



## AVALIAÇÃO AMBIENTAL DA ATIVIDADE CEMITERIAL

Cassiane Ramos Barbosa (\*), Nádia Teresinha Schröder 2, Renata Faria Oliveira 3

\* Universidade Luterana do Brasil, cassianerbarbosa@gmail.com.

### RESUMO

O ato de enterrar os mortos é cultural e a milhares de anos praticados por todos os povos. Este ato implica na contaminação do solo e água pelo necrochorume, líquido que é liberado durante a decomposição dos cadáveres que em contato com solo e águas subterrâneas do local onde os corpos são enterrados pode acarretar danos ao meio ambiente e principalmente a saúde da população vizinha. No Brasil algumas leis foram criadas para regulamentar a construção dos novos cemitérios e tentar adequar os já existentes, assim como proibir os sepultamentos em igrejas e em locais mais povoados. Além da contaminação de solo e águas subterrâneas pelo necrochorume, nestes locais ocorrem com frequência a proliferação de vetores como: baratas, ratos, moscas e demais insetos que se nutrem de restos de flores, madeira e tecidos que são resíduos encontrados com frequência em cemitérios. Diante deste contexto o presente trabalho avaliou aspectos físicos, químicos e biológicos e a qualidade de água e solo de um cemitério da região litorânea do Rio Grande do Sul (RS) e propôs medidas que visem amenizar e/ou solucionar a contaminação da área. Para avaliar a situação da área de estudo, foi elaborada a matriz de riscos, indicando frequência e severidade do impacto detectado. Também foi realizada análise de amostras de água e solo. A partir da avaliação da área obteve-se uma matriz de riscos da avaliação dos impactos ambientais, que apresenta os aspectos e impactos gerados, a partir de cada atividade que ocorre no cemitério. Em relação às análises físico-químicas e biológicas, as três amostras de solo apontam a presença de coliformes totais. Foi descartada a presença da bactéria *Escherichia coli*, pertencente ao grupo coliforme termotolerantes, em todas as amostras de solo, inferindo-se que não há contaminação fecal nos pontos amostrados. As alternativas de prevenção para a contaminação ambiental das atividades cimiteriais são as pastilhas formadas por esporos de bactérias, cremação e os filtros biológicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** cemitério, necrochorume, contaminação, avaliação ambiental.

### ABSTRACT

Burying the dead is cultural and has been practiced by thousands of people for thousands of years. This act implies the contamination of soil and water by necrochorume, a liquid that is released during the decomposition of corpses that in contact with the soil and groundwater of the place where the bodies are buried can cause damage to the environment and mainly to the health of the neighboring population. In Brazil, some laws were created to regulate the construction of the new cemeteries and to try to adapt the existing ones, as well as to prohibit the burials in churches and in more populated places. In addition to the contamination of the soil and groundwater by necrochorume, in these places there is a frequent proliferation of vectors such as: cockroaches, mice, flies and other insects that feed on the remains of flowers, wood, fabrics that are usually found in cemeteries. Given this context, the present study aimed to assess the physical, chemical and biological aspects and the quality of water and soil in a cemetery in a coastal region of Rio Grande do Sul (RS) and to propose measures that aim to alleviate and / or solve the pollution of the area. To assess the situation in the study area, a risk matrix was prepared, indicating the frequency and severity of the impact detected. Analyzes of water and soil samples were also carried out. Based on the assessment of the area, a risk matrix was obtained from the assessment of environmental impacts, which presents the aspects and impacts generated, based on each activity that takes place in the cemetery. Regarding physical-chemical and biological analyzes, the three soil samples indicate the presence of total coliforms. The presence of the bacterium *Escherichia coli*, belonging to the group of thermotolerant coliforms, was discarded in all soil samples, inferring that there is no fecal contamination in the sampled points. The alternatives for preventing environmental contamination of cemetery activities are tablets formed by bacterial spores, cremation and biological filters.

