

PROBLEMA TOXICOLÓGICO AMBIENTAL: METAIS PESADOS NO SOLO DOS CEMITÉRIOS DA CIDADE DE CARAZINHO/RS-BRASIL

Alcindo Neckel (*), Affonso Celso Gonçalves Jr., Caliane Christie Oliveira de Almeida Silva, Aline Ferrão Custodio Passini, Tauana Bertoldi

* Professor do programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Meridional (IMED).
alcindo.neckel@imed.edu.br

RESUMO

A composição química do corpo humano em decomposição libera elevados números de metais pesados para o ambiente. O objetivo geral dessa pesquisa é demonstrar os níveis de contaminação com metais pesados detectado em solos dos cemitérios na cidade de Carazinho (RS). Metodologicamente foram analisados três cemitérios, considerando cinco pontos amostrais em cada cemitério, com análise na profundidade 0-20cm e 20-40cm. Os resultados revelaram que o cemitério uma apresenta maior fator de contaminantes principalmente pelo elemento cobre(Cu).

PALAVRAS-CHAVE: Contaminação. Consequências. População.

INTRODUÇÃO

Os metais pesados são tóxicos para a população, pois em concentrações acima dos limites toleráveis podem se tornar um problema de saúde pública.

Essa contaminação que os cemitérios exercem sobre o ambiente, causa grande preocupação, segundo as pesquisas de Zychowski (2012), onde foi revelado que os cemitérios afetam a qualidade das reservas hidráulicas subterrâneas por substâncias como nitrogênio, fósforo, bactérias, fungos e vírus. De acordo com Zychowski (2012), esses processos toxicológicos podem ocorrer com maior frequência no Brasil, consequência de climas quentes e úmidos, favorecidos por precipitações constantes, o que resulta em uma maior percolação de água no solo, favorecendo a proliferação de bactérias patogênicas.

Segundo Guedes et al. (2005), Trindade, Neckel (2014), McGowan e Prangnell (2015), alguns metais pesados tóxicos possuem efeito deletério, ocasionando sérios transtornos à saúde humana quando ingeridos em doses inadequadas. Assim, a contaminação por metais pesados tóxicos está diretamente associada à sua biodisponibilidade, podendo ser potencializada por fontes alimentadoras da poluição.

A pesquisa se justifica pela importância de investigar qualitativamente o meio físico sub-superficial dos cemitérios da cidade de Carazinho (RS), para reconhecer eventuais alterações contaminantes de metais pesados no ambiente, buscando demonstrar o perigo químico que se estabelece em solos cemiteriais. Sendo que, os resultados da pesquisa poderão futuramente ser utilizados para aperfeiçoar a legislação para esses elementos poluidores encontrados no estado do Rio Grande do Sul e no Brasil. Assim, o objetivo geral da pesquisa é demonstrar os níveis de contaminação com metais pesados detectado em solos dos cemitérios na cidade de Carazinho (RS).

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido com base na realização de pesquisa bibliográfica referente a estudos de metais pesados em solos, bem como levantamentos de materiais e tecnologias

sustentáveis já existentes, de modo a fundamentar as escolhas as possibilidades de adequabilidade das soluções ambientais existentes perante a legislação, normas e parâmetros.

A cidade de Carazinho situa-se na mesorregião noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas 28°17' de latitude Sul e 52°47' de longitude Oeste, perfaz atualmente uma área territorial de 676 Km² (IBGE, 2015).

Análise do solo dos cemitérios analisados na cidade de Carazinho, considerou os parâmetros de contaminação por metais pesados, como: K, Ca, Mg, Cu, Zn, Fe, Mn, Al, Cd, Pb, Cr. Assim, foi aplicado o MRCs (Métodos de Separação), com três coletas somando-se a três repetições. Nesta categoria incluímos todos os materiais de referência certificados empregados em análises cromatográficas como a cromatografia líquida (HPLC), cromatografia de íons (IC) e cromatografia gasosa (GC) com os mais diversos tipos de detectores. São produzidos principalmente para calibrações de cromatógrafos destinados às análises ambientais no solo, contendo assim, a execução de três repetições em cada um dos 3 cemitérios analisados (Figura 1). Apresenta em sua formulação vários componentes orgânicos, agrupados por famílias e dissolvidos em solventes orgânicos como iso-octano, hexano e metanol. As incertezas relacionadas às concentrações das substâncias nestes padrões se relacionam com a pureza dos compostos orgânicos de partida e fatores gravimétricos ou volumétricos inerentes à etapa de diluição.

