

A INFLUÊNCIA DA CONTAMINAÇÃO DO CEMITÉRIO DE HUMAITÁ/AM NAS ÁREAS ADJACENTES

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.14.23.XI-023>

Marcelo Dayron Rodrigues Soares (*), Luan Vinicius Mar Cavalcante, Mariana Sabino de Souza, Harumy Sales Noguchi

* Instituição de Educação, Agricultura e Ambiente – IEAA/UFAM, e-mail: msoares@ufam.edu.br.

RESUMO

A tradição de se enterrar pessoas, que tem origem na cultura judaico-cristão, foi muito usada e continua a ser nos dias atuais, embora seja uma forma tradicional de cuidar dos mortos e honrar suas memórias, essa prática pode causar grande potencial de impacto ambiental e prejuízo à saúde da população das áreas adjacentes, causando a contaminação do solo por necrochorume que acaba chegando às águas subterrâneas. Desta forma, o referido trabalho tem como objetivo analisar se as áreas que se encontram próximas ao cemitério estão sendo afetadas pela pluma de contaminação. Para tanto, foram realizados estudos de embasamento científico e teórico, e uma visita ao cemitério municipal de Humaitá-AM para se analisar a construção do mesmo, sua localização e áreas adjacentes que podem estar sendo contaminadas. Observou-se alguns pontos que não estão de acordo com o estabelecido na legislação ambiental, e o cemitério apresenta algumas falhas em sua construção e disposição. Contudo, é evidente o risco à saúde da população de áreas adjacentes, por esses contaminantes de acordo com a literatura e com as normas estabelecidas na legislação ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Impacto Ambiental, Legislação Ambiental, Solo Contaminado.

INTRODUÇÃO

Ao longo da história, o significado atribuído à morte e a forma como tratar o corpo tem variado de acordo com cada cultura e época, onde diversas práticas eram adotadas para lidar com os corpos dos falecidos dependendo das tradições e crenças de cada sociedade, a prática mais comumente utilizada era o enterro. No início, as pessoas eram enterradas no interior ou ao redor das Igrejas para que estivessem mais próximas da salvação divina (Carneiro, 2008). Isto era o que as pessoas acreditavam na época, porém esta prática passou a ser contestada a partir do momento que os fortes odores passaram a incomodar aqueles que frequentavam estes locais, durante o século XX a prática foi proibida e os cemitérios ganharam destaque.

O uso e ocupação do solo de maneira exacerbada nas cidades acaba ocasionando uma má distribuição e planejamento no desenvolvimento das áreas urbanas, o crescimento urbano desordenado e desigual nas cidades brasileiras tem acarretado, em muitos casos, uma série de problemas que impactam no desenvolvimento funcional urbano e no uso e ocupação do espaço (Silva, 2015, p.2). Diante desse cenário, pode-se afirmar que a maioria dos cemitérios das cidades brasileiras não receberam uma estrutura de acordo com os padrões vigentes na legislação ambiental, assim, os cemitérios surgem como potenciais agentes contaminadores.

Os cemitérios se mostram agentes com grande potencial de impacto ambiental, principalmente em relação à contaminação de águas subterrâneas e superficiais por organismos que surgem durante os processos de decomposição do corpo, surgindo então o necrochorume, líquido liberado na decomposição do corpo por microorganismos, quando o lixiviado alcança o aquífero subterrâneo ele contamina a água que pode estar sendo usada como fonte de água potável. Se pessoas desinformadas beberem a água contaminada podem pegar patologias graves como a febre tifóide, hepatite A, tétano, tuberculose e outras (CAMPOS, 2012).

Existem Legislações Ambientais que versam sobre os cemitérios ao redor do mundo e no Brasil, as condições que os mesmo deve ser construídos, abordam sobre a proteção de águas subterrâneas e normas de sepultamento para mitigar os impactos ambientais gerados pelos mesmo. O Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA – dispõe em duas Resoluções sobre o Licenciamento Ambiental de cemitérios, no qual são apresentados alguns critérios para que se tenha a instalação adequada dos cemitérios, porém, o não cumprimento destas legislações faz com que a maioria dos cemitérios existentes se tornem potenciais contaminadores.

OBJETIVOS

- Objetivo Geral:

Analisar se as áreas que se encontram próximas ao cemitério estão sendo afetadas pela pluma de contaminação.

