

DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DE ÁGUA NO ENTORNO DE UM CEMITÉRIO EM JACI-PARANÁ (RO), AMAZÔNIA OCIDENTAL.

MAYAME MARTINS COSTA

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – Campus Colorado do Oeste, Graduando Tecnologia em Gestão Ambiental.

IRENICE ALEIXO AMORIM, LAURA MARIA EDUARDO, LEIDIANE CAROLINE LAUTHARTTE, WANDERLEY RODRIGUES BASTOS

Email do Autor Principal: mayame_martins@hotmail.com

RESUMO

O seguinte estudo foi realizado com águas de poços do tipo “amazonas” nas proximidades de um cemitério no distrito de Jaci-Paraná, situado a 80 quilômetros do município de Porto Velho, Rondônia. Foram abordadas questões relacionadas à qualidade da água com os moradores de 30 residências e coletadas amostras de água subterrânea. O objetivo do estudo foi avaliar a possível contaminação em águas de poços no entorno de um cemitério no distrito de Jaci-Paraná pela presença de coliformes fecais e totais. Utilizou-se para o estudo, algumas características químicas e físicas tais como: temperatura, condutividade elétrica e pH. Foram analisadas as concentrações de cátions e ânions dissolvidos na água. Os resultados confirmaram a contaminação de coliformes totais em todos os 30 pontos amostrais e em 06 poços as concentrações de nitrato foram superiores aos valores máximos permitidos para potabilidade de água. Os cemitérios são fontes potenciais para a contaminação das águas subterrâneas. Em Jaci-Paraná a fonte poluidora não se restringe somente ao cemitério, mas também a ausência de saneamento no distrito. O cemitério não se enquadra nas legislações Resolução CONAMA 335 de abril de 2003 de licenciamento para cemitério, e na Resolução CONAMA 368 que altera os dispositivos da mesma.

PALAVRAS-CHAVE: água, contaminação, cemitério, coliformes.

INTRODUÇÃO

Cemitério é o lugar onde são sepultados cadáveres humanos. Os cemitérios são fontes potenciais de contaminação ambiental, principalmente, quanto ao risco de contaminação das águas subterrâneas e superficiais por bactérias e vírus que proliferam durante os processos de decomposição dos corpos, além das substâncias químicas liberadas. Uma água contaminada, por sua vez, frequentemente acaba sendo utilizada pela população vizinha às necrópoles (PACHECO, 2007). Havendo uma maior preocupação com as consequências que os cemitérios têm causado ao meio ambiente, foi divulgada a Resolução 335 de abril de 2003 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) que dispõe sobre licenciamento ambiental para cemitérios. Três anos mais tarde, foi publicada a Resolução CONAMA 368 que altera os dispositivos da Resolução CONAMA 335. Além de o cemitério ser um grande causador de dano ambiental, este pode acarretar consequências à saúde da população que vive próxima e que utiliza desta água para consumo. A Portaria MS Nº 2.914 DE 12 de dezembro de 2011, dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Metodologia

O cemitério no distrito de Jaci-Paraná encontra-se a 80 quilômetros de Porto Velho, capital de Rondônia. Sua posição geográfica é de latitude 8975986,93 e longitude 345903,426 (Coordenadas em UTM, zona 20L, SAD 69), apresentando o clima quente e úmido. A pesquisa foi realizada em 30 poços do tipo “amazonas” no entorno do cemitério com distância de 50 m à 1 km, durante o período de águas altas. Realizou-se um questionário com os moradores abordando aspectos relacionados à água e sua qualidade, entre outras informações, tais como: profundidade do poço, doenças relacionadas à água e a forma de uso.

Os poços e as fossas sépticas mais próximas foram georreferenciadas. Foram coletadas amostras de água para quantificação dos níveis bacteriológicos (coliformes fecais e totais) e para a análise dos constituintes iônicos. Os parâmetros limnológicos: condutividade elétrica e pH foram medidos *in loco*.

As amostras foram coletadas a partir de um sistema coletor adaptado. Dentro deste sistema coletor pode-se colocar um recipiente PET de 500 mL (garrafa de água mineral, o líquido era descartado antes da coleta em cada ponto de amostragem). Este sistema fixa a garrafa sem deixá-la submergir e sem encostar-se às laterais do poço, evitando assim contaminações. Além disso, possui um peso em sua base que alcança a profundidade do poço.

Para as análises dos constituintes iônicos das águas dos poços, as coletas foram realizadas em tubos de polipropileno do tipo *Falcon* de 50 mL, mantidos sob-refrigeração desde a coleta até o laboratório, onde foram filtradas com filtro de celulose de porosidade 0,22 μm e, em seguida congeladas.

