

Gestão de resíduos sólidos em cemitérios: estudo de caso das necrópoles São João Batista e São Francisco em Manaus-AM

Solid waste management in cemeteries: a case study from the São João Batista and São Francisco necropolis in Manaus-AM

Gestión de residuos sólidos en cementerios: un estudio de caso de las necrópolis de São João Batista y São Francisco en Manaus-AM

Recebido: 27/09/2022 | Revisado: 14/10/2022 | Aceitado: 15/10/2022 | Publicado: 20/10/2022

Luciomar da Silva Almeida Filho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4924-6058>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Brasil
E-mail: luciomar.almeida13@gmail.com

Gabriel Vinicius Barros Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4771-4142>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Brasil
E-mail: Gvbl.geo18@uea.edu.br

Natalia Ramos de Albuquerque

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0529-4840>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Brasil
E-mail: nnatalia.geo@gmail.com

Bruno Nunes Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3175-656X>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Brasil
E-mail: brnunes.lima@gmail.com

Álefe Lopes Viana

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4844-5693>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Brasil
E-mail: alefe.viana@ifam.edu.br

José Roselito Carmelo da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6165-9226>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Brasil
E-mail: roselito.silva@ifam.edu.br

Resumo

Grande parte das atividades humanas geram algum tipo de impacto ambiental sobre o meio ambiente, e com relação às necrópoles não é diferente. Além do potencial risco de contaminação da água subterrânea e do solo, os resíduos sólidos gerados durante as atividades, que envolvem desde o sepultamento, exumação até atividades de visitação e práticas religiosas, também são um importante aspecto a ser considerado. O objetivo deste trabalho foi verificar como é realizada a gestão de resíduos sólidos nas necrópoles São João Batista e São Francisco, dois cemitérios horizontais localizados em Manaus, por meio de visita de campo. Também foi realizada uma breve revisão da literatura sobre gestão ambiental em cemitérios. Os resultados indicam que apesar da baixa atividade dos cemitérios os resíduos sólidos não possuem um cuidado diferente do que é realizado com o lixo doméstico. Foi constatado diversos tipos de resíduos, principalmente os provenientes de construção e os plásticos de uso dos visitantes.

Palavras-chave: Gestão ambiental; Cemitério horizontal; Impacto ambiental.

Abstract

Most human activities generate some kind of environmental impact on the environment, and with regard to necropolises it is no different. Besides the potential risk of groundwater and soil contamination, the solid waste generated during the activities, which range from burial and exhumation to visitation activities and religious practices, are also an important aspect to be considered. The objective of this work was to verify how the management of solid waste is performed in the São João Batista and São Francisco necropolis, two horizontal cemeteries located in Manaus, through a field visit. A brief literature review on environmental management in cemeteries was also performed. The results indicate that despite the low activity of the cemeteries the solid waste is not cared for differently from what is done with household waste. Several types of waste were found, mainly from construction and plastics used by visitors.

Keywords: Environmental management; Horizontal cemetery; Environmental impact.

Resumen

La mayoría de las actividades humanas generan algún tipo de impacto ambiental en el entorno, y en relación con las necrópolis no es diferente. Además del riesgo potencial de contaminación de las aguas subterráneas y del suelo, los residuos sólidos generados durante las actividades, que implican desde el enterramiento y la exhumación hasta las actividades de visita y las prácticas religiosas, son también un aspecto importante a tener en cuenta. El objetivo de este trabajo fue verificar cómo se realiza la gestión de residuos sólidos en las necrópolis de São João Batista y São Francisco, dos cementerios horizontales ubicados en Manaus, a través de una visita de campo. También se realizó una breve revisión bibliográfica sobre la gestión medioambiental en los cementerios. Los resultados indican que, a pesar de la baja actividad de los cementerios, los residuos sólidos no tienen un cuidado diferente al que se realiza con los residuos domésticos. Se encontraron varios tipos de residuos, principalmente de la construcción y de los plásticos utilizados por los visitantes.

Palabras clave: Gestión medioambiental; Cementerio horizontal; Impacto ambiental.

1. Introdução

Discussões a respeito da proteção ambiental têm sido centrais em debates entre governos, indústrias, grupos sociais e indivíduos. Essa onda de sensibilização começou a partir do momento em que o ser humano se deu conta da sua capacidade de destruição do planeta, pautada em um modo de vida que exige profunda transformação metabólica na natureza devido a enorme demanda de produção e consumo, como consequência há o avanço constante sobre o ambiente natural na busca por matérias-primas diversas (Porto-Gonçalves, 2018).

A urbanização é um processo que se tornou muito expressivo a nível mundial a partir do desenvolvimento do capitalismo e que remonta desde a antiguidade. O modo de produção vigente provocou profundas transformações no papel que as cidades desempenham e na estrutura interna das cidades. Sendo assim, as cidades mudam com base nas transformações estruturais da sociedade e na relação desta com o território construído (Castells, 1983 citado por Sposito, 1988).

