

**FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ  
CENTRO DE PESQUISAS AGGEU MAGALHÃES  
ESPECIALIZAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA**

**KILDREY AQUINO DE OLIVEIRA**

**QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO  
HUMANO EM SOLUÇÃO ALTERNATIVA DE  
ABASTECIMENTO NO MUNICÍPIO DO CABO  
DE SANTO AGOSTINHO, PERNAMBUCO**

**RECIFE**

**2011**

KILDREY AQUINO DE OLIVEIRA

**QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO EM SOLUÇÃO  
ALTERNATIVA DE ABASTECIMENTO NO MUNICÍPIO DO CABO DE  
SANTO AGOSTINHO, PERNAMBUCO**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Saúde Pública do Departamento de Saúde Coletiva, Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz para a obtenção do título de Especialista em Saúde Pública.

Orientador: Reginaldo Gonçalves de Lima Neto

Recife

2011

**Catálogo na fonte: Biblioteca do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães**

---

O486q Oliveira, Kildrey Aquino de.

Qualidade da água para consumo humano em solução alternativa de abastecimento no município do Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco. / Kildrey Aquino de Oliveira. — Recife: K. A. de Oliveira, 2011.

16 p.

Monografia (Especialização em Saúde Pública) – Departamento de Saúde Coletiva, Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz.

Orientador: Reginaldo Gonçalves de Lima Neto.

1. Análise da água. 2. Abastecimento de água. 3. Água potável. 4. Saneamento rural. I. Lima Neto, Reginaldo Gonçalves de. II. Título.

---

CDU 628

KILDREY AQUINO DE OLIVEIRA

**QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO EM SOLUÇÃO  
ALTERNATIVA DE ABASTECIMENTO NO MUNICÍPIO DO CABO DE SANTO  
AGOSTINHO, PERNAMBUCO**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Saúde Pública do Departamento de Saúde Coletiva, Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz para a obtenção do título de Especialista em Saúde Pública.

Aprovado em: 31/ 05/ 2011

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Reginaldo Gonçalves de Lima Neto

Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof. Dr. Henrique Fernandes da Câmara Neto

Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães / Fiocruz

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por iluminar meu caminho e me dar forças para seguir sempre em frente;

A toda minha família, por todo amor e carinho que sempre me dedicaram;

À minha esposa Mirella, pelo amor incondicional e por sempre estar ao meu lado, me apoiando e vibrando com as minhas conquistas;

Ao Prof. Reginaldo Gonçalves de Lima Neto, pela amizade, orientação e confiança depositada desde o início da realização deste trabalho;

Ao Coordenador Técnico do Vigiágua/Cabo Thiago Oliveira, por compartilhar um pouco do seu imenso conhecimento sobre o assunto;

Ao Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, pela importante contribuição na minha formação profissional;

A Secretaria de Saúde do Cabo de Santo Agostinho-PE, por disponibilizar todos os instrumentos necessários para realização deste estudo;

Por fim, agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a elaboração deste trabalho.

**Qualidade da água para consumo humano em solução alternativa de abastecimento no Município do Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco**

**Quality of drinking water in alternative supply for the municipality of Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco**

Kildrey Aquino de Oliveira<sup>1</sup>

Reginaldo Gonçalves de Lima Neto<sup>2</sup>

(1) Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães – CPqAM/FIOCRUZ – PE.

(2) Departamento de Micologia - Universidade Federal de Pernambuco

Endereço para correspondência

Kildrey Aquino de Oliveira: Rua Ipiniras, 74, Cordeiro, Recife – PE – Brasil. CEP: 50721-330. Telefone: 8132285963. E-mail: [kildrey@gmail.com](mailto:kildrey@gmail.com)

Reginaldo Gonçalves de Lima Neto: Avenida Prof. Moraes Rêgo s/n, Cidade Universitária, Recife – PE. CEP: 50670-910. Telefone: 812126 8570. E-mail: [goncalves\\_reginaldo@hotmail.com](mailto:goncalves_reginaldo@hotmail.com)

