

IV- 511 - NECROCHORUME UM DESAFIO A SUSTENTABILIDADE: IMPACTOS CAUSADOS AO MEIO AMBIENTE E A SOCIEDADE QUE VIVE AO ENTORNO DO CEMITÉRIO DO BOM PASTOR I EM NATAL/ RN

Keviany Kalinda da Silva Lima ⁽¹⁾

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Técnica em Controle Ambiental pelo IFRN.

Odisséia Carla Pires Gaspereto ⁽²⁾

Doutora em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Rio Grande do Norte (UFRN). Mestre em Engenharia Química pela UFRN. Especialização em MBA em Logística Empresarial pelo Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNI-RN). Graduação em Engenharia Química pela UFRN. Professora Titular do IFRN.

Endereço ⁽¹⁾: Av. Sen. Salgado Filho, 1559 - Tirol, Natal - RN, CEP: 59015-000, Telefone: (84) 4005-9832 - e-mail: l.keviany@academico.ifrn.edu.br.

RESUMO

O *Necrochorume* é o líquido resultante da decomposição de corpos humanos ou animais após a morte. Esse líquido é composto por uma mistura de água, nutrientes e produtos da decomposição da matéria orgânica, como proteínas, gorduras e minerais. O lixiviado é altamente poluente e pode contaminar o solo, as águas subterrâneas e os corpos d'água próximos aos locais de enterro. Além disso, ele pode ser portador de doenças infecciosas e representar um risco à saúde pública. A disposição adequada do mesmo é essencial para minimizar seu impacto ambiental e prevenir a disseminação de doenças. Tendo por base a citação do geógrafo Elias Nunes (2000), sobre um dos principais problemas ambientais do município de Natal, e no que diz a respeito à um dos maiores problemas que fere o meio ambiente são, portanto, os cemitérios antigos, estes como o maior meio de contaminação de água e solo da região, tendo em vista a falta de planejamento para enterrar os corpos e a incidência do *Necrochorume*.

PALAVRAS-CHAVE: *Necrochorume. Contaminação. Cemitérios.*

INTRODUÇÃO

A poluição oriunda dos cemitérios pode ser considerada um dos problemas ambientais mais antigos da humanidade, visto que sempre houve mortes e, conseqüentemente, a necessidade de uma destinação final para os cadáveres. Desde os primórdios da raça humana, a premência de “esconder” corpos embaixo da terra advém da putrefação causada pela decomposição dos restos mortais que além do mau odor, atraía animais, logo foi uma maneira que o homem criou para se proteger de predadores.

Historicamente, o povo hebreu adotou o hábito de sepultar corpos, mais tarde adotado pela Igreja Católica, religião predominante no mundo. Naquela época, não havia conhecimento científico para compreender a poluição gerada por esse hábito, que perdura até os tempos atuais. No decorrer dos séculos, surgiram novas maneiras de descartar corpos, porém nenhuma que não gerasse, de alguma maneira, poluição. Um dos maiores problemas decorrentes da decomposição é o *necrochorume*, um líquido com um alto grau de patogenicidade demasiadamente poluente.

Especificamente no Brasil, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) passou a regulamentar as construções de cemitérios visando um menor impacto ambiental, entretanto essa regulamentação só se deu no ano de 1981 (Brasil, 1981) e, obviamente, existem cemitérios mais antigos que não seguem as legislações vigentes.

Apesar de serem julgados como uma grande fonte de contaminação, muitas vezes, os cemitérios são ignorados pela gestão pública, a qual não visam políticas públicas para a reestruturação desses ambientes, que repetidamente não possuem o mínimo de infraestrutura e atenção. Cemitérios com anos de uso, falta de responsabilidade por parte de órgãos administrativos, falta de conhecimento da população em relação à temática... são motivos pela qual incentivou a fundamentação deste trabalho. Foram pontos negativos como estes, que aliados à ausência da fiscalização destes órgãos públicos por parte do CONAMA, que põem em condições de insalubridade, a qualidade de vida de toda uma população, como consta no Artigo 225 da Carta Magna (Brasil, 1988) na qual fala que todos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. São artigos como este, em que ressalta o princípio da sadia qualidade de vida, presente no Direito Ambiental, e junto da importância em averiguar temas ambientais como este, formando, portanto, uma sociedade leiga submetida a um problema que nos acompanha desde os primórdios da sociedade, reforça a excepcionalidade desse tema.

