

SOLUÇÕES PARA A DESTINAÇÃO AMBIENTALMENTE CORRETA DO NECROCHORUME

KAROLINE DA CONCEIÇÃO PERON 1, GIOVANA BARBOSA SANTOS 2, CLÁUDIA
APARECIDA LONGATTI 3

¹ Graduanda em Tecnologia em Gestão Ambiental, FATEC- Jundiaí, karolaine.peron@gmail.com

² Graduanda em Tecnologia em Gestão Ambiental, FATEC- Jundiaí, giovana.santos45@hotmail.com

³ Docente da FATEC-Jundiaí, claudia.longatti@fatec.sp.gov.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.07.04.05-7 Controle da Poluição

Apresentado no 10º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP
27 e 28 de novembro de 2019-Sorocaba-SP, Brasil

RESUMO: Todos os seres vivos tendem a passar por todas as fases do ciclo da vida, a morte, no entanto, é um dos momentos mais dolorosos e difíceis pelo qual amigos e familiares passam devido à perda de uma pessoa estimada. Os cemitérios, embora dedicados a memória daqueles que partiram, são fontes potencialmente poluidoras do meio ambiente, principalmente o solo e as águas subterrâneas colocando em risco à salubridade das comunidades devido ao subproduto da decomposição de corpos, o necrochorume. A preocupação com este líquido se dá pela carregada carga de nutrientes e patógenos, que ao extravasar dos caixões contaminam os solos e podem vir a contaminar os lençóis freáticos, além de disseminar diversas doenças como hepatite “A”, febre tifoide, paratifoide, poliomielite, escarlatina, gangrenas e viroses. Este trabalho tem como objetivo principal apresentar e disseminar informações sobre o assunto, demonstrando as condições mais viáveis para controle, detenção ou tratamento do necrochorume, visto que este pode impactar negativamente nos diversos ecossistemas envolvidos, possibilitando assim, um olhar mais crítico, tanto da população em geral, quanto de entidades públicas e privadas que possuem influência no assunto, visando o bem-estar das comunidades e do meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Necrochorume; saúde pública; contenção; contaminação.

NECROCHORUM ENVIROLMENTALLY DESTINATION SOLUTIONS

ABSTRACT: All living beings go through all stages of the life cycle, yet death is one of the most painful and difficult times for friends and family who suffer loss from an esteemed person. Graveyards, while devoting the memory that comes out, are potentially polluting sources of the environment, especially soil and groundwater that may pose a risk to the healthiness of communities due to the byproduct of body decomposition or necrochorume. The concern with this liquid is to carry a load of nutrients and pathogens, which goes beyond contaminated coffins or soils and may contaminate the water table, as well as spreading various diseases such as hepatitis “A”, typhoid fever, paratyphoid, polio, scarlet fever, gangrene and virus. This paper aims to present and disseminate information on the subject, demonstrating the most viable conditions for control, detention or treatment of necrochorume, as it can negatively impact the various ecosystems involved, using a more important look of the general population, as well as public and private entities that have influence on the subject, including the well-being of communities and the environment.

KEYWORDS: Necrochorum; public health; containment; contamination.

INTRODUÇÃO

Segundo Leli et al. (2012), a palavra cemitério provém do grego “Koutemeterian” que significa “onde eu durmo”. Com o cristianismo o termo assumiu o sentido de local destinado ao repouso pós morte, ocorrendo o sepultamento de cadáveres no solo. Historicamente os mortos eram enterrados nas igrejas e nas suas imediações para garantir a relação dos mortos e dos vivos, o que acarretou diversos

problemas sociais devido ao mal gerenciamento e as péssimas condições de instalação, desencadeando uma série de doenças como a peste negra e o tifo.

De acordo Carneiro (2009), com a expansão das cidades, o crescimento populacional e a preocupação com a saúde pública, proibiu-se que as atividades funerárias fossem realizadas próximas as igrejas pois as mesmas além de não comportarem a demanda, ofereciam riscos de contaminação.

A decomposição dos corpos gera o necrochorume, “líquido funerário de cor acinzentada e acastanhada, com cheiro acre e fétido, mais viscoso que a água” (LEITE, 2009, p. 06), composto por água, sais minerais e sobretudo de cadaverina e putrescina, de odor repulsivo, subproduto da putrefação, podendo conter vírus, bactérias e outros patógenos.