**Este artigo será submetido à Revista Arquivos do Instituto Biológico de São Paulo**

## RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar a qualidade da água de solução alternativa de abastecimento consumida pela população do Município do Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco. Entre janeiro a dezembro de 2009 foram analisadas 62 amostras de água, onde destas, 59 foram testadas para coliformes totais e termotolerantes, 41 para determinação do nível de cloro residual e 27 para o nível de turbidez. As amostras foram coletadas em residências e estabelecimentos públicos e privados localizados na zona rural do município. Os dados avaliados foram extraídos de relatórios disponibilizados pelo Programa de Vigilância da Qualidade de Água para o Consumo Humano (VIGIAGUA), do Centro de Vigilância Ambiental da Secretaria Municipal de Saúde do Cabo de Santo Agostinho - PE. Todas as amostras foram classificadas como satisfatória ou insatisfatória para consumo humano, de acordo com os parâmetros de referência adotados pelo Ministério da Saúde na Portaria MS nº 518/04. Detectamos, quanto ao padrão microbiológico, um percentual de insatisfação em 88,14% (52/59) das amostras analisadas para coliformes totais, sendo evidenciado *Escherichia coli* em 65,38% (34/52) destas. No que se refere às análises físico-químicas, verificamos que 82,93% (34/41) e 3,70% (1/27) das amostras analisadas estavam em desacordo com Portaria nº 518/04 para o teor de cloro residual livre e turbidez, respectivamente. Com os resultados obtidos no presente estudo conclui-se que a água de solução alternativa de abastecimento da zona rural do Município do Cabo de Santo Agostinho pode apresentar problemas no tocante à saúde pública, visto que um grande percentual das amostras analisadas apresentou-se em desacordo com os padrões microbiológicos e físico-químicos vigentes na Legislação brasileira, sendo consideradas impróprias para o consumo humano.

**Palavras-chave:** Análise da água; Abastecimento de água; Potabilidade; Saneamento rural.

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the water quality of alternative supply consumed by the population of the municipality of Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco. Between January and December 2009, 62 samples of water were analyzed. From these, 59 samples were tested for total and thermo tolerant fecal coliforms, 41 for determining the level of residual chlorine and 27 for the turbidity level. The samples were collected in homes and public and private establishments located in the rural area of the municipality. The data analyzed were extracted from reports provided by the Program for Monitoring the Quality of Water for Human Consumption (VIGIAGUA) of the Environmental Monitoring Centre of the Municipal Health Department of Cabo de Santo Agostinho - PE. All samples were classified as satisfactory or unsatisfactory for human consumption, according to the benchmarks adopted by the Ministry of Health in the MH n ° 518/04. We detected, on the microbiological standard, a percentage of dissatisfaction with 88.14% (52/59) of samples analyzed for coliforms; *Escherichia coli* was found in 65,38% (34/52) of these samples. With regard to physical and chemical analysis, we found that 82.93% (34/41) and 3.70% (1/27) of the samples were not in accordance with Ordinance No. 518/04 for the content of residual chlorine and turbidity, respectively. The results of this study demonstrate that the alternative water supply in rural areas of Cabo de Santo Agostinho are in discordance with the microbiological and physicochemical legislation in Brazil, what may be considered unfit for human consumption.

**Keywords:** Water analysis; water supply, portability; rural sanitation.



## INTRODUÇÃO

O consumo de água segura é de importância fundamental para a sadia qualidade de vida e de proteção contra as doenças, sobretudo aquelas evitáveis, relacionadas a fatores ambientais e que têm afligido populações em todo o mundo (BRASIL, 2010). As doenças de veiculação hídrica emergiram como um dos principais problemas de Saúde Pública nos últimos 25 anos (FRANCO, 2007). A importância dos serviços de água tratada e de esgoto na saúde e bem-estar da população é vastamente reconhecida, sendo os serviços de saneamento básico considerados essenciais à vida e com fortes impactos sobre o meio ambiente (IPEA, 2005).

A solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano é toda modalidades de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de abastecimento de água, incluindo, entre outras, fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador e instalações condominiais horizontal e vertical (BRASIL, 2004b). A água para consumo humano pode ser obtida de diferentes fontes, sendo o manancial subterrâneo um recurso utilizado por ampla parcela da população brasileira (SILVA; ARAÚJO, 2003).