Para a análise dos ânions fluoreto, cloreto, nitrito, brometo, nitrato, fosfato, sulfato, foi preparada inicialmente uma curva de calibração com padrões múltiplos de concentrações em $\mu\text{g L}^{-1}$: 50, 75, 100, 150, 250, 500, 1.000 e 1.500 (Fluka Analytical). Para a análise dos cátions foi preparada inicialmente uma curva de calibração com padrões múltiplos a partir do padrão multielementar de cátions. Este padrão apresenta concentrações diferentes para os analitos então, preparou-se uma curva de calibração de soluções padrões múltiplas contendo as seguintes concentrações: cálcio e potássio (40, 60, 80, 120, 200, 400, 800, 1.250, 1.660 e 2.000 $\mu\text{g L}^{-1}$); amônio e magnésio (20, 30, 40, 60, 100, 200, 400, 625, 830 e 1.000 $\mu\text{g L}^{-1}$); sódio (16, 24, 32, 48, 80, 160, 320, 500, 664, 800 $\mu\text{g L}^{-1}$) e para o lítio (04, 06, 08, 12, 20, 40, 80, 125, 166 e 200 $\mu\text{g L}^{-1}$) (DIONEX/THERMO SCIENTIFIC).

Para as amostras de coliformes fecais e totais foram adicionadas 8 gotas de tiosulfato de sódio a 10 % no momento da coleta para preservar as amostras biológicas. Todos os materiais utilizados foram autoclavados e manipulados dentro de uma capela de fluxo laminar vertical. As amostras foram diluídas 10 x com água deionizada, autoclavada. Em seguida, a amostra passou pela técnica de membrana filtrante de acetato de celulose quadriculada (Millipore) de 0,45 μm de porosidade. Depois de filtradas as amostras foram colocadas no meio de cultivo *chromocult* (Merck), onde foram incubadas as placas a 35°C por 24 h, observando-se a presença de coliformes totais (colônias rosa/lilás) e de coliformes fecais (*Escherichia coli*, colônias violetas/pretas).

Resultados e Discussão

A tabela 1 apresenta a localização geográfica e as descrições dos poços onde foram coletadas as 30 amostras. Observou-se a presença de fossas sépticas muito próximas aos poços, o que pode ser uma fonte de contaminação das águas.

Tabela 1 – Cadastro dos poços coletados e coordenadas geográficas em UTM, Datum SAD 69, Zona 20L.

Código de Campo	Localidade	Coordenadas Geográficas		Altitude (m)	Moradores que consomem a água de poço no bairro
		Longitude	Latitude		
PÇ 01	Velha Jaci	345677,4	8975661	84,721	03
PÇ 02	Velha Jaci	345739,7	8975656	85,442	06
PÇ 03	Velha Jaci	345711,7	8975821	85,442	17
PÇ 04	Velha Jaci	345776,7	8975890	80,876	12
PÇ 05	Velha Jaci	345681,2	8975846	81,837	12
PÇ 06	Velha Jaci	345692,6	8975730	86,884	06
PÇ 07	Velha Jaci	345665,3	8975675	89,528	08
PÇ 08	Velha Jaci	345669,2	8975783	87,605	07
PÇ 09	Velha Jaci	345767,9	8975726	91,691	12
PÇ 10	Velha Jaci	345662,8	8975799	88,086	04
PÇ 11	Velha Jaci	345773,8	8975807	83,521	05
PÇ 12	Velha Jaci	345652,4	8975871	84,832	06
PÇ 13	Velha Jaci	345657,5	8975890	84,721	03
PÇ 14	Velha Jaci	345557,4	8975839	85,683	20
PÇ 15	Velha Jaci	345386,7	8975836	88,567	12
PÇ 16	Velha Jaci	345494,8	8975830	87,365	10

PÇ 17	Velha Jaci	345953,0	8976034	83,761	08
PÇ 18	Velha Jaci	345992,7	8976070	83,279	02
PÇ 19	Velha Jaci	346046,0	8976118	82,078	06
PÇ 20	Velha Jaci	346072,0	8976088	75,348	06
PÇ 21	Velha Jaci	345997,1	8976178	78,473	13
PÇ 22	Velha Jaci	346013,7	8976176	82,318	07
PÇ 23	Velha Jaci	345974,0	8976211	89,287	04
PÇ 24	Velha Jaci	345924,5	8976233	90,978	02
PÇ 25	Velha Jaci	345943,2	8976194	91,456	10
PÇ 26	Velha Jaci	346116,5	8976071	89,287	05
PÇ 27	Velha Jaci	346082,1	8976041	88,326	08
PÇ 28	Velha Jaci	346176,1	8976106	87,605	20
PÇ 29	Velha Jaci	346158,9	8976151	87,605	04
PÇ 30	Velha Jaci	346297,7	8976148	85,683	07

Das 30 amostras coletadas, em 9 poços os moradores relataram que já tiveram doenças relacionadas com a água, bem como manchas na pele e diarreia. Verificou-se presença de coliformes fecais e totais em todos os poços onde coletou-se as amostras (Tabela 2).

Tabela 2 - Quantificação de coliformes fecais e totais nos poços de Jaci-Paraná.