OBJETIVOS

Analisar os riscos à saúde pública e ao meio ambiente associados ao *necrochorume* e alertar o público a respeito da malignidade presente em um hábito cultural tão comum: sepultar seus entes queridos, que aparentemente tão inofensivos, porém tende a prejudicar toda uma população que vivem ao entorno de cemitérios, além disso onstar a relação causa-consequência na incidência indireta do Necrochorume à sociedade

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Cadáveres na antiguidade

Em 2008, Robson Willian da Costa Silva e Walter Malagutti Filho, engenheiro ambiental e geólogo pós-graduado em Biociências, respectivamente, publicaram na Revista Brasileira de Ciências Ambientais uma matéria científica com a denominação *Cemitérios como áreas potencialmente contaminadas*. À priori, eles iniciaram explanando acerca do sistema de sepultamento durante a Idade Média, na qual instaurou-se o costume de sepultar os mortos em igrejas e imediações, desenvolvendo-se dessa forma uma relação de aproximação entre vivos e mortos. Esses fatos fizeram aumentar significativamente a incidência de epidemias como tifo, peste negra, entre outras, o que levou a população desses locais a desenvolverem uma atitude hostil à proximidade com os mortos. Nessa época o processo de sepultamento predominante era por inumação, processo simplificado de sepultamento com apenas recobrimento de solo em profundidades que variavam de 1 a 2 m. A partir do século XVIII que a palavra cemitério começou a ter o sentido atual, quando, por razões de saúde pública, se proibiu o sepultamento nos locais habituais. Conforme elucidado, naquela época o mundo obviamente não perpassa os significativos processos de globalização e urbanização, portanto, os termos de “cemitério” distanciaram do dia a dia da população: eram áreas isoladas, muitas vezes marginalizadas, destinadas ao próprio sepultamento, e não havia evidências que este hábito influenciasse negativamente na qualidade do solo e dos recursos hídricos. Entretanto, em nossas sociedades atuais com grandes metrópoles urbanizadas e conturbadas podemos observar no cotidiano a presença de cemitérios próximos a casas, condomínios, comércios e áreas públicas.

Necrochorume

O corpo humano depois de falecido entra em decomposição, servindo de ecossistema para outros organismos como artrópodes, bactérias, microrganismos patogênicos e consumidores de matéria orgânica, colocando em risco o meio ambiente e a saúde pública. Durante o processo de decomposição do corpo é liberado um líquido conhecido como *Necrochorume*, tal líquido é responsável pela contaminação do solo e aquíferos subterrâneos (GONÇALVPADOVAES; N, 2018).

Em uma análise científica, Silva e Malagutti (2008) constaram a composição desse líquido altamente patogênico e observaram que na putrefação são liberados os gases funerários, principalmente o gás sulfídrico (H₂S), o dióxido de carbono (CO₂), as mercaptanos, o gás metano (CH₄), a amônia (NH₃) e o fosfina (PH₃) – hidrato de fósforo, incolor e inflamável (...), no entanto, outros poluentes, não menos importantes, levantados

por Silva (1995, 1998) não podem ser esquecidos, como, por exemplo, os óxidos metálicos (Ti, Cr, Cd, Pb, Fe, Mn, Hg, Ni e outros) lixiviados dos adereços das urnas mortuárias (...). E mais tarde, eles enfatizaram um detalhe imprescindível: O *necrochorume* pode veicular além de microrganismos oriundos do corpo, restos ou resíduos de tratamento químicos hospitalares (quimioterapia), exemplo ainda mais preocupante além da demanda imensurável de pessoas à serem soterradas, pois obviamente intensifica e avoluma a patogenicidade do líquido referido às águas que chegam em nossas torneiras, como averiguar-se-á adiante.

Necrochorume e saúde

Tendo em vista os resultados obtidos pelo laboratório americano na relação *Necrochorume*-Nitrato faz-se necessário um referencial que mencione a composição deste e assim justificar diretamente a influência da patogenicidade advinda do *Necrochorume* juntamente com Nitrato (e Nitrito) em desenvolver doenças no organismo humano. Segundo Felicione (2007), o líquido é composto por aproximadamente 70% - 74% de água, 30% de sais minerais 10% de substâncias orgânicas e nessas substâncias integra-se a putrescina (C₄H₁₂N₂) e a cadaverina (C₅H₁₄N₂), as quais são altamente tóxicas.

