentação que comprova o óbito, causando um impacto social e psicológico no âmbito das famílias;
- Em todos os cemitérios foi percebida a ausência dos equipamentos de proteção individual (luvas, máscaras, calça comprida, óculos, protetor solar, botas) e os poucos que haviam estavam em má conservação e eram compartilhados entre os trabalhadores;
- Restos de exumações descartados em terrenos próximos aos cemitérios H, I e L são queimados sem controle, liberando substâncias tóxicas;
- No geral, com exceção do cemitério G, a ausência de separação de resíduos (como materiais com necrochorume ou vidros quebrados) expõe trabalhadores e a comunidade local a riscos sanitários;
- No cemitério E foi identificada uma mistura de resíduos com lixo doméstico da vizinhança, indicando necessidade de conscientização comunitária e social;

- Os cemitérios D e E possuem um adequado controle ambiental, mas, apenas por haver menos atividades cemiteriais devido à baixa movimentação (média de 1 enterro por mês).

Conformidade com as legislações ambientais

- Controle efetivo por fiscalização do Ministério Público apenas no Cemitério G devido ser o destino dos corpos indigentes;
- O Cemitério G demonstrou maior conformidade com os padrões legais, como sinalização e separação de resíduos, destacando-se em relação aos demais;
- Nos demais cemitérios pesquisados não estavam sendo seguidas, em sua totalidade, as diretrizes das resoluções do CONAMA:
 - As áreas dos cemitérios não estavam a uma distância segura de corpos de água;
 - Os cemitérios não possuíam um sistema de drenagem adequado para captar e encaminhar as águas pluviais;
 - O subsolo do cemitério não era constituído por materiais com coeficientes de permeabilidade adequados.

Manejo dos resíduos sólidos cemiteriais

- Os resíduos encontrados variam entre vegetação, restos de construção, plásticos e itens específicos das exumações (restos de caixão, tecido contaminado, necrochorume);
- Cemitérios com maior atividade são os situados em Maceió (A, B, C, F e G) e apresentaram volumes significativamente superiores de geração de resíduos;
- Apenas o cemitério G apresentou esforços mínimos na separação e organização dos resíduos porque adotou sacos identificados, caixas apropriadas para resíduos mortuários, além de ossários dentro do padrão, conforme exigido pela legislação ambiental devido à atuação do Ministério Público;
- A maioria dos cemitérios, no entanto, não realiza uma gestão ambiental adequada, acumulando resíduos em terrenos baldios ou misturando-os com resíduos domésticos, como observado nos cemitérios E e H;
- O cemitério F possui a maior diversidade de resíduos encontrados em túmulos com atividades constantes.

Sugestões de novas práticas cemiteriais ambientalmente adequadas

- Implementar sistemas de separação e reciclagem em todos os cemitérios estudados;
- Criar mecanismos de fiscalização mais rigorosos nos cemitérios que possuem atividades mais intensas;
- Propor educação ambiental para gestores e trabalhadores diretos e indiretos envolvidos nas atividades cemiteriais;
- Sensibilizar os visitantes das comunidades sobre os impactos ambientais de seus resíduos descartáveis.

7.5 Conclusões

Por meio do método observacional não-participante empreendido no campo do estudo foi possível constatar que não existe uma padronização nos procedimentos cemiteriais, o que dificulta a identificação e a minimização dos impactos socioambientais causados por tais espaços e atividades.

Foi possível observar que a pandemia de COVID-19 também trouxe um agravamento dos impactos socioambientais nos cemitérios estudados e que estes serão explicitados quando surgirem as primeiras exumações, já que até a presente data, teoricamente, não foi possível fazer o procedimento de exumação porque não houve tempo suficiente para a decomposição (prevista para 4 anos). É possível que os corpos de COVID-19 levem a geração de mais resíduos sólidos no cemitério, pois, além dos já identificados nas inumações por causas distintas de morte, estes corpos foram alocados em sacos plásticos e a literatura não aponta como se dá a decomposição mediante o impedimento das trocas gasosas, o que pode gerar mais impactos futuramente.

No geral, os registros dos óbitos são feitos em um livro, de forma manuscrita, inexistindo um sistema de informação com tecnologia moderna e online. Mesmo em Maceió, que conta com a Central Única de Sepultamentos gerida pela Prefeitura Municipal, só foi identificada uma simples planilha eletrônica compartilhada na nuvem para facilitar o controle das informações sobre a disponibilidade de vagas nos diversos cemitérios da capital. Além do mais, não existe um registro da causa da morte ou se o corpo recebeu algum elemento que dificulte sua decomposição, o que não garante que houve a decomposição completa no período estabelecido, podendo ocorrer um novo sepultamento dos restos ainda a decompor.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. T.; COSTA, P. A. **A importância da infraestrutura no crescimento das regiões imediatas e intermediárias de grandes centros urbanos.** Revista de Planejamento Regional, v. 10, n. 1, p. 45–62, 2017.

