

Qualidade físico-química e microbiológica da água para o consumo humano e a relação com a saúde: estudo em uma comunidade rural no estado de São Paulo

Microbiological and physical-chemical quality of water for human consumption and the relationships with health: study in an agricultural community in state São Paulo

Calidad microbiológica y fisicoquímica del agua para consumo humano y sus relaciones con la salud: estudio en una comunidad agrícola en el estado São Paulo

*Glauco Fernando Ribeiro de Araújo**
*Karina Aparecida de Abreu Tonani***
*Fabiana Cristina Julião***
*Osmar de Oliveira Cardoso***

*Renato Igor da Silva Alves***
*Mariana Frari Ragazzi****
*Carolina de Freitas Sampaio****
*Susana Inés Segura-Muñoz*****

RESUMO: Neste estudo foi avaliada a relação entre saúde e saneamento ambiental no contexto do processo de desenvolvimento social, analisando a qualidade da água para consumo humano na Comunidade Rural Sepé Tiarajú-SP, que constitui um projeto de desenvolvimento sustentável. Durante a investigação, foi verificada a presença de parasitas patogênicos e bactérias do grupo coliformes em amostras de água coletadas nos pontos de abastecimento coletivo, nos recipientes de armazenamento de água das moradias, nas nascentes e no Rio Serra Azul. As análises parasitológicas e bacteriológicas das amostras coletadas foram realizadas conforme procedimentos do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA) e da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB. Os resultados obtidos no presente trabalho levam a considerar a água utilizada em algumas comunidades como um fator de risco à saúde dos seres humanos que a utilizam. Acredita-se que o desenvolvimento de um trabalho de educação sanitária para a população do meio rural, a adoção de medidas preventivas visando à preservação das fontes de água e o tratamento das águas já comprometidas, aliados às técnicas de tratamento de dejetos, são ferramentas necessárias para diminuir ao máximo o risco de contrair enfermidades de veiculação hídrica.

PALAVRAS-CHAVE: Saneamento ambiental. Qualidade da água – controle da qualidade da água. Saúde.

ABSTRACT: In this study we evaluated the relationship between health and environmental sanitation in the context of the process of social development, analyzing the quality of the water for human consumption in Sepé Tiarajú-SP Agricultural Community, which constitutes a project of sustainable development. During the inquiry we identified the presence of pathogenic parasites and coliform bacteria in collected water samples in the points of collective supplying, in the containers of water storage of housings, in the springs and the Serra Azul River range. Parasitological and bacteriological analyzes of collected samples had been carried through in procedures established by *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA) and CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Company of Technology for Environmental Sanitation). Results lead us to consider the water used in some communities as a risk factor for the health of human beings that use that it. We believe the development of a work of sanitary education for rural populations, the adoption of preventive measures aiming at the preservation of water sources and the treatment of waters already compromised, allied to techniques of waste treatment, are tools necessary for greatly diminishing the risk of hydric propagation diseases.

KEYWORDS: Environmental sanitation. Quality of water – control of water quality. Health.

RESUMEN: En este estudio evaluamos la relación entre la salud y el saneamiento ambiental en el contexto del proceso de desarrollo social, analizando la calidad del agua para consumo humano en la comunidad agrícola Sepé Tiarajú-SP, que constituye un proyecto de desarrollo sostenible. Durante la investigación identificamos la presencia de parásitos patógenos y de bacterias coliformes en muestras de agua recogidas en puntos de abastecimiento colectivo, en los envases de almacenaje del agua de cubiertas, en los resortes y la gama del río Serra Azul. Análisis parasitológicos y bacteriológicos de muestras recogidas han sido ejecutadas según los procedimientos establecidos por *Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA) (métodos para el examen del agua y de las aguas residuales) y CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Los resultados nos llevan a considerar el agua utilizado en algunas comunidades como factor de riesgo para la salud de los seres humanos que la utilizan. Creemos que el desarrollo de un trabajo de educación sanitaria para las poblaciones rurales, la adopción de medidas preventivas que tengan como objetivo la preservación de las fuentes de agua y el tratamiento de las aguas ya comprometidas, aliados a técnicas de tratamiento de basura, son herramientas necesarias para grandemente disminuir el riesgo de enfermedades de propagación hídrica.

