

## MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS EM CEMITÉRIOS: O USO DO INVÓLUCRO PROTETOR EM SEPULTAMENTOS

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.6.23.XII-010>

Rui Pedro Cordeiro Abreu de Oliveira (\*), Camila Santiago Bernardini, André Luís Oliveira Cavaleiro de Macedo, Lohany Nascimento Boaventura, Eduardo Antonio Maia Lins

\* Transforme Serviços Verdes Consultoria em Sustentabilidade, rui@transformebr.com.br

### RESUMO

Ao longo dos tempos até os dias atuais temas ligados aos cemitérios sempre estão envolvidos em preocupações e preconceito. Os cemitérios são considerados contaminantes devido à decomposição natural de corpos quando sepultados de maneira imprópria, causando a propagação de agentes patogênicos pela decomposição dos corpos através do necrochorume. Objetiva-se com este trabalho avaliar as características da tecnologia ambiental invólucro protetor, quanto a mitigação das problemáticas ambientais advindos de sepultamentos de cadáveres em cemitérios. Metodologicamente, este artigo teve como base levantamentos bibliográficos em artigos técnicos assim como informações fornecidas pela empresa detentora da tecnologia. Conclui-se que com o uso do invólucro protetor em sepultamentos ocorre uma diminuição dos impactos ambientais negativos advindo de sepultamentos convencionais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Necrochorume, Contaminantes, Gestão Cemiterial, Lençol Freático, Sustentabilidade.

### ABSTRACT

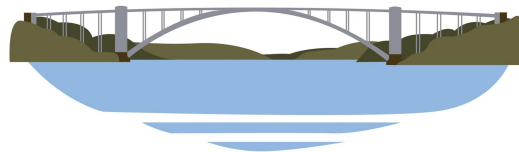
Throughout the ages to the present day themes linked to cemeteries are always involved in concerns and prejudice. Cemeteries are considered contaminants due to the natural decomposition of bodies when improperly buried, causing the spread of pathogens by decomposition of bodies through necrochorume. The objective of this work is to evaluate the characteristics of environmental technology protective enclosure, as the mitigation of environmental problems arising from burials of corpses in cemeteries. Methodologically, this article was based on bibliographic surveys in technical articles as well as information provided by the company that owns the technology. It is concluded that with the use of protective casing in burials occurs a decrease in negative environmental impacts arising from conventional burials.

**KEY WORDS:** Necrochorume, Contaminants, Cemeterial Management, Groundwater Table, Sustainability.

### INTRODUÇÃO

Toda a vida finaliza-se com a morte, sendo os cemitérios o destino do cadáver após a morte e com diferentes contextos ao longo dos tempos dependendo da época, religião, aspectos socioeconômicos, geográficos entre outros. Segundo Verde et al. (2020), os cemitérios ou necrópoles constituem importantes sítios culturais das cidades, seja pelo seu valor simbólico, em termos da expressão da memória, da religiosidade e da sua influência na paisagem. A urbanização intensa e descontrolada integrou totalmente os cemitérios à malha urbana, fato que trouxe um risco potencial de contaminação do solo por meio da geração de necrochorume oriundo da decomposição dos corpos (SANTOS et al., 2015).

Contudo, quando geridos de forma incorreta os cemitérios podem causar grandes impactos ambientais negativos e danos à saúde pública (LINS et al., 2020). Uma das problemáticas em cemitérios é a ausência de dispositivos que previnam a contaminação do solo pelo necrochorume. Segundo Kemerich et al. (2012), o processo de decomposição dos corpos gera resíduos e a liberação de diversos metais contidos no organismo humano e o necrochorume que é o líquido proveniente da ação de microrganismos sobre a matéria orgânica disponível, tóxico e com alto potencial de contaminação de solos e águas subterrâneas. Um cadáver de 70 kg em média libera 30 litros de necrochorume de forma



intermitente durante o período de 5 a 8 meses após o sepultamento (MELO et al., 2010), sendo de 0,60 L/Kg, logo a geração do efluente irá variar com a massa do cadáver (CARNEIRO, 2008).

Segundo Leli et al., 2012 é relevante a preocupação com a água subterrânea, já que sua contaminação por esse tipo de equipamento comunitário, ainda que com implantação adequada e respeitando todas as medidas de proteção ambiental, é um problema de saúde pública.

### OBJETIVOS

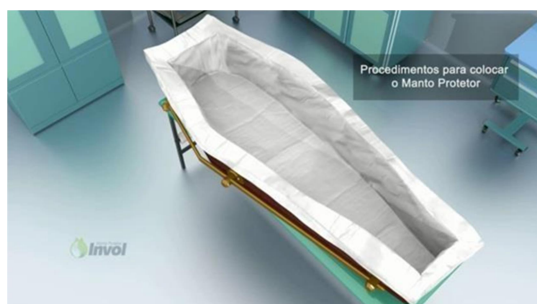
Objetiva-se com este trabalho avaliar as características da tecnologia ambiental invólucro protetor, quanto a mitigação das problemáticas ambientais advindos de sepultamentos de cadáveres em cemitérios.