**KEY WORDS:** cemetery, necrochorume, contamination, environmental assessment.

### INTRODUÇÃO

Os cemitérios tradicionais são geralmente formados por fileiras pavimentadas, compostos por túmulos semienterrados, mausoléus, capelas com altar, construções funerárias feitas em mármore e granitos, quase sem arborização, onde os cadáveres são depositados (SILVA; RODRIGUES; OLIVEIRA, 2012). As atividades cimiteriais podem poluir solo e água em decorrência do necrochorume, que é efluente malcheiroso, de cor acinzentada e pode ser liberado por até um ano após o óbito pela decomposição do cadáver. É formado por 60% de água, 30% de sais minerais e 10% de substâncias orgânicas, sendo duas dessas altamente tóxicas: a putrescina e a cadaverina (ANJOS, 2013).



Assim como os aterros sanitários, os cemitérios também apresentam características que podem modificar as condições naturais do local onde estão instalados. Nos dois casos se não houver a preocupação de isolar o solo para evitar que o necrochorume entre em contato com ele, pode haver a contaminação do solo e posteriormente das águas subterrâneas (PINHEIRO, 2018). Além disso, em ambos podem ser encontrados, decorrente da decomposição dos cadáveres, a liberação de gás metano, a existência de bactérias e outros microrganismos que podem comprometer a saúde da população vizinha, bem como proporcionar poluição visual e desvalorização da área do entorno (ALCÂNTARA et al., 2010). A ausência de padrões de proteção ambiental ao sepultar os cadáveres acarreta áreas contaminadas e sem controle de pragas e vetores.

Um cadáver pode liberar de 30 a 40 litros de necrochorume e se a sua dispersão não for controlada, o risco de contaminação torna-se alto (BACIGALUPO, 2010). De acordo com Campos (2007) a relação da viscosidade e massa específica ( $\rho$ ) do necrochorume com a água, pode ocasionar formação de plumas dessa mistura, que em solo saturado e velocidade favorável, atinge grandes distâncias desde o ponto de origem. A Figura 1 ilustra essa afirmação e apresenta as plumas de contaminação por necrochorume e o alcance deste em função da sua densidade em relação à água.

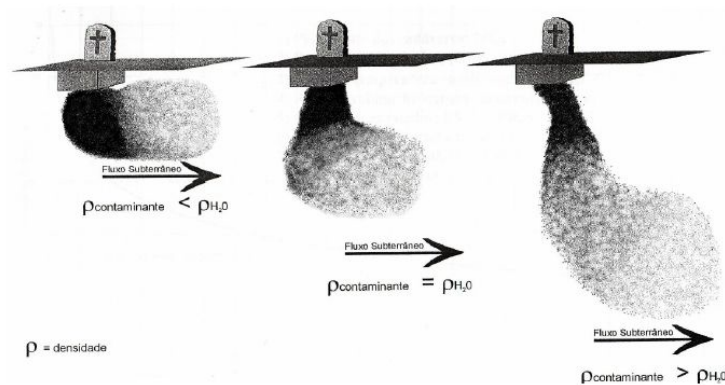


Figura 1: Pluma de contaminação em cemitério. Fonte: SILVA, 1999.

A Resolução CONAMA nº 355/2003, dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios, mesmo assim as condições deles são preocupantes e a Resolução CONAMA nº 368/2006 publicada em caráter de emergência, revisou e alterou a Resolução CONAMA nº 355/2003, em consequência das características que ocorrem nas áreas de preservação de mananciais localizadas em regiões metropolitanas. A alteração se deu em função da inviabilidade de construção de novos cemitérios e até mesmo da ampliação dos já existentes em algumas localidades, devido as normas ambientais requeridas para execução de obras. Geralmente a escolha da área de instalação do cemitério, por parte do município, é baseada no valor econômico, porém nesses casos há uma imperícia no que diz respeito às condições geológicas e hidrogeológicas do local (FELICIONI; ANDRADE; BORTOLOZZO, 2007).

## OBJETIVO

Este trabalho teve por objetivo avaliar os aspectos físicos, químicos e biológicos e a qualidade de água e solo de um cemitério de um município litorâneo do RS e propor medidas que visem amenizar e/ou solucionar a contaminação da área.

## METODOLOGIA

Para avaliar a situação da área de estudo, foi elaborada a matriz de riscos, indicando frequência e severidade do impacto detectado (Tabela 1). A avaliação visual para elaboração da matriz, assim como as coletas das amostras de água foram realizadas num único dia, no período da manhã. As amostras foram enviadas a um laboratório com certificação de qualidade para análise.