A profundidades das amostras de solo de 0 até 20cm e 20 até 40cm, onde foi possível observar as quantidades de Metais Pesados existentes nos solos cemiteriais, estabelecendo um comparativo com resoluções e parâmetros vigentes no Brasil e na Europa.



Figura 1 – Cemitérios de Carazinho (RS) analisados e seus pontos amostrais de coleta.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A metodologia prática, para obter os resultados de análises de níveis quantitativos de Metais Pesados no solo dos cemitérios de Carazinho, se desenvolveu com a coleta de 2 amostras de solo em cada ponto, com as profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm, em 5 pontos distintos internamente no cemitério, com a profundidade de 0-20 cm e 20-40 cm e 2 amostras de solo, de 0-20 cm e de 20-40 cm de profundidade, a 400 metros afastado do cemitério A, B e C. Em seguida, é demonstrado nas Figuras 2, 3 e 4, as quantidades de metais pesados amostrados consecutivamente, nos cemitérios A

(Cemitério Municipal), B (Cemitério Jardim da Paz) e C (Cemitério Martin Lutero), em comparação com os parâmetros estabelecidos como prevenção de concentração no solo pelo CONAMA, de acordo com a resolução N° 420.

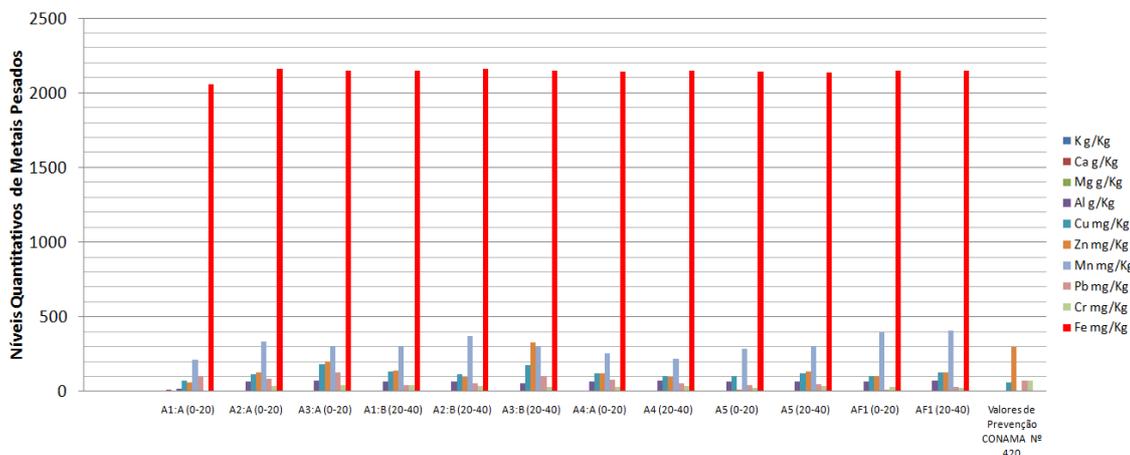


Figura 2 - Quantidade de Metais Pesados amostrados no cemitério A (Cemitério Municipal).

