

ANÁLISE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS EM TORNO DO CEMITÉRIO PARQUE DAS PALMEIRAS NO MUNICÍPIO DE MARITUBA NO ANO DE 2017

Martrick Senna Cruz de Castro*, Emmanuelle Tostes Soeiro, Leonardo Fernandes de Lima Sousa, Luciana Abud Miranda Ayan Gaia, Raphael de Abreu Ferreira

* Universidade do Estado do Pará, martricksennacruzdecastro@gmail.com.

RESUMO

Almeja-se neste artigo avaliar a qualidade da água subterrânea em poços no entorno do Cemitério Parque das Palmeiras, em Marituba-Pará, com a finalidade de constatar se esta água está sendo contaminada e se há um potencial de afetar a saúde da população que utiliza esse recurso. Ao identificar na área analisada pontos de captação de água subterrânea, foram selecionados, aleatoriamente, três pontos em um raio de até 300 metros do cemitério, onde foram coletadas amostras para analisar parâmetros físico-químicos (amônia, nitrato, cor aparente, turbidez e pH) e microbiológicos (coliformes termotolerantes). Nas residências que são abastecidas por essa água, foi aplicado um questionário para identificar se há o consumo desse recurso hídrico, dessa forma há possibilidade de afetar a saúde da população. O estudo constatou que o cemitério pouco está afetando as águas subterrâneas no entorno, porém houve contaminação que pode ter sido causada por esgoto sanitário próximo aos poços.

PALAVRAS-CHAVE: Águas subterrâneas; cemitério; contaminação.

INTRODUÇÃO

A maior parte da população de Marituba se abastece da água presente nos mananciais através de poços freáticos ou artesianos, esta água é utilizada, em algumas residências, para o consumo. Em alguns bairros da cidade, inclusive próximo aos cemitérios, existem poços que distribuem água para diversas residências ao redor e nem sempre a água está própria para o consumo ou é tratada com procedimentos adequados.

A qualidade duvidosa das águas subterrâneas está pondo a população em grande risco de saúde, pois a contaminação da água pode ocasionar desde infecções intestinais a até doenças microbianas graves, e como ainda não há um monitoramento da qualidade das águas subterrâneas para orientar a comunidade adequadamente sobre as condições dos recursos hídricos a probabilidade das comunidades serem afetadas é maior.

OBJETIVO

O presente artigo objetiva analisar a qualidade das águas subterrâneas em pontos de captação no entorno do Cemitério Parque das Palmeiras, em Marituba, localizada na região metropolitana de Belém, no estado do Pará, com o intuito de constatar alteração dos parâmetros indicadores de qualidade de água, pois a cidade possui uma grande expansão urbana desordenada e este pode estar contribuindo para a contaminação dos mananciais subterrâneos pela decomposição da matéria orgânica no solo, destinação inadequada do esgoto, péssima estrutura das fossas sépticas.

DISCUSSÃO TEÓRICA

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, QUALIDADE E PARÂMETROS LABORATORIAIS NORMATIVOS

As águas subterrâneas são divididas em aquífero artesiano e freático. O artesiano é o que se encontra entre camadas de rochas impermeáveis que de certa maneira protege o recurso hídrico da carga poluidora e sendo assim mais difícil de ser comprometido. O freático é o aquífero localizado acima de uma camada de rocha impermeável, ou seja, não tem a proteção de uma camada de rocha e por mais que o solo atua como filtro, este tipo de aquífero é o mais suscetível à contaminação.

Localizado no município de Marituba o aquífero estudado tem como finalidade o abastecimento de água para a população local, entretanto o uso deste manancial necessita de cuidados específicos a fim de evitar problemas ambientais. O mesmo é de suma importância para a reserva hídrica brasileira, pois além do abastecimento poderia ser

utilizado na agricultura. Estas medidas de prevenção são de extrema importância pois quando contaminados, os mananciais subterrâneos possuem difícil recuperação, pois sua capacidade de autodepuração é baixa.

“Em conceito mais moderno, poluição indica a ocorrência de alterações prejudiciais ao meio aquático e quando tais alterações colocam em risco a saúde dos elementos da biota ou do ser humano que dele faz uso, a poluição passa a denominar-se contaminação” (LIBÂNIO, 2010). A poluição ainda pode ser entendida como difusa e pontual. A difusa é quando a poluição é espalhada ao longo do curso d'água. A pontual ocorre de forma concentrada, onde é notada alteração próxima ao ponto que está sofrendo este impacto.

A origem da poluição pode ser entendida como natural e antrópica. A natural é devido ao próprio ambiente pelo qual o corpo hídrico está submetido, porém muitas vezes pode ser potencializado pela ação antrópica. A ação do ser humano é exemplificada através de esgotos domésticos, fossas, e também cemitérios.