As amostras de solo, foram coletadas em três pontos no interior do cemitério denominadas PAS1, PAS2 e PAS3 e duas amostras de água de poço denominadas PAA1 e PAA2. Uma amostra do poço fica no interior do cemitério e outra na casa vizinha ao local estudado. A escolha dos pontos de amostragem se deu pelo tempo de sepultamento. Para a coleta das amostras de solo foi utilizado um trado de copo manual de dois metros de altura confeccionado em metal. As análises foram realizadas em laboratório contratado certificado pela ISO/IEC 17025:2017 (ABNT, 2017). As amostras de solo



foram coletadas de uma profundidade de 160 cm. Cada amostra de solo foi armazenada em frascos plásticos esterilizados e identificados através de códigos padrão. A esterilização dos frascos foi feita pelo laboratório e os frascos para amostras foram transportados em caixa térmica de isopor. Para cada ponto foi adotado, além do código padrão do laboratório, a hora da retirada da amostra e do tempo de sepultamento.

Para a coleta das amostras de água foram utilizadas as torneiras da rede de água da casa vizinha e da tubulação do interior do cemitério. Conforme Manual de Saneamento (BRASIL, 2019), tanto bico da torneira como o tubo do poço do interior do cemitério foram higienizados, a água escoou por cerca de 5 minutos e só depois foram coletadas as amostras.

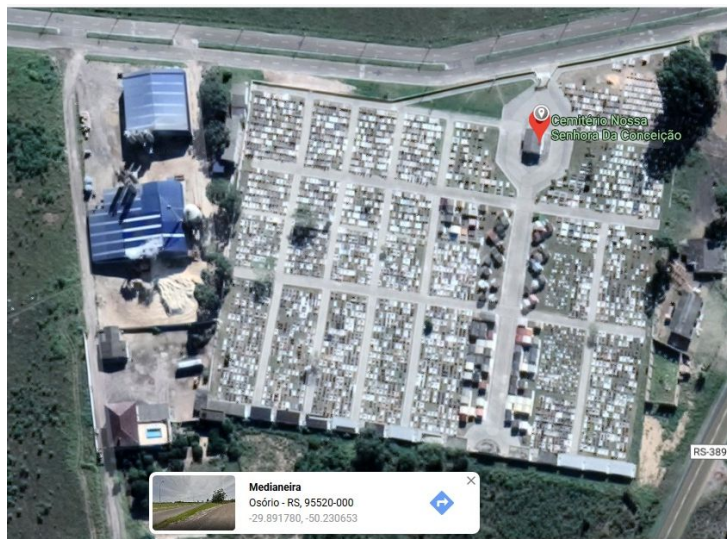
**Tabela 1. Matriz de Aspectos, Impactos, Frequência e Severidade. Fonte Autoras do trabalho.**

Impactos diretos sob Meio Físico e Biótico

| Atividade | Aspecto                             | Impacto                         | Frequência                              | Severidade |
|-----------|-------------------------------------|---------------------------------|---|------------|
| Ação      | Meio em que pode ocorrer um impacto | Alteração decorrentes das ações | A<br>(não esperado que ocorra)          | Baixa      |
|           |                                     |                                 | B<br>(esperado que ocorra uma vez)      | Média      |
|           |                                     |                                 | C<br>(esperado que ocorra muitas vezes) | Alta       |

## RESULTADOS

O cemitério possui uma área de 41.536,51 m<sup>2</sup> dividida em 19 quadras e um total de 2.602 sepulturas entre túmulos, gavetas, covas simples e mausoléus, cuja estrutura está sempre sendo ampliada pela necessidade de mais sepulturas, inclusive as verticais (Figura 2). Os túmulos não têm manutenção, os familiares não costumam fazer reparos, a não ser que a estrutura do túmulo seja violada ou para a reutilização do espaço, e o sistema de drenagem existente é inoperante. No local podem ser encontrados resíduos sólidos decorrente dos enterros e das limpezas de túmulos, após a retirada dos restos mortais. As flores naturais utilizadas nestes casos, após alguns dias, entram em decomposição e são retiradas e acumuladas em determinados locais dentro do cemitério para posterior descarte. Este resíduo contribui para o aumento de moscas, mosquitos, baratas e demais insetos que se alimentam delas.