A qualidade da água pode ser avaliada por um conjunto de parâmetros, determinados através uma série de análises física, química e biológica. A análise físico-química da água determina de modo preciso e explícito algumas características da amostra em questão, e assim é vantajosa para se avaliar a qualidade da água (CRUZ *et al.*, 2007). Os parâmetros físicos para uma análise minuciosa de água abrangem desde temperatura da água até a análise de sólidos suspensos e sólidos dissolvidos pelo método gravimétrico, como também análise da turbidez pelo método nefelométrico (DOS SANTOS *et al.*, 2007). Outro importante parâmetro na análise química é o teor de cloro residual livre que está intimamente ligada ao tratamento da água, pois os produtos de cloro são comumente utilizados para a desinfecção de água (SILVA *et al.* 2009).

Os testes para pureza de água utilizados atualmente, visam detectar organismos indicadores específicos, que por si só, não representam risco a saúde do consumidor. Existem vários critérios para um organismo indicador, o mais importante critério é que o organismo esteja consistentemente presente em números substanciais nas fezes humanas, de forma que sua detecção seja uma boa indicação que resíduos humanos estão sendo introduzidos na água. O organismo indicador também deve viver na água igualmente aos patógenos. Bactérias do grupo coliforme, principalmente a *Escherichia coli*, são indicadores específicos de potabilidade e sua presença ou não, indica a qualidade da água (TORTORA *et al.*, 2000).

A contaminação da água por microrganismos patogênicos, em especial as bactérias, possui como principal veículo de propagação, excretas de origem humana e animal e suas enfermidades transmissíveis mais comuns são a febre tifóide, febre paratifóide, cólera, disenteria bacilar, diarreias, hepatites, entre outras (AMORIM; PORTO, 2001).

Comumente observamos que as principais fontes de abastecimento de água nas propriedades rurais são os poços rasos e nascentes, consideradas bastante susceptíveis à contaminação, e portanto preocupante, já que existe um risco considerável na ocorrência de enfermidades de veiculação hídrica (AMARAL *et al.*, 2003).

O aperfeiçoamento nos serviços públicos de abastecimento de água reflete numa melhoria na saúde da população (BARCELLOS *et al.*, 2006). É relevante para os gestores do nosso sistema público de saúde garantir que a água destinada ao consumo humano esteja dentro dos padrões de potabilidade (SILVA; ARAÚJO, 2003).

A vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano deve ser uma atividade rotineira preventiva de ação sobre os sistemas públicos e soluções alternativas de abastecimento, a fim de garantir o conhecimento da situação da água para consumo humano. Dessa maneira, torna-se possível minimizar os riscos na contaminação de enfermidades que possuem veiculação hídrica (BRASIL, 2004a).

No Brasil a vigilância da qualidade da água para consumo humano é uma atribuição do setor saúde estabelecida desde 1977, com a primeira norma de potabilidade da água destinada ao consumo humano criada pelo Decreto Federal 79.367/77 e Portaria BSB nº 56/77, porém, desde 1974 já existia uma lei federal que dispunha sobre a necessidade de fluoretação da água de sistemas de abastecimento provenientes de estação de tratamento. A Portaria BSB nº 56/1977 foi revisada em 1990 e resultou na Portaria GM nº 36/1990, seguida da Portaria MS nº 1.469 de 29 de dezembro de 2000 e por fim a Portaria MS nº 518 de 25 de março de 2004 que reproduziu quase que inteiramente o conteúdo da Portaria MS nº 1.469 (FREITAS; FREITAS, 2005).

A legislação relativa ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, através da Portaria Federal 518/2004, exige um monitoramento sistemático para água tanto dos sistemas públicos como das soluções alternativas coletivas (BRASIL, 2004b). Esse monitoramento é imprescindível para avaliação e gerenciamento de riscos à saúde associados ao consumo dessa água (SÃO PAULO, 2007).