- Objetivos específicos:

- Fazer o levantamento dos bens a proteger no entorno das áreas em que se encontram as fontes contaminantes.
- Relatar se há presença de vetores de doenças no local de estudo.
- Avaliar e discutir os resultados obtidos em termos do risco para a saúde pública e da legislação existente sobre o assunto.

METODOLOGIA

- Área de Estudo

O estudo foi desenvolvido em um cemitério localizado na zona urbana da cidade de Humaitá, Amazonas. Denominado como Cemitério São João Batista II, este localiza-se no bairro São Sebastião, entre as Avenidas Padre José e Av. Acar, com área total de aproximadamente 66.522 m² e sob coordenadas geográficas de 7° 30' 58,8" S e 63° 02' 27,9" W, como mostra a figura 1.

O município de Humaitá-AM possui uma população estimada em 57.473 mil habitantes, possuindo uma densidade demográfica de 1,74 habitantes/km², sendo o décimo município mais populoso do estado, e o segundo mais populoso da microrregião sul do Amazonas (IBGE, 2022).

O clima da região, segundo o critério de Classificação de Köppen, pertence ao tropical úmido em que há um período chuvoso prolongado e com pouca duração de período seco, entre os meses de junho e agosto, apresentando temperatura média anual de 25°C e pluviosidade média de 2.500 mm (OLIVEIRA et al., 2018).

A escolha deste cemitério para o estudo foi em razão das características do solo, relevo e hidrologia da área. Segundo as classificações feitas por Silva et al. (2021), o cemitério São Batista II possui solos classificados como Cambissolos Háplico Alítico Plíntico.

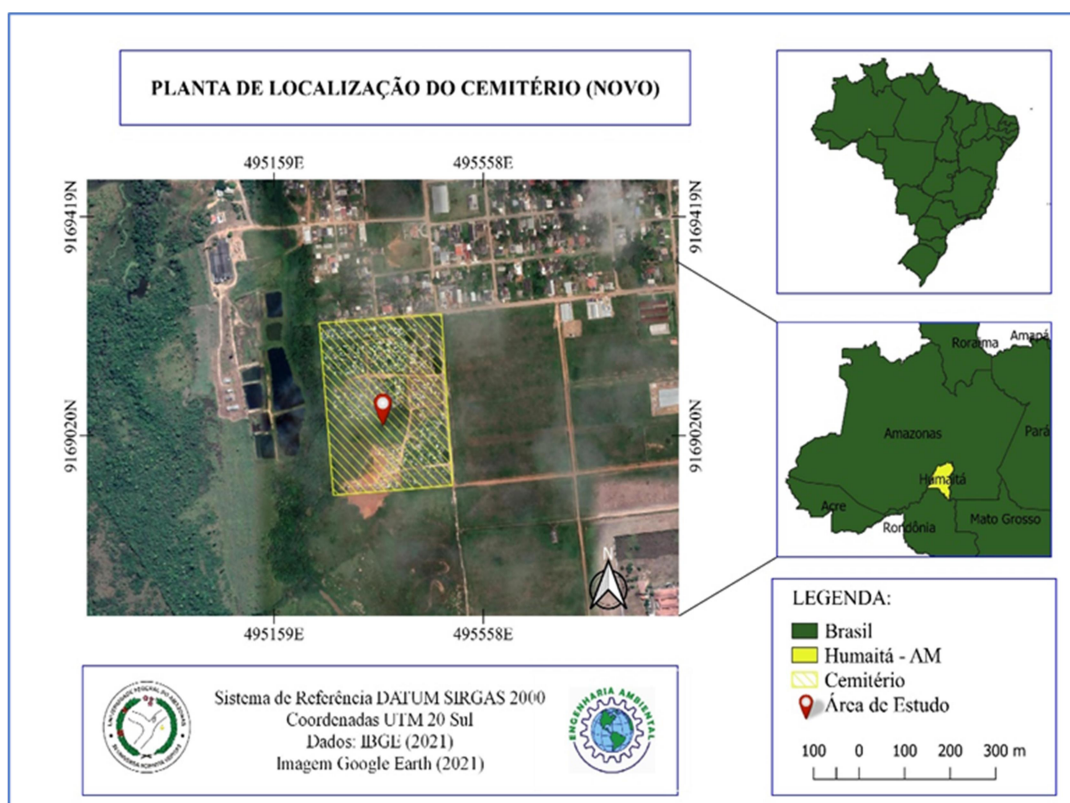


Figura 1: Localização da Área de Estudo (cemitério novo). Fonte: CAVALCANTE, 2023.

