

Análises Bacteriológicas de Águas Provenientes de Creches, Asilos e Poços Artesianos Situados Próximos ao Campus da UFPE

Área Temática de Saúde

Resumo

Nas últimas décadas, observa-se uma preocupação mundial com a disponibilidade e qualidade da água. A exploração inadequada das fontes conduz à contaminação das águas superficiais e subterrâneas que se tornam, assim, um risco permanente para a saúde pública. Esse projeto objetivou avaliar bacteriologicamente a qualidade da água consumida em creches, asilos e em residências, situados próximos ao Campus da UFPE e integrar alunos da graduação com problemas da comunidade. Foram analisadas amostras coletadas em nove creches, dois asilos de idosos e oito residências de moradores de baixa renda. Duas creches apresentaram água não potável. Os dois asilos avaliados tiveram suas águas aprovadas. Somente um dos poços residenciais atendeu aos padrões de potabilidade para água. Ao final, foram encaminhados às entidades e às famílias, laudos técnicos acompanhados de folhetos explicativos sobre o significado da análise e importância da qualidade da água para a saúde e medidas preventivas visando eliminação das contaminações. Os dados demonstraram que não basta apenas fornecer água de boa qualidade à população, é fundamental existência de saneamento básico na região e armazenamento correto da água captada. A conscientização do usuário sobre a importância da armazenagem e utilização responsável da água é imprescindível para manutenção da potabilidade.

Autores

Glícia Maria Torres Calazans – Doutor
Felipe Rodrigues de Almeida – bolsista extensão
Agenor Tavares Jácome Júnior – bolsista extensão
Jeane Correia de Espíndula – Mestre em Geociências.

Instituição

Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Palavras-chave: água potável; contaminação; coliformes

Introdução e objetivo

Apesar da Terra ser composta por três quartos de água, a reserva disponível a população mundial na forma de água doce e potável é extremamente pequena e, se torna ainda menor quando se refere à cota que pode ser captada e utilizada pelo homem, não chegando sequer a 1% do total. As maiores reservas deste líquido estão sob a forma de vapor (nuvens), sólida (geleiras) e no subsolo (águas subterrâneas), disponível apenas ao homem aquela cota que é captada em rios e lagos.

De acordo com as estatísticas da organização mundial de saúde, ocorrem no mundo anualmente, três milhões de mortes relacionadas com o consumo de água não potável.

Nos países em desenvolvimento, em virtude das precárias condições de saneamento e da má qualidade das águas, as doenças diarreicas de veiculação hídrica, como, por exemplo, febre tifóide, cólera, salmonelose, shigelose e outras gastroenterites, poliomielite, hepatite A, verminoses, amebíase e giardíase, têm sido responsáveis por vários surtos epidêmicos e pelas

elevadas taxas de mortalidade infantil relacionada à água de consumo humano (Jawetz et al., 1998; Macêdo, 2001).

Sabe-se ainda, que duas classes etárias são mais predispostas a tais doenças: crianças com até dois anos de idade e idosos, pela imaturidade do sistema imune, nos primeiros, ou debilitação desse, nos segundos.

Os registros relativos à saúde pública demonstram que uma das principais causas de morte nessas faixas etárias, estão relacionadas a problemas ocasionados por doenças de transmissão hídrica. Daí a importância de se realizar um acompanhamento e monitoramento periódico da qualidade de água em escolas, creches e asilos de pessoas idosas.

Define-se como água potável, aquela água destinada ao consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos, atendam ao padrão de potabilidade fixado pela legislação vigente e que não ofereça riscos à saúde.

Entretanto, são os parâmetros microbiológicos que oferecem o controle para os riscos considerados de efeito em curto prazo. Os demais, na sua maioria, são considerados de efeito em médio e longo prazo, pois estão associados ao consumo regular e contínuo de uma água, por semana, meses e até anos.

Nas últimas décadas, tem existido uma preocupação mundial com a disponibilidade e qualidade da água. Isto decorre do fato de que não tem sido raro enfrentar-se períodos ou ameaças de escassez, por ocorrência de seca ou pela impossibilidade de consumo em virtude da ação poluidora do homem.

