



Risco potencial de contaminação ambiental por cemitérios

Sales S. L.¹, Calado T. D.², Melo W. R.³, Bastos L. S.⁴, Guermani A.⁵
^{1, 2, 3,4,5} Tecnologia em Gestão Ambiental/ FATEC/ CEUNSP (guermani@gmail.com)

Resumo

O corpo humano após óbito torna-se um ecossistema de populações destruidoras de matéria orgânica e outros, levando, portanto, a uma série de reações de decomposição, podendo por em risco o meio ambiente e a saúde pública. Os cemitérios, por serem os locais para disposição final desse tipo de resíduo apresentam riscos que exigem cuidados técnicos e científicos na sua implantação e operação. Alguns estudos comprovam que 10% do necrochorume é composto por substâncias orgânicas, muito tóxicas, como a putrecina e a cadaverina, substâncias responsáveis pela transmissão de doenças infecto-contagiosas como a hepatite e a febre tifóide, e que podem proliferar num raio superior a 400 metros do cemitério. Considerando que na construção da maioria dos cemitérios não foram levados em conta estudos geológicos e hidrogeológicos, os mesmos podem constituir-se em um alto potencial de risco de contaminação para o solo, águas subterrâneas e superficiais. O solo tem um papel muito importante na retenção dos microrganismos, através de fatores físicos e químicos ambientais, que afetam a infiltração e o carreamento dos microrganismos em direção ao lençol freático. O presente estudo objetiva avaliar os potenciais impactos ambientais causados pelos cemitérios. Neste viés, definem-se alguns conceitos legais, como o de meio ambiente, dano ambiental e impactos ambientais, e a partir de uma verificação in loco, sinalizam-se a relação da sociedade com os cemitérios e os potenciais impactos ambientais.

Palavras-chave: Cemitério. Necrochorume. Contaminação ambiental.

Área Temática: 5 – Gestão Ambiental Pública.

Abstract

The human body after death becomes an ecosystem of organic matter destroyers and others, thus leading to a series of decomposition reactions and at risk for the environment and public health. The cemeteries are the dump for these residues. Therefore it requires scientific and technical care in its deployment and operation. Some studies show that 10% of necrochorume is composed of highly toxic organic substances, such as putrecina and cadaverine, substances responsible for infectious diseases transmission such as hepatitis a and typhoid fever, and that can proliferate within a radius of more than 400 metres of the cemetery. Whereas in the construction of most cemeteries were not taken into account geological and hydrogeological studies, they may be at a high potential risk of contamination of soil, groundwater and surface water. The soil has a very important role in the retention of microorganisms, through physical and chemical environmental factors that affect the infiltration and carries the microorganisms toward the water table. This study aims to analyze the potential environmental impacts caused by cemeteries. By other hand, define some legal concepts, such as the environment, environmental damage and environmental impacts, and from a spot check, signaling the society with the cemeteries and the potential environmental impacts.

Keywords: Cemetery. Necrochorume. Environmental contamination.

Theme Area: 5- Public environmental management.



2º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 28 a 30 de Abril de 2010

1 Introdução

Quando a discussão é “cemitérios”, sua conotação passa a ser desagradável e incômoda, por estar intrinsecamente relacionada com a morte e o subjetivo receio perante a sua inexorabilidade. O nome “cemitério” é de origem grega *koimétérion*, “dormitório”, do latim *coemeteriu*, designava a princípio, o lugar onde se dorme, quarto. Com o advento do Cristianismo, o termo assumiu o sentido de local destinado ao repouso final pós-morte, com significado apenas para os lugares onde acontece o enterramento dos cadáveres. Em inglês, o uso da palavra *cemetery* parece mais tardio. *Churchyard* ou *graveyard* só foram substituídas por *cemetery* no século XIX, o rural cemetery (AIRÈS, 1977).

Durante o século XVIII, desenvolveu-se uma atitude hostil à proximidade com os moribundos e com os mortos. Os médicos da época recomendavam o seu isolamento, por motivos de saúde pública. Verificou-se, entre outras coisas, uma redefinição das noções de poluição ritual: “pureza” e “perigo” agora se definiam a partir de critérios médicos, em escala maior do que critérios religiosos.

A questão sobre os cemitérios precisa ser conhecida em todos os seus aspectos, principalmente quando o cadáver humano possa ser causa de alterações ambientais e puser em risco a saúde dos vivos. É relevante ressaltar, que entrou em vigor a legislação federal sobre as condições mínimas necessárias para o licenciamento ambiental de cemitérios no Brasil, a Resolução 335, de 3 de abril de 2003 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), no qual vem fornecer parâmetros para construção de novos empreendimentos em funcionamento afim de mitigar o potencial poluidor por ações antrópicas em atividades cemiteriais. Em consonância com os problemas apresentados, o objetivo deste trabalho é fazer uma investigação de potencial de risco de contaminação para o solo, águas subterrâneas e superficiais promovido pelas atividades cemiteriais, bem como o levantamento histórico dos cemitérios.