**Figura 2: Imagem aérea do local de estudo. Fonte: Google Maps, 2020.**

A falta de reparos nos túmulos e o não uso da rede coletora de efluentes no setor de gavetas, podem ocasionar facilmente a contaminação do solo e água por necrochorume acarretando danos à saúde da população que utiliza à água de poço para atividades domésticas e de consumo humano. Na ala onde estão concentradas as gavetas, foi observada infiltração, o que pode contribuir para vazamento de necrochorume, na parte externa da gaveta, colaborando para aumento de vetores e colocando em risco visitantes do local, que porventura tenham contato com o líquido. (Figura 3).



**Figura 3: Infiltração na parte superior das gavetas. Fonte: Autora do trabalho.**

Antigamente, os cemitérios eram apenas locais onde sepultavam cadáveres e julgava-se que não havia riscos ao meio ambiente e população do entorno, porém, eles são potenciais fontes de poluição ambiental. Por isso busca-se alertar a importância do gerenciamento dos resíduos destes locais, assim como, a necessidade de revisão das leis que existem no Brasil e que por serem sutis quanto a instalação dos cemitérios, não protegem o ambiente e a população dessa contaminação oculta. Uma das alternativas para o gerenciamento das atividades cemiteriais poluidoras é a matriz de riscos da avaliação dos impactos ambientais (Tabela 2). Ela apresenta os aspectos e impactos gerados, a partir de cada atividade que ocorre no cemitério.

**Tabela 2 Matriz de Riscos da Avaliação dos Impactos Ambientais. Fonte: Autoras do trabalho**

| Impactos diretos sob Meio Físico e Biótico |  |   |            |            |
|--|--|---|------------|------------|
| Atividade                                  | Aspecto                                  | Impacto                                 | Frequência | Severidade |
| Construção de Túmulos                      | Retirada de Vegetação Rasteira           | Menor capacidade de infiltração de água | C          | Alta       |
| Enterro de Cadáveres                       | Decomposição de Cadáveres (Necrochorume) | Contaminação de Solo                    | C          | Alta       |
|  |  | Contaminação de Água                    |            | Baixa      |
|  |  | Geração de Gás                          |            |            |
| Limpeza de Túmulos                         | Acúmulo de Resíduos Sólidos              | Contaminação de Solo                    | C          | Alta       |
|  |  | Contaminação de Água                    |            |            |
|  |  | Proliferação de Vetores                 | C          | Média      |

Para a construção da base de túmulos é necessário retirar a vegetação rasteira (grama) e parte do solo, com a retirada da vegetação a área de infiltração no solo diminui e assim a capacidade de drenagem. Como a construção dos túmulos é corriqueira, foi estabelecida a frequência C quando é esperado que ocorra diversas vezes e a severidade desta ação é alta, uma vez que não há como recuperar a curto ou médio prazo este local.

No ato de enterrar cadáveres pode-se citar dois importantes aspectos: a decomposição dos cadáveres que liberam no meio necrochorume e a decomposição dos caixões que podem liberar metais pesados juntos com o necrochorume no solo. A frequência de ambos é C pois é esperado que ocorra sempre, enquanto houver cadáveres sendo decompostos ocorrerá a liberação de necrochorume e metais pesados. A severidade é alta, pois não se pode recuperar a área tão facilmente. Na decomposição dos cadáveres é liberado gás metano que é liberado no ar, a frequência é C, pois ocorre sempre que há cadáver decompondo, a severidade é média.



Na limpeza dos túmulos ocorre o acúmulo de resíduos sólidos o que pode acarretar a proliferação de vetores e pragas, a frequência é C pois ocorre quase que diariamente e a severidade é média uma vez que essa condição pode ser melhorada a fim de eliminar a proliferação dos vetores e pragas.