Ainda segundo Leli et al. (2012), sérios problemas sanitários e ambientais podem ser causados pelo extravasamento do necrochorume, desta forma, seguindo diretrizes das Resoluções CONAMA nº 335/2003 e 338/2006, os cemitérios devem considerar soluções ambientalmente corretas para este resíduo, visto que, ao alcançar o aquífero subterrâneo contamina a água que pode estar sendo utilizada para abastecimento de comunidades ou cidades.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo se dá por uma pesquisa exploratória, que segundo Gil (2010), permite aos pesquisadores a familiarização com o objeto de estudo, visando tornar o assunto explícito através do aprimoramento de ideias. Realizou-se o levantamento de dados e informações sobre o assunto através de revisão bibliográfica, apresentando o contexto geral sobre cemitérios, como se dá a contaminação por necrochorume, assim como os riscos ao meio ambiente e a saúde pública além de possíveis medidas para a contenção ou tratamento deste poluente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características físico-químicas e impactos do Necrochorume

Necrochorume é um líquido viscoso, mais denso que água (1,23 g/cm³), que possui elevada demanda bioquímica de oxigênio (DBO) que resulta da decomposição de cadáveres. Este composto exala um forte e nauseante odor, é constituído por sais minerais, água, substâncias orgânicas, vírus, fungos e bactérias de variado grau de patogenicidade, além destes podem ser encontrados formaldeídos e metanol resultantes do processo de embalsamento ou de resíduos hospitalares (medicamentos e vacinas), ainda pode haver a existência de metais pesados que, mais comumente, pode advir do organismo do indivíduo ou dos adereços do caixão (CARNEIRO, 2009).

Devido a estas substâncias e as propriedades, físicas, químicas e biológicas do solo a coloração do necrochorume pode variar entre vermelho-alaranjado e acinzentado. (FRANCISCO; SILVA; SOUZA, 2017).

Como o necrochorume possui um alto teor lixiviante, a grande preocupação se fixa na chegada deste material ao solo e por seguinte aos lençóis freáticos da região. Pacheco (1996), qualifica os ambientes de sepultamento com certas condições de vulnerabilidade do meio físico em que o risco de contaminação pode ser ainda maior, esta vulnerabilidade pode decorrer do tipo de terreno em que o cemitério seja construído e de como o caixão é depositado na sepultura.

Em solos mais argilosos, por exemplo, uma contaminação por necrochorume seria adsorvida pelas partículas de argila do material, e consequentemente, estagnando em camadas mais superficiais do solo. Já em terrenos mais arenosos, o necrochorume percolaria a uma velocidade muito maior, atingindo mais rapidamente o lençol freático, contaminando até as camadas mais profundas do solo.

Ainda de acordo com Pacheco (1996), as condições geológicas, hidrológicas, topográficas e de infraestrutura do local, são de extrema importância para que não haja uma pluma de contaminação extensa que venha a atingir toda a população próxima que usufrui dos recursos hídricos diretos da região, como poços, plantações, lagoas, bicas, e a população mais longínqua, que pode ser contaminada caso as águas superficiais forem contaminadas e se dirigirem a coleta de águas pluviais.

Tipos de Cemitérios

Para se reconhecer a solução mais cabível para contenção ou tratamento do necrochorume é antes necessário um reconhecimento do local onde este contaminante pode ser liberado, ou seja, o tipo de cemitério. No Brasil, predominam os cemitérios horizontais, verticais, parques ou jardins.

Cemitérios horizontais são aqueles mais antigos, onde enterra-se o indivíduo em uma cova de aproximadamente dois metros e constrói-se monumentos artísticos como estátuas, imagens religiosas e os famosos mausoléus, estas estruturas permitiram que este tipo de cemitério grande valor histórico e turístico (PALMA, 2010).

Os cemitérios verticais são uma técnica relativamente nova no Brasil e no mundo. Este tipo de cemitério funciona de maneira mais eficiente onde não é necessário fazer covas, cada corpo é colocado separadamente em gavetas. A infraestrutura de um cemitério vertical é toda voltada para que todo o líquido decorrente da decomposição do corpo humano não tome um rumo indesejável, neste caso, a presença de ar se torna imprescindível para a decomposição aeróbia do corpo, evitando a produção de líquidos, e tendo como maior produto gases da decomposição, que passam por um inativador de gases (HINO, 2015).

Os cemitérios verticais fogem do modelo padrão e conseqüentemente surgem como soluções para evitar as possíveis contaminações do solo e da água pelo necrochorume, fazendo dele um cemitério onde há uma visão mais voltada para a qualidade ambiental.

