

IMPACTOS AMBIENTAIS POR NECROCHORUME DE CEMITÉRIOS

Wellington Tony M. Cardoso*

RESUMO

A preocupação com os impactos causados ao meio ambiente está sendo debatida frequentemente pela sociedade atual. Os impactos relacionados a cemitérios nunca foi tão estudado e questionado por muitas pesquisas científicas a fim de apontar as fontes de contaminação dos mesmos. Este artigo tem por objetivo discorrer sobre as temáticas que envolvem os cemitérios, como tipos, os contaminantes (necrochorume), doenças relacionadas e legislação vigente. Os cemitérios geram impactos ambientais como, contaminação do solo, do ar e dos recursos hídricos. Como resultado destes, a locação de cemitérios exige maior atenção dos órgãos governamentais licenciadores e também de toda sociedade para minimizar os problemas ambientais e não afetar a sua qualidade de vida.

Palavras-chave: Impactos Ambientais, Cemitérios, Necrochorume.

ABSTRACT

Concern about the impacts on the environment is often debated by today's society. The impacts related to cemeteries have never been so studied and questioned by many scientific researches in order to point out the sources of contamination of the same ones. This article aims to discuss the issues surrounding cemeteries, such as contaminants (necrochorume), related diseases and current legislation. Cemeteries generate environmental impacts such as contamination of soil, air and water resources. As a result, the location of cemeteries requires greater attention from government licensing bodies and also from all society to minimize environmental problems and not affect their quality of life.

Keywords: Environmental Impacts, Cemeteries, Necrochorume.

* Engenheiro Químico pela Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Pós-Graduado em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável pela Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe - FANESE, well.tony@hotmail.com.

1. INTRODUÇÃO

A partir do século XVII, o hábito de sepultar os corpos começou a ficar mais frequente no mundo. No início, as pessoas eram enterradas dentro das igrejas, pois acreditavam que estariam mais próximas do céu.

Na Europa iniciaram-se os sepultamentos em locais que chamamos hoje de cemitérios devido a medidas sanitárias aplicadas na época.

Segundo CAMPOS (2007), cemitério é uma palavra originária do grego *Koumeterian* e do latim *Coemeteriun*, significa dormitório, lugar onde se dorme, recinto onde se enterram ou se guardam os mortos e tem como sinônimos as palavras necrópole, carneiro, sepulcrário, campo-santo, cidade dos pés juntos e a última moradia. Os cemitérios são locais indispensáveis para toda a sociedade, mas, é um ambiente poluidor e necessita de cuidados nos lugares onde for instalado.

Os cadáveres passam por processos de putrefação e autólise. Na putrefação ocorre a decomposição dos órgãos e tecidos por microorganismos liberando gás sulfúrico, dióxido de carbono, metano, amônia, enxofre, cadaverina (responsáveis pelo mau cheiro) entre outros e, na autólise as células são dissolvidos por enzimas do próprio corpo.

No processo de decomposição há a formação de um líquido viscoso acinzentado denominado necrochorume. O necrochorume é composto por sais minerais, água, substâncias orgânicas desagradáveis, vírus e bactérias entre outros agentes patogênicos. Este líquido, quando carregado pelas águas das chuvas, pode ocasionar contaminação do solo e das águas subterrâneas. Quando a população entra em contato com o solo ou com a água contaminada pelo necrochorume fica passível há várias doenças.

O Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA dispõe de duas Resoluções que tratam sobre o licenciamento de cemitérios (Resolução nº 335 de 3 de abril de 2003) e sobre o controle da contaminação destes (Resolução nº 368 de 28 de março de 2006).

Este artigo tem como objetivo principal analisar os tipos de impactos ambientais causados pelos cemitérios e as doenças causadas pela contaminação por necrochorume e discorrer sobre as resoluções vigentes e possíveis soluções locais para melhor instalação destes.

Como justificativa do artigo, vê-se a importância de um estudo de avaliação dos impactos causados pelos cemitérios e as suas remediações, pois a dispersão destes pelo mundo é vasta e trata-se de um local indispensável para a sociedade enterrar seus entes queridos.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Breve Histórico

A humanidade, desde os primórdios, tem um apreço em relação à morte de seus semelhantes. Havia várias maneiras de sepultar os seus corpos.