Em relação às análises físico-químicas e biológicas (Tabela 3), as três amostras de solo apontam a presença de coliformes totais. Essa condição pode se dar em função do tipo de solo da área de estudo e em função da decomposição dos cadáveres. Para o ponto PAS-1 o número elevado de bactérias pode ocorrer em função do tempo de óbito, em torno de 2 meses, período este em que o cadáver se encontra no período coliquativo, formando o necrochorume. Na área onde foi coletada a amostra PAS-3 pode haver influência no aumento do número de bactérias por ter muitas árvores e outros tipos de vegetação, além do extravasamento do necrochorume.

Foi descartada a presença da bactéria *Escherichia coli*, pertencente ao grupo coliforme termotolerantes, em todas as amostras de solo, inferindo-se que não há contaminação fecal nos pontos amostrados. A presença de matéria orgânica se deu em todas as amostras de solo, pela decomposição dos cadáveres, que libera necrochorume, acarretando o aumento da atividade microbiana.

**Tabela 3. Resultados das Amostras de Solo**

Fonte: Relatórios 2565, 2566 e 2567.2020-So do Laboratório HIDROLAB Análises Ambientais, Canoas/RS

| Parâmetros              | Pontos de Amostragem |               |                 | Unidade  |
|-------------------------|----------------------|---------------|-----------------|----------|
|                         | PAS-1                | PAS-2         | PAS-3           |          |
| Coliformes Totais       | 1814 - Positivo      | 64 - Positivo | 1600 – Positivo | NMP/100g |
| <i>Escherichia coli</i> | <1 – Negativo        | <1 – Negativo | <1 – Negativo   | NMP/100g |
| Matéria Orgânica        | 0,93                 | 0,91          | 1,08            | %        |
| Nitrato                 | 269,51               | 74,21         | 10,00           | mg/kg    |
| Nitrito                 | 20,95                | 30,52         | <0,02           | mg/kg    |
| pH                      | 6,70                 | 6,80          | 6,70            | -        |

As amostras PAS-1 e PAS-2 são áreas mais centralizadas do cemitério, não havendo a presença de árvores ou outra vegetação, a não ser gramíneas. No local da amostra PAS-3 existe grande número de árvores o que pode colaborar para o aumento do volume de material decomposto sobre o solo.

O nitrato está presente em todas as amostras de solo com variações de valores para cada local. No PAS-3 onde existe a presença intensa de vegetação e árvores, o valor amostrado é o mais baixo, isso pode ocorrer em função das raízes das plantas conseguirem assimilar o nitrato. Nos pontos PAS-1 e PAS-2 não há presença de árvores, apenas vegetação rasteira (grama) e um elevado número de túmulos, a constante decomposição de cadáveres em seus vários estágios contribui para valores mais elevados.

As amostras de solo PAS-1 e PAS-2 apresentam valores para nitrito e na amostra PAS-3 ele é praticamente zero. O nitrito, se lixiviado para águas subterrâneas, pode causar danos à saúde pública, uma vez que a combinação dele com aminas secundárias podem ser nocivos aos seres vivos.

As três amostras de solo apresentaram valores aproximados para o parâmetro pH. Os três ficaram abaixo do considerado neutro, mas, mesmo com esses valores pode-se dizer que os solos amostrados estão na faixa de neutralidade. As alterações na qualidade do solo podem também ocorrer em função do material utilizado para construção dos caixões: como ferro, chumbo, zinco e cobre e em locais com pH baixo isso pode se agravar.

A análise de água (Tabela 4) no PAA1 indica que houve presença de bactérias do grupo coliformes totais na amostra. Com isso pode-se afirmar que as condições sanitárias da amostra em questão não se enquadram nos padrões exigidos para potabilidade. Para o uso deste poço a água deverá passar por tratamento e novas análises.

Em ambos os pontos PAA1 e PAA2 foi descartada a presença de bactérias *Escherichia coli*, o que exclui a contaminação fecal das águas, mas não exclui possibilidade de haver outras bactérias patogênicas. A amostra PAA1 indica



a presença de matéria orgânica, que neste ponto pode ocorrer em função da presença de sais minerais que compõem o necrochorume. No PAA2 não foram detectados valores para matéria orgânica.