PALABRAS-LLAVE: Saneamiento ambiental. Calidad del agua – control de la calidad del agua. Salud.

* Enfermeiro pela Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Bolsista de Iniciação Científica do Laboratório de Parasitologia e Ecotoxicologia Ambiental (LEPA/EERP/USP) – PIBIC – Cnpq.

** Doutorando em Ciências pelo Programa de Enfermagem em Saúde Pública da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Bolsista do Laboratório de Parasitologia e Ecotoxicologia Ambiental (LEPA/EERP/USP).

*** Mestranda em Ciências pelo Programa de Enfermagem em Saúde Pública da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Bolsista do Laboratório de Parasitologia e Ecotoxicologia Ambiental (LEPA/EERP/USP).

**** Professora Associada do Departamento de Enfermagem Materno Infantil e Saúde Pública da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Laboratório de Parasitologia e Ecotoxicologia Ambiental (LEPA/EERP/USP) (Orientadora do Estudo). E-mail: susis@eerp.usp.br

Introdução

Os países em desenvolvimento, incluindo o Brasil, entraram no terceiro milênio retomando patologias do início do século XX. A ausência de serviços de saneamento tem provocado precárias condições de saúde para uma parte significativa da população brasileira, que sofre com a incidência de doenças, especialmente as de veiculação hídrica¹.

Segundo Zancul², a qualidade de vida dos seres humanos está diretamente relacionada à água, a qual é utilizada principalmente para ingestão direta, preparo de alimentos, higiene pessoal e de utensílios. A água usada para abastecimento doméstico deve apresentar características sanitárias e toxicológicas adequadas, estando livre de microrganismos patogênicos e substâncias nocivas à saúde, para prevenir danos e promover o bem-estar das pessoas.

As inadequadas condições de saneamento, sobretudo nas áreas rurais e nos subúrbios das grandes cidades, associadas à falta de conhecimento da população, aumentam a prevalência de doenças transmitidas pela água, principalmente em crianças e jovens, interferindo em seu desenvolvimento físico e mental. As doenças parasitárias diminuem o rendimento escolar, a produtividade no trabalho e são responsáveis por grande parte dos recursos utilizados em assistência médica³.

Segundo o Art. 1º da Lei Federal 4.504/64, que dispõe sobre o Estatuto da Terra, considera-se Reforma Agrária o conjunto de medidas que visa a uma melhor distribuição da terra, mediante modificações no regime de sua posse e uso, a fim de atender aos princípios de justiça social e aumento da produtividade. Sendo assim, a Reforma Agrária é empregada com o propósito de me-

lhorar socialmente a condição de vida das pessoas, tornar a sociedade mais igualitária mediante uma distribuição mais equitativa da terra e, ainda, propiciar maior aproveitamento econômico de uma região e da renda agrícola⁴.

A reforma agrária deve ser entendida como parte fundamental para o desenvolvimento político-econômico e tem o importante papel de instrumento de desconcentração da propriedade, de democratização do acesso a terra e de auxílio no combate à exclusão social. O Estatuto da Terra, no Art. 2º, estabelece também que é dever do Poder Público “promover e criar as condições de acesso do trabalhador rural à propriedade da terra economicamente útil, de preferência nas regiões onde habita”¹¹. Esse processo se dá por meio do assentamento de famílias nas terras determinadas pelo Poder Público.

Na região nordeste do estado de São Paulo, localiza-se o município de Ribeirão Preto, que apresenta expressivos índices de crescimento econômico quando comparado a outros do interior do estado. Esse fato é demonstrado na expressão popular “Califórnia Brasileira”, adjetivo concedido ao município⁵. A prática agrícola predominante na região constitui-se de monoculturas voltadas à exportação, especialmente a cana-de-açúcar, destinada a produção de etanol e açúcar. É possível notar que a região apresenta grande concentração fundiária, com pouca valorização do pequeno produtor e do trabalhador rural⁶.