Os cemitérios que conhecemos somente foram utilizados a partir da Idade Média. Os corpos eram sepultados no centro da cidade, próximos às igrejas.

Segundo CARNEIRO (2014), existia um grande temor do pós-vida, local onde o “espírito” iria descansar em paz no paraíso ou sofrer por toda a eternidade no inferno. A partir daí alguns as pessoas queriam ser enterradas dentro das igrejas. Porém, devido ao estado de putrefação dos corpos e à liberação dos gases e fortes odores tornou as igrejas um ambiente perigoso para a saúde pública da população.

Então as autoridades tomaram atitudes para a melhoria da qualidade de vida da população. Foi ordenado que a localização dos cemitérios devesse ser na área externa da cidade para afastar as doenças que estes lugares poderiam implicar.

Segundo PACHECO (2006), no Brasil, quase sempre, a implantação dos mesmos tem sido feita em terrenos de baixo valor imobiliário ou com condições geológicas, hidrogeológicas e geotécnicas inadequadas que poderá propiciar a

ocorrência de impactos ambientais (alterações físicas, químicas e biológicas do meio onde está implantado o cemitério).

2.2 Materiais e Métodos

Para a realização deste artigo, a metodologia utilizada refere-se a uma pesquisa bibliográfica, e como explanado por CERVO, BERVIAN E SILVA (2014), representa uma etapa fundamental para a elaboração de qualquer trabalho científico. Na opinião de BARROS E LEHFELD (2014), tal pesquisa é realizada a fim de solucionar um problema ou até mesmo para adquirir conhecimentos a partir de informações coletadas em material gráfico, sonoro e informatizado.

Para confecção deste trabalho foram realizadas pesquisas de artigos científicos, reportagens na internet e publicações sobre o assunto.

Foram consultadas também as legislações vigentes que trata sobre o licenciamento ambiental de cemitérios e o controle da contaminação.

2.3 Tipos de Cemitérios

Os tipos de cemitérios são os cemitérios verticais, os cemitérios tradicionais, crematórios e os cemitérios jardins. Historicamente, havia a presença de tumbas, catatumbas e pirâmides, que não são mais utilizadas.

Os cemitérios verticais são prédios de dois ou mais pavimentos que oferecem compartimentos, ou gavetas, para o sepultamento e que devem dispor de sistemas de inativação dos gases do necrochorume e de vedação, para que estes não cheguem às áreas comuns onde circulam os visitantes e funcionários do local (Kemerich *et. al.*, 2014) (Figura 1). Estas construções apresentam algumas vantagens, tais como: a utilização de menores áreas para sua construção, ausência de interferência do necrochorume junto ao solo e às águas subterrâneas, baixa exigência quanto ao tipo de solo, facilidade de sepultamento, visitas em dias chuvosos, segurança, sepultamento no período noturno, entre outras (CAMPOS, 2007).



Figura 1 - Cemitério Vertical de Santos. Fonte: <http://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/conheca-o-cemiterio-vertical-e-como-ele-pode-se-tornar-uma-solucao-ambiental/>.

Segundo CAMPOS (2007), os cemitérios tradicionais são necrópoles compostas por alamedas pavimentadas, que contêm túmulos semienterrados, mausoléus, capelas com altar, crucifixos e imagens, monumentos funerários revestidos de mármore e granitos, com pouca ou nenhuma arborização (Figura 2).



Figura 2 - Cemitério São João Batista em Aracaju. Fonte: <http://www.infonet.com.br/noticias/cidade/ler.asp?id=91387>.

Os crematórios são os locais onde os corpos são incinerados e o resultado deste seria as cinzas do cadáver.

Segundo a RESOLUÇÃO CONAMA nº 335, de 3 de abril de 2003, artigo 2, inciso I, alínea “b) 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” (Figura 3).



Figura 3 - Cemitério Jardim Colina da Saudade em Aracaju. Fonte:
<http://www.infonet.com.br/noticias/saude//ler.asp?id=136175>.