Os principais agentes de poluição e contaminação de mananciais subterrâneos são: a matéria orgânica biodegradável, os microrganismos patogênicos que inclusive utilizam-se da matéria orgânica como fonte de nutrição que favorece o seu crescimento e reprodução. Além destes também temos os sólidos em suspensão que podem contribuir no assoreamento do corpo hídrico, os compostos orgânicos não biodegradáveis que podem ser bioacumulados por quem ingerir a água e, por fim, nutrientes como nitrogênio e fósforo que contribuem para a formação de algas e podem contribuir para uma eutrofização.

Em São Paulo foi identificado a presença de patógenos responsáveis por doenças com a de poliomielite e hepatite em poços com profundidades entre 40 à 60 metros, este fato demonstra que a contaminação pode alcançar extensas profundidades, prejudicando comunidades que estão sendo abastecidas com água subterrânea, e nas residências em que essa água contaminada esteja sendo utilizada para fins de consumo humano, ela poderá oferecer riscos à saúde dos indivíduos (SANTOS, MORAES e NASCIMENTO; 2015). A ausência de saneamento básico facilita o aparecimento de doenças intestinais causadas por parasitas que contaminam as águas, que por sua vez são utilizadas pela população, como por exemplo, diarreia infecciosa, cólera, hepatite A, esquistossomose, entre outras.

Os parâmetros de qualidade de água podem ser divididos em: características físicas, químicas e microbiológicas. O trabalho apresentado contém análises dos seguintes parâmetros: pH, cor, turbidez, nitrato e coliformes termotolerantes.

A cor da água é um parâmetro físico, decorrente da capacidade desta em absorver certas radiações do espectro visível e devida, na maioria das vezes, as substâncias de origem mineral e orgânicas dissolvidas, no estado coloidal ou em suspensão. “A cor marrom-amarelada, comum em muitas águas superficiais, geralmente deve-se a matéria orgânica - ácido húmico, proveniente da decomposição dos vegetais. As águas subterrâneas, se comparada aos lagos (superficiais), não estão tão sujeitas a uma intensa poluição, que provoca a perda da limpeza da mesma” (RICHTER, 2009). Este parâmetro pode ser um indicativo do grau de poluição da água, além de mostrar esteticamente sua qualidade. Geralmente, águas de cor elevada possuem uma alta requisição química ou bioquímica de oxigênio.

Turbidez, a qual é uma propriedade ótica da água que provoca a dispersão e absorção de um feixe de luz incidindo em uma amostra, em vez de sua transmissão em linha reta. Decorre da presença de partículas em suspensão variando em tamanho desde suspensões grosseiras até o estado coloidal. Sendo este parâmetro ser interpretado como uma medida indireta da quantidade de sólidos em suspensão, e, logo, útil no controle do tratamento de água potável, em que a quantidade de sólidos em suspensão é geralmente baixa. A clarificação da água, em sua maioria realizada por coagulação e filtração, é mais difícil quando a turbidez adquire valores muito elevados e sofre variações súbitas, juntamente com outros parâmetros como o pH.

O pH é uma característica química, cujo seu conhecimento é de suma importância para as fases do tratamento de água. Ele indica a acidez ou alcalinidade da água e deve estar em uma faixa de 6 a 9 para que a água esteja dentro dos padrões de qualidade.

Os coliformes termotolerantes são microrganismos que vivem exclusivamente do trato intestinal, logo possuem mortalidade natural quando expostos a condições ambientais diferentes do organismo de seu hospedeiro. Portanto, a presença de coliformes termotolerantes na água determina que esta contém contaminação fecal, tendo a possibilidade de haver a presença de outros microrganismos patogênicos. As águas de mananciais podem ser contaminadas com coliformes quando entram em contato com efluentes de esgoto doméstico ou fossas sépticas.

É um elemento importante para o crescimento de organismos como algas e cianobactérias, é encontrado no ambiente nas formas de amônia (NH_3) e nitrito (NO_2^-), que é o estágio intermediário da nitrificação e não permanece por um longo período de tempo no ambiente transformando-se em nitrato, que é o estágio final da nitrificação. “A presença de nitrogênio nas águas pode denotar também significativa origem antrópica, graças ao lançamento de despejos domésticos” (LIBANIO, 2010). Ainda segundo Libanio, as formas de nitrito e nitrato indicam que a poluição do local é remota, ou seja, que a poluição do local é antiga, e a forma de nitrogênio amoniacal denota que a contaminação é recente, ou seja, que ainda há ocorrência de lançamento de efluentes.