O resultado da combinação desses problemas conduz a um aumento na procura de água, sobretudo a água subterrânea. Em consequência, têm se elevado o registro de contaminações das águas superficiais e subterrâneas tornando-se, dessa forma, um risco permanente para a saúde pública, na medida em que a mesma constitui um importante fator de transmissão de doenças.

Nos centros urbanos onde se observam elevados índices populacionais tem sido registrados uma grande diversidade de fontes contaminantes. Em Recife, essas fontes estão associadas à deficiência nos sistemas de esgotamento sanitário, a despejos de efluentes domésticos e industriais, bem como, a chorumes de lixões e de cemitérios.

Quanto à contaminação em áreas próximas a cemitérios, é sabido que estes, quando implantados inadequadamente, poderão causar impactos ao meio ambiente, através do aumento, nas águas subterrâneas, da concentração de substâncias orgânicas e inorgânicas (Matos, 2001).

Nas áreas urbanas, em particular, podem representar ameaça à saúde pública, pela possibilidade de serem utilizadas águas subterrâneas contaminadas por microrganismos patogênicos oriundos da decomposição dos corpos (Costa et al., 2002).

Por todas estas razões citadas foram incluídas nesse projeto, algumas creches e asilos situados em torno do campus, bem como poços da área residencial, em torno do Cemitério da Várzea (próximo à UFPE), o qual abrange uma área de 21.700m².

Trata-se de área plana e bastante urbanizada, possuindo em seus arredores residências modestas, escola, oficina, pequenos pontos comerciais, indústria e o campus da Universidade.

Os cemitérios, em geral, são implantados fora dos perímetros urbanos, mas nos dias de hoje, com a expansão urbana desenfreada e invasões nas grandes cidades, estas distâncias tendem a diminuir. Tal é o caso do cemitério da Várzea, que se encontra em área completamente urbanizada havendo, inclusive, construções que utilizam parte de seus muros como uma das paredes. Observa-se nas ruas ao redor do cemitério a irregularidade que caracteriza a ocupação do solo na área que, ainda assim, dispõe de serviços de fornecimento de energia, de abastecimento de água, de coleta de resíduos sólidos (Espíndula, 2004). No entanto, a área não dispõe do serviço de esgotamento sanitário.

Os esgotos residenciais ou estão ligados à rede de drenagem de águas pluviais ou drenagem a céu aberto.

Nas ruas sem pavimentação e/ou rede de drenagem, existem algumas residências atendidas por fossa sanitária (Espíndula, 2004).

Segundo a portaria 1.469, de 29 de dezembro de 2000, do Ministério da Saúde, vigente no país na época da realização dessa pesquisa, bactérias coliformes são definidas como bacilos Gram negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase negativos, capazes de se desenvolverem na presença de sais biliares ou agentes tensoativos, os quais fermentam lactose com produção de ácido, gás e aldeído a $35^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ em 24-48h, podendo apresentar atividade da enzima (-galactosidase (FUNASA, 2001). Este grupo de bactérias pode ainda ser dividido em: coliformes totais e coliformes termotolerantes, estes, anteriormente denominados coliformes fecais, pois sua presença está relacionada com o aparecimento de contaminação fecal recente, nas águas. Uma água para ser considerada potável do ponto de vista bacteriológico não deverá conter coliformes totais ou termotolerantes.

Com base no exposto, foram estabelecidos como objetivos desse projeto: 1. Avaliar a qualidade bacteriológica da água consumida em creches, asilos de idosos e em residências de entorno imediato do cemitério da Várzea, proveniente de poços rasos e da rede pública de abastecimento, próximos ao campus da UFPE. 2. Integrar os alunos de cursos de graduação da UFPE com os problemas corriqueiros da comunidade, demonstrando de forma simples como os conhecimentos acadêmicos podem ser colocados a serviço da população.

Metodologia

Foram analisadas amostras de águas coletadas em nove creches, dois asilos de idosos e oito residências de moradores vizinhos ao Cemitério situado no bairro da Várzea, todos próximos ao Campus da UFPE – Recife.

A grande maioria das creches era patrocinada por instituições religiosas sem fins lucrativos tendo uma boa parte de seu corpo de funcionários composto por voluntários.