2 Metodologia

A pesquisa foi fundamentada conforme normas e procedimentos para implantação de cemitério da CETESB (L 1.040 Jan/99); Consulta da Resolução CONAMA, nº 335, de 03 de Abril de 2003; Consulta no Diário Oficial da União, Edição nº 61 de 29/03/2006 - Gabinete Ministério do Meio Ambiente - Resolução nº 368, de 28 de Março de 2006. Para a verificação do potencial de risco de contaminação ambiental por parte dos empreendimentos estudados foi necessária a realização de visitas aos empreendimentos amostrados para a coleta de informações conforme os parâmetros contemplados na norma de implantação de cemitérios elaborada pela CETESB. Todas as visitas tiveram um registro fotográfico das referidas áreas em estudo.

3 Resultados e Discussão

Com as investigações *in situ* aos cemitérios das cidades de Indaiatuba, Salto e Porto Feliz, observou-se que as edificações são bastante antigas indicando assim um potencial muito alto de contaminação de solo e provavelmente aquífero devido à vulnerabilidade dos empreendimentos os quais não foram submetidos a técnicas específicas de construções que impedissem a percolação de necrochorume. Em muitos deles observou-se também um péssimo estado de conservação onde é evidente a não conformidade com as normas ambientais vigentes, porém mesmo assim encontra-se em plena atividade promovendo o sepultamento de cadáveres sem os cuidados necessários para evitar a percolação de necrochorume.

Porém identificou-se o empreendimento privado denominado Cemitério Jardim Memorial instalado na cidade de Indaiatuba – SP, o qual se encontra em atividade com



2º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 28 a 30 de Abril de 2010

Licenciamento ambiental desde 03/2009, seguindo os requisitos legais estabelecidos pelas normas ambientais vigentes, onde nota-se uma infra-estrutura adequada com técnicas de construções eficientes visando a mitigação do impacto ambiental provocado pela percolação do solo por necrochorume. Os quadros de 1 a 5 resumem os resultados obtidos durante as visitas técnicas aos locais estudados, conforme visto abaixo:

Exigências com base na norma CETESB L1 040 de Implantação de Cemitérios e Exigências com base na Resolução CONAMA N. 335 de 03.04.2003	Cemitério da Saudade Salto - SP	Cemitério Jardim do Éden Salto - SP	Cemitério Candelária Indaiatuba-SP	Cemitério Jardim Memorial Indaiatuba-SP	Cemitério Municipal de Porto Feliz-SP
O empreendimento está licenciado de acordo com a norma CETESB L 1040 e Resolução CONAMA N. 335 de 03.04.2003	Não se obteve informações pela direção sobre processo de Licenciamento, o empreendimento encontra-se em atividade	Não se obteve informações pela direção sobre processo de Licenciamento, o empreendimento encontra-se em atividade	Não se obteve informações pela direção sobre processo de Licenciamento, o empreendimento encontra-se em atividade	O empreendimento está em atividade com Licenciamento ambiental desde 03/2009	Não se obteve informações pela direção sobre processo de Licenciamento, o empreendimento encontra-se em atividade
A área-objeto deverá situar-se a uma distância mínima de cursos d'água	Não há cursos d'água nas proximidades	Há um córrego á aproximadamente 300 m á oeste do empreendimento			
Deverão ser implantados onde curso do lençol freático não prejudiquem as condições de potabilidade pré existentes na captação de águas subterrâneas	Não se obteve informações pela direção do empreendimento sobre estudo hidrogeológico.	Não se obteve informações pela direção do empreendimento sobre estudo hidrogeológico.	Não se obteve informações pela direção do empreendimento sobre estudo hidrogeológico.	Foi realizado estudo hidrogeológico na área do empreendimento, não foi constatado captação de água nas proximidades do empreendimento.	Não se obteve informações pela direção do empreendimento sobre estudo hidrogeológico.

Quadro 1 – Análise comparativa entre os cemitérios investigados nas cidades de Salto, Indaiatuba e Porto Feliz – SP com base na norma CETESB LI 040.