Francisco, Silva e Souza (2017), caracterizam cemitérios parques com área verde ampla e túmulos subterrâneos assim como um cemitério horizontal, porém, não possuem grandes estátuas ou mausoléus, apenas gramados, dando o aspecto de um parque, apenas uma lápide é deixada para identificação. Neste ambiente são plantadas inúmeras árvores, para uma vista mais verde onde o visitante possa andar tranquilamente sem poluição visual ou o clima mais pesado que sempre lembre o visitante de estar em um cemitério.

Este modelo visa trazer mais mobilidade e bem-estar aos visitantes, como geralmente os corpos são sepultados diretamente sob o solo, se não forem consideradas medidas de precaução, existe a possibilidade de contaminação do solo pelo necrochorume.

Soluções para Retenção ou Tratamento do Necrochorume

Mantas Protetoras

As mantas protetoras, foram criadas para reduzir os impactos causados pelo necrochorume no solo, são uma espécie de camada absorvente que envolve o interior da urna funerária. A manta é composta por um material a base de um polímero impermeável que suporta temperaturas entre -30°C e 115°C e possui durabilidade aproximada de 150 a 250 anos. A película é aplicada de maneira ajustável dentro dos caixões pelas empresas funerárias, depois de encaixada não demonstra alteração visual na urna podendo o corpo ser velado normalmente (INVOL, 2018).

O benefício se dá quando o corpo já foi sepultado, no processo de decomposição, restando o necrochorume na manta protetora evitando que percole para fora do caixão, além disso, a manta conta com uma espécie de corda de náilon que quando puxada se torna um saco com os restos mortais, evitando o contato direto com o corpo e o coveiro (INVOL, 2018).

Como necrochorume é um efluente que pode contribuir para o surgimento de algumas doenças, citadas anteriormente, maneiras preventivas como essas fazem a diferença não trazendo impactos principalmente ao meio ambiente e saúde pública (CARNEIRO, 2009).

Além disso, a manta absorvente cumpre com a diretrizes apresentadas pelo CONAMA, 335/03, de acordo com o Art. 6º, onde deverão ser atendidas as seguintes exigências para os cemitérios verticais:

I - Os lóculos devem ser constituídos de: a) materiais que impeçam a passagem de gases para os locais de circulação dos visitantes e trabalhadores; b) acessórios ou características construtivas que impeçam o vazamento dos líquidos oriundos da coligação; [...] e Art. 8º Os corpos sepultados poderão estar envoltos por mantas ou urnas constituídas de materiais biodegradáveis, não sendo recomendado o emprego de plásticos, tintas, vernizes, metais pesados ou qualquer material nocivo ao meio ambiente CONAMA, 335, 2003 p. 841 e 842).

Filtros Biológicos

Os filtros biológicos são instalados na fase de construção do cemitério com o objetivo de não deixar que o necrochorume contamine o solo e as águas subterrâneas. Os líquidos são drenados e

conduzidos para filtragem, que é realizada por pedras e areias de tamanhos e texturas variáveis, após esse tratamento o líquido toma uma aparência mais clara, pois esse filtro retirou a maioria dos componentes que dão cor ao necrochorume (FRANCISCO; SILVA; SOUZA, 2017).

De maneira geral, o filtro biológico busca a eficiência no tratamento do necrochorume como uma forma de prevenção da contaminação, no entanto, esse método é introduzido nas etapas de construção do cemitério, sendo de difícil adequação após o início dos sepultamentos. No entanto, as diretrizes do CONAMA 335/03 estabelecem como obrigatoriedade soluções para o tratamento de necrochorume.

O primeiro cemitério parque ecologicamente correto do Brasil foi inaugurado em 1996 na cidade de Curitiba que, em 2000, recebeu o certificado ISO 14000 de qualidade Ambiental pelo sistema de Gestão Ambiental, que contém filtros biológicos para tratamento do necrochorume (PINHEIRO, 2018).

Pastilhas Microbiológicas

Outra forma para o tratamento do necrochorume ocorre através do auxílio de pastilhas microbiológicas, que são compostas por bactérias selecionadas, estas funcionam como consumidoras de matéria orgânica. As bactérias são colocadas em pastilhas que são inseridas na urna funerária, então quando o corpo humano começa com o processo de decomposição as bactérias são ativadas e consomem os compostos orgânicos, tais como graxas e lipídios, estas também podem consumir substâncias mais complexas, degradando estes compostos a sais minerais, dióxido de carbono e água (JALOWITZKI, 2011).