AUGUSTO, J. A.; FURNIVAL, A. C. M.; COLEPICOLO, E.; SIMIONATO, A. C. **Perspectivas para o uso da pesquisa observacional em biblioteca universitária: um estudo na coleção de periódicos.** RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas, SP, v. 15, n. 3, p. 550–570, 2017.

BATISTA, T. S. K.; LOPES, F. L. **A Importância da Gestão dos Resíduos Sólidos em Cemitérios.** Caderno Meio Ambiente e Sustentabilidade, v. 5, n. 3, p. 22–35, 2014.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. da. **Metodologia Científica.** 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CRUZ, N. J. T.; LEZANA, A. G. R.; CRUZ, P. C. F.; PINTO, I. B. S.; ZANCAN, C.; SOUZA, G. H. S. **Environmental impacts caused by cemeteries and crematoria, new funeral technologies, and preferences of the Northeastern and Southern Brazilian population as for the funeral process.** Environmental Science and Pollution Research, v. 24, n. 31, 2017.

FERREIRA, J. P.; SILVA, A. L. **Dinâmica urbana e regional de Maceió: Análise das regiões imediatas e intermediárias.** Revista Brasileira de Geografia Urbana, v. 23, n. 2, p. 127–145, 2018.

GUAZI, T. S. **Diretrizes para o uso de entrevistas semiestruturadas em investigações científicas.** Revista Educação, Pesquisa e Inclusão, [s. l.], v. 2, 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Divisão Regional do Brasil em Regiões Intermediárias e Imediatas,** 2017.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Divisão do Brasil em Regiões Imediatas e Intermediárias:** Maceió. 2021.

DECKER JUNIOR, C.; MUNIZ, E. C. L.; CRUZ, N. J. T. **Inovação nos serviços de cremação: uma proposta para redução dos impactos ambientais causados pelos cemitérios no Brasil.** Anais do V Simpósio de Engenharia de Produção - SIMEP 2017, 2017.

MARIETTO, M. L. **Observação participante e não participante:** contextualização teórica e sugestão de roteiro para aplicação dos métodos. *Revista Ibero Americana de Estratégia*, v. 17, n. 4, p. 5–18, 2018.

OLIVEIRA, F. D. **Maceió:** Aspectos da urbanização e o papel das regiões intermediárias no desenvolvimento metropolitano. *Revista de Estudos Urbanos*, v. 15, n. 3, p. 51–70, 2020.

ROCHA, C. M.; SANTOS, E. C. P.; SILVA, C. O. **Espaço Urbano e Recursos Hídricos:** Uma Análise dos Impactos Ambientais Causados pelo Cemitério Campo Santo José Augusto na Cidade de Iateguara/AL. *Geografia, Ensino & Pesquisa*, v. 21, n. 2, p. 174–187, 2017.

SANTOS, G. M. **A relação entre as características sociodemográficas dos maceioenses e suas percepções nas escolhas dos tipos de sepultamentos.** 2021. 106 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021.

SILVA, F. V. **Avaliação da contaminação das águas subterrâneas por atividade cemiterial na cidade de Maceió-AL.** 2012. 150 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia: Recursos Hídricos e Saneamento) – Universidade Federal de Alagoas, Centro de Tecnologia, Maceió, 2012.

SILVA, K.; SILVA, C.; MELO, A. **Reorganização do espaço urbano: a localização do espaço da morte em São José da Laje – Alagoas.** *Revista Geografia Acadêmica*, v. 11, n. 1, 2017.

SILVEIRA, R. J.; ALVES, T. M. B.; REIS, E. O. **Monitoramento e controle dos impactos ambientais em cemitérios:** uma revisão bibliográfica. *Scientia Vitae*, 2022.

SOUZA, R. T.; ANDRADE, L. M. **A divisão territorial do Brasil e seus reflexos no planejamento urbano.** *Estudos Sociais e Urbanos*, v. 12, n. 4, p. 100–116, 2019.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. Tradução: Cristhian Matheus Herrera. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resíduos sólidos cemiteriais identificados durante as observações realizadas no campo da pesquisa possuíam diferentes naturezas de materiais (coroas de flores, velas, vasos e outros elementos abandonados) e percebeu-se que estes eram gerados em todas as três atividades cemiteriais analisadas: sepultamento, visitação e exumação. No sepultamento, os impactos ambientais se davam por descumprimento dos critérios mínimos ambientais estabelecidos pelo CONAMA, que são: estudo prévio do solo e das condições hidrogeológicas, distância mínima de fontes hídricas, instalação de sistema de drenagem, controle dos resíduos e monitoramento ambiental.

Durante as observações foi possível constatar que a etapa que mais gerava resíduos sólidos era a de exumação, pois, sobravam no processo as alças de caixão, sacos plásticos, roupas, próteses instaladas nos corpos, tecidos de cobertura de caixão e quaisquer outros objetos que não se degradavam em contato com a decomposição cadavérica.