2º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 28 a 30 de Abril de 2010

Exigências com base na norma CETESB LI 040 de Implantação de Cemitérios e Exigências com base na Resolução CONAMA N. 335 de 03.04.2003	Cemitério da Saudade Salto - SP	Cemitério Jardim do Éden Salto - SP	Cemitério Candelária Indaiatuba-SP	Cemitério Jardim Memorial Indaiatuba-SP	Cemitério Municipal de Porto Feliz-SP
Internamente, o cemitério deverá ser contornado por uma faixa com largura mínima de 5m, destituída de qualquer tipo de pavimentação ou recobertura de pavimentação, destinada a implantação de uma cortina constituída por árvores adequadas.	Não atende os requisitos exigidos, á área de sepultamento está toda pavimentada e com poucas arvores plantadas	Observou-se áreas desprovidas de pavimentação com largura > 5m, porém com poucas arvores plantadas	Não atende os requisitos exigidos, á área de sepultamento está toda pavimentada e com poucas arvores plantadas	O empreendimento atende os requisitos exigidos, observou-se uma área > que 5m desprovida de pavimentação e com muitas arvores plantadas.	Não atende os requisitos exigidos, á área de sepultamento está toda pavimentada e com poucas arvores plantadas
Deverão ser mantidas as faixas de isolamento previstas na legislação vigente, onde não será efetuado nenhum sepultamento	Não atende os requisitos exigidos	O empreendimento atende os requisitos exigidos	Não atende os requisitos exigidos	O empreendimento atende os requisitos exigidos	Não atende os requisitos exigidos

Quadro 2 – Análise comparativa entre os cemitérios investigados nas cidades de Salto, Indaiatuba e Porto Feliz – SP com base na norma CETESB LI 040.



2º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 28 a 30 de Abril de 2010

Exigências com base na norma CETESB LI 040 de Implantação de Cemitérios e Exigências com base na Resolução CONAMA N. 335 de 03.04.2003	Cemitério da Saudade Salto - SP	Cemitério Jardim do Éden Salto - SP	Cemitério Candelária Indaiatuba-SP	Cemitério Jardim Memorial Indaiatuba-SP	Cemitério Municipal de Porto Feliz-SP
O perímetro e o interior do cemitério deverão ser providos de um sistema de drenagem eficiente, destinados a captar e dispor de maneira segura o escoamento das águas pluviais e evitar erosões e alagamentos.	O empreendimento atende os requisitos exigidos, foi observado sistemas de galerias para drenagem de águas pluviais	O empreendimento atende os requisitos exigidos, foi observado sistemas de galerias para drenagem de águas pluviais	O empreendimento atende os requisitos exigidos, foi observado sistemas de galerias para drenagem de águas pluviais	O empreendimento atende os requisitos exigidos, foi observado sistemas de galerias para drenagem de águas pluviais	O empreendimento atende os requisitos exigidos, foi observado sistemas de galerias para drenagem de águas pluviais
Deverá ter estudo geológico e hidrológico para que sejam avaliados os coeficientes de permeabilidade do solo para a aplicação de técnicas de sepultamento para que haja segurança das águas subterrâneas.	Não se obteve informações pela direção do empreendimento sobre estudo hidrogeológico.	Não se obteve informações pela direção do empreendimento sobre estudo hidrogeológico.	Não se obteve informações pela direção do empreendimento sobre estudo hidrogeológico.	Foi realizado estudo hidrogeológico na área do empreendimento e constatado apresentou um coeficiente de permeabilidade do solo satisfatório.	Não se obteve informações pela direção do empreendimento sobre estudo hidrogeológico.

Quadro 3 – Análise comparativa entre os cemitérios investigados nas cidades de Salto, Indaiatuba e Porto Feliz – SP com base na norma CETESB LI 040.

Exigências com base na norma CETESB LI 040 de Implantação de Cemitérios e Exigências com	Cemitério da Saudade Salto - SP	Cemitério Jardim do Éden Salto - SP	Cemitério Candelária Indaiatuba-SP	Cemitério Jardim Memorial Indaiatuba-SP	Cemitério Municipal de Porto Feliz-SP



