

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA DO LENÇOL FREÁTICO DO CEMITÉRIO NOSSA SENHORA APARECIDA, MANAUS, AM

SARAIVA, Ives San Diego¹; LIMA, Aurizete²; CASTRO, Shelley²;
LIMA, Marinete²; GOMES, Maura²; COSTA, Verônica³

ÁREA: Meio Ambiente – TCMA06
CATEGORIA: Trabalho Científico

INTRODUÇÃO

A disposição de produtos potencialmente poluidores diretamente no solo ou em valas, cavas ou poços geram inúmeras contaminações do solo e da água subterrânea. Os contaminantes ao serem depositados, em resumo, ao atingirem a superfície do solo, passam a se infiltrar lentamente pelo meio poroso, indo se encontrar com as águas do lençol freático, que é o primeiro e mais vulnerável aquífero.

As fontes de poluição de águas subterrâneas podem ser provenientes de lançamento de efluentes líquido industriais, domésticos, agricultura, e mais recentemente, cemitérios. O corpo humano passa por processo de putrefação, que é a destruição dos tecidos do corpo por ação de bactérias e enzimas, resultando na dissolução gradual dos tecidos em gases sulfídrico (H₂S); metano (CH₄); amônia (NH₃); dióxido de carbono (CO₂); hidrogênio (H₂), líquidos e sais, que são liberados para o meio ambiente, podendo causar contaminação do solo e dos lençóis freáticos. Essa contaminação poderá ocorrer no aquífero, por meio da liberação do necrochorume nos lençóis freáticos, transportados pelas chuvas infiltradas nas covas ou pelo contato dos corpos com a água subterrânea (LEITE, 2009).

A constituição do necrochorume é de 60% de água, 30% de sais minerais e 10% de substâncias orgânicas, duas delas altamente tóxicas, cadaverina e putrescina, que produzem como resíduo final de seus processos de composição o íon amônio e também pode conter microrganismos patogênicos (CASTROL, 2008; FEITOSA & FILHO, 1997; MACEDO, 2004).

A contaminação das águas subterrâneas por necrochorume é um problema de saúde pública, podendo colocar em risco o meio ambiente, pois os mananciais do subsolo que são usados no abastecimento humano podem estar contaminados por bactérias, vírus e protozoários associados. A construção de cemitérios em meio urbano deve levar em conta basicamente três fatores principais, mas não necessariamente os únicos: a profundidade do lençol freático, a capacidade do solo em reter microrganismos e a topografia (ALMEIDA, 2006).

¹ Estudante de engenharia florestal, UFAM, egresso do curso subsequente em Meio ambiente do IFAM sevi_san22@hotmail.com;

² Egressos do curso subsequente em Meio ambiente do IFAM;

³ Egressa do curso subsequente em Meio ambiente do CETAM.

Diante da importância do risco de contaminação do lençol freático, é imprescindível a realização de estudos voltados para as análises físico-químicas das águas subterrâneas que visem determinar a sua qualidade.

OBJETIVO GERAL

Realizar análises físico-químicas das águas subterrâneas do lençol freático do cemitério Nossa Senhora Aparecida, situado em Manaus-AM, visando avaliar sua qualidade.

Específicos:

- Realizar análises das variáveis físicas da amostra de água coletada no cemitério Nossa Senhora Aparecida;
- Realizar análises de variáveis químicas inorgânicas e de compostos orgânicos voláteis da amostra de água coletada no cemitério Nossa Senhora Aparecida;
- Avaliar o estado sanitário do cemitério, através dos resultados das análises físico-químicas do lençol freático do cemitério.

MÉTODOS

O estudo foi realizado no cemitério municipal Nossa Senhora Aparecida, localizado no município de Manaus. A água foi coletada no poço de monitoramento nº 1300006065 do Serviço Geológico Brasileiro (CPRM). Foram determinados os teores de sólidos inorgânicos dissolvidos e de compostos orgânicos voláteis nas amostras de água coletadas. As análises foram realizadas no Laboratório de Análises Minerais (LAMIN). Os resultados das análises físico-químicas de cada parâmetro foram comparados com os valores máximos permitidos especificados pela Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Turbidez: A turbidez indica o grau de atenuação que um feixe de luz sofre ao atravessar a água. Segundo o Ministério da Saúde, em sua portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011, o valor máximo recomendável para a turbidez em sistema de distribuição (reservatório e rede) é de 5 uT. Na amostra coletada no poço o valor foi de 3,97 uT, atendendo assim, o critério estabelecido para o consumo humano, neste parâmetro.

pH: A influência do pH sobre os ecossistemas aquáticos naturais dá-se diretamente devido a seus efeitos sobre a fisiologia das diversas espécies. De acordo com a Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011, recomenda-se que o valor de pH seja mantido entre 6,0 e 9,5. A amostra analisada apresentou valor de 5,51 portanto, se mostrou inadequada para o consumo por estar fora do padrão da Portaria. De maneira geral, águas com o pH baixo tendem a ser corrosivas e agressivas a certos tipos de materiais.

Dureza Total: A dureza da água é produzida pela concentração de Ca^{2+} e Mg^{2+} , ou seja, de sais alcalinoterrosos e é demonstrada pela quantidade de sabão necessária para que se produza espuma. De acordo com a prática atual, dureza de uma água é a soma das concentrações de cálcio e magnésio, expressas em termos de carbonato de cálcio, em miligramas por litro. Foi utilizada neste trabalho a classificação de CUSTÓDIO & LAMAS, 1983 (apud SANTOS, 2000), Na qual o valor de dureza da amostra, que foi de 1,907 mg/L de CaCO_3 , enquadra-se como sendo água do tipo branda.