Entretanto, ainda se encontram na região alguns pequenos produtores, como os moradores da Comunidade Rural Sepé Tiarajú, localizada entre os municípios de Serra Azul e Serrana, na região administrativa de Ribeirão Preto. Essa comunidade recebeu do Instituto

Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) uma área de aproximadamente 796 hectares, seguindo acordo oficializado em 20 de setembro de 2004, dando o início ao processo de assentamento de 80 famílias, distribuídas em quatro agrovilas, na forma de um Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS).

As pessoas e famílias assentadas passam por um árduo e muitas vezes longo processo de construção de sua infraestrutura social e econômica, depois de estabelecidas na área⁷. Dentre as dificuldades encontradas, cabe destaque ao estabelecimento de um sistema de saneamento, devido à falta de recursos financeiros disponíveis para o setor. Os serviços de saneamento são de vital importância para proteger a saúde da população, minimizar as consequências da pobreza e proteger o meio ambiente de possível contaminação^{1,3}.

Buscar o conhecimento da realidade rural, caracterizada por populações com menor acesso às medidas de saneamento, é de extrema importância para melhorar, qualidade de vida das pessoas que residem nesses locais. A presença de atividades agropecuárias impactantes atrelada às condições precárias de saneamento podem interferir também na qualidade da água dos mananciais, muitos desses, utilizados no abastecimento de água nas cidades⁸.

As condições socioeconômicas e de infraestrutura domiciliar observadas na comunidade são precárias, e as famílias residem em barracões de lona ou de alvenaria, cuja construção é de responsabilidade dos próprios moradores, realizada pela organização de mutirões. A principal fonte de renda é a venda de produtos agrícolas às escolas da região de Serra Azul e Serrana, para merenda escolar.

Nesse contexto, o presente estudo visa a analisar a qualidade da água para consumo humano na Comunidade Rural Sepé Tiarajú -SP, como fator determinante na cadeia de transmissão de doenças de veiculação hídrica relevantes no contexto da Saúde Pública.

Material e métodos

Previamente ao início da coleta de dados, o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo (Processo número: 235/2009).

Foram realizadas observações prévias que visaram a avaliar as condições de infraestrutura e abastecimento de água na comunidade Sepé Tiarajú. Posteriormente, foram definidos os pontos de coleta de amostras de água. As coletas e análises parasitológicas foram efetuadas conforme o guia de coleta e preservação de amostras de água da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB⁹.

A Comunidade Sepé Tiarajú está localizada entre os municípios de Serrana e Serra Azul, no interior do estado de São Paulo e está organizada em quatro núcleos de 20 famílias. Considerando a importância de algumas fontes de água na comunidade Sepé Tiarajú, foram coletadas 9 amostras, uma em cada ponto selecionado, descritos na Tabela 1.

Para a realização das análises parasitológicas, utilizou-se a Técnica de Lutz, que consiste em transferir cerca de 500 mL da amostra para cálices de fundo cônico por um período de 2h até 24h, para sedimentação. Posteriormente, transfere-se 1 mL do material sedimentado para a câmara de Sedgwick – Rafter, corada com iodo, para observação em microscópio óptico.

A análise de coliformes totais e termotolerantes foi realizada pelo

Tabela 1. Pontos de coleta de amostras de água na Comunidade Sepé Tiarajú, Serra Azul-SP, 2009

Ponto	Local de coleta
A	Rio Serra Azul
B	Caixa d'água (residência)
C	Nascente Baixa 1
D	Nascente Baixa 2
E	Nascente
F	Fonte no morro
G	Poço
H	Reservatório central
I	Torneira (residência)

Método de Tubos Múltiplos¹⁰. Essa técnica consiste em diluir a amostra até as concentrações desejadas. Com o auxílio de uma pipeta de 5 mL esterilizada é inoculado 1 ml da amostra em cada um dos tubos correspondentes a essa quantidade de inóculo, formando quatro séries de cinco tubos. Cada série é inoculada com uma diluição. Após a inoculação de todos os volumes da amostra e/ou das diluições requeridas para o exame, a estante contendo os tubos inoculados permanece armazenada em estufa de cultura $35 \pm 0,5^\circ\text{C}$, durante 24 ± 2 horas.