2º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 28 a 30 de Abril de 2010

base na Resolução CONAMA N. 335 de 03.04.2003					
O nível das sepulturas deverá estar a uma distância de pelo menos 1,5m acima do nível mais alto do lençol freático (medido nas estações da cheia). Distâncias inferiores á 1,5m poderão ser aceitáveis desde que seja condicionado por estudo hidrológico e geológico.	Não se obteve informações pela direção do empreendimento sobre estudo hidrogeológico.	Não se obteve informações pela direção do empreendimento sobre estudo hidrogeológico.	Não se obteve informações pela direção do empreendimento sobre estudo hidrogeológico.	O empreendimento atende os requisitos exigidos, onde as sepulturas estão a uma distancia >1,5m do lençol freático. O aquífero se encontra em uma distância segura.	Não se obteve informações pela direção do empreendimento sobre estudo hidrogeológico.
Com a comprovação de estudos geológicos e hidrológicos que o aquífero freático é potencialmente vulnerável a contaminações, o cemitério deverá ser provido com sistemas de poços de monitoramento.	O empreendimento não atende os requisitos exigidos.	O empreendimento não atende os requisitos exigidos	O empreendimento não atende os requisitos exigidos	O empreendimento atende os requisitos exigidos onde foram instalados poços de monitoramento.	O empreendimento não atende os requisitos exigidos

Quadro 4 – Análise comparativa entre os cemitérios investigados nas cidades de Salto, Indaiatuba e Porto Feliz – SP com base na norma CETESB LI 040.

Exigências com base na norma CETESB LI 040 de Implantação de Cemitérios e Exigências com base na Resolução	Cemitério da Saudade Salto - SP	Cemitério Jardim do Éden Salto - SP	Cemitério Candelária Indaiatuba-SP	Cemitério Jardim Memorial Indaiatuba-SP	Cemitério Municipal de Porto Feliz-SP



2º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 28 a 30 de Abril de 2010

CONAMA N. 335 de 03.04.2003					
Adotar-se de técnicas e práticas que permitam a troca gasosa, proporcionando, assim, as condições adequadas à decomposição dos corpos.	O empreendimento não atende os requisitos exigidos.				

Quadro 5 – Análise comparativa entre os cemitérios investigados nas cidades de Salto, Indaiatuba e Porto Feliz – SP com base na norma CETESB LI 040.

4 Conclusão

Com bases nos instrumentos regulamentadores para a atividade cemiterial, como a resolução nº 335/03, nº 368/06, nº 402/08 do CONAMA e a norma de implantação de cemitérios da CETESB L1. 040/99, o principal problema dos cemitérios nas cidades se dá pela pouca importância das autoridades responsáveis pela manutenção e operação desses empreendimentos.

Com isso, a atividade cemiterial pode vir a tornar-se um risco potencial de poluição para a saúde ambiental. Por isso, é importante que os cemitérios sejam submetidos a avaliações sanitárias periodicamente, principalmente em regiões onde há consumo de água captada de poços e fontes próximas a cemitérios, para evitar problemas de saúde a população. É necessário que haja licenciamento, fiscalização, monitoramento e acompanhamento das atividades cemiteriais, sendo rigorosamente observados os indicadores de saúde pública e critérios de prevenção e controle da eventual poluição, além disso, a utilização de técnicas de remediação para a reutilização de áreas de cemitérios, com vistas à preservação de recursos naturais para as gerações atuais e futuras.

Considerando-se que a atividade cemiterial é realizada desde o princípio da humanidade e a utilização de solo nas áreas de cemitérios é exclusivamente para o uso de sepultamentos, se as condições fisiográficas, geológicas, hidrogeológicas da área pretendida para implantação de determinado cemitério atenderem a requisitos legais, cuidados higiênicos e sanitários, e as áreas do entorno não forem utilizadas para a agricultura, moradia ou lazer, a contaminação do solo torna-se localizada e capaz de não causar reflexos à população, principalmente pelo desempenho do papel autodepurador do solo. Portanto, conclui-se que quando são atendidos esses preceitos e cuidados, a área torna-se favorável à implantação e operação das atividades cemiteriais.

Por esse lado, o risco potencial de poluição de cemitérios pode existir, porém se a implantação e o gerenciamento forem adequados, poderá ser considerado de caráter controlável, se comparado ao potencial poluidor de outras atividades antrópicas.

Referências

ARIÈS, P. *O homem perante a morte*. Lisboa, Europa América. 2 v. 1977, 14 p.



2º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 28 a 30 de Abril de 2010

Diário Oficial da União, Edição nº 61 de 29/03/2006. Gabinete Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº 368, de 28 de Março de 2006.

Resolução CONAMA nº 335, de 03 de abril de 2003. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res03/res33503.xml>. Acesso em: 30 out. 2009.

Resolução CONAMA nº 368, de 28 de março de 2006. Modifica a resolução 335, de 03 de abril de 2003. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res06/res36806.xml>. Acessado em 30 out. 2009.

Resolução CONAMA 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: http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/res_conama_402_altera_os_artigos_11_e_12_da_resolucao_no_335,.pdf. Acesso em: 30 out. 2009.

Norma Técnica L1. 040 – Implantação de Cemitérios, CETESB, 1999, SP