As casas localizadas próximas ao cemitério eram populares e seus habitantes eram pessoas simples, de baixa renda familiar. A residência mais distante situava-se, aproximadamente, 110 metros à sudoeste do muro do cemitério e, a mais próxima a 06 metros. Esses moradores utilizam poços rasos, perfurados manualmente, para o suprimento de água doméstico, tendo em média profundidade entre 9 e 10 m, de acordo com informação dos proprietários. Para cada coleta era preenchido um protocolo padrão, onde eram anotados dados relevantes, referentes às condições do local e da amostra, tais como: data, hora, temperatura, pH, nome do coletor e ponto da coleta.

Na área onde estava instalado o poço, faziam-se anotações, como: presença de árvores de grande porte próximas ao local, cujas raízes pudesse provocar infiltração nas paredes do poço; condições de manutenção do mesmo; presença de fossa sanitária e distância entre esta e o poço ou tanque de armazenamento; fins de utilização e número médio de usuários da água. Escolhidos os locais de coleta, os alunos com a devida supervisão do professor orientador, colhiam amostras de água em frascos de vidro estéreis com capacidade para 250 ml, com a tampa esmerilhada, contendo 0,2 ml solução de tiosulfato de sódio a 10% (caso a água fosse tratada com cloro) para cada 100 ml de água coletada. As amostras eram colhidas de bebedouros, para avaliar a qualidade da água ingerida pelos usuários, ou diretamente da saída do poço ou cisterna com o intuito de verificar as condições bacteriológicas das mesmas.

O processo de coleta era precedido por limpeza e descontaminação da torneira do bebedouro, da saída do poço ou tanque, cuja finalidade consistia evitar que fossem coletadas águas com componentes que não pertencessem à amostra.

As análises tinham como intuito avaliar a qualidade, do ponto de vista bacteriológico, das águas consumidas, tomando como base os padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria 1469 de 29 de dezembro de 2000/Ministério da Saúde, a qual estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Para tal finalidade foram pesquisados coliformes totais e coliformes termotolerantes, sendo estes últimos indicadores de poluição fecal recente.

Os alunos estabeleceram os contatos iniciais com os consumidores, entregando correspondência oficial que explicava os objetivos do projeto e solicitava autorização para as análises.

Durante as visitas eram observadas e anotadas, em protocolo adequado, as condições de higiene no local. Procedida a amostragem, o material era imediatamente conduzido ao laboratório para início da análise. Verificava-se o pH das amostras e procedia-se à inoculação das alíquotas do material coletado nos meios de cultivo adequados ao crescimento e identificação dos microrganismos indicadores de contaminação.

Foram utilizadas nas análises as técnicas dos tubos múltiplos, de P/A (Presença e Ausência) e do substrato cromogênico e fluorogênico. As amostras que apresentavam resultados positivos para coliformes totais eram submetidas ao teste complementar para pesquisa de coliformes termotolerantes (indicadores de contaminação fecal) (Standard Methods, 1998).

Apesar de se incluir entre as exigências feitas pela legislação vigente para água potável, foi pesquisada nas amostras a bactéria *Pseudomonas aeruginosa* por ser esta um patógeno oportunista. Esta bactéria é causadora em potencial de infecções, e sua presença na água em quantidade, está associada à poluição por excesso de matéria orgânica, ou seja, falta de higiene no local.

Nas amostras provenientes dos poços de residências próximas ao cemitério, foram pesquisados além dos microrganismos citados: clostrídios sulfito-redutores e bactérias proteolíticas referidas na literatura como bons indicadores microbiológicos de contaminação de águas subterrâneas, quando a fonte de contaminação é cemitérios (Matos, 2001).

Resultados e discussão

Para elucidação dos resultados no grupo formado por creches e asilos foram necessárias 14 análises, no total. Das nove creches apenas duas apresentaram água não potável, do ponto de vista bacteriológico. Das sete creches que possuíam água potável para consumo, uma apresentava uma particularidade, a água apresentava-se potável na torneira da saída do poço, e tornava-se não potável após a passagem pela caixa d'água.

A repetição das análises deixou claro que a contaminação ocorria devido ao armazenamento indevido e contaminações ocorridas no interior da própria caixa.

A creche foi orientada para realização de limpeza e desinfecção do tanque, e terá sua água re-analisada de acordo com a programação de coleta para o segundo semestre de 2004.