A portaria 2.914 do ministério da saúde tem como finalidade a disposição de procedimentos de controle e vigilância da qualidade de água para o consumo humano e padrão de potabilidade. Com isso através dos parâmetros de qualidade de água referentes ao padrão de potabilidade temos:

Tabela 1. Valores padrões dos parâmetros físico-químicos e biológicos de acordo com a portaria 2.914.

Parâmetros Analisados	Valores de referência VMP
pH	6,0-9,5
Amônia	1,5 mg/l
Cor	15 μ H
Turbidez	5 μ T
Nitrato	10 mg/l
Escherichia Coli	Ausência em 100ml

METODOLOGIA

Este estudo foi realizado no município de Marituba, no Estado do Pará, em residências que utilizam águas subterrâneas para o seu consumo próprio. A cidade possui 125.435 habitantes com uma área territorial de 103,343 km² (IBGE). Essas moradias estão localizadas próximas a sede do cemitério particular Parque das Palmeiras situado no km 12 da br 316. No entorno do cemitério foram identificados 7 poços, em um raio de aproximadamente 300 metros, sendo que apenas 3 pontos foram selecionados para a coleta.

O ponto 1 está localizado em uma residência, a 50 metros do cemitério, na Rua Segunda - Bairro Novo, sendo caracterizado pela área residencial sem vegetação nas proximidades.

O ponto 2 localiza-se em outra residência, a 290 metros do cemitério na Rua Parque das Palmeiras, caracterizado por não possuir vegetação arbórea próxima e estar situado em uma área residencial.

O ponto 3 se trata de um poço da prefeitura que bombeia e armazena numa caixa d'água que abastece o bairro do Japão que encontra-se a 270 metros do cemitério, possuindo uma distância maior das residências ao redor em relação aos demais pontos.



Figura 1: Pontos da coleta de amostras de água ao entorno do cemitério. Fonte:Google Earth

Inicialmente foi aplicado formulários com os moradores, em diferentes residências no entorno do cemitério. As perguntas presentes no formulário verificam como a água está sendo utilizada nas casas, além de averiguar se os habitantes notaram uma alteração física do recurso hídrico, em quais casas a água é consumida.

Foram realizadas duas campanhas. As amostras foram coletadas em recipientes de plástico, devidamente lacrados e etiquetados com data, local, hora e coletor. Em todos os pontos, a água foi coletada em torneiras, as quais estavam ligadas aos seus respectivos poços. Para cada amostra deixou-se escoar a água por 3 minutos antes de encher o frasco até 4/5 do seu volume e fechá-lo imediatamente, fixando bem o papel protetor. As amostras foram preservadas em um isopor com gelo e levadas aos laboratórios em menos de 24 horas.

Os parâmetros selecionados para análise são pH, cor, turbidez, nitrato, coliformes termotolerantes. O pH foi analisado no laboratório CPRM e os demais foram analisados no laboratório LACEN. E os resultados foram comparados com a Portaria do Ministério da Saúde nº2.914 de 2011.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observou-se através dos questionários aplicados que 7% não utiliza qualquer tipo de filtro acreditando que a água utilizada não necessita de qualquer tipo de tratamento, no entanto, 60% da população entrevistada utiliza o filtro químico, que é o mais indicado, pois se tem uma eficiência comprovada. Há 20% dos moradores que utilizam o pano como filtro, pois acreditam não haver necessidade ou não tem recursos para se adquirir um filtro químico. A parte da comunidade que compra água mineral acredita que a água de seus poços não é adequada para consumo (ingestão), e utilizam somente para usos domésticos. Isso indica que há uma desconfiança da qualidade da água pelos moradores mesmo que não se possa notar uma alteração visível pelos mesmos.

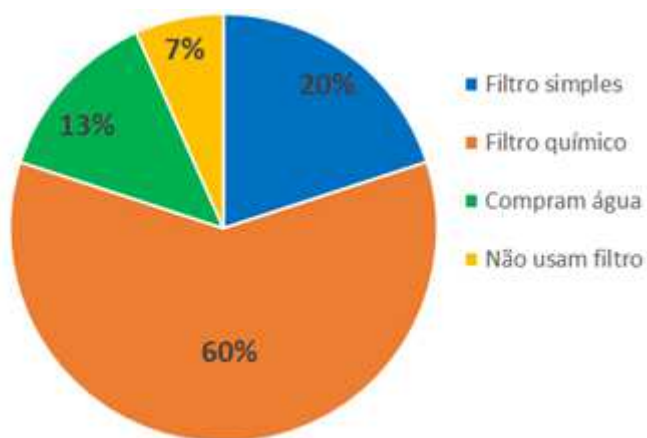


Figura 2: Contagem das formas de tratamento que os moradores utilizam para consumir a água.
Fonte:Autores

A partir das análises feitas em laboratório, foram obtidos os seguintes resultados:

Tabela 2. Valores analisados dos pontos de coleta.