Em ambos os pontos foram encontrados valores para nitrato e nos dois casos os valores estão dentro do limite permitido pela legislação para potabilidade de água. No PSS2, o valor está bem próximo do limite máximo permitido e neste ponto a água é utilizada para consumo humano. Os teores de nitrito nos pontos PAA1 e PAA2 são bem baixos e estão dentro do limite permitido para potabilidade de água.

**Tabela 4. Resultados das Amostras de Água x Legislação**

Fonte: Relatórios 2563, 2564 e 2815.2020-ASU do Laboratório HIDROLAB Análises Ambientais. Canoas/RS

| Parâmetros              | Pontos de Amostragem |         | Unidade | Portaria de Consolidação nº 5 (Anexo XX) |
|-------------------------|----------------------|---------|---------|--|
|                         | PAA1                 | PAA2    |         |  |
| Coliformes Totais       | Presente             | Ausente | -       | Ausência em 100 ml                       |
| <i>Escherichia coli</i> | Ausente              | Ausente | -       | Ausência em 100 ml                       |
| Matéria Orgânica        | 4,65                 | 0,0     | mg/L    | -  |
| Cloro Residual Livre    | -                    | 0,17*   | mg/l    | -  |
| Nitrato                 | 3,143                | 7,456   | mgN/L   | 10 mg/L                                  |
| Nitrito                 | <0,02                | <0,02   | mgN/L   | 1mg/L                                    |
| pH                      | 6,74                 | 6,92    | -       | 6,0 – 9,5                                |

\*O cloro foi amostrado apenas na residência onde é utilizada a água do poço.

É evidente que os impactos gerados pelo necrochorume podem afetar solo, água e a saúde da população do entorno dos cemitérios, por esse motivo tratamentos voltados para amenizar e futuramente eliminar essa ação sob o meio devem começar a ser executados. Já estão disponíveis para utilização diversos produtos que agem no tratamento do necrochorume como: filtros biológicos, pastilhas e mantas absorventes.

A fim de analisar as alternativas de prevenção para a contaminação ambiental das atividades cemiteriais, verifica-se que as pastilhas formadas por esporos de bactérias, que são consumidoras de matéria orgânica, são avivadas conforme a liberação do necrochorume, podendo ser uma alternativa. Elas são pequenas (150 gramas cada), absorvem até 175 vezes seu volume e uma pastilha atende, em média, a decomposição de um cadáver de 75 kg e deve ser inserida dentro do caixão.

Uma alternativa são as mantas absorventes devem ser instaladas dentro dos caixões, a fim de conter o extravasamento do líquido para o solo, é composta de celulose em pó que se transforma em gel após o contato com o necrochorume, impedindo o transporte deste para o solo. Na necessidade de retirar os restos mortais, a manta transformar-se em um saco plástico resistente.

Ainda uma opção são os filtros biológicos. Abaixo dos túmulos deve ser colocada uma manta ou malha, como as dos aterros sanitários, com a função de não deixar os líquidos lixiviarem para o solo e posteriormente para as águas subterrâneas, logo após deverão ser instalados drenos que irão direcionar a água da chuva e o necrochorume para os filtros biológicos, onde em meio poroso ocorre a degradação. A resolução CONAMA nº 335/2003 obriga a instalação de drenos nos novos cemitérios, principalmente nos cemitérios parques.

A alternativa mais usual é a cremação, sendo o método ambientalmente correto mais conhecido e oferecido pelas empresas funerárias. A vantagem deste método é que não há geração de necrochorume e conseqüentemente danos ao meio ambiente. A desvantagem é que a incineração dos cadáveres pode produzir toxinas, mas os crematórios devem ter filtros que melhoram a qualidade do ar antes da liberação deste na atmosfera.

## CONCLUSÃO

Os cemitérios podem ser caracterizados como potenciais causadores de contaminação ambiental, podendo prejudicar solo e águas subterrâneas da região onde está localizado. A falta de informação e estudos específicos comprometem o meio ambiente e a saúde da população que vive no entorno destes locais, uma vez que desconhecem os



riscos dos resíduos que provêm das atividades cemiteriais. Há tempos que fatores culturais, religiosos e econômicos colaboram para que a legislação existente não seja cumprida, mas existem maneiras mais modernas, como a cremação, para encerrar o ciclo morte.