2.4 Formas de contaminação dos cemitérios

O corpo humano é decomposto após o sepultamento como qualquer outro ser vivo. Este processo de decomposição libera diversos gases como sulfúrico, dióxido de carbono, metano, amônia, enxofre, fosfina, cadaverina e putrescina.

Durante esse processo também é liberado um líquido viscoso chamado pelo CONAMA de “produto da coliquação”, conhecido também como necrochorume. Este líquido é o responsável pela contaminação do solo, aquíferos subterrâneos e também por algumas doenças (Figura 4).

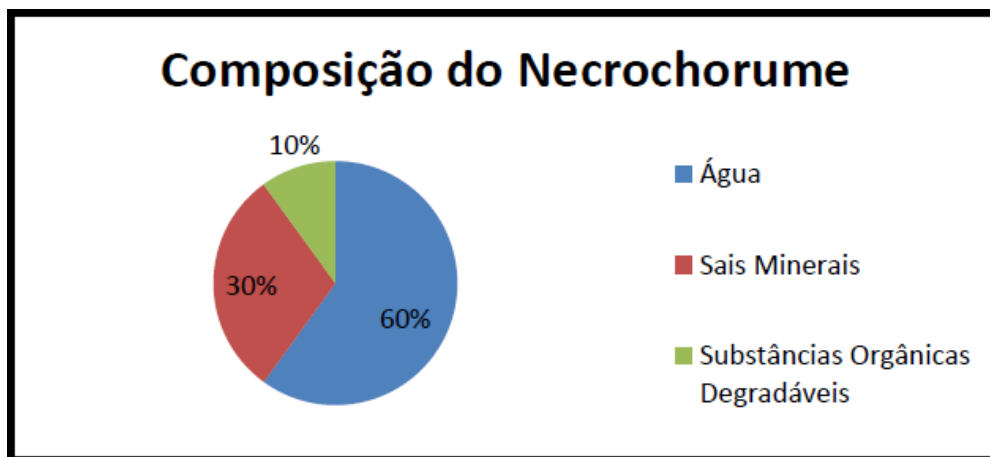


Figura 4 - Composição do Necrochorume. Fonte: BACIGALUPO (2012).

A contaminação do solo é percebida quando em solos altamente úmidos ocorre o fenômeno chamado saponificação. Ocorre a quebra das gorduras corporais e a liberação de ácidos graxos. Esse composto liberado exibe alta acidez, o que inibe a ação de bactérias putrefativas, retardando, assim, o mecanismo de decomposição do cadáver e tornando o mecanismo tanto mais duradouro quanto mais contaminante (Kemerich *et. al.*, 2014). Segundo ALCÂNTARA (2010), Os solos possuem boa aeração, permeáveis de baixa capacidade de retenção de água e baixos teores de matéria orgânica, dificultando o desenvolvimento de plantas e microrganismos. A reduzida capacidade de retenção de água nesses solos permite o arejamento das sepulturas (prolongando o processo de putrefação) e em períodos chuvosos ocorre a saponificação dos corpos.

Quando este atinge o lençol freático, há a contaminação das águas subterrâneas por microrganismos (vírus, bactérias) que se proliferam durante o processo de decomposição dos corpos (Figura 5).

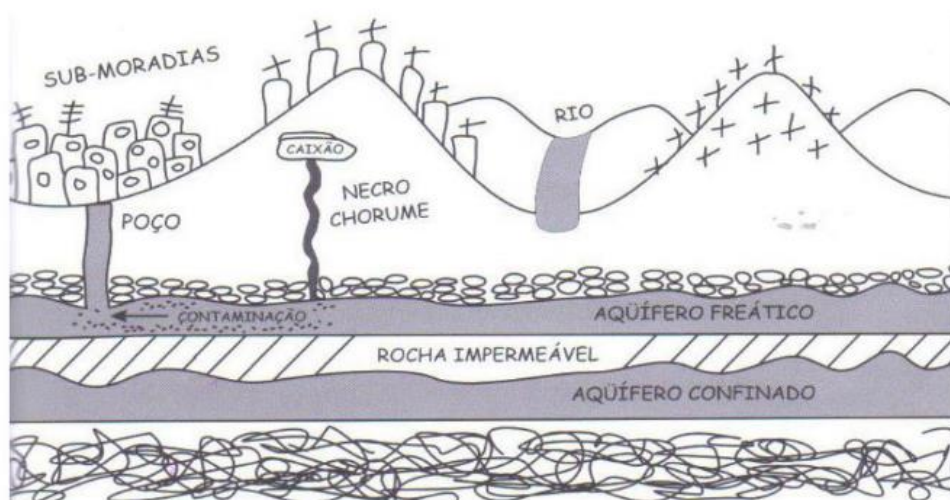


Figura 5 - Esquema da contaminação do necrochorume no lençol freático. Fonte: BACIGALUPO (2012).