Após a incubação, foi realizada a leitura dos resultados, observando-se a coloração amarela para o desenvolvimento de Coliformes Totais. Para a observação de *Escherichia coli*, foi utilizada uma lâmpada UV (6W; 365nm) para a confirmação da fluorescência e detecção de *Escherichia coli* na amostra. Os resultados foram expressos em NMP (Número Mais Provável) /100 mL.

A leitura de valores de pH e temperatura foram realizadas utilizando-se pH metro (Lutron Modelo PH-206); para o cloro, utilizou-se um medidor modelo HI 93734 da Hanna Instruments®, o qual possibilitou a medida de cloro residual livre presente na água; a condutividade foi analisada com conduti-

vímetro portátil (Lutron Modelo CD-4303); e para a determinação de oxigênio dissolvido, foi utilizado um aparelho medidor de oxigênio (Lutron Modelo DO – 5510).

Resultados e discussão

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), o assentamento Sepé Tiarajú foi criado no ano de 2004, atendendo a 80 famílias, localizado entre os municípios de Serra Azul e Serrana. Essas famílias se organizaram social e politicamente em quarto núcleos: Chico Mendes, Dandara, Zumbi dos Palmares e Paulo Freire, em uma área de 814 ha. Considerando as dificuldades que essas famílias enfrentaram para construir coletivamente a prática alternativa sustentável baseada nos princípios agroecológicos, foi implantado o PDS, modalidade que busca garantir a reprodução socioeconômica das famílias e ao mesmo tempo propiciar a recuperação e preservação do meio ambiente, resgatando a biodiversidade regional a partir de uma proposta de agricultura sustentável e diversificada.

No que se refere aos recursos hídricos, a região de Serra Azul e Serrana está situada sobre o Aquífero Guarani, que é a principal re-

serva subterrânea de água doce da América do Sul e um dos maiores sistemas aquíferos do mundo. A região também está compreendida na Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, sendo a comunidade Sepé Tiaraju margeada pelo Rio Serra Azul e Rio Pardo, mananciais importantes para economia da região. No extremo sul da comunidade, observa-se mata ciliar presente no entorno do Rio Serra Azul, a qual se encontra em bom estado de conservação, apesar de ter sofrido a retirada de árvores de maior porte¹¹.

De forma geral, a água é utilizada para consumo doméstico e irrigação de culturas. Na Comunidade, existe um poço artesiano e, após a captação, a água permanece armazenada em recipientes plásticos (tonéis) e caixas d'água nas moradias, em dois reservatórios de água de grande porte, que distribuem a água para algumas residências. A água é transportada por encanamentos precários, que apresentam fissuras, sendo pontos passíveis de contaminação.

Observa-se na Comunidade Sepé Tiarajú a disposição inadequada de esgotos domésticos, como também a deficiência de saneamento ambiental, fatores que podem contribuir efetivamente para a contaminação dos recursos hídricos, inclusive dos lençóis subterrâneos, por matéria fecal. Iniciou-se, recentemente, na comunidade, a implantação de rede hidráulica, que beneficiará a distribuição adequada da água, oriunda de poços artesanais ou de nascentes.

As nascentes e córregos são pontos críticos de controle da qualidade da água porque representam fontes de água para a irrigação agrícola e consumo humano no assentamento. A água é conduzida por encanamentos improvisados até alguns locais da comunidade para ser armazenada. A partir desses pontos, as famílias transportam a água

de forma precária, em recipientes plásticos, transportados por carrinhos ou charretes até as moradias.

Análise parasitológica

Nas amostras coletadas, não foram identificados parasitas ou estruturas parasitárias (ovos, cistos, larvas), fator de grande relevância para a Comunidade Sepé Tiarajú. Apesar dos problemas de saneamento evidenciados na Comunidade, as amostras de água coletadas não apresentaram agentes causadores de doenças, o que é importante, uma vez que os moradores utilizam essa água para irrigação, consumo, higiene pessoal e doméstica.