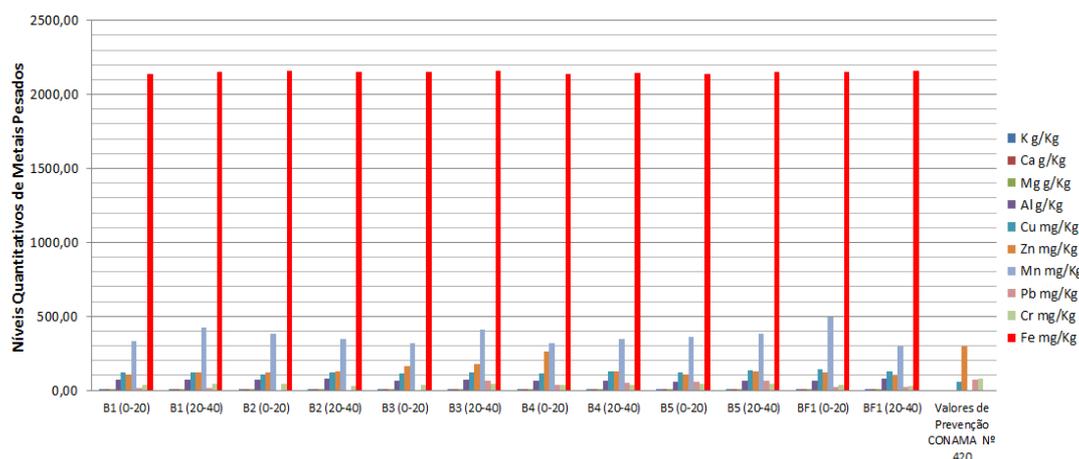


Figura 3 - Quantidade de Metais Pesados amostrados no cemitério B (Cemitério Jardim da paz).

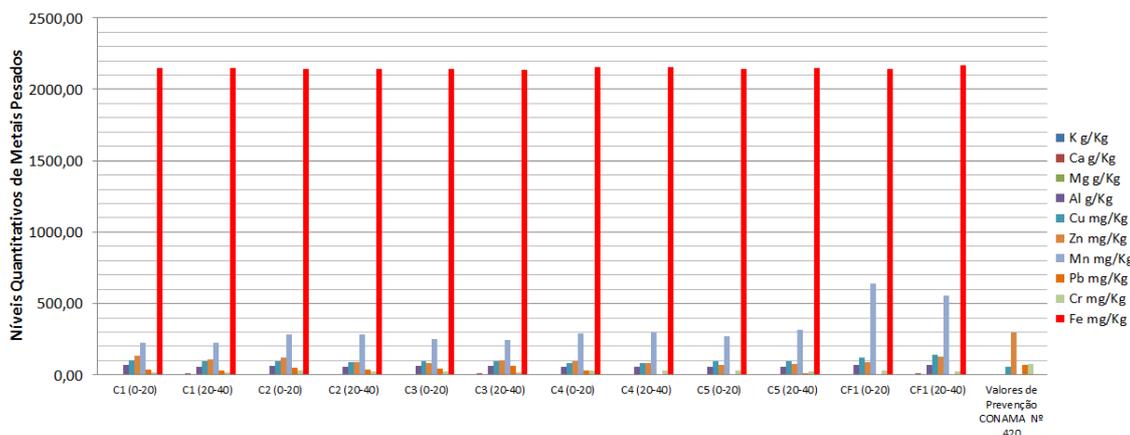


Figura 4 - Quantidade de Metais Pesados amostrados no cemitério C.

Após analisar as amostragens e realizar comparações com parâmetros de toxicidade de solo, foram observados dados alarmantes referentes a quantidade de poluição com Metais Pesados que se encontram os solos cemiteriais, e após análise do entorno e fatos antropológicas sobre os cemitérios, foram levantadas algumas conclusões e questões que se estabeleceram sobre tais amostragens, pelos critérios estabelecidos no Conama (2009) (Tabela 1).

A concentração de Ferro encontrada nas amostras de solos, ultrapassa valores de 2000 mg/Kg em ambos os cemitérios, chegando em uma média de 2137,88 mg/kg, nível altíssimo para padrões normais de solo.

Devido a deficiência em questão de legislações e parâmetros de controle sobre a quantidade aceitável dos elementos Ferro(Fe), Manganês(Mn), Alumínio(Al), Cálcio(Ca), Potássio(K) e Magnésio(Mg) e a falta de pesquisas relacionadas a suas concentrações limite de poluição do solo, não foi estabelecido uma comparação sobre as suas concentrações máximas permitida para o solo. Porém, possuem uma toxicidade inquestionável, capaz de poluir solos e atingir lençóis freáticos, estes elementos apresentaram grande concentração nos solos, chegando a uma média de 62,08g/Kg (gramas por quilograma de solo) para o Alumínio, e atingindo uma concentração média de 297,82mg/kg do elemento Manganês, onde a máxima encontrada, chegou até a 636,90mg/kg no cemitério C.