- Levantamento de Dados

Para a realização deste trabalho, inicialmente foram realizadas pesquisas de monografias, teses, artigos científicos e trechos de livros para o embasamento científico teórico; consultas à legislação nacional que trata do licenciamento ambiental de cemitérios. Ademais, realizou-se uma visita ao cemitério de Humaitá – AM, in locus foram feitas observações da construção em relação à sua localização, áreas de declive e proximidades adjacentes que podem estar sendo contaminadas.

RESULTADOS

- Cemitério Urbano

Cemitérios urbanos são parte integrante do ambiente urbano, desempenhando um papel crucial na cultura, história e rituais de despedida de uma sociedade. No Brasil, podemos dividir os cemitérios em três tipos, sendo cemitério horizontal, cemitério-parque ou jardim e cemitério vertical. Segundo a resolução CONAMA nº402/2008 estes podem ser definidos como:

- Cemitério horizontal: é aquele localizado em área descoberta compreendendo os tradicionais e o do tipo parque ou jardim;
- Cemitério parque ou jardim: é aquele predominantemente recoberto por jardins, isento de construções tumulares, e no qual as sepulturas são identificadas por uma lápide, ao nível do chão, e de pequenas dimensões;
- Cemitério vertical: é um edifício de um ou mais pavimentos dotados de compartimentos destinados a sepultamentos.

Cemitérios podem ser classificados como passivos ambientais, e aliado ao processo de urbanização sua condição como um agente contaminador das áreas adjacentes se intensifica. Um dos problemas que intensifica o desenvolvimento dessas áreas de risco no espaço urbano está relacionado aos cemitérios e as ocupações habitacionais localizadas próximas a essas regiões insalubres, que devido à ocupação urbana desordenada possibilitam a promoção dos impactos ambientais e sociais nas cidades (NASCIMENTO et. al, 2018).

- Legislação Ambiental Sobre a Implantação de Cemitérios

Em seus estudos, Nascimento et. al (2018) diz que em relação à legislação ambiental brasileira, podemos observar certo desprezo no que se refere à organização e gerenciamento dos cemitérios. A autora ainda acrescenta que na maioria dos municípios não existem equipes especializadas para acompanhar o processo de instalação e manutenção destes, evidenciando a falta de comprometimento com a legislação vigente.

A resolução que traz a abordagem para os aspectos construtivos de um cemitério é recente no Brasil, publicada em 03 de abril de 2003, a Resolução nº 335 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) que dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios (BRASIL, 2003). Três anos depois, em 28 de março de 2006, foi publicada a Resolução CONAMA nº 368 que alterando a Resolução anterior, dispõe sobre pontos considerados equivocados ou ineficientes para o controle da contaminação. (CARNEIRO, 2008).

Os itens obrigatórios e as devidas recomendações atribuídas pela Resolução CONAMA 335/03 deveriam ser executadas até o mês de setembro de 2003 e as da Resolução CONAMA 368/06 até o mês março de 2008. Já a Resolução CONAMA nº 402, de 17 de novembro de 2008, dispõe em seu Art. 11. “Os órgãos estaduais e municipais de meio ambiente deverão estabelecer até dezembro de 2010 critérios para adequação dos cemitérios existentes em abril de 2003.”

De acordo com os estudos de CARNEIRO (2008), NASCIMENTO et al. (2018) e PACHECO (2007), grande parte dos municípios brasileiros não cumprem as Resoluções impostas e que mesmo com a existência destas, não há controle do estado em suas construções. Pacheco chama a atenção para as sanções penais e administrativas resultantes do descumprimento das Resoluções vigentes, e acrescenta que essa situação contribui para que os cemitérios se constituam de uma das grandes fontes de problemas de ordem socioambiental, em decorrência de suas deficiências de instalação e gerenciamento.

- Impactos Ambientais Acarretados Pelo Cemitério de Humaitá/AM

No Cemitério São João Batista II, pôde-se perceber que diversos fatores levam ao desencontro com a legislação ambiental vigente. Na figura 2 observamos quatro condições que evidenciam as falhas no gerenciamento do cemitério de Humaitá - AM.