A escassez no abastecimento público de água em determinados bairros e a utilização de poços para suprir estas necessidades, muitas vezes construídos de formas inadequadas, bem

como a importância da água como veículo de transmissão de patógenos, levou a realização deste estudo, objetivando-se avaliar a qualidade da água de solução alternativa fornecida à população do Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O estudo foi realizado no Município do Cabo de Santo Agostinho, localizado na Região Metropolitana do Recife, microrregião Suape, limitando-se ao norte com os municípios de Jaboatão dos Guararapes e Moreno, ao Sul com Ipojuca e Escada, ao leste com o Oceano Atlântico e ao oeste com o Município de Vitória de Santo Antão. A área municipal ocupa 446,5 km<sup>2</sup>, dividida em quatro Regionais, e representa 0,45% do Estado de Pernambuco (CPRM, 2005). A população do município é de 185.123 habitantes, sendo 17.293 residentes da área rural (IBGE, 2010).

Foram avaliados dados referentes às análises microbiológicas e físico-químicas da água coletada, no período de janeiro a dezembro de 2009, em residências e estabelecimentos públicos e privados localizados na zona rural do Município do Cabo de Santo Agostinho e tendo como fornecimento de água uma solução alternativa de abastecimento (poço). Os dados avaliados foram extraídos de relatórios disponibilizados pelo Programa de Vigilância da Qualidade de Água para o Consumo Humano (Vigiágua), do Centro de Vigilância Ambiental da Secretaria Municipal de Saúde.

No período analisado foram extraídos do relatório do Vigiágua apenas os resultados das amostras coletadas na quarta regional político administrativa, onde estão localizados os engenhos e usinas de maior importância econômica municipal. A escolha desta regional para realização do trabalho foi motivada pela utilização em grande escala de água de poço como principal fonte de abastecimento.

As análises laboratoriais se restringiram a disponibilidade momentânea de recursos humanos e materiais do município, existindo distorções entre os quantitativos de parâmetros analisados (microbiológicos e físico-químicos), sendo caracterizado como um estudo epidemiológico do tipo transversal.

Na análise microbiológica foi determinado, através da técnica do meio de cultura com substrato cromogênico utilizando o kit Colilert® P/A, a presença ou ausência de coliformes totais e termotolerantes (*Escherichia coli*). Coliformes são definidos como bastonetes gram-negativos aeróbicos ou anaeróbicos facultativos, não formadores de esporos, fermentadores de lactose que formam gás em 48 horas após inoculados em caldo lactosado a 35°C (TORTORA *et*

*al.*, 2000). As amostras são classificadas como satisfatórias ou insatisfatórias para consumo humano, de acordo com os parâmetros de referência adotados pelo Ministério da Saúde na Portaria MS nº 518/04.

Na análise físico-química, o cloro residual livre foi aferido através de clorímetro digital de bancada utilizando o reagente *DPD Free Chlorine Reagent* (Hach Company, Loveland, CO, USA) e a turbidez através de turbidímetro de bancada digital microprocessado (Adamo, TB 1000) com leitura direta sem adição de reagentes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas 62 amostras de água, e destas 59 foram testadas para coliformes, 41 para cloro residual e 27 para o material particulado em suspensão (turbidez).

Segundo informações da Coordenação Municipal do Vigiágua, na realização da coleta para análise laboratorial da água, não são consideradas as condições estruturais dos poços e reservatórios, bem como outros fatores que possam interferir nas características microbiológicas e físico-químicas da água. Portanto, os resultados obtidos retratam a qualidade da água no momento da análise, e servem para desencadear medidas preventivas ou corretivas, informando ao responsável pelo fornecimento da água sobre anomalias e não conformidades detectadas, exigindo as providências para as correções que se fizerem necessárias.

Quanto à presença de coliforme, identificamos um percentual insatisfatório em 88,14% (52/59) das amostras analisadas, sendo evidenciado *Escherichia coli* em 65,38% (34/52) destas. Resultados semelhantes foram observados nas amostras de água destinada ao consumo humano em propriedades rurais tanto no Estado de São Paulo, onde 86,7% estavam fora dos padrões microbiológicos de potabilidade (AMARAL *et al.*, 2003) e no município de Lavras em Minas Gerais, que apresentaram coliformes termotolerantes em 96,5% das amostras em estudo (BARCELLOS *et al.*, 2006). Percentuais preocupantes também foram registrados no município de Nova Iguaçu/RJ, onde 97,7% das amostras de água de poços analisadas apresentaram contaminação por coliformes totais e termotolerantes (AGUILA *et al.*, 2000), bem como na região sul do Rio Grande do Sul, no qual todas as amostras (100%) de água provenientes de poços artesianos estavam contaminadas por bactérias do grupo coliforme, com presença de coliformes termotolerantes em 70% destas (COLVARA *et al.*, 2009). Entretanto, resultado inferior foi levantado na zona rural de Bandeirantes/PR, onde 47,79%

das amostras de água captada em poços apresentaram contaminação por coliformes (OTENIO *et al.*, 2007).