Os valores de Potássio(K) no solo foram os menores encontrados, chegando a uma média total de 0,38 g/kg e máxima encontrada de 0,50 g/kg. Também o Magnésio(Mg) foi pouco encontrado nas análises laboratoriais de metais, chegando a uma concentração máxima de 5,05 g/kg e média total de 2,23 g/kg. Já o elemento Cálcio(Ca) obteve uma concentração de até 13,20 g/kg no cemitério A, chegando a uma média total de 7,33g/kg.

Os valores de concentração do elemento Chumbo(Pb) se estabeleceu dentro dos limites de prevenção segundo o Conama (2009), que seria de 72 mg/kg nos cemitérios B e C, porém no cemitério A, essa concentração extrapolou os limites de toxicidade em vários pontos, atingindo uma medição de 85,00mg/kg até 127,00 mg/kg.

Os valores de concentração de Cobre(Cu) extrapolou os níveis aceitáveis de prevenção do Conama, de 60,00 mg/kg, em todas as amostras, onde apresentou uma média total de 113,64 mg/Kg, atingindo valores máximos de 183,00 mg/Kg no cemitério A, 144,00mg/kg no cemitério B e 139,00 mg/Kg no cemitério C.

As quantidades de Zinco(Zn) e Crômio(Cr) se mantiveram abaixo dos parâmetros de prevenção pelo Conama(2009) não apresentando riscos consideráveis para o meio ambiente.

Tabela 1 - Comparativo da média da concentração de metais encontrados nos cemitérios, com resolução nº 420 CONAMA.

| Substâncias | K | Ca | Mg | Al | Cu | Zn | Fe | Mn | Pb | Cr |
|--|------|-------|------|-------|--------|--------|---------|--------|--------|-------|
| | g/Kg | g/Kg | g/Kg | g/Kg | mg/Kg | mg/Kg | mg/Kg | mg/Kg | mg/Kg | mg/Kg |
| Média dos valores | 0,38 | 7,33 | 2,23 | 62,08 | 113,64 | 120,78 | 254,26 | 297,82 | 50,29 | 26,93 |
| Maior Valor | 0,50 | 13,20 | 5,05 | 76,03 | 282,00 | 213,00 | 2165,43 | 636,90 | 127,00 | 44,00 |
| Menor Valor | 0,25 | 4,65 | 1,50 | 55,50 | 82,00 | 36,00 | 2058,64 | 201,00 | 32,00 | 20,00 |
| Valores de Prevenção CONAMA Nº 420 2009 | | | | | 60,00 | 300,00 | ~ | ~ | 72,00 | 75,00 |

Fonte: Adaptado do Conama (2009).

CONCLUSÃO

Os elementos que serão estudados nesta pesquisa, que obtiveram uma maior quantidade percentual encontrados nas análises de solo dos cemitérios, foram: Potássio (K), Cálcio (Ca),

Magnésio (Mg), Alumínio (Al), Cobre (Cu), Zinco (Zn), Ferro (Fe), Manganês (Mn), Chumbo (Pb), Crômio (Cr). Elementos que são utilizados nos mais diversos processos industriais, alimentícios e naturais, vale lembrar que qualquer macro, micronutriente ou elemento benéfico tornar-se tóxico quando em concentração excessiva no meio.

Os cemitérios urbanos da cidade de Carazinho (RS) apresentam níveis elevados de metais pesados. Isso futuramente tem que ser revisto, pois são considerados poluentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução n. 420, de 28 de dezembro de 2009. **Diário Oficial da República**, nº 249, Brasília, DF, 2009.
2. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados demográficos 2010**. 2015. Dados disponíveis em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat>. Acesso em: 29 de abr. 2015.
3. GUEDES, C. D. **Coagulação/floculação de águas superficiais de minerações de ferro de turbidez elevada**. Tese (Doutorado em Geoquímica Ambiental/DEGEO) – Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2005. 159p.
4. MCGOWAN, G.; PRANGNELL, J. A method for calculating soil pressure overlying human burials. **Journal of Archaeological Science**, California, v. 53, n. 1, p.12-18, jan. 2015.
5. TRINDADE, F. R.; NECKEL, A. **Meio ambiente e cemitérios**. 2. ed. Passo Fundo: Goellner, 2014. 78 p.
6. ZYCHOWSKI, J. Impact of cemeteries on groundwater chemistry: A review. **Catena**, Wexford, v. 93, n. 1, p.29-37, jun. 2012.