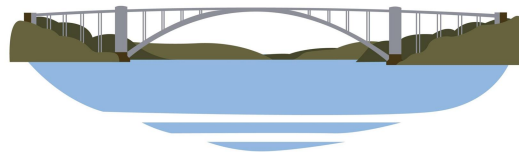
### METODOLOGIA

Para realização deste artigo optou-se pela realização de levantamentos bibliográficos em artigos técnicos, revistas da área, assim como base de dados e apresentação e análise de estudos científicos para levantar informações relacionadas aos impactos ambientais em cemitérios realizados em seminários, congressos, dissertações de mestrado e teses de doutorado, tendo o presente trabalho uma pesquisa de caráter descritivo, exploratório e investigativo. A partir de 4 (quatro) palavras-chave: necrochorume, impactos ambientais, sepultamentos e mitigação, se recorreu a materiais e referências em periódicos de plataformas nacionais e internacionais como Google Acadêmico e o Portal de Periódicos da CAPES. Na primeira etapa, realizou-se levantamento bibliográfico e documental, através de revisão teórica e reunião de dados secundários referentes a manuais de uso e instruções, como suporte para o entendimento conceitual e compilação de informações fornecidas pelo fabricante.

Na segunda etapa, elaborou-se o embasamento jurídico brasileiro como forma de compreender as prerrogativas e limitações legais ao emprego da metodologia em sepultamentos no Brasil, tendo sido realizadas consultas às legislações e normas vigentes, Resolução CONAMA nº 335, de 3 de abril de 2003 e Resolução CONAMA no 368, de 28 de março de 2006, visando à familiarização com as especificidades e deliberações legais no que se diz respeito a cemitérios. Na Figura 1, demonstra-se o invólucro protetor para sepultamentos, testado e aprovado pelo Instituto de Tecnologia do Paraná que é um acessório acomodado na parte interna da urna tendo como objetivo conter e absorver eventuais dessoramentos nos processos internos da funerária e nos cemitérios, como o líquido da coliquação, impedindo o seu contato direto com a urna funerária e conseqüentemente com a sepultura, solo aquífero freático, neutralizando seus efeitos negativos.

**Figura 1:** Invólucro protetor instalado na urna e Corpo protegido após a instalação.





Fonte: InvolAmbiental (2023).

Os produtos utilizados na fabricação do invólucro são compostos de alta qualidade, sendo alguns deles desenvolvidos exclusivamente para este fim, a saber: filme impermeável de Polietileno e Polipropileno, Celulose, Papel tissue, Polímero superabsorvente, não tecido de polipropileno, linha de nylon e lacre de polipropileno, pesando um total de 600 gramas para o invólucro Grande (utilizados em urnas entre 1,70m a 2,10), sendo 100 gramas de filme impermeável e não tecido de polipropileno. Ressalta-se que o custo unitário médio de um invólucro para adultos é de R\$50,00. O seu fechamento é ágil, bastando, remover a fita que protege a camada de cola e juntar as partes da base com a tampa, um processo feito de modo seguro, diferentemente das urnas de zinco mais demoradas e com alto risco de ferimento para quem o instala, além de comprometer a realização da cerimônia póstuma de forma humanizada. Devido ao fato de ser vedado, possui um sistema de filtragem especial para tratamento dos gases originados no processo, eliminando maus odores, formaldeído, metano, putrescina, e agentes biológicos como fungos, vírus e bactérias. Destaca-se que de modo a facilitar o posterior processo de exumação, o invólucro possui um sistema de linhas nas bordas que ao serem acionadas permitem o seu fechamento e a acomodação dos ossos na forma de uma bolsa, agilizando a sua remoção e evitando o contato direto com os colaboradores que efetuarem essa tarefa (exumação), complementando os equipamentos de proteção individuais para o exumador, figura 2.

Figura 2: Invólucro protetor após o processo de exumação.

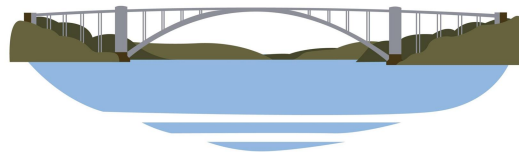


Fonte: InvolAmbiental (2023).

## RESULTADOS

Observa-se que devido o Invólucro desempenha um papel de extrema importância na absorção de resíduos uma vez o produto desenvolvido leva em conta a quantidade de resíduos gerados durante todo o processo de decomposição. O seu composto absorvente solidifica todos os tipos de percolados liberados, proporcionando maior segurança, isolamento e estanqueidade, sendo que o filme plástico utilizado considera tanto o ambiente interno, quanto o externo do interior do jazigo.