Código do campo	Coliformes Fecais (UFC/100 mL)	Coliformes Totais (UFC/100 mL)
PÇ 01	100	1400
PÇ 02	10	490
PÇ 03	500	1000
PÇ 04	1100	2200
PÇ 05	100	500
PÇ 06	200	800
PÇ 07	10	2110
PÇ 08	1000	1900
PÇ 09	>2000	>2000
PÇ 10	210	390
PÇ 11	>2000	>2000
PÇ 12	80	180
PÇ 13	90	180
PÇ 14	60	130
PÇ 15	>2000	>2000
PÇ 16	Zero	>2000
PÇ 17	340	1290
PÇ 18	40	250
PÇ 19	20	630
PÇ 20	20	320
PÇ 21	30	490

PÇ 22	10	100
PÇ 23	290	980
PÇ 24	140	340
PÇ 25	20	60
PÇ 26	20	420
PÇ 27	50	570
PÇ 28	110	390
PÇ 29	20	800
PÇ 30	20	270

A tabela 3 apresenta a amplitude de variação, as médias e desvio padrão da distribuição dos constituintes iônicos nas amostras coletadas em poços no entorno do cemitério de Jaci-Paraná e apresenta os valores máximos permitidos para o consumo humanos orientados pela Portaria 2.914 em vigor desde 2011 e da resolução CONAMA 396 (2008).

Tabela 3 - Amplitude de variação, média e desvio padrão de cátions e ânions (mg L⁻¹) das águas de poços de Jaci Paraná e valores máximos permitidos segundo o Ministério da Saúde.

Variável	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão (±)	Portaria 2.914 /
					Resolução 396
Fluoreto	<LDT	0,13	0,04	0,03	1,5
Cloreto	0,03	37,79	4,34	9,19	250
Nitrito	0,04	0,04	0,04	<LDT	1
Brometo	0,02	0,10	0,05	0,02	-
Nitrato	0,09	36,99	4,89	8,88	10
Fosfato	0,05	0,07	0,06	0,01	-
Sulfato	0,03	1,36	0,31	0,29	250
Lítio	<LDT	<LDT	<LDT	<LDT	-
Sódio	0,01	47,29	6,51	12,30	200
Amônio	<LDT	0,97	0,17	0,30	1,5
Potássio	0,17	12,79	2,14	3,38	-
Cálcio	0,05	38,06	4,68	7,87	-
Magnésio	0,02	1,40	0,33	0,38	-

<LDT=Menor que o Limite de Detecção da Técnica.

O nitrato foi o único íon que apresentou valores acima dos limites reguladores da Portaria 2.914 do Ministério da Saúde (2011) e da Resolução 396 (2008). Quando há esse íon em excesso na água potável causam doenças graves, e às vezes, a morte. Seis poços apresentaram concentração de nitrato acima do limite permitido pela resolução. Esses poços estão localizados a uma distância de aproximadamente 300 metros do cemitério. Não há como afirmar que a fonte de poluição seja o cemitério, pois não foi realizada uma análise específica para microrganismos presentes na decomposição de corpos.

Conclusão

A presença de coliformes fecais sugere que a fonte poluidora não se restringe apenas ao potencial produzido pelo cemitério, mas também, a ausência de saneamento básico no distrito e por haver proximidade de fossas sépticas aos poços. De acordo com a Resolução do CONAMA 335 de 2003 alteradas pela Resolução 368 de 2006, os cemitérios já existentes devem se adequar na legislação, o que não acontece com o cemitério de Jaci Paraná. De acordo com a Portaria 2.914 (2011) e da Resolução 396 (2008) a água de poços tipo

amazonas daquela região não possui um padrão de potabilidade para consumo. Há necessidade de realizar análises microbiológicas características para decomposição de corpos, para afirmar se o cemitério é a principal fonte de contaminação para os poços.

Referências Bibliográficas

1. BRASIL; Resolução CONAMA nº 335 de 3 de abril de 2003. **Dispõe sobre o licenciamento de cemitérios**. Brasília, 2003.
2. BRASIL; Resolução CONAMA nº 368 de 28 de março de 2006. **Dispõe sobre o licenciamento de cemitérios**. Brasília, 2006.
3. BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 396. Editora MS, Abr. 2008.
4. BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE, Ministro de Estado da Saúde. Portaria nº 2.914. Editora MS, Dez. 2011.
5. FALCÃO, Márcia Teixeira; et al. **Percepção Ambiental: Um Estudo no Entorno do Cemitério Urbano de Boa Vista – RR**. IFRR, 2012.
6. LAUTHARTTE, L. C. **Avaliação da Qualidade de Água Subterrânea no Distrito de Jaci-Paraná, Município de Porto Velho – RO**. Dissertação em Andamento Mestrado de Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, Porto Velho, 2012.
7. PACHECO, A. **Os cemitérios e o ambiente**. Disponível em:<<http://www.ambientebrasil.com.br/noticias/index.php3?action=ler&id=23638>>. Acesso em: 15 de Junho de 2012.