Foi mencionado anteriormente a incidência da substância NO₃ – nitrato – presente na água própria para o consumo. No organismo humano, o NO₃ se converte em um elemento denominado nitrito – HNO₂ – percebendo a formação dessas moléculas, temos átomos de Hidrogênio, Nitrogênio e Oxigênio: substâncias imprescindíveis para a vida humana, porém, organizadas dessa forma e em abundância no organismo, pode-se ocorrer por exemplo, a ligação do HNO₃ com a hemoglobina (proteína presente no interior das hemácias) e tal vínculo proibir o transporte de oxigênio, entre outras enfermidades. Além de que, tanto o nitrato quanto o nitrito possuem ação de síntese de nitrosaminas e nitrosamidas, isto é, substâncias cancerígenas que aumentam o risco de linfomas para quem bebe pelo menos, 4 PPM (partes por milhão) de um fluido presente com NO₃. Entre algumas doenças que podem surgir indiretamente deste mal-uso da água estão as campeãs: Hepatite A, tuberculose, febre tifoide, paratifoide, poliomielite, escarlatina, viroses, entre outras; (JÚNIOR, 2008).

Resolução CONAMA

O Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA, criado pela Lei Federal nº 6.938/81 (Brasil, 1981), é o órgão colegiado brasileiro responsável pela adoção de medidas de natureza consultiva e deliberativa acerca do Sistema Nacional do Meio Ambiente. Reforçando a Política Nacional do Meio Ambiente, a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas lesivas ao meio ambiente, em seu artigo 60, estabelece a obrigatoriedade do licenciamento ambiental das atividades degradadoras da qualidade ambiental, contendo, inclusive, as penalidades a serem aplicadas ao infrator.

Ainda há e devemos citar a Legislação CONAMA nº 335/2003 da qual se aborda “a necessidade de regulamentação dos aspectos essenciais relativos ao processo de licenciamento ambiental de cemitérios” (BRASIL, 2003), mas se faz indispensável aludirmos acerca das alterações que nela realizou-se, como a dos artigos 3º e 5º que se trata da licença prévia de licenciamento ambiental e exigências que devem serem atendidas para cemitérios horizontais, respectivamente (Brasil, 2006). Ademais, foi revogado o inciso III, do § 3º, do art. 3º, do qual se tratava da localização de cemitérios em áreas de terrenos cársticos. Partindo desse ponto, a Resolução CONAMA estabelece alguns pontos para que haja o licenciamento de cemitérios, visando a adequação deste a fim de que não haja prejuízos ambientais.

METODOLOGIA

A realização de estudos sobre os efeitos causados pelo *necrochorume*, tem sua importância a nível nacional. Havia deficiências de pesquisas científicas em relação à poluição causada pelo *necrochorume*, no entanto nos últimos anos o tema tem-se inserido em um grau de importância e se tornado visível para a sociedade. Em busca de respostas, buscou-se informações, explicações e pareceres sobre tal problemática pelo método de pesquisa bibliográfica. A pesquisa foi realizada através de teses, monografia, artigo científico, veículos de informação e leis, os quais foram analisados criticamente, nos resultados apresentados e nas conclusões

obtidas, bem como as limitações e desafios relacionados ao estudo do *necrochorume*. Além de visitas e contatos com pessoas ligadas aos cemitérios.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A situação dos cemitérios do Município de Natal é bastante crítica, devido ao fato de, em sua maioria, serem cemitérios antigos, que não estão adequados às Normas da Resolução CONAMA. O município de Natal, capital do Rio Grande do Norte, possui oito cemitérios públicos, que são administrados pela Secretaria Municipal de Serviços Urbanos (SEMSUR).

Eles são separados por regiões:

- Na Zona Sul ficam localizados os cemitérios de Ponta Negra e Nova Descoberta;
- Na Zona Leste, o cemitério do Alecrim;
- Na Zona Oeste, os cemitérios do Bom Pastor I e Bom Pastor II; e
- Os cemitérios de Igapó, Redinha e Pajuçara, na Zona Norte.

Como exemplo para o estudo em questão usaremos o cemitério do Bom Pastor I, pela facilidade de acesso ao local e aos seus funcionários.