Ademais, foi observado que apesar do grande volume de resíduos sólidos gerados nas atividades cemiteriais em Maceió, São Miguel dos Campos e São Luís do Quitunde, não foi possível identificar uma destinação ambiental e sanitariamente adequada como a legislação recomenda. Usualmente, os resíduos cemiteriais têm a mesma destinação de resíduos comuns e não foi possível identificar o destino final dos mesmos, o que pode gerar danos e perigos à saúde pública já que os trabalhadores de limpeza urbana e reciclagem também entram em contato direto com esses resíduos. Nos demais cemitérios ocorre o incineramento dos resíduos no próprio local pelos coveiros.

Cabe ressaltar que o município de Maceió recebe o maior volume de sepultamentos do estado e seus oito cemitérios públicos já atuavam em seus limites de capacidade (AGENCIA TATU, 2024), sendo agravado com a interdição de um deles em 2020 em função da situação dos alicerces de alguns bairros da cidade. Nos sete cemitérios em atividade, percebeu-se que poços de monitoramento foram fechados e as ruas internas que serviam para a circulação de pessoas foram interditadas e deram espaços a novas covas totalmente em desacordo com as legislações ambientais vigentes que regulam estas atividades, o que acarreta também no agravamento dos impactos de ordem sociais e psicológicas, conforme descortinado na RSL e na pesquisa de campo do presente trabalho.

Nas regiões geográficas imediatas de Maceió, por sua vez, foi percebido que também não existe padronização dos procedimentos fúnebres, contudo, as demandas por sepultamentos

são menores, o que não gera um volume expressivo de resíduos sólidos. Entretanto, mesmo com poucos resíduos gerados também não há separação e descarte ambientalmente corretos, ficando a cargo dos próprios coveiros a incineração dos resíduos. Também não foi observada a presença de poços de monitoramento nas demais cidades, o que dificulta a análise dos impactos ambientais que podem ser causados no solo e na água da região.

8.1 Produto técnico-tecnológico da dissertação

O produto técnico desta dissertação consistiu de um manual de gestão que objetivou orientar os gestores públicos municipais a respeito dos impactos ao meio ambiente causados pelos resíduos sólidos resultantes das atividades cemiteriais. A concepção do manual se baseou na triangulação de dados obtidos na pesquisa durante a revisão bibliográfica, coleta do campo e documentos de dispositivos legais (normas e resoluções). O público-alvo do manual foi os gestores, assistentes administrativos e coveiros dos casos estudados.

Nesse contexto, ao indicar quais são os impactos socioambientais e os critérios a serem adotados para a minimização de tais impactos, o manual de gestão confeccionado poderá ser utilizado como instrumento para a minimização dos impactos por meio do manejo adequado dos resíduos sólidos cemiteriais e vislumbra contribuir socialmente por beneficiar de maneira direta os trabalhadores envolvidos.

8.2 Trabalhos futuros e limitações do estudo

Como trabalhos a serem desenvolvidos a partir deste, podem-se sugerir os seguintes:

- Captar a percepção das pessoas envolvidas nos ambientes cemiteriais conduzindo entrevistas semiestruturadas junto aos gestores da ALURB, assistentes administrativos e coveiros que trabalham nos cemitérios públicos;
- Aplicar um questionário (*survey*) com a população sobre a temática estudada;
- Realizar coletas de amostras do solo e da água dos locais dos cemitérios para análise em laboratório a fim de quantificar os impactos ambientais.

Sabe-se que as limitações de um estudo podem afetar a interpretação dos dados e a generalização dos *insights* da pesquisa e, por isso, torna-se importante reconhecer e explicar essas limitações para a credibilidade e relevância da pesquisa. As principais limitações do presente estudo foram:

- Dificuldades nos acessos às informações junto às Prefeituras e Secretarias Municipais a respeito dos registros de óbitos, capacidades dos túmulos, destinação final dos resíduos manejados;
- Como cada cemitério funcionava ao seu próprio modo, foi difícil identificar protocolos de gestão, pois, na prática, os coveiros é que gerenciavam os sepultamentos e a destinação dos resíduos;
- A falta de parâmetros mensuráveis de monitoramento e de controle sobre os impactos ambientais no solo e na água da região dos cemitérios estudados não possibilitou alcançar conclusões com precisão sobre o real impacto das atividades cemiteriais, pois, as análises se basearam nas percepções da própria pesquisadora;
- As próprias pesquisas qualitativas têm limitações quanto à precisão dos dados, à generalização dos resultados e à análise subjetiva;
- A revisão sistemática da literatura não englobou estudos primários em língua inglesa.