Os espaços urbanos passaram a tomar, a partir do século XX, proporções de expressão espacial e dinâmica funcional como nunca visto antes e hoje constituem a responsabilidade do máximo da atuação humana sobre a organização na superfície terrestre e na deterioração do ambiente (Monteiro, 1975).

No Brasil, a urbanização é ainda mais complexa pelo fato de estar associada com a pobreza. O êxodo rural fez/faz concentrar cada vez mais pessoas nas cidades, devido ao campo brasileiro moderno não agregar mais os pobres, forçando os trabalhadores da agricultura capitalizada a viverem cada vez mais nos espaços urbanos (Santos, 1993). Atualmente, mais de 84% da população brasileira ocupa os centros urbanos (Farias et al., 2017) e a Organização das Nações Unidas (ONU) estima que em 2050 essa taxa ultrapasse os 92%.

As contribuições dos ramos das ciências aos estudos ambientais podem ser compartimentadas em três grandes grupos, os quais são definidos a partir do seu objeto de estudo, ou seja, o conceito de ambiente é usado pelas disciplinas que estudam o meio físico, o meio biótico e o meio antrópico (Sánchez, 2013), podendo-se afirmar que na gestão ambiental o ambiente é estudado a partir do meio onde se dá o impacto ambiental.

Sánchez (2013) também diferencia os termos poluição, degradação ambiental e impacto ambiental, que de maneira sucinta explica que a degradação está associada a ideia de perda da qualidade ambiental. A poluição se refere a adição de matéria e energia que afete negativamente o ser humano ou outros organismos. Ambos os conceitos possuem conotação negativa; já a terminologia “impacto ambiental” é uma alteração provocada por ação humana que pode ser benéfica ou adversa.

Inúmeras atividades humanas são prejudiciais à qualidade ambiental, o que causa efeitos negativos no equilíbrio sistêmico do ambiente. Os cemitérios são potencialmente danosos principalmente à qualidade do solo e das águas subterráneas, no que se refere a decomposição dos cadáveres e também contaminantes quando da geração de resíduos sólidos que interagem com o processo e as práticas relacionadas, como as práticas religiosas (Campos, 2007).

O costume de se enterrar cadáveres remonta há pelo menos cem mil anos a.C (antes de Cristo), em sepulturas construídas no solo de grutas, sendo que os primeiros cemitérios surgiram a partir de dez mil anos a.C (Pacheco, 2000 citado por Campos, 2007).

Com relação às necrópoles, a gestão ambiental atrelada envolve uma gama de fatores a serem considerados, principalmente devido aos rituais culturais e da simbologia que representam para as diversas culturas ou religiões. A prática de “enterramento” diretamente no solo foi sendo paulatinamente substituída para as estruturas construtivas como conhecemos hoje, que é o principal tipo de cemitério que funcionam no Brasil (Tonet et al., 2015).

Variadas razões tornam a atividade de pensar a gestão ambiental em cemitérios algo complexo por envolver questões de valores intangíveis. A principal razão é pela cultura e história que carregam, expressam a memória e a religiosidade. Devido ao fato de serem sempre lembrados como lugar de homenagens o grande impacto que a atividade cemiterial causa no ambiente tem passado despercebido (Lemes, et al., 2022).

À medida que a concentração populacional em cidades aumenta, junto com ela cresce a necessidade de áreas específicas para sepultamento com uma concentração cada vez maior de contingente. Isso representa um potencial risco à saúde pública e ao ambiente natural, já que o controle ambiental nesse tipo de atividade é pouco divulgado em decorrência principalmente da falta de informação dos danos causados pela má gestão de cemitérios (Oliveira, 2015; Tonet et al., 2015).

Batista e Lopes (2014), com base na Política Nacional de Resíduos Sólidos, listam os principais resíduos sólidos encontrados em cemitérios, dentre eles flores naturais e artificiais, coroas, arranjos, ornamentos, vasos de plásticos e vidro, objetos metálicos, entulhos provenientes da construção das sepulturas, latas de tinta e verniz, resíduos provenientes da poda de árvores, copos plásticos, papel, embalagem, cera de velas, resíduos sanitários e os resíduos gerados na exumação de corpos e limpeza dos jazigos como madeira, lençóis, joias, roupas, entre outros.

O trabalho realizado por Lemes et al. (2022) também verificou a disposição de resíduos sólidos em uma necrópole municipal do município do Rio Grande do Sul, como os observados no cemitério analisados no presente estudo, corroborando para a necessidade de discussão a nível nacional. Uma pesquisa realizada em Salvaterra (PA) por Ogorodnik (2022) constatou que o cemitério local é usado como lugar de despejo de resíduos sólidos e lixo.