CONCLUSÕES

Através desse estudo pôde-se constatar as influências advindas da contaminação do solo e das águas subterrâneas por necrochorume, sua formação e importância, além do apontamento de alguns impactos ambientais, sociais e econômicos trazido pela atividade funerária.

Como o necrochorume percola através do solo, é importante se conhecer as características do solo e do necrochorume para estudar seu comportamento, antes da implantação dos cemitérios, visando a melhoria da qualidade ambiental.

Como a maioria dos cemitérios no Brasil já estão instalados, medidas de contenção seriam mais vantajosas para essas instituições. Nesse estudo foram citadas três medidas de contenção, as mantas protetoras, filtros biológicos e pastilhas microbiológicas, essas medidas dão resultados positivos, pois impedem que o necrochorume se infiltre no solo contaminando as águas subterrâneas ou a população.

A disseminação desse conhecimento para a população não acadêmica seria muito importante, para que entendessem os riscos referentes ao necrochorume e pudessem tomar a decisão correta em relação ao uso dessas tecnologias.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a professora Me. Cláudia Aparecida Longatti, por apresentar este tema tão pertinente e importante, e por nos guiar e acompanhar ao longo da pesquisa. A professora Me. Ana Carolina Barros De Gennaro Veredas, pelas orientações. Agradecemos também a instituição FATEC-JD por proporcionar esta oportunidade.

REFERÊNCIAS

- 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/legiabre.cfm?codlegi=359>> Acesso em: 03 set. 2018.
- 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. 2006. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res06/res36806.xml>> Acesso em: 03 de set. 2018
- CARNEIRO, V.S. Impactos causados por necrochorume de cemitérios: meio ambiente e saúde pública. Águas subterrâneas, v. 1, 2009.
- FRANCISCO, A.M.; SILVA, A.K.G.; SOUZA, C S. TRATAMENTO DO NECROCHORUME EM CEMITÉRIOS. 2017. 17 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, FMU-Faculdades Metropolitanas Unidas, São Paulo, 2017. Disponível em:

< <http://www.revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ASA/article/download/1643/1269>>. Acesso em: 15 out. 2018.

GIL, A. C.; Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p.

HINO, T.M. O necrochorume e a gestão ambiental dos cemitérios. 2015. 23 f. Monografia (Especialização) - Curso de Gerenciamento de Obras, Tecnologia e Qualidade da Construção, Instituto de Pós-graduação - Ipog, Joinville, SC, 2015. Disponível em: <<https://www.ipog.edu.br/downloadarquivo-site.sp?arquivo=tochime-miguel-hino-171051914.pdf>>.

Acesso em: 15 ago. 2018.

INVOL AMBIENTAL. Solução. Disponível em: <https://invol.com.br/produto/#produto> . Acesso em: 24 set. 19

JALOWITZKI, M. O Que diz a legislação sobre o tratamento de cadáveres -Necrochorume- Contaminação das Águas - Problema Nacional. 2011.Disponível em <<http://compromissoconsciente.blogspot.com/2011/02/o-que-diz-legislacao-sobre-o-tratamento.html>>.

Acesso em: 07 de nov. 2018

LEITE,E.B.(2009) “Análise físico-química e bacteriológica da água de poços localizados próximo ao cemitério da comunidade Santana, Ilha de Maré, Salvador-BA”.Candombá- Revista Virtual, v.5, n.2, p. 132-148.

LELI, I.T; ZAPAROLI, F.C.M.; SANTOS; M., OLIVEIRA. V. C. Estudos ambientais para cemitérios: indicadores, áreas de influência e impactos ambientais. Boletim de Geografia, Maringá, v. 30, n.1, p.45-54, 2012.

PACHECO, A. Os cemitérios como risco potencial para as águas de abastecimento. Revista do Sistema de Planejamento e Administração Metropolitana, São Paulo, n. 17, ano IV, p. 25-31, 1986.

PALMA, S.R.; SILVEIRA, D.D. A saúde ecologicamente correta: a educação ambiental e os problemas ambientais em cemitérios. Monografia (Graduação em Educação Ambiental) - UFSM. Santa Maria, 2010. Disponível em:<<http://repositorio.ufsm.br/handle/1/396>> Acesso em: 09 out. 2018

PINHEIRO, T.M.; CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL CAUSADA PELO NECROCHORUME PROVENIENTE DE CEMITÉRIOS. 2018. 27 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, FMU- Faculdades Metropolitanas Unidas, São Paulo, 2018. Disponível em: < <http://www.revistaseletronicas.fmu.br/index.php/inovae/article/download/1872/1378> > Acesso em: 31 ago. 2019.