A Portaria do Ministério da Saúde nº 518/04 estabelece como padrão microbiológico de potabilidade a ausência de coliformes totais e termotolerantes em água tratada destinada ao consumo humano (BRASIL, 2004b).

É importante destacar que os coliformes termotolerantes pertencem a um grupo de microrganismos que tem habitat no trato intestinal do homem e de outros animais, portanto sua presença em água e alimentos indica que houve contato direto do produto com fezes, evidenciando risco para a saúde dos consumidores devido sua alta patogenicidade (SALOTTI *et al.*, 2006).

Segundo COLVARA *et al.* (2009) a má qualidade da água tem sido diretamente associada às doenças diarréicas de veiculação hídrica, especialmente nas periferias das cidades em países em desenvolvimento e na zona rural, sendo responsáveis por vários surtos epidêmicos e por elevadas taxas de mortalidade infantil.

No que se refere às análises físico-químicas, verificamos que o teor de cloro residual livre apresentou percentual insatisfatório correspondente a 82,93% (34/41). Este resultado é decorrente da não adição de cloro na água e/ou falta de manutenção, limpeza e higienização dos reservatórios, bem como justifica a alta contaminação da água por coliformes totais e termotolerantes.

Segundo OTENIO *et al.* (2007) o bom aspecto da água de poço proporciona aos consumidores uma sensação de pureza, e acredita-se que esse fato impeça que seus consumidores agreguem juízo de valor no sentido de tratar essa água, pelo menos por um processo de desinfecção, o que certamente minimizaria o risco de veiculação de enfermidades.

O cloro é o desinfetante mais comumente utilizado na produção de água potável. Ele tem sido empregado como desinfetante primário na vasta maioria das estações que trata água superficial ou subterrânea, tanto como pré-desinfetante como pós-desinfetante, tendo como função principal inativar os organismos patogênicos na potabilização das águas, prevenindo doenças de veiculação hídrica (DANIEL, 2001). O regulamento do Código Sanitário do Estado de Pernambuco coloca como obrigatório a adição de cloro ou de seus compostos na água destinado ao consumo humano, para fins de desinfecção ou de prevenção contra eventuais contaminações (PERNAMBUCO, 1998).

Quanto à turbidez, detectamos que 3,70% (1/27) das amostras estavam em desacordo com a legislação vigente, ou seja, contrariando o disposto pela Portaria nº 518/04. Resultados discrepantes aos nossos foram identificados na área rural de Lavras/MG, onde 69% das amostras de água analisadas apresentaram irregularidades quanto ao parâmetro de turbidez (BARCELLOS *et al.*, 2006).

A turbidez, material em suspensão na água, pode se fixar aos patógenos existentes, protegendo-os e até dificultando a ação do cloro sobre os mesmos (SILVA; ARAÚJO, 2003).

## CONCLUSÃO

A água proveniente de poços artesianos da zona rural do Município do Cabo de Santo Agostinho pode apresentar problemas no tocante à saúde pública, visto que um grande percentual das amostras analisadas apresentou-se em desacordo com os padrões microbiológicos e físico-químicos vigentes na Legislação brasileira, sendo consideradas impróprias para o consumo humano.

Nossos resultados apontam para a necessidade de maior atenção às áreas rurais, no que diz respeito à qualidade da água. O poder público deve monitorar essas áreas críticas constantemente, contudo a execução de um plano de conscientização para a população que contemple orientações ao manejo da água consumida, a incorporação de hábitos sanitários saudáveis e medidas preventivas de limpeza e desinfecção desses reservatórios são fundamentais.

## REFERÊNCIAS

AGUILA, P. S. et al. Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do Município de Nova Iguaçu. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, p. 791-798, jul./set. 2000.

AMARAL, L. A. et al. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 510-514, 2003.