APÊNDICE A - PROTOCOLO DA RSL

PROTOCOLO DA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA ACERCA DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS CAUSADOS POR CEMITÉRIOS PÚBLICOS

CONTEXTUALIZAÇÃO

Esta Revisão Sistemática da Literatura (RSL) teve como objetivo analisar e sintetizar a literatura existente sobre os impactos socioambientais causados por cemitérios públicos tradicionais a fim de identificar a conformidade destes espaços com as legislações ambientais, como se dá o manejo de resíduos sólidos cemiteriais, a identificação de tecnologias ambientais adotadas e as sugestões de novas práticas cemiteriais ambientalmente adequadas.

Foi observada a necessidade de realizar uma RSL devido à incipiência de estudos acerca dos impactos socioambientais causados por cemitérios públicos tradicionais e a grande relevância dos temas no que tange a conformidade com a legislação ambiental que rege as atividades e o manejo dos resíduos sólidos resultantes das atividades cemiteriais.

Foi expressivo o aumento do número de sepultamentos em virtude da pandemia de COVID-19, a qual resultou em 712.957 óbitos entre os anos de 2020 e 2024 no âmbito nacional (BRASIL, 2024). Tal aumento agravou a superlotação nos cemitérios públicos do Brasil, além da abertura de valas em espaços inapropriados para enterros.

EQUIPE

Quadro 1 - Equipe responsável pela RSL

Nome	Papel	Afiliação
Marcílio Ferreira de Souza Júnior	Orientador	UFRPE
Nicholas Joseph Tavares da Cruz	Coorientador	UFAL
Gabriela Moreira dos Santos	Pesquisadora	IFAL

Fonte: Elaboração própria (2024)

ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Pergunta de pesquisa

A pergunta de pesquisa desta RSL é derivada da definição dos elementos PICOC (População, Intervenção, Comparação, Resultados e Contexto) apresentados no Quadro 2, de acordo com Kitchenham e Charters (2007).

Quadro 2 - Descrição dos elementos PICOC da Pesquisa

Crítérios	Descrição dos Crítérios
População	Cemitérios urbanos públicos
Intervenção	Não se aplica.
Comparação	Gestão ambiental das atividades cemiteriais praticadas por cemitérios urbanos públicos em comparação com a legislação vigente
Resultado	Não se aplica
Contexto	Como a gestão ambiental e o uso de tecnologias ambientais podem minimizar os impactos das atividades cemiteriais

Fonte: Elaboração própria (2024)

O quadro 3 apresenta as perguntas de pesquisa desta RSL.

Quadro 3 - Perguntas de Pesquisa da RSL

Pergunta	Descrição da Pergunta
P1	Quais são os potenciais impactos ambientais causados pelos cemitérios públicos?
P2	Como é feita a gestão ambiental de resíduos sólidos gerados pelas atividades cemiteriais?
P3	Como o uso de tecnologias ambientais pode trazer melhorias à gestão dos cemitérios públicos?

Fonte: Elaboração própria (2024)

Base de Dados

Estas bases de dados foram escolhidas por serem as principais bases científicas na área de estudo, por apresentar estudos relevantes na área de Tecnologia, Meio Ambiente e Sociedade e por estarem disponíveis digitalmente. As seguintes bases de dados são utilizadas nesta RSL:

- *Scielo* - <https://www.scielo.br/>
- *Google Acadêmico* - <https://scholar.google.com.br/>

- *Portal Periódicos CAPES - <http://www.periodicos.capes.gov.br>.*

Termos de Busca

Os termos de busca são definidos a partir da pergunta de pesquisa principal (P1), da qual são extraídas as palavras-chave. Após a determinação dos termos, identificam-se seus respectivos sinônimos. Por fim, são inseridas as traduções para a língua inglesa dos termos e seus sinônimos.

Critérios de Inclusão

São selecionados para esta pesquisa estudos nos idiomas Inglês e Português, que disponibilizam o texto completo do trabalho e que permitam a extração dos dados em formato compatível com a plataforma Parsifal. Os Critérios de Inclusão dos estudos recuperados são apresentados no quadro 6:

Quadro 6 - Critérios de Inclusão

Critério	Descrição do Critério de Inclusão
CI1	Abordar o tema restritamente em cemitérios públicos
CI2	Artigos publicados em português e inglês
CI3	Artigos publicados nos últimos dez anos
CI4	Relatar tecnologias ambientais adotadas

Fonte: Elaboração própria (2024)

Os Critérios de Exclusão dos estudos recuperados são apresentados no quadro 7:

Quadro 7 - Critérios de Exclusão

Critério	Descrição do Critério de Exclusão
CE1	Artigos no formato de resumos ou resumos expandidos
CE2	Estudos não empíricos
CE3	Estudos secundários de revisão de literatura

Fonte: Elaboração própria (2024)

Critérios de Qualidade

Os Critérios de Qualidade dos estudos recuperados são apresentados nas questões descritas no quadro 8:

Quadro 8 - Questões de Qualidade

Critério	Descrição do Critério
CQ1	Foi realizado estudo de caso/survey?
CQ2	Os impactos socioambientais causados por cemitérios públicos foram bem descritos?
CQ3	O resumo do estudo está bem estruturado?
CQ4	O objetivo do estudo está claramente definido?