Ferro Total: É um elemento persistentemente presente em quase todas as águas subterrâneas em teores abaixo de 0,3 mg/L, no qual suas fontes são minerais ferromagnésianos (máficos), tais como a magnetita, biotita, pirita, piroxênios e anfibólios. Apesar do organismo humano necessitar de até 19 mg de ferro por dia, os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria nº 2.914/2011 exigem que uma água de abastecimento público não ultrapasse a concentração de 0,3 mg/L de Fe. A amostra apresentou valor de 0,038mg/L, estando dentro do padrão de potabilidade.

Nitrato: A água do poço da área de estudo apresentou valor de nitrato de 0.658 mg/L; observa-se que se trata de um valor muito abaixo do limite estipulado pelo Ministério da Saúde (10 mg/L N-NO3).

Sódio: Segundo a Portaria nº 2.914/2011, do Ministério da Saúde, o Valor Máximo Recomendável de sódio na água potável é 200 mg/L. Na área de estudo, a água analisada apresentou-se dentro dos padrões de potabilidade, com valor de 0,682 mg/L.

Alumínio: A osteomalacia é observada em humanos expostos ao alumínio e há considerável evidência que o alumínio é neurotóxico. Segundo o Ministério da Saúde, em sua portaria nº 2.914/2011, o valor máximo recomendável de alumínio da água é de 0,2 mg/L. O valor de alumínio determinado na água coletada foi de 0,128 mg/L.

Chumbo: O chumbo é padrão de potabilidade, sendo fixado o valor máximo permissível de 0,01 mg/L pela portaria nº 2.914/2011. No estudo realizado, o valor de chumbo na água coletada foi de 0,002 mg/L. Estando, também, dentro dos padrões de potabilidade para esse parâmetro.

Sólidos Totais Dissolvidos (STD): É a soma dos teores de todos os constituintes minerais presentes na água. Segundo o padrão da portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, o limite máximo permissível de STD na água é de 1.000 mg/L. Na amostra de água do poço coletado, o teor foi de 3,24 mg/L. O baixo valor de STD reflete baixas mineralizações da água subterrânea na área de estudo.

Compostos Orgânicos Voláteis: Compostos orgânicos voláteis, representados pela sigla VOC's, são todos os compostos que possuem carbono na composição e temperatura de ebulição entre 50 e 260 °C. Os VOC's são considerados poluentes perigosos, sendo que alguns deles são tóxicos e carcinogênicos. Portanto, a ingestão/inalação destes compostos pode produzir efeitos adversos e diretos na saúde humana, principalmente a exposição em concentrações elevadas e por um longo período de tempo. Na água analisada, todos os compostos orgânicos estavam dentro do padrão de potabilidade.

CONCLUSÃO

Diante do que foi constatado até o momento, o parecer técnico da pesquisa não é suficiente para confirmar a potabilidade ou contaminação do lençol freático do cemitério Nossa Senhora Aparecida, porém pode subsidiar novas pesquisas que complementem o estudo, como uma

análise microbiológica, por exemplo. Seguindo as determinações da portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, a água do poço não é própria para o consumo humano, pois trata-se de uma água ácida (pH ácido), porém esse valor desse parâmetro é bastante variável quando o fator tempo é levado em consideração. Quanto aos outros parâmetros, todos se mantiveram dentro dos limites estabelecidos pela portaria.

Palavras-chave: água subterrânea, contaminação, necrochorume.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA FR, Espíndula JC, Vasconcelos U & Calazans GMT (2006) **Avaliação da ocorrência de contaminação microbiológica no aquífero freático localizado sob o cemitério da várzea em Recife-PE.** Águas Subterrâneas 20: 19-26.

ALMEIDA, Adriano M. de; MACEDO, J. Antônio. B. de. **Parâmetros físico-químicos de caracterização da contaminação do lençol freático por necrochorume.** In: SEMINÁRIO DE GESTÃO AMBIENTAL, 1., 2005, Juiz de Fora, MG.

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

CASTRO D.L. (2008) **Caracterização geofísica e hidrogeológica do cemitério bom jardim, fortaleza – CE.** Revista Brasileira de Geofísica 26: 251-271.

FEITOSA F.A.C. & FILHO J.M. (1997) **Hidrogeologia conceitos e aplicações.** CPRM, LABHID, UFPE. Fortaleza, 412p.

LEITE, Eliana Brandão (2009) **Análise Físico-Química E Bacteriológica Da Água De Poços Localizados Próximo Ao Cemitério Da Comunidade De Santana, Ilha De Maré, Salvador-Ba.**

MACEDO JAB (2004) Águas & Águas. 2. ed. Belo Horizonte: CRQ-MG. Rodrigues JA, Trajano ASA, Naval LP, Silva GG & Queiroz SCB (2003) **Avaliação preliminar do comportamento do aquífero freático no cemitério São Miguel do Município de Palmas.** In: XXII Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Santa Catarina.

PORTARIA nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011, **do Ministério da Saúde** (Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html).

SILVA, Robson Willians da Costa; MALAGUTTI FILHO, Walter. **Cemitérios:** fontes potenciais de contaminação. Ciência Hoje, v. 44, n. 263, p. 24-29, set.