AMORIM, M C. C.; PORTO, E R. Avaliação da Qualidade Bacteriológica das Águas de Cisternas: Estudo de Caso no Município de Petrolina. In: Simpósio Brasileiro de Captação de Água de Chuva no Semi-árido, 3., 2001. Campina Grande. *Anais...* Campina Grande: ABCMAC, 2001.

BARCELLOS, C. M. et al. Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999-2000. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 22, n.9, p.1967-1978, set. 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Programa nacional de vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano*. Brasília, 2004a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*, Brasília, 26 mar. 2004b. Seção I, p. 266.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Vigiágua*. Brasília. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/area.cfm?id\\_area=1255](http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/area.cfm?id_area=1255)>. Acesso em: 10 set. 2010.

COLVARA, J. G.; LIMA, A.S.; SILVA, W.P. Avaliação da contaminação de água subterrânea em poços artesianos no sul do Rio Grande do Sul. *Brazilian Journal of Food Technology*, ed. especial, n.2, p. 11-14, jan. 2009.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. *Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, Pernambuco: Diagnóstico do Município de Cabo de Santo Agostinho*. Recife, 2005. 11p.

CRUZ, P. et al. Estudo comparativo da qualidade físico-química da água no período chuvoso e seco na confluência dos rios Poti e Parnaíba em Teresina/PI. In: Congresso de pesquisa e inovação da rede norte nordeste de educação tecnológica, 2., 2007, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: CONNEPI, 2007.

DANIEL, L. A. Métodos alternativos de desinfecção da água. Processo de desinfecção e desinfetantes alternativos na produção de água potável. São Paulo: Programa de Pesquisas em Saneamento Básico (PROSAB), 2001. cap. 2.

DOS SANTOS, T. E. B. et al. Avaliação da qualidade física da água para fins de irrigação no córrego do Ipê, Ilha Solteira-SP. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 36., 2007, Bonito. *Resumos...* Bonito: CONBEA, 2007.

FRANCO, R.M.B. Protozoários de veiculação hídrica: relevância em saúde pública. *Revista Panamericana de Infectologia*, São Paulo, v. 9, n.1, p.36-43, 2007.

FREITAS, M.B.; FREITAS, C.M. A vigilância da qualidade da água para consumo humano – desafios e perspectivas para o Sistema Único de Saúde. *Ciência e Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 4, p. 993-1004, 2005.

IBGE. *Censo 2010*. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas\\_pdf/total\\_populacao\\_pernambuco.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas_pdf/total_populacao_pernambuco.pdf)> Acesso em: 20 mar. 2011.

IPEA. *Saúde e Saneamento no Brasil*. Brasília. 2005. 24p

OTENIO, M. H. et al. Qualidade da água utilizada para consumo humano de comunidades rurais do município de Bandeirantes-PR. *Salusvita*, Bauru, v. 26, n. 2, p. 85-91, 2007.

PERNAMBUCO. Secretaria de Saúde. Decreto Estadual nº 20.786, de 10 de agosto de 1998. Regulamento do Código Sanitário do Estado de Pernambuco. *Diário Oficial do Estado de Pernambuco*, Poder Executivo, Recife, PE, n. 147, p. 4-18, 11 ago. 1998.

SALOTTI, M.B. et al. Qualidade microbiológica do queijo minas frescal comercializado no Município de Jaboticabal, SP, Brasil. *Arquivo do Instituto Biológico*, São Paulo, v. 73, n. 2, p. 171-175, abr./jun. 2006.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Divisão de ações sobre o meio ambiente do Centro de Vigilância Sanitária. Informativo nº 01/2007. *Consumo de água subterrânea e riscos à saúde*. São Paulo, 2007. 6p.

SILVA, R. C. A.; ARAÚJO, T. M. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). *Ciência e Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 4, p. 1019-1028, 2003.

SILVA, L. M. et al. Ocorrência de um surto de Hepatite A em três bairros do município de Vitória (ES) e sua relação com a qualidade da água de consumo humano. *Ciência e Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 6, p. 2163-2167, 2009.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. K.; CASE, C. L. Microbiologia Ambiental. In: TORTORA, G. J.; FUNKE, B. K.; CASE, C. L. *Microbiologia*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000. cap. 27, p.729-730.