Figura 2: Irregularidades observadas do cemitério de Humaitá-AM.

Legenda: (1) - Resíduos depositados em meio aos túmulos. (2) - Poças de água sem dreno. (3) - Vazamentos no sistema de encanação. (4) - Rede de esgoto ativa ao lado do cemitério.

Fonte: CAVALCANTE, 2023.

No quadrante 1, observa-se a presença de resíduos de diferentes classes depositados inadequadamente no meio do cemitério, em contato direto com o solo. De acordo com Batista et. al. (2014) dentre das etapas de acondicionamento destes resíduos, a terceira etapa seria o armazenamento interno, que consiste em um armazenamento temporário para que os resíduos não fiquem espalhados pela área do cemitério, como por exemplo, a distribuição de lixeiras pelo cemitério. A autora complementa elencando que o acúmulo destes resíduos a céu aberto pode atrair vetores de doenças e causar desconforto visual aos visitantes, além de sua capacidade de interação com o meio solo-aquoso. Nascimento et.

al (2018), corrobora dizendo que durante o processo de coleta de resíduos no cemitério, devem-se colocar durante a limpeza dos restos de folhas, gramas cortadas, flores artificiais e demais resíduos em recipientes metálicos, aos quais posteriormente deverão ser limpos e os resíduos recolhidos e armazenados em sacos plásticos.

No cemitério em questão, existe uma lacuna em relação a disposição final dos resíduos, o que leva ao descumprimento das Resoluções impostas pelo CONAMA e ademais o descumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 10.305 de 2010 que dispõe do gerenciamento de resíduos sólidos.

Nos quadrantes 2 e 3, existe a presença de poças de águas que se formam durante eventos de precipitação ou decorrentes de vazamentos causados pela rede de distribuição de água municipal (3). A água é um agente potencializador no processo de interação do necrochorume com o meio, de acordo com Carneiro (2008) não existem grandes quantidades de pesquisas que estudam o comportamento do necrochorume no solo. É sabido apenas que sua densidade é maior que a da água. Isto favorece a infiltração pelo solo até atingir o aquífero subterrâneo. De acordo com a Resolução 355/03 no artigo 5º alterada pela resolução 368/06 “o perímetro e o interior do cemitério deverão ser providos de um sistema de drenagem adequado e eficiente, destinado a captar, encaminhar e dispor de maneira segura o escoamento das águas pluviais e evitar erosões, alagamentos e movimentos de terra”.

Com a presente deficiência no sistema de drenagem, as águas podem escoar superficialmente e inundar os túmulos existentes. As águas pluviais têm destinação na rede pública sob o pavimento das ruas e canalizadas para os corpos de água mais próximos, contaminando-os com substâncias trazidas do interior dos cemitérios (HINO et. al, 2015).

No quadrante 4, observa-se a presença de um sistema de drenagem de efluentes domésticos que passa nas áreas adjacentes do cemitério, propiciando o movimento da pluma de contaminação. Se o necrochorume escapa do túmulo, ele pode entrar em contato com o lençol freático, criando-se uma mancha de poluição que atinge quilômetros de distância podendo contaminar poços e mananciais (HINO et. al, 2015). Em seus estudos, Silva et al. (2006) descrevem que, no Brasil, as principais doenças relacionadas à água ocorrem pela falta de esgotamento sanitário ou ineficiência no tratamento ou forma inadequada ou insegura de obtenção de água para consumo humano.

O sistema de esgoto segue em direção ao corpo hídrico presente nas áreas adjacentes, onde também ficam localizados viveiros para a criação de peixes, que também podem estar sendo contaminados com a pluma de necrochorume. Na figura 3, estão presentes dois cenários que refletem a geologia do local, pois o cemitério está instalado em uma região mais alta em relação às outras localidades existentes, o que favorece a movimentação de contaminantes.



Figura 3: Curvas acentuadas presentes no cemitério de Humaitá -AM.

Legenda: (1) - Declive que forma uma curva em “U” no cemitério. (2) - Zona de declive.