Fonte: Elaboração própria (2024)

São atribuídos pesos para resposta das questões de qualidade, apresentados no quadro 9. Será considerada a pontuação 2 (dois) como limite de qualidade. De forma que os estudos que não obtiverem pontuação maior ou igual a 2 serão desconsiderados nesta RSL.

Quadro 9 - Peso para Questões de Qualidade

Resposta	Peso
Sim	1.0
Não	0.0
Parcialmente	0.5

Fonte: Elaboração própria (2024)

Strings de Busca

São construídas strings de buscas a partir dos termos de buscas já definidos neste protocolo, utilizando termos, sinônimos e suas traduções na língua inglesa.

String genérica de busca:

Quadro 10 - *String* Genérica de Busca

(cemitérios OR necrópoles) AND "impactos ambientais" AND "resíduos sólidos"
AND "gestão ambiental"

Fonte: Elaboração própria (2024)

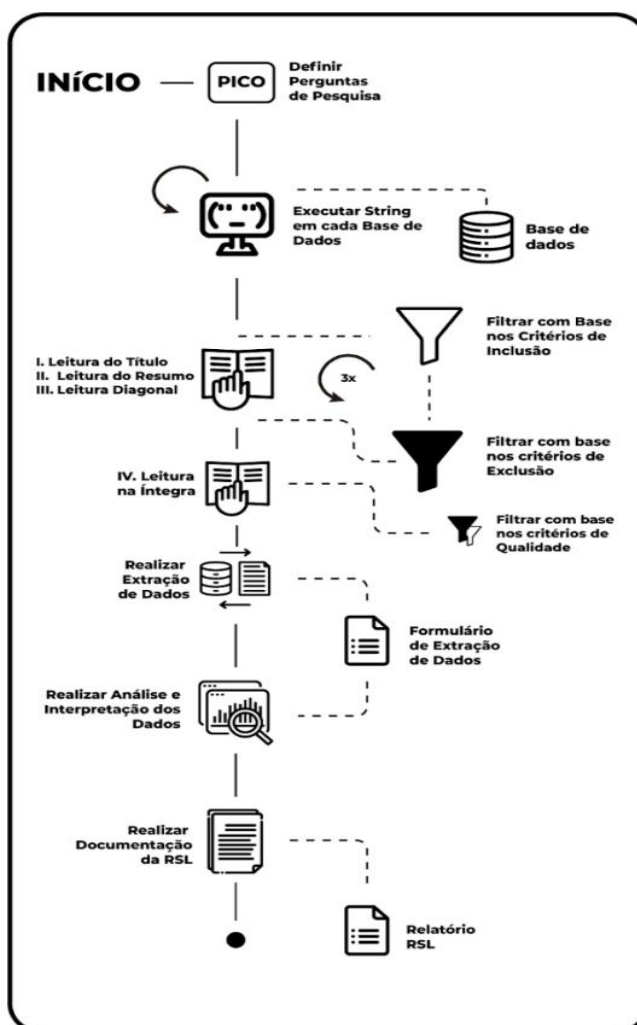
Para uma busca de estudos correta e efetiva, são construídas *strings* de busca adaptadas para cada Base de Dados estabelecida, adequando as formas de escrita e conectores para o campo de pesquisa da base pretendida, de forma a retornar a maior quantidade de estudos que atenda ao estabelecido no escopo e objetivo deste protocolo.

Processo de seleção de estudos

O processo de seleção dos estudos primários baseia-se na recomendação dos Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA) do ano 2020, que consiste em um checklist com 27 itens e um fluxograma fornecem orientações para identificar, selecionar, avaliar e sintetizar os estudos (Page, 2022).

O fluxograma geral de seleção dos estudos apresentado a seguir na figura 1.

Figura 1 - Processo geral de seleção dos estudos



Fonte: Pimentel (2024)

A ferramenta de auxílio Parsifal é utilizada para a execução do protocolo da RSL, na qual é possível adicionar o protocolo da revisão, incluir os estudos em formato .Bib extraídos das bases de dados e fazer a extração dos dados.

Inicia-se com a identificação dos estudos pela execução das *strings* de busca adaptadas e definidas neste protocolo em cada base de dados. O procedimento da seleção dos estudos perpassa por quatro etapas: leitura do título do estudo; leitura do resumo do estudo; leitura diagonal e leitura do estudo na íntegra.