Três das amostras das creches contaminadas por coliformes também se apresentaram positivas para *Pseudomonas aeruginosa*, o que reforçou, ainda mais, a recomendação da necessidade de higienização e desinfecção das suas caixas d'água.

Os dois asilos avaliados tiveram suas águas aprovadas, sendo os resultados compatíveis com as vistorias realizadas no local das coletas, quando se realizavam levantamentos sobre a manutenção dos tanques de armazenamento, sua higiene, vedação de tampas, rachaduras e infiltração nas paredes e a periodicidade da lavagem e desinfecção dos mesmos.

O problema mais severo de contaminação foi encontrado nas residências localizadas no entorno do cemitério. Das oito residências mapeadas, as quais foram submetidas a um total

de 18 coletas e análises para levantamento da situação da qualidade de suas águas, apenas uma apresentou água potável, do ponto de vista bacteriológico, em coletas repetidas. Duas residências apresentaram variação na potabilidade entre a primeira e segunda coleta, nos meses de fevereiro e junho de 2003. Atribui-se este fato às precipitações pluviométricas em maior quantidade ocorridas no mês de junho, um mês tradicionalmente de chuvas. A situação nesses poços pode ter se agravado, nesse período do ano, pelo aumento da umidade e por infiltrações no terreno que podem ter sido minimizadas no mês mais seco (fevereiro), quando as águas dos referidos poços se mostraram potáveis. A única residência que sempre teve suas amostras aprovadas realizava cloração na saída do poço.

Mais de 50% das águas dos poços residenciais contaminadas por coliformes totais apresentaram, também, coliformes termotolerantes, indicando existência de contaminação fecal recente nos mesmos. A presença de bactérias heterotróficas, bactérias proteolíticas, *Clostridium perfringens* (sulfito-redutores), indicaram contaminação por presença de grande quantidade de matéria orgânica, nas águas subterrâneas do aquífero sob o cemitério da Várzea, que alimenta os poços residenciais.

No entanto, as inspeções realizadas na área constataram, ao mesmo tempo, presença de fossas do tipo "sumidouro", o que reforça ainda mais a possibilidade de contaminação deste lençol, por outras fontes que não apenas o cemitério.

Com base nos resultados obtidos, não é possível responsabilizar o cemitério como única fonte poluidora da água. Independentemente da fonte poluidora, essas famílias consomem águas não potáveis e se expõem diariamente ao risco de adquirirem doenças de transmissão hídrica. Todas as amostras, inclusive aquela que teve sua água considerada potável para consumo, apresentaram-se positivas para *Clostridium sulfito-redutores*. A presença desta bactéria traduz uma contaminação fecal remota, e também é compatível com relatos da literatura que trata de aquíferos freáticos que sofrem impacto pela presença de cemitérios.

De acordo com o relato dos interessados, algumas dessas águas sofreram cloração, e apesar disso, as contaminações prevaleceram. Neste caso acredita-se que ou a cloração não foi feita dentro das especificações recomendadas, respeitando-se as concentrações consideradas eficazes, ou devido ao excesso de matéria orgânica presente, em decorrência da própria falta de higiene nos reservatórios, o cloro não foi eficiente para eliminação da contaminação reinante.

Com base nas informações coletadas, que incluem os dados levantados na entrevista com os usuários, os registros das condições de armazenamento das águas, bem como os resultados das análises, foi eleita como primeira medida a ser recomendada aos interessados a limpeza e desinfecção das caixas d'água. Entretanto, como após re-análise as residências permaneceram com suas águas contaminadas, recomendou-se, então, a cloração das águas tomando-se como base as instruções da companhia de abastecimento de água e saneamento do Estado. Apenas uma das moradoras optou por eliminação do poço, provavelmente por dispor de condições financeiras para obtenção de água a partir da companhia de abastecimento.

Finalizadas as análises, foram encaminhados às entidades e às famílias os laudos técnicos da amostra analisada acompanhados de folhetos explicativos sobre o significado da análise e importância da higiene da água para a saúde humana. Os laudos foram entregues durante visita dos alunos que prestaram esclarecimentos sobre os resultados obtidos com o intuito de orientar, sugerindo medidas preventivas e corretivas para as contaminações observadas. Pode-se contabilizar como resultado adicional resultante do desenvolvimento desse projeto a seleção do mesmo para premiação, juntamente com mais dois outros, durante o VI Encontro de Extensão da UFPE.