Fonte: CAVALCANTE, 2023.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 408/2008, para os cemitérios horizontais deverão ser cumpridas as exigências de uma área prevista para a implantação do cemitério deverá estar a uma distância segura de corpos d'água, superficiais e subterrâneos, de forma a garantir sua qualidade, de acordo com estudos apresentados e a critério do órgão licenciador. Porém, *in locus* a realidade é outra, pois a declividade do terreno acaba propiciando o escoamento sub-

subterrâneo do material contaminante, grande parte dos túmulos se encontram em uma posição elevada no terreno, e as áreas adjacentes se encontram em localidades baixas.

Nos quadrantes 1 e 2, a situação de declive faz com que em períodos de alta pluviosidade o solo entre em estado de saturação, elevando o nível do lençol freático e posteriormente contaminando-o. De acordo com a Resolução CONAMA 368/06, para solos menos permeáveis a distância mínima do lençol freático para os caixões é de 1,5m. Para solos mais permeáveis, está estendendo-se a 10m. Uma das maiores preocupações em relação aos cemitérios é quanto à contaminação dos recursos hídricos, sejam água superficial ou subterrânea (LELI et. al, 2012).

A contaminação por cemitérios age às escondidas da população, a maior parte dos moradores das áreas adjacentes não sabem que podem estar sendo contaminados por este. A população com moradias próximas a cemitérios, geralmente, é de baixa renda e alicerça suas casas em encostas e em outras áreas vulneráveis, onde o necrochorume pode percolar no solo e causar danos à qualidade da água de mananciais e de poços (Santos, Moraes e Nascimento, 2015). Os autores recomendam em seus estudo que em áreas onde existe um contaminante específico, nesse caso o necrochorume, sejam feitas análises para fins de monitorização qualitativa e quantitativa das águas subterrâneas e seu uso para consumo humano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das informações levantadas neste estudo, nota-se que mesmo com a existência de políticas ambientais propostas pelas Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, existe ainda, no Brasil, uma clara falta de eficiência quanto ao gerenciamento e instalações de cemitérios, o que acaba potencializando a visão destes como fontes poluidoras e de contaminação de solos e mananciais.

Ademais, observamos o descaso em relação ao gerenciamento de resíduos e a necessidade de uma equipe especializada para a coleta e segregação destes. As deficiências nos sistemas de drenagem de efluentes também é outro fator que chama atenção por propiciar percolação do material contaminante para as áreas adjacentes, acarretando ainda na necessidade de monitoramento das águas superficiais. Como forma de proteção do lençol freático, a Resolução CONAMA 368/06 recomenda a existência de uma distância entre o fundo da cova e o lençol freático, a depender da permeabilidade do solo.

Quanto à geologia do local, Carneiro (2008) diz que um ponto importante é a diferença de altitude entre o cemitério e a área circundante. Um cemitério não deve ser localizado na parte mais baixa de uma área, para onde as águas pluviais convergem. O que acaba apontando outra deficiência no cemitério de Humaitá - AM. SANTOS et. al (2015) chama a atenção para a necessidade de alertar a população que vive nas adjacências da área estudada em relação ao consumo de águas subterrâneas de qualidade duvidosa, visando que estes passem a consumir água de fontes seguras.

Por fim, as informações relatadas são de fundamental importância para o Estado e município, pois o estudo apresenta as irregularidades atuais do cemitério e suas consequências negativas para o meio socioambiental. Elencamos a necessidade de novos estudos na área para fins de análises qualitativas e quantitativas em relação à contaminação do solo e da água. Estes estudos podem servir para auxiliar os órgãos competentes na tomada de decisão acerca dos riscos ambientais envolvidos e ainda ser usado como subsídio no enquadramento das normativas ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BATISTA, T. S. K.; LOPES, R. F. **A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM CEMITÉRIOS**. Caderno Meio Ambiente e Sustentabilidade - v.5, n.3 - 2014. Disponível em: <https://www.cadernosuninter.com/index.php/meioAmbiente/article/view/45>. Acesso em: 18/09/2023.
2. BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA**, Resolução nº 335, de 03 de abril de 2003. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. 2003. Disponível em: <https://encurtador.com.br/owPW5>. Acesso em: 28/03/2023.
3. BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA**, Resolução nº 402, de 17 de novembro de 2008. Altera os arts 11 e 12 da Resolução CONAMA no 335/03. Revoga o art. 3º da Resolução CONAMA no 368/06. 2008. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=571. Acesso em: 28/03/2023.
4. CAMPOS, M.C.C.; RIBEIRO, M.R.; SOUZA JÚNIOR, V.S.; RIBEIRO FILHO, M.R.; ALMEIDA, M.C. (2012) **Topossequência de solos na transição Campos Naturais-Floresta na região de Humaitá, Amazonas**. Acta