No Brasil, os estudos que contribuem para o avanço das discussões relacionadas a gestão ambiental em cemitérios, compreendem os de Andrade et al., 2020; Batista; Lopes, 2014; Beulk, 2018; Bocchese; Franco; Winckler, 2012; Campos, 2007; Feitosa et al., 2020; Marconi, 2012; Nascimento et al., 2019; Tonet et al., 2015; Oliveira, 2015; Souza, et al., 2019.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi analisar a gestão de resíduos sólidos nas necrópoles São Francisco e São João Batista, localizadas em Manaus - AM. Para isso, foram realizados levantamentos de campo, a respeito da destinação dos resíduos nos cemitérios e uma revisão sistemática da literatura científica.

2. Metodologia

Delineou-se como método de estudo o analítico-descritivo por meio do estudo de caso (Yin, 2015), no qual um fenômeno ou situação individual é estudado em profundidade para obter uma compreensão ampliada sobre outros casos similares, procurando apenas apresentar um quadro detalhado de um fenômeno para facilitar a sua compreensão, pois não há a tentativa de testar ou construir modelos teóricos (Silva et al., 20221; Martins, 2006).

O desenvolvimento do presente trabalho incluiu uma revisão da literatura científica sobre a gestão de resíduos sólidos em cemitérios, visitas de campo, organização e a sistematização das informações obtidas nesta pesquisa. A revisão bibliográfica permitiu definir conceitos, legislação aplicável e as principais metodologias pertinentes aos resíduos, importantes para o instrumento de pesquisa de visitas in loco realizadas para conhecer os problemas mais comuns nos cemitérios de Manaus.

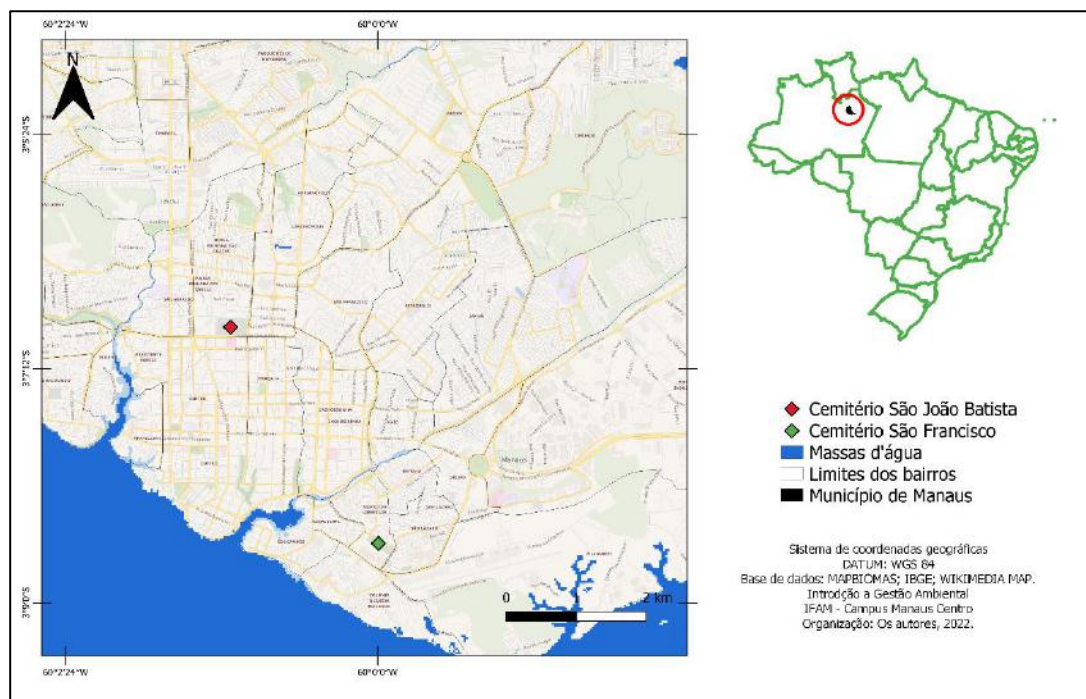
A ida ao campo serviu para observar e relatar como o gerenciamento dos resíduos sólidos são regulados nos cemitérios São Francisco e São João Batista em Manaus, Amazonas. Buscou-se registrar por meio de fotos, anotações e bem como conversas informais com os funcionários responsáveis direta ou indiretamente de como se desenvolvem as questões sanitárias e ambientais, desde o manejo desses resíduos e as questões administrativas em que são decididas sob os substratos.

A revisão sistemática foi realizada no Portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por meio da busca simples por assunto as palavras-chave com indicadores *Booleanos*: "gestão ambiental" AND "cemitério"; "resíduos sólidos" AND "cemitério". Foram filtrados de acordo com as palavras-chave e os resumos dos trabalhos.

2.1 Locais da pesquisa

O estudo foi realizado nos sepulcrais públicos São João Batista e São Francisco, que fazem parte da história da cidade Manaus e constituem parte do patrimônio da cidade. Muitos nomes de destaque do meio político e artístico estão sepultados nas respectivas necrópoles (Figura 1).

Figura 1. Localização dos cemitérios São João Batista e São Francisco.