Em relação aos parâmetros analisados nas amostras de solo, observou-se que há interferências em função da decomposição dos cadáveres. Nas análises de águas subterrâneas foram apontadas alterações da qualidade, ainda que os parâmetros estejam dentro dos valores referenciados e limitados na legislação. Salienta-se que, dependendo das condições climáticas, as alterações podem ser ainda mais significativas. A geração de necrochorume é constante nesses locais, uma vez que todos os dias são enterrados cadáveres com as mais variadas características de óbitos, colaborando para a constante transformação e alteração das qualidades de solo e águas subterrâneas.

As soluções para amenizar as condições dos cemitérios já existentes são pouco conhecidas e oferecidas pelas empresas prestadoras de serviços funerários. Muitas delas ajudariam a eliminar a contaminação por necrochorume. Os cemitérios já existentes construídos antes de 2006 devem se adequar a Resolução CONAMA nº 368/2006 melhorando suas condições ambientais. O que dificulta a adequação dos cemitérios públicos é que não há uma fiscalização criteriosa.

A cremação é um tabu para muitas religiões e o processo de cremação é caro, além dos custos com funeral e traslado do corpo. Além disso, o ato de enterrar os mortos traz a falsa sensação de ter um lugar para ir “ver” o ente já falecido e, por isso, muitas pessoas não conseguem ver além da lápide, não conseguem perceber o mal que é feito ao meio ambiente. O necrochorume é o principal contaminante decorrente das atividades cemiteriais, sendo necessária cada vez mais buscar soluções que derrubem ou convençam tabus religiosos, culturais e econômicos em torno deste ato de enterrar.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alcântara, L. A.; Santos, S. A. dos; Kemerich, P. D. da C. Contaminação de recursos naturais por necrópoles. **Disc. Scientia**. Série: Ciências Naturais e Tecnológicas, v.11, n.1, p.17-28, 2010. Disponível em: Acesso em 18 de agosto de 2020 <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumNT/article/view/1263/1195>.
2. Anjos, R. M. dos. **Cemitérios: uma ameaça à saúde humana?** CREA – SC. 2013. Disponível em: <<http://www.crea-sc.org.br/portal/index.php?cmd=artigos-detalle&id=2635#.YF4ufrbPzIU>>. Acesso em: 18 de agosto de 2020.
3. Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. NBR ISO/IEC 17025 - **Requisitos Gerais para Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração**. ISO/IEC 17025:2017.
4. Bacigalupo, R. Cemitérios: fontes potenciais de impactos ambientais. **História, Natureza e Espaço - Revista Eletrônica do Grupo de Pesquisa NIESBF**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 05, dez. 2012. ISSN 2317-8361. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/niesbf/article/view/4461>>. Acesso em: 26 de outubro. 2020.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**/Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. 5ª ed., Brasília: Funasa, 2019. 545 p., il.
6. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 355/2003**. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=359>. Acesso em 20 de setembro de 2020.
7. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 368/2006**. Altera dispositivos da Resolução no 335, de 3 de abril de 2003, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=488>. Acesso em 20 setembro de 2020.
8. Felicioni, F.; Andrade, F.; Bortolozzo, N. **A ameaça dos mortos: cemitérios põem em risco a qualidade das águas subterrâneas**. 1ª ed., Jundiaí, SP: Maxprint Editora e Gráfica LTDA, 2007.
9. Pinheiro, T. M. **Contaminação ambiental causada pelo necrochorume proveniente de cemitérios**. São Paulo, 2018.
10. Silva, C. de O.; Rodrigues, L. B. De O.; Oliveira, R. dos S. Impactos ambientais causados pelo necrochorume do cemitério municipal da cidade de São José da Laje/AL. **EDUTECH - Revista Científica do IFAL**, v. 3, n. 2; p. 1-22, 2012. Disponível em: <<http://www.kentron.ifal.edu.br/index.php/educte/article/view/86/154>>. Acesso em 18 de julho de 2020.
11. Silva, L.M. A influência dos cemitérios no meio ambiente. **I Fórum SINCEPAR “Cemitérios – Impacto Ambiental”**. Curitiba. 1999.