Cemitério do Bom Pastor I

Antes de aludimos o que narra os fatos históricos de um cemitério específico da capital do Rio Grande do Norte, Natal, é imprescindível saber que o problema ambiental em questão abrange não só o município, mas todo o país.

O geógrafo potiguar Elias Nunes (2000) conta em seu livro *O Meio Ambiente da Grande Natal*, sobre um dos principais problemas ambientais do município de Natal, e no que diz respeito à uma das maiores questões que ferem o meio ambiente da região são, portanto, os cemitérios antigos, estes como o maior meio de contaminação de água e solo da região.

Como foi visto anteriormente existem oito cemitérios na cidade do Natal/RN, onde sua grande parte poderia servir de referência para esta problemática, essas necrópoles são ascendentes às legislações do CONAMA. Um cemitério que se faz referência desta problemática é o que se situa no bairro de Bom Pastor, este foi fundado em 1962 na Rua Bom Pastor, S/N, na zona oeste da capital, com uma área de 200 m², onde iria ser construído um estádio de futebol, mas como o projeto não foi efetuado, o local foi edificado para ser uma necrópole.

No cemitério não se tem nenhuma pesquisa ou estudo ambiental, que tenha sido noticiada publicamente, ou seja, não há nenhuma base para saber os aspectos e impactos ambientais gerados pelo cemitério. Não existem informações sobre a altura das covas em relação ao lençol freático, drenagens para penetração de águas pluviais, dados de infiltração do *necrochorume*. No entanto, é incontestável o nível altíssimo de contaminação, visto que, corpos são enterrados diretamente no solo, vedados somente pelos caixões. Dessa forma, o *necrochorume* pode entrar em contato direto com as águas subterrâneas, uma vez que o líquido se infiltra na terra podendo atingir os lençóis freáticos e os aquíferos.

Importante ressaltar que sua estrutura é bem antiga em comparação ao cemitério do Bom Pastor II, este último construído recentemente. Alguns túmulos não são aprofundados, deixando algumas vezes, os restos mortais de um indivíduo sepultado ali, totalmente à mostra como relata a reportagem do veículo de informação Tribuna do Norte “No cemitério do Bom Pastor I, em Natal, o que se vê é um descaso tão grande (...) que chega assustar”.



Figura 1: Restos mortais no cemitério do Bom Pastor. Fonte: Revide (2019).



Figura 1: Túmulo do cemitério do Bom Pastor. Fonte: Tribuna do Norte (2017).

Observou-se ainda, a estrutura física da necrópole extremamente deteriorada, as sepulturas destruídas pelo abandono e/ou vandalismo, até mesmo cheias de lixo, atraindo animais, sendo possível encontrar até restos mortais expostos.

A prefeitura de Natal finalizou um projeto de construção de um novo cemitério no bairro Planalto na cidade de Natal/RN no ano de 2007, com objetivo de aumentar a capacidade de sepultamentos. A prefeitura chegou a construir uma capela e centro administrativo, no entanto a Justiça proibiu a construção desta necrópole. Dado que ela seria construída sobre um aquífero e não teria permeabilização do solo, podendo gerar impactos ambientais irreversíveis, por conseguinte os parâmetros seguidos para a construção do cemitério iria disparadamente contra a legislação CONAMA 6.938/81 (Brasil, 1981) e Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Brasil, 1998).

Atualmente a SEMSUR não tem nenhum projeto que modifique os parâmetros, a forma de sepultamento ou a revitalização do solo presente no cemitério do Bom Pastor I. A SEMSUR, de acordo com o site G1 RN, tem planos de construir um cemitério vertical na área da necrópole Bom Pastor II. Não obstante, o órgão só retoma o assunto em razão da pandemia de Covid-19 e da necessidade de novas jazidas. A secretária ainda não finalizou o projeto, não podemos afirmar como será o tratamento do *necrochorume*. Todavia, o cemitério vertical é uma das formas mais adequadas de tratamento do lixiviado.