Fonte: MAPBIOMAS (2020); IBGE (2020); WIKIMEDIA MAP (2021).

O cemitério São João Batista está localizado na avenida Boulevard Álvaro Maia, bairro Adrianópolis, zona centro-sul. A aquisição dos primeiros terrenos do cemitério iniciou-se em 1890 quando o governo do estado do Amazonas solicitou à superintendência Municipal, no dia 26 de março, que designasse um lote de terra para a construção de um campo santo que teve sua inauguração em 1891. O cemitério possui cerca de 11 hectares e 24 quadras, sendo o segundo maior cemitério da cidade de Manaus, com mais de 19 mil sepulturas e aproximadamente 80 mil pessoas sepultadas, com as sepulturas organizadas por quadras (CEDPHA, 2021).

O segundo cemitério é o São Francisco, também conhecido como cemitério do Morro da Liberdade. Foi fundado em 1937 e está localizado à Rua Coronel Pedro de Souza, bairro Morro da Liberdade, também na zona sul. Possui 5 quadras e uma

extensão de 3,69 hectares, sendo o terceiro maior cemitério da cidade. Possui um público pequeno, atendendo a sepultamentos ocorridos na cidade através de lotes já adquiridos por contratos administrativos (SEMULSP, 2022).

Ambos os cemitérios deste estudo não receberam licenciamento ambiental para entrarem em operação quando instalados, pois como remontam ao início do século XX, são anteriores à legislação ambiental local e nacional. De acordo com a Secretaria Municipal de Limpeza Pública (SEMULSP), Manaus dispõe de seis cemitérios públicos na área urbana e quatro na zona rural, excetuando-se os de cunho privado (SEMULSP, 2022).

2.2 Legislação aplicável

O principal dispositivo legal que discorre sobre cemitério é a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA nº 335) de 3 de abril de 2003, que trata do licenciamento ambiental de cemitérios e os reconhecem como atividade ou empreendimento com potencial risco ambiental, juntamente com suas alterações a partir das resoluções 368 de 18 de março de 2006 e 402 de 17 de novembro de 2008.

Com relação aos resíduos sólidos, a Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, que institui a política nacional dos resíduos sólidos, no seu artigo 13 são classificados os tipos de resíduos a partir da periculosidade, considerando aspectos como a patogenicidade e toxicidade, que de acordo com Beulk (2018) são importantes aspectos a serem considerados quanto aos resíduos de cemitério.

A resolução do CONAMA 358 de 29 de abril de 2005, trata da destinação de dos resíduos de serviços de saúde, que são divididos em quatro grupos (D ao A), sendo o grupo D os resíduos com menor risco ao ambiente e o A os mais perigosos, dentre os quais os resíduos de cemitérios podem se enquadrar, já que possuem presença de agentes biológicos e químicos que são contaminantes e nocivos ao ambiente se não tratados da forma correta, sejam eles líquidos ou resíduos sólidos (Beulk, 2018).

A resolução RDC nº 222, de 28 de março de 2018 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), no Artigo 2º, parágrafo 1º, considera resíduos provenientes de necrotérios, funerárias e serviços de assistência domiciliar como Resíduos de Serviços de Saúde (RSS).

No âmbito do estado do Amazonas, o Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM) trata dos cemitérios apenas questões relacionadas ao licenciamento por meio da portaria nº 149 de 2018, onde é previsto que a destinação dos resíduos sólidos não humanos, resultantes da exumação dos corpos deverão ser enquadrados no grupo A do anexo 1 da resolução nº358/05 do CONAMA, que são os resíduos com risco de infecção por apresentarem agentes biológicos alta concentração e virulência, para os quais a principal recomendação é a incineração.

O município de Manaus por meio da Lei nº 1.273 de 20 de agosto de 2008, promulga que para o planejamento e dimensionamento das necrópoles deverão ser considerados os possíveis impactos ambientais, todo jazigo tem que ser construído de modo a evitar liberação de gases e a contaminação das águas subterrâneas, rios, vales e canais e também reforça a necessidade de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para os colaboradores que trabalham nas exumações, que por sua vez se tornam resíduos do grupo A, mencionado acima.

3. Resultados e Discussão

De acordo com o trabalho de Batista e Lopes (2014) - baseados na resolução 358 de 2005 do CONAMA, os principais resíduos sólidos encontrados nos cemitérios se classificam nos grupos A, B e D.

Nas necrópoles analisadas, os principais resíduos sólidos encontrados estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1. Resíduos encontrados nos cemitérios analisados.