Apesar de não serem detectados parasitas na água analisada, esses moradores não estão isentos de infecções por vermes ou protozoários, vinculados por outras vias de acesso, como o solo, que representa potencial via de infecções parasitárias.

O baixo nível socioeconômico e as precárias condições de saneamento ambiental da Comunidade Sepé Tiarajú propiciam o surgimento de infecções parasitárias, e, por esse motivo, considera-se importante a orientação da comunidade no que se refere à captação e armazenamento adequados da água a ser consumida, evitando-se

contato com o esgoto doméstico, que ainda não é coletado de forma adequada.

Análise Bacteriológica

Na Tabela 2, são apresentados os resultados obtidos para a análise bacteriológica das amostras de água coletadas.

Os dados da análise de água evidenciaram a presença de coliformes totais. Esse grupo de bactérias não causa doenças, visto que habitam o intestino de mamíferos, inclusive do ser humano; considerado um indicador de contaminação hídrica, exclusivamente por matéria fecal, quando detectada a presença de *Escherichia coli*. O grupo coliforme é formado por um número de bactérias que inclui os gêneros *Klebsiella*, *Escherichia*, *Serratia*, *Erwenia* e *Enterobactéria*¹².

O declínio na qualidade da água, entre a fonte de abastecimento e o ponto de consumo, considerando-se a contaminação por bactérias do grupo coliformes, é proporcionalmente maior quando a água é captada de mananciais já contaminados, normalmente os superficiais¹³.

A Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde estabelece que, em amostras procedentes de poços,

Tabela 2. Resultado da análise bacteriológica da água coletada na Comunidade Sepé Tiarajú, Serra Azul-SP, 2009

Ponto	Coliformes Totais (NMP/100 mL)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)
A	9,2 x 10 ⁴	< 1,8 x 10 ²
B	9,2 x 10 ⁴	< 1,8 x 10 ²
C	7,9 x 10 ³	< 1,8 x 10 ²
D	4,9 x 10 ³	< 1,8 x 10 ²
E	<1,8 x 10 ³	< 1,8 x 10 ²
F	3,5 x 10 ⁴	< 1,8 x 10 ²
G	< 1,8 x 10 ²	< 1,8 x 10 ²
H	< 1,8 x 10 ²	< 1,8 x 10 ²
I	1,1 x 10 ³	< 1,8 x 10 ²

fontes, nascentes e outras formas de abastecimento, sem distribuição canalizada, poderá ocorrer a presença de coliformes totais, no entanto fica a recomendação para a ausência de *Escherichia coli*. Nos resultados obtidos nesta investigação, foi possível verificar níveis de coliformes totais acima dos valores permitidos na Resolução CONAMA n. 357, para água de uso agrícola, recreacional e para abastecimento humano. Diante da situação observada, deve ser investigada a origem da ocorrência, tomadas providências imediatas de caráter corretivo e preventivo a partir de novas análises bacteriológicas.

Parâmetros Físico-Químicos

Na Tabela 3, são apresentados os valores de cloro, pH, temperatura, oxigênio dissolvido e condutividade das amostras de água coletadas.

Segundo a Portaria 518/2004, após a desinfecção para a utilização no abastecimento, a água deve conter um teor mínimo de cloro residual livre de 0,5 mg/L, sendo obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L em qualquer ponto da rede de distribuição. Recomenda-se que o teor máximo de cloro residual livre, em qualquer ponto do sistema de abastecimento, seja de 2,0 mg/L.

O cloro é o produto mais utilizado na desinfecção da água, sendo a sua presença em concentração suficiente fundamental como agente bactericida⁹. A utilização do cloro como agente químico para desinfecção consiste em manter a proteção residual satisfatória, mesmo com estratégias variáveis de armazenamento¹⁵.

Estudos mostram que a cloração diminuiu a presença de bactérias, principalmente coliformes totais e termotolerantes, além de evidenciar ausência de detecção da *Salmonella sp.*, quando os níveis de cloro livre apresentam-se superiores a 0,1 mg/L¹⁶.