Caso a contaminação atinja o aquífero freático na área interna do cemitério, não somente esta área estará potencialmente poluída, mas, sim, áreas arredores, aumentando, assim, o risco de ocorrências de doenças de veiculação hídrica nas pessoas que venham a utilizar desta água (Kemerich *et. al.*, 2014).

E estas águas podem transmitir doenças de veiculação hídrica como tétano, gangrena gasosa, infecção alimentar, tuberculose, febre tifoide, febre paratifoide, vírus da hepatite A para a população que utilizam essa água para consumo sem nenhum tratamento.

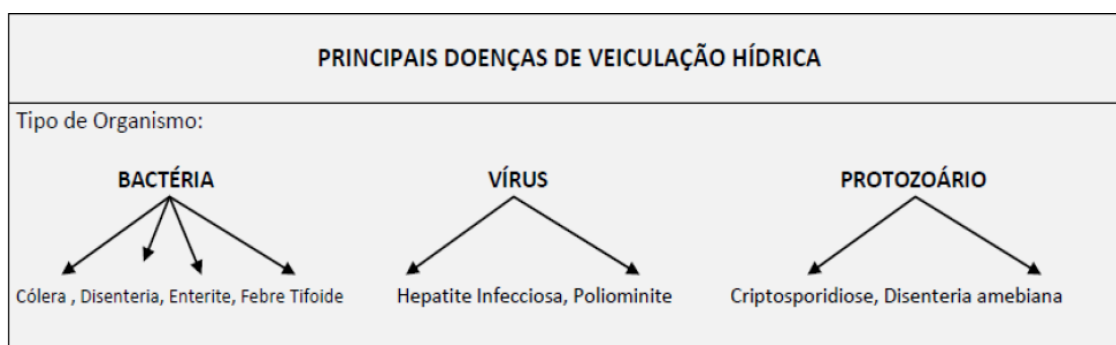


Figura 6 - Principais doenças de veiculação hídrica. Fonte: BACIGALUPO (2012).

Os gases liberados pela decomposição do corpo, em alguns casos, também são tóxicos. A poluição do ar com estes gases tóxicos implicará um grande aumento de casos de doenças respiratórias, de irritação dos olhos e de doenças cardiovasculares proeminentes da eliminação destes para atmosfera.

2.5 Legislação Vigente

A Legislação atualmente sobre as diretrizes a ser utilizadas para construções de cemitérios é a Resolução nº 335 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que discorre sobre o licenciamento ambiental de cemitérios no dia 3 de abril de 2013.

A resolução instituiu critérios mínimos para a implantação de novos cemitérios, tais medidas foram tomadas a fim de proteger os lençóis freáticos da infiltração do necrochorume.

Foi publicada a Resolução CONAMA nº 368 de 26 de março de 2006 que altera a Resolução anterior e discorre sobre os aspectos para o controle da contaminação que tiveram algumas falhas.

Serão relatados alguns artigos da Resolução de importância para a implantação dos cemitérios. Os cemitérios não deverão ser instalados em Áreas de Preservação Permanente, “É proibida a instalação de cemitérios em Áreas de Preservação Permanente ou em outras que exijam desmatamento de Mata Atlântica primária ou secundária, em estágio médio ou avançado de regeneração, em terrenos predominantemente cársticos, que apresentam cavernas, sumidouros ou rios subterrâneos” (BRASIL, 2003. Resolução CONAMA nº 335, Art. 3, Parágrafo 1º).