	Resíduo	Classificação	Impacto	Mitigação
Cemitério São João Batista	Coroa de flores naturais, folhas das árvores e resíduos de paisagismo, resíduos de construção civil, copos plásticos, papel, embalagens e cera de velas.	Grupo D	Poluição visual, acúmulo de água (que favorece proliferação de doenças de veiculação hídrica)	Ações efetivas de coleta e separação dos resíduos recicláveis e reutilizáveis, além de propostas sustentáveis para os orgânicos
Cemitério São Francisco	Coroa de flores naturais, folhas das árvores e resíduos de paisagismo, resíduos de construção civil, copos plásticos, papel, embalagens de metal, vidro e papel, sacos plásticos,	Grupo D		
	Resíduos provenientes de exumação como roupas e sacos que envolvem cadáveres.	Grupo A	Contaminação do solo, lençol freático e do ar	Coleta como resíduo de saúde ou forno de cremação para incineração no cemitério

Fonte: Autores (coleta em campo).

Os resíduos do grupo A são os que contém possíveis agentes biológicos que podem causar contaminação e se subdivide em cinco subgrupos de acordo com a complexidade do resíduo de saúde; o grupo B são os que contém substâncias químicas que podem apresentar riscos à saúde pública e ao meio ambiente, aqueles com materiais pesados; o grupo D são os que não apresentam as características acima e podem ser comparados aos resíduos domésticos (Batista e Lopes, 2014).

Silva e Santos (2022) argumentam que os cemitérios representam grande risco a saúde e que historicamente esses empreendimentos têm sido implantados em áreas de baixo valor imobiliário onde as condições geoecológicas, hidrológicas e geotécnicas são inadequadas do ponto de vista legal. Os principais impactos dos cemitérios observados pelos autores incluem a presença de microrganismos na decomposição dos corpos, extravasamento do necrochorume e danificação dos túmulos pelas raízes das árvores, corroborando para confirmação de que os principais resíduos gerados são potencialmente perigosos.

Entende-se por necrochorume o líquido viscoso de coloração acinzentada, de forte odor desagradável, com alta carga patogênica, percolado resultante do processo de decomposição de cadáveres, normalmente formado após 3 semanas após o óbito (podendo durar por meses), onde para cada quilo de massa corporal, é gerado em torno de 0,6 l de necrochorume. Contém bactérias e diaminas consideradas tóxicas como a cadaverina e putrescina, vistas como fortes venenos e não possuem antídotos eficazes (Silva e Malagutti Filho, 2016; Santos et al, 2015; Campos, 2007).

3.1 Cemitério São João Batista

O cemitério São João Batista, fundado na década de 1890, não recebe mais novos sepultamentos, exceto de pessoas cujas famílias já possuem jazigos. Segundo informações dos funcionários, são realizados em média de 2 a 3 sepultamentos diários (em períodos de estabilidade na saúde pública).

É administrado pela Secretaria Municipal de Limpeza Pública (SEMULSP), que também é responsável pela manutenção e administração de mais nove cemitérios públicos localizados no município de Manaus.

As exumações são raras, chegando a no máximo uma por ano em casos de perícia judicial. Os resíduos sólidos produzidos no cemitério são provenientes principalmente da jardinagem e das árvores, resíduos esses que são destinados ao “19”, expressão utilizada pelo colaborador entrevistado ao se referir ao aterro sanitário localizado no Km-19 da rodovia AM-010, também administrado pela SEMULSP.

Dentre as problemáticas observadas, destacam-se a falta de uso de EPI por parte dos agentes de limpeza e a disposição de resíduos gerados pela construção das sepulturas, como entulho, sacos de areia, e tijolos (Figura 3A, 3B) de forma

inapropriada. Também foram detectados resíduos como copos plásticos, papéis e sacolas ao redor das lixeiras, coroas de flores, arranjos e objetos de rituais religiosos.

Foi observada a deposição de resíduos em jazigo aberto (Figura 2), em valas de escoamento de águas pluviais e em alguns trechos do cemitério era forte o odor de formol. Em uma das sepulturas havia uma fissura com marcas de escoamento de líquido escuro e fétido.

Figura 2. Jazigo aberto com resíduos sólidos no interior.



Fonte: Autores.

As covas para sepultamento são abertas com profundidade que varia de 1 a 1,5 metros de profundidade, segundo informações obtidas em campo. Os caixões são forrados com uma espécie de manta que evita que o necrochorume extravase da sepultura, e que devido pouca movimentação não há risco de atingir o lençol freático. Entretanto, conforme argumenta Jalowitzki (2011) é liberado cerca de 30 litros de necrochorume por corpo enterrado e que devido à viscosidade, demora até um ano para lixiviar (Beulk, 2018).

O cemitério não possui crematório, nem forno para incineração dos resíduos contaminados. Quando há exumação, os resíduos são encaminhados juntamente com os resíduos comuns para o aterro sanitário.

3.2 Cemitério São Francisco

O cemitério São Francisco, durante seus 85 anos de atividade, passou por mudanças significativas em sua infraestrutura, através da construção de novas quadras e mudanças no padrão de organização visando atender o público com missas semanais em sua capela.

Na necrópole São Francisco há predominância de resíduos advindos de atividades administrativas, tais como os resíduos domésticos, localizados na entrada do cemitério e nas ruas que cortam as quadras, descartados dentro e fora das lixeiras disposta na infraestrutura do cemitério (Figura 3).