Na primeira etapa implementa-se o primeiro filtro dos estudos, a partir da leitura de título e descarte daqueles estudos sem relação com a estratégia de busca, ou que não se enquadram nos critérios de inclusão. Na triagem, englobada pelas etapas II e III, a leitura do resumo e conclusão dos estudos é realizada e exclui-se aqueles que se relacionam com os critérios de exclusão definidos anteriormente. A partir da etapa IV aplicam-se os critérios de qualidade através da leitura completa dos estudos e atribuição de pontuação para cada critério estabelecido. Os estudos com pontuação abaixo de 2 não são considerados nesta pesquisa.

Extração das informações

Ao final do processo de seleção de estudos gera-se formulário com resumo dos dados encontrados através da ferramenta Parsifal e elabora-se planilha Excel com o formulário de extração de dados para complementação das informações geradas pela ferramenta. Utilizando a ferramenta metodológica PRISMA 2022 como base, as informações dos estudos são registradas e sistematizadas com as seguintes categorias: nº do trabalho, título do trabalho, autor(es), referência, resumo, país de origem do trabalho, objeto de estudo, introdução, objetivos, metodologia, métodos e ferramentas, análise do trabalho, resultados e conclusão.

Para responder às perguntas da pesquisa estabelecidas neste protocolo, complementa-se o formulário de extração de dados através de planilha Excel, organizada em colunas com as seguintes informações:

- Impactos socioambientais causados por cemitérios públicos;
- Conformidade com as legislações ambientais;
- Manejo dos resíduos sólidos cemiteriais;
- Tecnologias ambientais adotadas;
- Sugestões de novas práticas cemiteriais ambientalmente adequadas.

Sumarização dos resultados

Em posse do formulário de extração de dados completo e preenchido, as informações referentes às perguntas de pesquisa são organizadas através da tabulação dos dados. O relatório com a descrição sintética do conteúdo da RSL é produzido utilizando-se de gráficos, figuras e tabelas para apresentação das informações coletadas. A discussão dos dados encontrados é produzida por meio de análises qualitativas e realiza-se a conclusão da RSL.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Corona Vírus Brasil. **Painel Corona Vírus**. Brasília, 2024. Disponível em <<https://covid.saude.gov.br/>>. Acesso em: 25 de agosto de 2024.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. Technical Report EBSE 2007-001, Keele University and Durham University Joint Report, 2007.

PAGE, M. J. *et al.* **A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas**. Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília, v. 31, n. 2, e2022107, 2022.

PIMENTEL, K. V. de A. **Análise das práticas de segurança do trabalho adotadas por cooperativas de reciclagem de resíduos eletroeletrônicos: um estudo multicaseos**. 128f. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado Profissional em Tecnologias Ambientais) – Campus Marechal Deodoro, Instituto Federal de Alagoas, Marechal Deodoro, 2024

APÊNDICE B - PROTOCOLO DA PESQUISA OBSERVACIONAL

1. Título do Estudo:

Análise dos impactos socioambientais causados pelos resíduos sólidos cemiteriais: um estudo multicase em cemitérios públicos da região geográfica intermediária de Maceió-AL.

2. Objetivo da Pesquisa:

Investigar os impactos socioambientais decorrentes da geração, manejo e destinação de resíduos sólidos produzidos pelas atividades cemiteriais, com foco nos cemitérios públicos da região geográfica intermediária de Maceió-AL, analisando suas implicações para o meio ambiente e a sociedade local.

3. Justificativa:

A pesquisa sobre os impactos socioambientais causados pelos resíduos sólidos cemiteriais justifica-se pela relevância e urgência da temática, que engloba questões ambientais, de saúde pública e gestão de resíduos, com implicações diretas para a sustentabilidade urbana e o bem-estar das comunidades.

4. Definição do Cenário:

Serão observados 12 (doze) cemitérios públicos tradicionais. As observações serão feitas de janeiro a outubro do ano de 2024. No cemitério A, serão 10 (dez) dias de observações e nos demais, 2 (dois) dias de observação em cada cemitério.

5. População e Amostra:

Serão selecionados 7 (sete) cemitérios na cidade de Maceió, sendo 2 (dois) no bairro do Prado, 1 (um) em Jaraguá, 1 (um) em Riacho Doce, 1 (um) em Ipioca, 1 (um) em Rio Novo e 1 (um) em Santa Amélia. Serão também observados 5 (cinco) cemitérios distribuídos nas cidades polo da região imediata de Maceió, sendo 1 (um) em União dos Palmares, 1 (um) em São Luís do Quitunde, 1 (um) em Penedo, 1 (um) em São Miguel dos Campos e 1 (um) em Atalaia. Será selecionada a região intermediária de Maceió e seus respectivos polos das cidades imediatas em virtude de suas relevâncias no fluxo de pessoas, bens e serviços.

6. Método de Observação:

Adotar-se-á o método da observação não-participante. Neste método a pesquisadora não estará em contato direto com os grupos a serem estudados, evitando qualquer tipo de interação com este grupo.