Pontua-se que os líquidos internos não interferem no ambiente externo, e nos casos de entrar água das chuvas dentro do jazigo, este não interfere no ambiente interno do Invólucro, uma vez que a linha de nylon na borda com o sistema de linhas possibilita o fechamento e ajuste do produto junto ao corpo contribuindo para ampliar a área de isolamento. Registra-se que de modo a evitar que as bordas caiam junto com as laterais da urna quando esta entra em estado de



decomposição. Salienta-se que de modo a auxiliar na arrumação do corpo para o velório o invólucro não deixa os excessos de plástico aparentes, isolando quase que por inteiro o corpo, evitando que o líquido percole e possibilite que no momento da exumação do corpo o funcionário do cemitério não entre em contato com restos mortais, mudando a sua forma para uma bolsa que servirá para armazenar os ossos, permitindo o depósito em um ossuário. Caso o invólucro necessite ser descartado antes de finalizar a degradação total da matéria orgânica, ele é então classificado como resíduos de serviço da saúde (RSS) e seu destino será a incineração ou processo de autoclave (INVOLAMBIENTAL, 2023). Outros resíduos que também têm sua geração diminuída são os plásticos e papelões algumas vezes utilizados por prestadores de serviços funerários com o objetivo de sanar vazamentos durante o velório, principalmente para famílias que dispõem de poucos recursos financeiros e não podem investir em métodos de conservação.

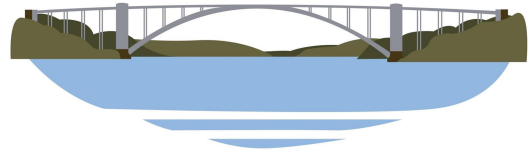
Segundo Hino (2015), no município de Conchal (SP), a prefeitura somente autoriza os sepultamentos, se os corpos estiverem acondicionados em invólucros protetores, fato que evita o vazamento do chorume, no caso de famílias carentes e indigentes, pode-se requerer gratuitamente, através de pedido ao departamento de promoção social, tendo sido comercializadas até a data cerca de 1 milhão de unidades (INVOL AMBIENTAL, 2023).

### CONCLUSÕES

Na ausência de procedimento de sepultamento com uso do invólucro protetor poderá ocorrer a contaminação dos solos e águas freáticas provenientes do processo de decomposição dos corpos que podem atingir regiões do entorno e comprometer a qualidade das águas captadas através de poços rasos assim com riscos à saúde pública. Apesar das dificuldades burocráticas e operacionais em obter registros fotográficos e científicos das exumações onde os sepultamentos ocorreram utilizando o invólucro, esses mesmos empreendimentos que utilizam com frequência tem subsidiado com informações de longo prazo, transformaram um campo de prova de extrema importância, pelo tempo e pelas diversas amostras (sepultamentos realizados), que comprovam a eficácia do invólucro, através das amostras coletadas nos poços de monitoramento, bem como pela frequente renovação das licenças de operação que são fornecidas justamente pela qualidade ambiental constatada no local.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 357, 17 de março de 2005**. Estabelece normas e padrões para qualidade das águas, lançamentos de efluentes nos corpos receptores e dá outras providências.
2. LELI, I.T.; ZAPAROLI, F.C.M.; SANTOS, V.C.; OLIVEIRA, M.; REIS, F.A.G.V. Estudos ambientais para cemitérios: indicadores, áreas de influência e impactos ambientais. Bol. Geogr., Maringá, v. 30, n. 1, p. 45-54, 2012.
3. BEULK, Cláudia Correa. **Necrópole planejada: projeto de um cemitério ambientalmente adequado**.
4. CARNEIRO, V. S. **Impactos causados por necrochorume de cemitérios: meio ambiente e saúde pública**. XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, São Paulo, p.18, 2008.
5. HINO, Tochime Miguel. O necrochorume e a gestão ambiental dos cemitérios. **Revista Especialize On-line IPOG**, Goiânia, nº10, v. 01, 2015.
6. INVOL AMBIENTAL. **Apresentação Invólucro Protetor Invol**. Curitiba, 2023.
7. KEMERICH, P. D. C; UCKER, F. E; BORBA, W. F. Cemitérios como fonte de contaminação ambiental. **Scientific American Brasil**, v. 1, p. 78-81, 2012.
8. LINS, E. A. M.; LINS, A. S. B. M.; FARIAS, M. M. M. W. E.; BARROS, A. C. B.; MOTA, A. M. V. **Impactos Ambientais Negativos Gerados por um Cemitério em uma Cidade do Sertão Pernambucano – Estudo de Caso**. 3 CONRESOL, Gramado, RS, 2020.



9. VERDE, M. R. V.; ALMEIDA, P. N. L. de; ALMEIDA, R. da M.; SANTOS, B. de S. ; SOARES , A. G. L. ; SANTANA, L. S. G. de; SPINOLA, C. de A. . Cemetery spaces a locus for tourist activity: the potential of the Campo Santo cemetery in Salvador (BA). **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 11, p. e139119475, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i11.9475.