Figura 3. Resíduos sólidos provenientes de atividades administrativas e de visitação.



Fonte: Autores.

Segundo a norma NBR 10.004/2004, esses materiais são enquadrados na “classe II A”, que engloba os resíduos não inertes, ou seja, aqueles que não se enquadram entre os resíduos perigosos ou inertes e podem ter propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

O cemitério apresenta acúmulo de resíduos de varreduras e podas das árvores, recipientes de flores e flores artificiais que são colocadas ao lado dos jazigos. Outro tipo de resíduo sólido encontrado foram os entulhos de atividades de construção civil dos jazigos como azulejos, telhados, blocos de concreto e tijolos, dispostos principalmente próximo dos muros que divide o cemitério das residências distantes do prédio administrativo do cemitério.

De acordo com a resolução CONAMA nº 307/2012 - Resíduos da construção civil são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos. Para Alves (2017) os resíduos gerados da construção civil quando não são reutilizados internamente e dispostos de forma incorreta degradam ao meio ambiente.

Entre o muro que divide o cemitério e a área residencial é possível encontrar considerável quantidade de resíduos sólidos domésticos como latinhas de alumínio e embalagens diversas, já que o espaço é usado a noite por grupos que consideram o cemitério local simbólico por motivos religiosos e culturais, além de indivíduos que praticam pequenos furtos.

Serviços de limpeza como jardinagem e varrição são feitos por colaboradores da SEMULSP apenas a cada dois ou três meses. A limpeza diária do cemitério é feita por trabalhadores terceirizados que são responsáveis por recolher os resíduos e dispor para coleta em frente ao cemitério, a qual é realizada pelo serviço convencional de coleta.

Os resíduos provenientes da exumação como restos de caixão, urna e vestimentas são descartados em sacos plásticos junto com os resíduos administrativos e sem nenhum cuidado apropriado, o que pode causar contaminação na área descartada. Foram constatados o descarte de roupas e sapatos nas lixeiras e ao redor de jazigo com marcas de solos e deterioradas, o que indica que estavam em contato com o cadáver na sepultura (Figura 4).

Figura 4. Resíduos oriundos de exumação.



Fonte: Autores.

Ao lado do cemitério São Francisco há um reservatório de água atualmente administrado pela empresa Águas de Manaus (concessionária que trata sobre a distribuição de água na cidade), onde tal reservatório existe desde o ano de 1986 e é um dos responsáveis pela distribuição de água dos bairros Educandos, Colônia Oliveira Machado e Morro da Liberdade, localizados na zona Sul da cidade.

A decomposição de matéria orgânica liberada pelos cadáveres (necrochorume) possui alto risco de contaminação do lençol freático. Sobrinho (2002) salienta que existe risco de contaminação microbológica e quanto mais superficial for o nível do lençol freático, maior será o risco de contaminação. Além disto, Mota Júnior (2015) aborda que a influência do necrochorume sobre a água pode ser exercida pelo tipo de solo, direção dos ventos e se o terreno é provido ou não de recursos (declividade, nível de aquífero e outros) que venham a ocasionar uma zona de acumulação.

A resolução do CONAMA N° 335, de abril de 2003, prevê em seu artigo 5°, inciso I acrescentado pela resolução n° 368/2006 uma área prevista para implantação de novos cemitérios que deverá estar a uma distância segura de corpos d'água superficiais e subterrâneos, de forma a garantir sua qualidade.

3.3 Proposta de adequação ambiental

A proposta de adequação ambiental está pautada nos três principais problemas observados nas duas necrópoles, a saber: 1. O problema do necrochorume; 2. O problema dos resíduos sólidos que tiveram contato com o cadáver em decomposição e que são contaminados; 3. A coleta diária dos “caminhões de lixo”.

O necrochorume é o principal problema da decomposição dos cadáveres. O contato direto sem o uso de EPI representa um risco a saúde e ao meio ambiente. O manuseio requer o mínimo de conhecimento a respeito dos possíveis danos. Portanto, são necessárias ações de capacitação técnica com funcionários públicos e terceirizados, principalmente os responsáveis pelos cemitérios, com intervenções por meio de cursos, palestras e cartilhas informativas ressaltando os riscos e a importância do uso de EPI.

Ainda com relação ao necrochorume, os cemitérios já consolidados como o São João Batista e o São Francisco podem regular alternativas de enterros que minimizem os impactos como a exigência de caixões com invólucro protetor com absorventes de celulose e gel para conter partículas danosas para evitar a contaminação do lençol freático (Oliveira, 2015).

Os resíduos provenientes de exumação, sepultamento, limpeza de túmulo e todos que tiveram contato com o cadáver seja qual for o estágio de decomposição, devem ser enquadrados em legislação municipal como RSS para que sejam criados mecanismos legais que ampliem a coleta de resíduos hospitalares de unidades de saúde para que cheguem nos cemitérios, pelo menos uma vez a cada semana ou quando requisitado pela administração dos cemitérios, para assim terem destinação adequada.