7. Procedimentos de Coleta de Dados:

As observações serão feitas a partir de visitas *in loco* aos locais da pesquisa e o instrumento de coleta de dados usado serão registros fotográficos e anotações a punho em um caderno de anotações. As principais fontes de dados qualitativos serão: análise de documentos, anotações e diários; observação não-participante e dados audiovisuais.

8. Análise dos Dados:

Será adotada a análise qualitativa como uma abordagem para compreender a complexidade do fenômeno a partir da qualidade de uma questão de pesquisa e não da quantidade mensurável. O estudo se concentrará nas categorias analíticas, buscando compreender os motivos por trás dos comportamentos observados. Será empreendida uma análise de conteúdo a partir das observações e dos registros fotográficos.

9. Aspectos Éticos:

Será estabelecido contato prévio com as administrações municipais dos locais pesquisados e o sigilo e confidencialidade serão preservados quanto aos dados coletados.

10. Limitações do Estudo:

As pesquisas qualitativas possuem limitações quanto à precisão dos dados, à generalização dos resultados e à análise subjetiva.

MANUAL DE

Gestão de Resíduos Sólidos Cemiteriais

Gabriela Moreira dos Santos



INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS - IFAL
CAMPUS MARECHAL DEODORO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS AMBIENTAIS
MESTRADO PROFISSIONAL

MANUAL DE

Gestão de Resíduos Sólidos Cemiteriais

AUTORA:
Gabriela Moreira dos Santos

ORIENTADOR:
Marcílio Ferreira de Souza Júnior

COORIENTADOR:
Nicholas Joseph Tavares da Cruz

DIAGRAMAÇÃO E PROJETO GRÁFICO:
BOM-OLHADO | comunicação criativa & design digital



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal de Alagoas
***Campus* Marechal Deodoro**
Biblioteca Dorival Apratto

363.7

S237m

Santos, Gabriela Moreira dos.

Manual de gestão de resíduos sólidos cemiteriais / Gabriela Moreira dos Santos. – Dados eletrônicos (1 arquivo : 23,9 MB). - 2025.

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: Internet.

Orientador: Prof. Dr. Marcílio Ferreira de Souza Júnior.

Coorientador: Prof. Dr. Nicholas Joseph Tavares da Cruz.

Produto Educacional gerado a partir da dissertação: Impactos socioambientais causados pelos resíduos sólidos cemiteriais : um estudo multicasos em cemitérios públicos da região geográfica intermediária de Maceió-AL (Mestrado Profissional em Tecnologias Ambientais) – Instituto Federal de Alagoas, *Campus* Marechal Deodoro, Marechal Deodoro, 2025.

1. Impactos ambientais. 2. Cemitérios públicos. 3. Resíduos sólidos. I. Título. II. Souza Júnior, Marcílio Ferreira de. III. Cruz, Nicholas Joseph Tavares da.

Maria Jôse Nascimento Leite Machado
Bibliotecária - CRB4-AL/2125

Sumário

1. Apresentação	04
2. Desafios Socioambientais em Cemitérios	05
3. Classificação dos Resíduos Sólidos Cemiteriais	07
4. Práticas de Manejo de Resíduos	09
5. Destinação Final	13
6. Medidas Preventivas e Boas Práticas	15
7. Monitoramento e Avaliação	17
8. Conclusão	19

1 Apresentação

Este manual apresenta diretrizes para o **manejo adequado** de **resíduos sólidos** gerados em **cemitérios públicos**, com foco na minimização dos impactos **socioambientais** e na promoção da **sustentabilidade**.

As orientações foram desenvolvidas com base em **estudos de caso** múltiplos na região geográfica intermediária de Maceió-AL, **normas ambientais** e **boas práticas** reconhecidas.

2 Desafios Socioambientais em Cemitérios





3 Classificação dos Resíduos Sólidos Cemiteriais



Resíduos Orgânicos:

- Vegetação de poda e limpeza;
- Restos de flores naturais.



Resíduos Inertes:

- Restos de construção civil (tijolos, concreto, placas de revestimento).



Resíduos Recicláveis:

- Plásticos (vasos, embalagens);
- Vidros (jarras, decorações);
- Metais (alças de caixão, suportes).



Resíduos Contaminados:

- Restos de caixão e tecidos contaminados com necrochorume;
- Equipamentos de proteção individual (EPIs) usados em exumações.

4 Práticas de Manejo de Resíduos

4.1 Segregação no Local de Geração

- Disponibilizar **coletores** identificados e separados por tipo de resíduo;



Azul: papel/papelão;



Amarelo: metal;



Roxo: material radioativo;



Cinza: lixo contaminado, não reciclável, contaminado ou cuja separação não seja possível.