Em consequência da premiação, o tema foi escolhido para integrar apresentação e debate num programa da Rádio Universitária que envolveu participação do professor

coordenador, do aluno bolsista e membros da comunidade beneficiada pelo projeto. A veiculação na rádio da experiência desenvolvida no projeto, bem como a participação de representante da comunidade na avaliação durante o programa foi bastante proveitosa possibilitando a divulgação da proposta para um número maior de pessoas na cidade.

Conclusões

Apesar dos esforços no sentido de se melhorar a qualidade da água consumida no país, nos últimos anos, com introdução de legislações mais atuais que fixam parâmetros mais seguros para controle de potabilidade da água, muito ainda será necessário fazer.

Essa simples abordagem do problema, feita durante a execução desse projeto, demonstra o quanto é importante, e até mesmo essencial, a conscientização do consumidor sobre suas responsabilidades relativas ao armazenamento e utilização responsável da água, para que o objetivo maior, a garantia da potabilidade, seja alcançado.

Não basta apenas o fornecimento de água de boa qualidade através da rede hidráulica, é fundamental a existência de um sistema de saneamento básico na região e o armazenamento correto da água captada, para que os padrões de potabilidade sejam mantidos.

Torna-se imprescindível a participação do cidadão comum no monitoramento da qualidade da água e este envolvimento pode ser estimulado através de campanhas e projetos educativos que exaltem a importância do comprometimento do usuário.

A análise dos dados demonstra a desinformação da população em relação aos cuidados com o a água de consumo humano e sua relação com os problemas de saúde gerados pelo consumo de uma água não potável.

A contaminação poderá ocorrer na captação da água a partir da rede hidráulica, e/ou no próprio reservatório, devido à falta de higiene ou falhas nos tanques e tubulações que são, nestes casos, de inteira responsabilidade do interessado. Considera-se que o projeto além de ter proporcionado experiência prática, motivou o interesse dos estudantes para trabalhos sociais, integrando pesquisa, ensino e extensão à realidade diária.

Referências bibliográficas

1. COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. 1996. Métodos simplificados para análises bacteriológicas de água. São Paulo. 67p.
2. COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. Exame microbiológico da água: Processos simplificados. São Paulo. 1991.
3. COSTA, W. D.; MENEGASSE, L. N. & FRANCO, R. D. Contaminação da água subterrânea relacionada com os cemitérios da Paz e da Saudade no município de Belo Horizonte, Minas Gerais. In: XII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Florianópolis, 2002. 14p.
4. ESPÍNDULA, C. J. Caracterização Bacteriológica e Físico-química das águas do Aquífero Freático do Cemitério da Várzea – Recife. 2004. 120p. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Geociências) Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2004.
5. Brasil. FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. Vigilância Ambiental em Saúde/ Ministério da Saúde - Brasil. Portaria n.º 1.469, de 29 de dezembro de 2000: Aprova o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília - BR, 2001.
6. JAWETZ, E.; MELNICK, J. L.; ADELBERG, E. A. Microbiologia Médica. 20. ed. Rio de janeiro: Guanabara Koogan. 1998.
7. MACÊDO, J. A. B. Águas e Águas. São Paulo: Varela. 1ed. 2001.

8. MATOS, B. A. Avaliação da ocorrência e do transporte de microrganismos no aquífero freático do cemitério de Vila Nova Cachoeirinha, município de São Paulo. 2001. 161p. Tese de Doutorado. (Instituto de Geociências) Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001.
9. Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater. Washington, D.C., American Public Health Association. 20th Edition, 1998.

Anexo: agradecimentos

À Pró-Reitoria para Assuntos Acadêmicos/UFPE (PROACAD) pelo apoio financeiro.

À Pró-reitoria de Extensão/UFPE (PROEXT) pela concessão de uma bolsa ao aluno para desenvolvimento do projeto.

À LAR - Legião Assistencial do Recife – Órgão da Prefeitura do Recife, pelo fornecimento da relação e endereços das creches.

Aos diretores e funcionários das entidades visitadas, aos moradores da Várzea pela gentileza no atendimento aos alunos e disponibilização dos espaços para coleta das amostras.

À Profa. Dra. Janete Magali de Araújo pelas sugestões durante os experimentos.