Com relação a coleta e acondicionamento dos resíduos nas necrópoles, a sugestão é de que sejam criados recipientes de material lavável e de fácil esterilização para aguardarem a coleta em ambiente seguro e sem riscos para os funcionários, onde a prefeitura deve fornecer os EPIs necessários e capacitar de forma adequada todos os colaboradores.

4. Considerações Finais

Assim como diversas atividades humanas causam algum tipo de impacto ambiental, os cemitérios representam um risco à saúde pública e à qualidade ambiental. Isso se torna mais relevante quando consideramos que as necrópoles no Brasil estão predominantemente dentro do perímetro urbano.

Os cemitérios São João Batista e São Francisco são exemplos da inobservância aos princípios legais da gestão ambiental de cemitérios que ocorre em Manaus. São cemitérios antigos e que apesar de legislação propor adequação, não apresentam práticas que demonstram controle ambiental, indicando que podem ser pontos reais de contaminação na cidade.

A falta de políticas e práticas efetivas em relação aos resíduos sólidos trazem consequências que afetam a saúde das pessoas que convivem próximas ou não dos cemitérios. Isso acontece devido à capacidade biológica e virulenta potencialmente patogênicas dos locais de sepultamento. Também gera impactos ao meio ambiente através do necrochorume, no solo argiloso levando a saponificação e no solo arenoso acaba por contaminar as águas subterrâneas.

Diante da incapacidade dos órgãos públicos responsáveis em solucionar esse problema, seja por iniciativa própria ou por falta de cobrança da sociedade, é importante que a equipe de profissionais conheça a legislação que rege as questões ambientais e sanitárias, de modo que conheçam também as causas e os efeitos que o contaminante pode causar pela falta de gerenciamento adequado.

Devido à importância do assunto, sugerem-se estudos voltados - além dos resíduos sólidos, à verificação do solo e água (lençóis freáticos), já que são questões pouco estudadas, pouco cobradas e que interferem diretamente na saúde pública e ambiente.

Referências

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004. *Resíduos Sólidos: Classificação - NBR 10004*.
- Alves, G. M. L., (2017). Sólidos da construção civil: Educação e consciência ambiental na cidade de Cajazeiras - PB. *Revista Educação ambiental em ação*, 21 (79). <http://revistaea.org/artigo.php?idartigo=2745>.
- Andrade, A. P. S., Grzebieluckas, C., Oliveira, F. A., & Pinheiro, R. H., (2020). O cemitério como espaço multifuncional: Um estudo de caso em Tangará da Serra- MT. *Paisagem e Ambiente*, 31(45), e168083–e168083. <https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.paam.2020.168083>
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução, 2018. RDC nº 222, de 28 de março de 2018. Brasília.
- Batista, T. S. K., & Lopes, R. F., (2014). A importância da gestão dos resíduos sólidos em cemitérios. *Meio Ambiente e Sustentabilidade*, 5 (3). <https://cadernosuninter.com/index.php/meioAmbiente/article/view/458>.
- Beulk, C. C., (2018). Necrópole planejada: projeto de um cemitério ambientalmente adequado. Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul. <https://repositorio.ucs.br/xmlui/handle/11338/4351>.
- Bocchese, M. G., Franco, G. M. de S., & Winckler, S., (2012). Avaliação para a adequação jurídico-ambiental de um cemitério em área urbana. *Revista Acta Ambiental Catarinense*, 9 (1), 7–33. <https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/acta/article/view/1930>
- Brasil. Poder Legislativo, (2010). Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010. Brasília. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm.
- Campos, A. P. S., (2007). Avaliação do potencial de poluição no solo e nas águas subterrâneas decorrente da atividade cemiterial. USP, São Paulo.
- Castro, M. A. S. (2015). Os resíduos gerados em cemitérios na ótica dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos. *XII Congresso Nacional de Meio Ambiente*. https://www.researchgate.net/publication/280386066_Os_residuos_gerados_em_cemiterios_na_otica_dos_Planos_Municipais_de_Gestao_Integrada_de_Residuos_Solidos.
- CEDPHA. Conselho Estadual de Defesa do Patrimônio Histórico e Artístico do Amazonas, 2022. Manaus. <https://www.ipatrimonio.org/manaus-cemiterio-sao-joao-batista/>.

- CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente, 2022. Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. Brasília.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2003. Resolução nº 335, 3 de abril de 2006. Brasília.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2005. Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. Brasília.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2006. Resolução nº 368, de 28 de março de 2006. Brasília.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2008. Resolução nº 402, de 17 de novembro de 2008. Brasília.
- Farias, A. R., Mingoti, R., Valle, L. B. do, Spadotto, C. A., & Lovisi Filho, E. (2017) Identificação, mapeamento e quantificação das áreas urbanas do Brasil. *Comunicado Técnico da Embrapa Gestão Territorial*, Campinas (SP), 5p. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/176016/1/20170522-COT-4.pdf>
- Feitosa, J., Campos, T., & Bandeira, J., (2020). Gestão ambiental de cemitérios: uma revisão da literatura e sugestão de pesquisa: uma revisão sobre gestão ambiental de cemitérios. *Revista Acta Ambiental Catarinense*, 17(1), 162–174.
- IPAAM. Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas. Portaria nº 149 de 2018, 2018.
- Kemerich, P. D. C., & Borba, W. F., (2013). Gestão ambiental em área ocupada por cemitério na cidade de Seberi – RS. *REGET*, 13 (13) <http://dx.doi.org/10.5902/223611709161>.
- Lemes, L., Schwantz, P. I., Damiani, C. L., Prestes, M. M. B., & Lara, D. M. de. (2022). Identificação dos principais impactos ambientais gerados em um Cemitério Municipal. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, 15 (2). <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2022v15n2e9274>
- MANAUS. Poder Legislativo Municipal, 2008. Lei Ordinária 1.273, de 20 de agosto de 2008. Manaus. leismunicipais.com.br/a/am/m/manaus/lei-ordinaria/2008/127/1273/lei-ordinaria-n-1273-2008-dispoe-sobre-os-cemiterios-no-municipio-de-manaus-servicos-funerarios-cremacao-de-cadaveres-e-incineracao-de-restos-mortais-e-da-outras-providencias.
- Marconi, L. P., (2012). Avaliação de impacto ambiental do cemitério Jardim dos Lírios do município de Bauru - SP. Bauru. <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/93007>.
- Monteiro, C. A. F., (1975). *Teoria e clima urbano*.
- Mota Junior, J. A. P., (2012). Diagnóstico ambiental de cemitérios: estudo de caso em São Luís do Maranhão.
- Nascimento, F. L., Senhoras, E. M., & Falcão, M. T., (2019). Necrópoles e os impactos ambientais: cemitério público municipal, Boa Vista-RR. *Revista Brasileira de Assuntos Regionais e Urbanos*, 4(2), 236–256.
- Ogorodnik, M. E. A., Borges, H. S., Castro, A. S. de, Nascimento, D. L. G. do, Junior, O. C. D., & Chaves, A. F. F., (2022). Indicadores de sustentabilidade na gestão de resíduos municipais no município de Salvaterra (Ilha do Marajó-Pará). *Research, Society and Development*, 11 (10). <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i10.32812>
- Oliveira, K. F., (2015). Cemitérios como fonte potencialmente poluidora. <http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/22519>.
- ONU. Organização das Nações Unidas, 2018. Divisão de População do Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais. <https://population.un.org/wup/>.
- Porto-Gonçalves, C. W., (2018). *Amazônia: encruzilhada civilizatória*.
- Sánchez, L. E. (2013). *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*. Oficina de textos. (2a ed.).
- Santos, P. J. A., Gama, C. M., Cavalcante, L. P. S., & Lima, V. L. A. (2015) Avaliação de Impactos Ambientais: Estudo de caso no Cemitério Público do município de Queimadas - PB. *Revista Monografias Ambientais*. Universidade Federal de Campina Grande, UFCG. 8 p.
- Santos, M., (1993). *A urbanização brasileira*.
- SEMULSP. Secretaria Municipal de Limpeza Pública, 2022. Cemitérios Públicos de Manaus. Manaus. <https://semulsp.manaus.am.gov.br/cemiterios/>. Acesso: 20 set. 2022.
- Silva, R. W. da C., & Filho, W. M. (2016). Cemitérios como Áreas Potencialmente Contaminadas. Universidade Federal de São Paulo. 10p.
- Silva, A. L. da C., & Santos, R. N. do E. S. dos. (2022). Vulnerabilidade natural à contaminação do aquífero da Ilha de Colares (PA): Subsídios para a gestão dos recursos hídricos. *Research, Society and Development*, 11 (6). <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i6.28895>
- Silva, G. O., Oliveira, G. S., & Silva, M. M da. (2021). Estudo de caso único: uma estratégia de pesquisa. *Revista Prisma*, 2 (1), 78 – 90.
- Sobrinho, B. M. R., (2002). *Cemitério e Meio Ambiente*.
- Souza, A. P. P., et al., (2019). Vulnerabilidade ocupacional e ambiental dos trabalhadores de cemitérios. *Revista Uniaraguaia de Pós-Graduação*, 2(1), 111–119.
- Sposito, M. E. B., (1988). *Capitalismo e urbanização*.
- Tonet, E. M., Schneider, V. E., & Lovison, S., (2015). Impactos ambientais e resíduos decorrentes de sepultamento. Caxias do Sul. <https://www.uces.br/educs/livro/residuos-e-servicos-de-saude/>.
- Yin, R. K. (2015). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. (5a ed.), Bookman. 290p.