Vermelho: plástico;



Verde: vidro;



Marrom: lixo orgânico;



Branco: resíduos hospitalares e serviço de saúde;



Preto: madeira;



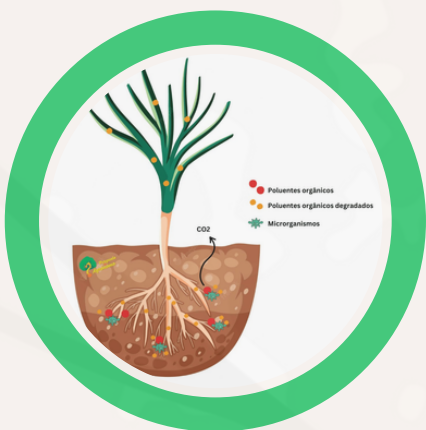
Laranja: resíduos perigosos (como pilhas e baterias).



- Garantir o uso de **recipientes** adequados para resíduos contaminados nas exumações e sistemas para minimizar os impactos causados pelo vazamento de necrochorume.



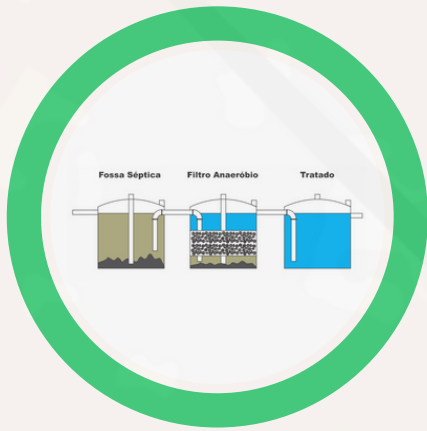
Existem alguns métodos, como:



- **Fitorremediação**, que consiste em usar plantas para extrair os elementos do solo contaminado;



- **Pastilhas e mantas** absorventes;



- Projeto para criar uma **estação anaeróbia** para tratamento do necrochorume.

4.2 Armazenamento Temporário

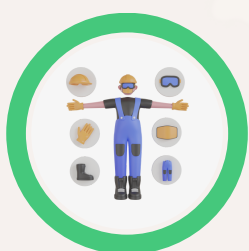


- Designar áreas para armazenamento temporário, distantes de fontes de água e acessíveis para coleta;
- Manter os resíduos orgânicos e recicláveis em condições que evitem degradação ou contaminação.

4.3 Transporte



- Usar **veículos fechados** e adequados para transportar resíduos contaminados;



- Evitar o manuseio direto dos resíduos por trabalhadores, garantindo o uso de **EPIs**.

5 Destinação Final

5.1



Resíduos **Orgânicos**:

- Implementar **compostagem** para restos de vegetação.

5.2



Resíduos **Recicláveis**:

- Encaminhar para cooperativas ou empresas especializadas em **reciclagem**.

5.3



Resíduos **Inertes**:

- **Reutilizar** materiais em manutenções do próprio cemitério, sempre que possível;
- Dispor em **aterros** autorizados para resíduos da construção civil.

5.4



Resíduos **Orgânicos**:

- Encaminhar para **incineração** ou **aterros** sanitários especializados;
- Seguir **normativas específicas** para materiais biológicos e contaminantes.

6 Medidas Preventivas e Boas Práticas

Capacitação:



- Treinar os trabalhadores para o **manejo seguro** dos resíduos, com foco na **prevenção** de contaminação e acidentes.

Uso de EPIs:



- Garantir que todos os trabalhadores disponham de luvas, botas, máscaras e outros **equipamentos de proteção** adequados.

Manutenção do Espaço:



- Realizar **manutenção** periódica das áreas de armazenamento e coleta de resíduos.

Conscientização Comunitária:



- Desenvolver **campanhas educativas** para a população sobre a **importância do descarte correto** de materiais levados aos cemitérios (flores artificiais, embalagens, etc.).

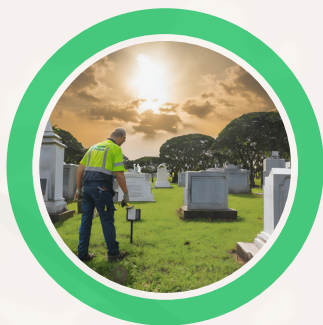
7 Monitoramento e Avaliação

Indicadores de Desempenho:



- **Volume** de resíduos segregados e destinados corretamente;
- **Redução de incidentes** relacionados à exposição a resíduos contaminados.

Auditorias Regulares:



- Realizar **inspeções periódicas** para garantir o cumprimento das diretrizes.

Relatórios Periódicos:



- **Documentar** as práticas de manejo e enviar **relatórios** aos órgãos competentes.

8 Conclusão

A aplicação das diretrizes contidas neste manual visa **reduzir** significativamente os **impactos socioambientais** causados pelos **resíduos sólidos cemiteriais**, promovendo práticas mais **seguras, sustentáveis** e em conformidade com as normas legais.

O **compromisso** de todos os envolvidos é essencial para o sucesso dessas iniciativas.