- Amazônica, v.42, n.3, p.387-398. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/K6pgFvD7xZG4rZsGPSz3q3J/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 28/03/2023.
5. CARNEIRO, Victor Santos Carneiro. **Impactos causados por necrochorume de cemitérios: meio ambiente e saúde pública.** Revista Águas Subterrâneas, 2008. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/21956/14325>. Acesso em: 18/03/2023.
6. HINO, Tochime Miguel. **O necrochorume e a gestão ambiental dos cemitérios.** Revista Especialize On-line IPOG - Goiânia - Edição nº 10 Vol. 01. 2015. Disponível em: <https://www.ufjf.br/baccan/files/2019/04/tochime-miguel-hino.pdf>. Acesso em: 28/09/2023.
7. IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA. 2022.
8. LELI, Isabel T.; ZAPAROLI, Fabíola C. M.; SANTOS, Vanessa C. OLIVEIRA, Meyre.; REIS, Fábio A. G. **Estudos ambientais para cemitérios: indicadores, áreas de influência e impactos ambientais.** Bol. geogr., Maringá, v. 30, p. 45-54, 2012. https://www.researchgate.net/publication/270085907_Estudos_ambientais_para_cemiterios_indicadores_areas_de_influencia_e_impactos_ambientais. Acesso em: 28/03/2023.
9. OLIVEIRA, L. F., OLIVEIRA, B.O.S., LIMA, L. B. **Avaliação da qualidade da água de três córregos na área urbana de Humaitá-AM.** Revista de Ciências Ambientais, Canoas, v. 12, n. 3, p. 25-33, 2018. Disponível em: <https://encurtador.com.br/IPQ15>. Acesso em: 28/08/2023.
10. NASCIMENTO, F. L., SENHORAS, L. M., FALCÃO, M. T. **NECRÓPOLES E OS IMPACTOS AMBIENTAIS: CEMITÉRIO PÚBLICO MUNICIPAL, BOA VISTA-RR, Goiânia, v. 4, n. 2, p. 236-256, jul./dez. 2018.** Disponível em: <https://seer.pucgoias.edu.br/index.php/baru/article/view/6879/3899>. Acesso em: 28/03/2023.
11. SANTOS, P. R. A.; ALMEIDA NETO, A. F.; AGUIAR, R. T.; LIMA, W. S. G.; MELO, M. A. R. **Caracterização química subsuperficial do solo do cemitério municipal São Sebastião em João Pessoa– PB.** Enciclopédia Biosfera, vol.15, n.28, p.259-270. 2018. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/download/590/757>. Acesso em: 28/08/2023.
12. SILVA, V. T. et al. Um olhar as necrópoles e seus impactos ambientais. In: III ENCONTRO DA ANPPAS. Brasília-DF, 2006. Disponível em: <https://seer.pucgoias.edu.br/index.php/baru/article/download/6879/3899>. Acesso em: 28/08/2023.
13. SILVA, R. B. P.; PINHEIRO, E. N.; MILTON, C. C. C.; LIMA, A. F. L.; SANTOS, L. A. C.; FILHO, E. G. B.; CUNHA, J. M. **ATRIBUTOS FÍSICOS E QUÍMICOS DE SOLOS EM ÁREA DE CEMITÉRIOS NA AMAZÔNIA, BRASIL.** Revista Valore, Volta Redonda, 6, e-6004, 2021. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/590>. Acesso em: 30/08/2023.
14. SILVA P.J. (2015). **Uso e Ocupação do Solo Urbano: Uma análise dos impactos ambientais nas áreas de dunas no bairro de Felipe Camarão/Natal-RN.** Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Holos, Ano 31, Vol. 5 UFRN. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2350/1146>. Acesso em: 18/03/2023.



XIV Congresso Brasileiro
de Gestão Ambiental

— NATAL 07 a 10 NOVEMBRO 2023 —

XIV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental
Natal/RN – 07 a 10/11/2023