Em alguns pontos, os valores de pH indicaram a água um pouco ácida. Os menores valores foram encontrados na caixa d'água de uma residência, com pH 4,25 e em uma das nascentes, com pH 4,46. Esses valores estão fora dos recomendados pela Portaria 518/2004 e Resolução CONAMA 357, que estabelecem faixas ideais de pH entre 6,0 e 9,0. O pH da água nesses pontos pode ter sofrido influência da utilização de uma bomba movida à diesel para transportar a água da nascente até local próximo à residência, de onde foi coletada a amostra de água.

A temperatura das amostras de água coletadas variou de 19,2 a

30,1°C. A temperatura pode interferir no ciclo de vida de bactérias e parasitas, porém, no presente estudo, não foi encontrada relação entre a presença de coliformes totais e a variação da temperatura.

O oxigênio dissolvido (OD) é um indicador da concentração de oxigênio dissolvido na água. O oxigênio é um gás pouco solúvel em água e a sua solubilidade depende da pressão (altitude), temperatura e sais dissolvidos¹⁷.

Deve ser destacado o elevado nível de oxigênio dissolvido em alguns pontos, como na caixa d'água central (8,3 mg/L), na fonte no morro (8,2 mg/L) e na torneira de uma das residências (7,5 mg/L). O menor valor encontrado neste estudo foi 2,7 mg/L, no Rio Serra Azul. Os baixos níveis de oxigênio dissolvido foram relacionados com processos de decomposição de material orgânico depositado no córrego¹¹.

Na Tabela 3, podem ser observadas que as medidas da condutividade registraram valores entre 246,0 e 24,1 µs/cm-1. A condutividade elétrica está relacionada com a presença de íons dissolvidos na água, que são partículas carregadas eletricamente. Quanto maior a quantidade de íons dissolvidos, maior será a condutividade elétrica da água que pode variar também de acordo com a temperatura e o pH¹⁸.

Tabela 3. Análise físico-química da água coletada na Comunidade Sepé Tiarajú, Serra Azul-SP, 2009

		Cloro (mg/L)	pH	Temperatura (°C)	O ₂ Dissolvido (mg/L)	Condutividade (µs/cm-1)
Ponto A	Rio Serra Azul	0,17	6,37	19,2	2,7	148,8
Ponto B	Caixa d'água (residência)	0,24	4,25	18,7	4,1	246,0
Ponto C	Nascente Baixa 1	0,27	4,46	19,6	3,8	155,2
Ponto D	Nascente Baixa 2	0,18	4,46	19,6	3,8	155,2
Ponto E	Nascente	0,24	7,43	30,1	6,0	154,2
Ponto F	Fonte no morro	0,26	7,43	24,0	8,2	133,0
Ponto G	Poço	0,30	5,80	25,7	4,8	46,4
Ponto H	Reservatório central	0,33	6,01	23,3	8,3	24,1
Ponto I	Torneira (residência)	0,20	6,86	25,9	7,5	59,9

Considerações finais

Os resultados demonstraram que a falta de adequado sistema de abastecimento afeta a qualidade da água utilizada pela população da Comunidade Sepé Tiarajú. Apesar do aumento de evidências acerca dos efeitos nocivos à saúde provenientes do uso de água em desacordo com os padrões adequados de potabilidade, ainda existe dificuldade para mensurar e avaliar adequadamente os danos à saúde decorrente do consumo de água contaminada. Os aspectos envolvidos nessa relação são múltiplos e nem sempre se baseiam em associações diretas. Fatores como: estado nutricional, acesso aos serviços de saúde e à informação podem interferir no processo de análise e avaliação. Além disso, fa-

tores individuais também podem estabelecer diferentes respostas ao contato com água contaminada. A garantia do consumo humano de água potável, livre de microrganismos patogênicos, de substâncias e elementos químicos prejudiciais à saúde constitui-se em ação eficaz de prevenção das doenças de veiculação hídrica.

A implantação dos serviços de saneamento ambiental, em função da sua importância, deve ser prioridade, sob quaisquer aspectos, para o planejamento da infraestrutura pública das comunidades. O bom funcionamento desses serviços implica ações voltadas à garantia da dignidade da população usuária, pois melhora as condições de higiene, segurança e conforto, acarretando, assim, maior força produtiva em todos os níveis¹⁹.