Em relação ao distanciamento do nível freático a Resolução CONAMA nº 335/03 diz que “o nível inferior das sepulturas deverá estar a uma distância de pelo menos um metro e meio acima do mais alto nível do lençol freático, medido no fim da estação das cheias”.

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 (BRASIL, 2003. Resolução CONAMA nº 335. Art.5, Parágrafo 1º, inciso II).

O subsolo da área pretendida para o cemitério deverá ser constituído por materiais com coeficientes de permeabilidade entre 10^{-5} e 10^{-7} cm/s, na faixa compreendida entre o fundo das sepulturas e o nível do lençol freático, medido no fim da estação das cheias. Para permeabilidades maiores, é necessário que o nível inferior dos jazigos esteja dez metros acima do nível do lençol freático (BRASIL, 2003. Resolução CONAMA nº 335. Art. 5, Parágrafo 1º, inciso III).

Na Resolução CONAMA Nº 335/03, no artigo 8º, fala sobre o tipo de material utilizado nos sepultados “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”.

Para instalação de cemitérios nos municípios devem-se cumprir todas as obrigações e recomendações da Resolução CONAMA 335/03 até setembro de 2003 e as da Resolução CONAMA 368/06 até março de 2008. Caso não forem de acordo implicarão em sanções penais e administrativas.

3. CONCLUSÕES

O sepultamento dos corpos é cultural na sociedade mundial. Com base na releitura dos itens acima, sabe-se que os cemitérios são fontes de contaminação do ar, solo e das águas subterrâneas. Essa contaminação não só agride o meio ambiente como também são causadoras de alguns tipos de doenças que ainda é pouco conhecido pela maioria da população. Uma das alternativas de menor impacto são os cemitérios verticais onde é possível realizar o tratamento dos gases gerados e do necrochorume.

Para minimizar os impactos gerados pelos cemitérios em geral é a preocupação com a escolha do local onde será implantado. Estes não podem ser instalados em solos arenosos ou muito impermeáveis, sendo mais propício em solos impermeáveis (baixa porosidade) com presença de argila ou grãos de

textura muito fina.

A Resolução CONAMA nº 335 auxilia na proteção das Áreas de Preservação Permanentes e do lençol freático, respectivamente não permitindo a locação dentro destes e recomendando distância mínima entre o fundo da cova e o lençol freático dependendo da permeabilidade do solo. A distância do cemitério até o nível d'água ajuda a adsorção dos vírus e bactérias pelo solo que serve como um filtro. Assim, com essa distância o necrochorume acaba sendo degradado pelo solo.

A instalação dos cemitérios deve ser feita com muita cautela, respeitando o que diz as Resoluções CONAMA, para manter a qualidade ambiental do local minimizando os níveis de contaminação e melhorar assim a qualidade de vida da população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, L. A. *et. al.* Contaminação de recursos naturais por necrópoles. *Revista Disciplinarius Scientia*, Vol.11, p.17-28, 2010.

BACIGALUPO, R. Cemitérios: Fontes potenciais de impactos ambientais. *Revista História, Natureza e Espaço*, Vol 1, p. 1-8, 2012.

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. Fundamentos de Metodologia científica. 3ª Ed. 7ª reimp. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2014.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº. 335 de 2003. Brasília: CONAMA, 2003.

CAMPOS, A. P. S. Avaliação do potencial de poluição no solo e nas águas subterrâneas decorrente da atividade cemiterial. 2007. 141f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, São Paulo, 2007.

CARNEIRO, V. S. Impactos causados por necrochorume de cemitérios: Meio

ambiente e saúde pública. Disponível em: <http://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/21956/14325>.

CERVO, A. *et. al.* Metodologia científica. 6ª Ed. 11ª reimp. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2014.

KEMERICH, P. D. D. C. *et al.* A questão ambiental envolvendo os cemitérios no Brasil. Revista Monografias Ambientais, v. 13, n. 4, p. 3777-3785, 2014.

NOGUEIRA, C. *et. al.* Cemitérios e seus impactos Socioambientais no Brasil. Período Eletrônico Fórum Ambiental de Alta Paulista. Volume 9, número 11, 2013. P. 4.

PACHECO, A. Os cemitérios e o ambiente. Revista Conselho em Revista - CREA RS, Vol. 24, p. 30, 2006.