Parâmetros analisados	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3
pH	4,07	4,35	4,37
Amônia	1,66 mg/l	0,66 mg/L	0,69 mg/l
Cor	24,0 uH	13,0 uH	14,0 uH
Turbidez	0,76 uT	1,48 uT	1,37 uT
Nitrato	9,2 mg/L	10,70 mg/L	5,50 mg/L
Escherichia Coli.	Ausência em 100 ml	Ausência em 100 ml	Ausência em 100 ml

No ponto 1, que está situado em um local com diversas residências, não respeitando a distância do poço, os valores dos parâmetros analisados são preocupantes em relação a quantidade de amônia encontrada, que foi de 1,66 mg/l, valor superior ao estabelecido pela norma do ministério da saúde. Isso significa que a água pode estar sendo contaminada por um efluente doméstico e ainda, este efluente é recente e indica que estava ocorrendo lançamento de efluente próximo ao manancial. O parâmetro 'cor' também não está de acordo com os padrões, revelando valores acima do recomendado pela portaria, significando a provável poluição da água. Analisando o parâmetro nitrato, que apesar de estar dentro dos padrões, demonstra um valor muito próximo do máximo permitido, esse valor pode ser aumentado caso o lançamento de efluentes, revelado pelos valores de amônia, permanecerem.

No ponto 2 os valores obtidos para os parâmetros amônia, cor, turbidez, Escherichia Coli, encontram-se dentro dos padrões normativos da portaria. O valor de nitrato encontra-se alterado, ou seja, acima dos padrões o que indica uma contaminação por efluente antigo, indicando que houve uma poluição desse recurso hídrico em um momento não recente.

No ponto 3, os resultados obtidos das análises laboratoriais indicam que o recurso hídrico está de acordo com os padrões normativos e em condições plenas de utilização, vale ressaltar que a profundidade do poço tem aproximadamente 78 m, ou seja tem uma profundidade maior que os poços dos demais pontos, essa distância da superfície dificulta a poluição deste pois o solo pode atuar como elemento filtrante.

Em todos os pontos analisados demonstraram valores de pH inferiores ao intervalo estabelecido pela portaria da saúde, no entanto, não há um risco elevado a saúde da população.

Medidas que podem ser tomadas é adotar uma delimitação da área ao redor do poço, ou seja, estabelecer uma distância entre as moradias, com o fim de minimizar uma possível contaminação microbológica e propagação de doenças de transmissão hídrica. O setor responsável por obras públicas do município devem seguir um planejamento urbano para solucionar o problema do saneamento básico do município, pois as valas das zonas residenciais são expostas a céu aberto, permitindo que moradores despejem o esgoto de forma indevida e favoreça a contaminação. Além das moradias, atividades como: agricultura, construção civil, aterro sanitário e lançamento de efluentes devem ter uma restrição, ou seja, não é recomendado o desenvolvimento de tais atividades próximo ao poço devido à possível migração de poluentes. Segundo Libânio, a preservação dos mananciais subterrâneos depende essencialmente das práticas ou atividades adotadas na superfície.



CONCLUSÃO

É constatado que os pontos de captação de água situados em locais mais urbanizado (afetado pelo crescimento desordenado) são mais favoráveis a sofrer contaminação devido ao mau planejamento das fossas sépticas e valetas urbanas que contribuem para a poluição. Os valores do ponto 3 mostram a importância de estabelecer uma distância adequada das fossas sépticas além do poço possuir uma profundidade maior dificultando a contaminação. O baixo pH da água constatado nos poços se deve a formação geológica da região não oferecendo um prejuízo significativo aos consumidores dos recursos hídricos. As doenças relatadas pelos moradores causadas por patógenos não possui relação ao consumo de águas, pois as análises laboratoriais demonstram a ausência de tais microrganismos para 100 ml, este fato pode estar relacionado a presença do solo como obstáculo filtrante.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Portaria do Ministério da Saúde nº2.914 de 2011
2. LIBÂNIO, Marcelo, Fundamentos de qualidade e tratamento de água, Campinas, SP, editora átomo, 3ª edição, 2010.
3. RICHTER, Carlos A., Água: métodos e tecnologia de tratamento, São Paulo (2009).
4. REBOUÇAS, Aldo C., capítulo 1: Águas subterrâneas, Águas subterrâneas e poços tubulares profundos (2006)
5. REBOUÇAS, André M. capítulo 13: Preservação de Águas subterrâneas, Águas subterrâneas e poços tubulares profundos (2006)
6. SANTOS, MORAES, e NASCIMENTO. Qualidade de água subterrânea e necrochorume no entorno do cemitério do campo santo em Salvador-BA; Revista eletrônica de gestão e tecnologias ambientais v.3, n.1, p.39-60, 2015.