Os resultados obtidos levam a considerar como insatisfatórias as condições microbiológicas da água utilizada na comunidade rural para o consumo sem prévio tratamento. Acredita-se que o desenvolvimento de um trabalho de educação sanitária junto à população do meio rural, aliada à adoção de medidas preventivas visando à preservação das fontes de água e o tratamento das águas já comprometidas, juntamente com técnicas de tratamento de dejetos, possam ser consideradas as ferramentas necessárias para diminuir ao máximo possíveis riscos de ocorrência de enfermidades de veiculação hídrica, as quais têm comprometido a saúde e bem-estar dos moradores das comunidades rurais.

Agradecimentos

Aos moradores da Comunidade Sepé-Tiarajú pela participação e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

1. Teixeira JC, Guilhermino RL. Análise da associação entre saneamento e saúde nos estados brasileiros, empregando dados secundários nos estados brasileiros, empregando dados secundários do banco de dados indicadores e dados básicos para saúde 2003 – IDB. *Rev Engenharia Sanitária e Ambiental*. 2006;11(3):2006.
2. Zancul MS. Água e saúde. *Rev Eletrônica de Ciências*. 2006 [acesso em 15 Jun 2009]. Disponível em: <http://cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art32/atualidades>
3. Joventino ES, et al. Comportamento da diarreia infantil antes e após consumo de água pluvial em município do semi-árido brasileiro. *Texto Contexto Enferm*. 2010;19(4):691-9.
4. Brasil. Incra. Portaria n. 268 de 23 de Outubro de 1996. DOU n. 208, de 25 de outubro de 1996. Seção I: 21903.
5. Alessi NP, Navarro VL. Saúde e trabalho rural: o caso dos trabalhadores da cultura canavieira na região de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 1997;13(Supl 2):111-21.
6. Carvalho LH. A concentração fundiária e as políticas agrárias governamentais recentes. *Rev IDEAS*. 2010;4(2):395-428.
7. Amaral LA, et al. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. *Rev Saúde Pública*. 2003;37(4):510-4.
8. Barcellos CM, et al. Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999-2000. *Cad Saúde Pública*. 2006;22(9):1967-78.
9. São Paulo. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. CETESB. Coliformes totais e fecais – Determinação pela técnica de Tubos Múltiplos. São Paulo: CETESB; 1998. Norma n. L.5202, 1998.
10. American Public Health Association. Standard Methods for the Examination of water and Wastewater. Washington DC: APHA INC; 2005.
11. Embrapa. Diagnóstico Agroflorestal Participativo em Assentamentos Rurais da Região de Ribeirão Preto. Jaguariúna; 2006 [acesso em 10 Abr 2009]. Disponível em: http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?a=envia_email&id=12761

12. São Paulo. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. CETESB. Cursos e treinamentos – Microbiologia ambiental. São Paulo: CETESB; 2007.
 13. Wright JIM, et al. Household drinking water in developing countries: a systematic review of microbiological contamination between source and point-of-use. Trop Med Int Health. 2004;9(1):106-17.
 14. Brasil. CONAMA. Resolução n. 357, de 17 de março de 2005.
 15. Smith E, Komos SE. Tap water quality and performance of point-of-use treatment devices in Cairo. Egypt Water Environ J. 2009;23:119-27.
 16. Tsai LS, et al. Chlorination of poultry chiller water: chlorine demand and disinfection efficiency. Poult Sci Jan. 1992;71(1):188-96.
 17. Araújo VS, et al. Monitoramento das águas do Rio Mossoró/RN, no período de abril/2005 a julho/2006. Rev Holos. 2007;23: 4-41.
 18. Mota S. Preservação e Conservação de Recursos Hídricos. ABES; 1995. p. 222.
 19. Fernandes C. Esgotos sanitários. João Pessoa: Editora da UFPB; 1997.
-

Recebido em 14 de dezembro de 2010
Aprovado em 12 de janeiro de 2011