CONCLUSÃO

A cultura do sepultamento perdura até os dias atuais, em virtude de que as pessoas necessitam de um espaço adequado para destinação final do corpo humano. No entanto, ao decorrer do tempo foi diagnóstico os males que essa ação de enterrar os restos mortais – sem tratamento prévio – podem causar, como já foi elucidado. Examinando a estrutura e métodos do cemitério do Bom Pastor I, foram detectados os diversos danos à saúde e os aspectos e impactos ambientais, gerados por essa necrópole. A Prefeitura de Natal e a SEMSUR possuem plano de construir cemitérios verticais que seriam mais adequados à contenção do *necrochorume*. Ainda faltam muitas informações e desconhecimento sobre os males gerados ao meio ambiente, então muito ainda há para ser feito no campo da pesquisa e da educação de forma a auxiliar essas instituições e suas relações com o meio ambiente.

Foi constatado que o lixiviado apresenta diversos riscos para a saúde e o meio ambiente. Em termos de saúde pública, o *necrochorume* pode ser uma fonte de transmissão de doenças infecciosas, além de representar um risco para trabalhadores que lidam com seu manejo. Já em relação ao meio ambiente, o líquido pode contaminar o solo, água e ar, causando impactos negativos na flora e fauna local, além de contribuir para a poluição ambiental e o surgimento de odores desagradáveis. Portanto, é fundamental que medidas adequadas de tratamento e disposição final do *necrochorume* sejam adotadas para minimizar os riscos à saúde pública e ao meio ambiente. O estudo sobre ele e suas implicações para a saúde e o meio ambiente é importante para promover a conscientização sobre a necessidade de um manejo adequado deste resíduo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: [https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1980-1987/lei-6938-31-agosto-1981-366135-norma-atualizada-pl.pdf](https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1980-1987/lei-6938-31-agosto-1981-366135-norma-1981-366135-norma-atualizada-pl.pdf). Acesso em: 31 de abr. de 2020.
- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. Disponível em: http://www.senado.leg.br/atividade/const/com1988/com1988_06.06.2017/art_225.asp. Acesso em: 28 jun. 2018.
- BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm. Acesso em: 28 jun. 2018.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 335, de 03 de abril de 2003. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. 2003. Disponível em : http://www2.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2003_335.p_df. Acesso em: 31 de abr. de 2020.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 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. Disponível em : http://portal.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/17_01_2011_17.47.27.7dc5d81b315787de47e18cb128379567.pdf. Acesso em: 31 de abr. de 2020.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 402, de 17 de novembro de 2008. Altera os artigos 11 e 12 da Resolução nº 335, de 3 de abril de 2003. Disponível em : https://iema.es.gov.br/Media/iema/CQAI/FIGURAS/CRSS/CONAMA/CONAMA_402_2008.pdf. Acesso em: 31 de abr. de 2020.
- FELICIONI, Fernanda. et al. A ameaça dos mortos: cemitérios põem em risco a qualidade das águas subterrâneas. 1. ed. Editora: Maxprint, 2007.
- GONÇALVES, K. T. C.; 2 PADOVAN, L. D. G. Cemitérios: Impactos Ambientais. Anais do XVIII Congresso de Iniciação Científica de UniFio, 2019. Disponível em: <https://cic.unifio.edu.br/anaisCIC/anais2019/pdf/03.42.pdf>. Acesso em: 30 de abr. de 2020.
- JÚNIOR, Antônio. Água é agro? Água é tec, água é pop, água é tudo! Água é também nitrato. Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-BCDL69/1/tccgestaorecursosohidricos29061820172018ufmgicbdbg.pdf>. Acesso em 27 de abr. de 2020.
- NUNES, Elias. **O meio ambiente da grande Natal**. Natal: Imagem Gráfica, 2000.
- SILVA, R. W. C.; Malagutti Filho, W.. Cemitérios como áreas potencialmente contaminadas. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, n.09, abril de 2008. Disponível em: http://abes-dn.org.br/publicacoes/rbciamb/PDFs/09-08_artigo_5_artigos132.pdf.
- SILVA, L. M. Os Cemitérios na Problemática Ambiental. In: SINCESP & ACEMBRA: **Seminário Nacional “Cemitérios e Meio Ambiente”**, São Paulo, 1995. 1., 1995. (Apostila).
- SILVA, L. M. Cemitérios: fonte potencial de contaminação dos aquíferos livres. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE HIDROLOGIA SUBTERRÂNEA, 4., 1998, Montevideo. **Memórias...** Montevideo: ALHSUD, 1998. v. 2, p. 667-681.