

## **Água para consumo humano como fator de risco à população do município de Bom Jesus do Itabapoana – RJ**

### **Water for human consumption as a risk factor for the population of Bom Jesus do Itabapoana - RJ**

DOI:10.34117/bjdv7n8-263

Recebimento dos originais: 07/07/2021

Aceitação para publicação: 02/08/2021

#### **Solciaray Cardoso Soares Estefan de Paula**

Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos

Instituição de atuação atual: Doutoranda em Produção Vegetal – Universidade Estadual do Norte Fluminense – Darcy Ribeiro (UENF).

Endereço: Rua Deputado Nelson Martins nº 103. Parque Califórnia. Campos dos Goytacazes – RJ. CEP: 28.015-351.

E-mail: solsoares@gmail.com

#### **Amanda Bastos da Silva**

Mestrado em Medicina Veterinária

Instituição de atuação atual: Instituto Federal Fluminense - *campus* Bom Jesus do Itabapoana.

Endereço: Rua José Antônio da Silva Nenem, 92.

E-mail: amandabastos.cta@gmail.com

#### **Sheler Martins de Souza**

Doutorado em Ciências Biológicas.

Instituição de atuação atual: Instituto Federal Fluminense - *campus* Bom Jesus do Itabapoana.

Endereço: Av. Dário Vieira Borges, s/n. Parque do Trevo Bom Jesus do Itabapoana – RJ. CEP: 28.360-000.

E-mail: sheler.souza@iff.edu.br

#### **Kátia Yuri Fausta Kawase**

Doutorado em Processos Químicos e Bioquímicos.

Instituição de atuação atual: Instituto Federal Fluminense - *campus* Bom Jesus do Itabapoana.

Endereço: Av. Dário Vieira Borges, s/n. Parque do Trevo Bom Jesus do Itabapoana – RJ. CEP: 28.360-000.

E-mail: katia.kawase@iff.edu.br

#### **Ligia Portugal Gomes Rebello**

Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Instituição de atuação atual: Instituto Federal Fluminense - *campus* Bom Jesus do Itabapoana.

Endereço: Av. Dário Vieira Borges, s/n. Parque do Trevo Bom Jesus do Itabapoana – RJ. CEP: 28.360-000.

E-mail: lpgomes@iff.edu.br

## RESUMO

Trata-se de um relato de experiência, de abordagem qualitativa, tendo como objetivo descrever as atividades de extensão do Projeto Água para consumo humano como fator de risco à população do município de Bom Jesus do Itabapoana – RJ. Cabe ressaltar que a execução desse projeto foi uma solicitação da população local intermediado pelo Rotary Club do município. A água é um elemento essencial à vida, entretanto quando inadequada aos padrões relativos à qualidade, pode ocasionar impacto negativo à saúde do consumidor e incrustações em tubulações, sendo considerada imprópria para o consumo humano. A maioria dos problemas relacionados à má qualidade da água relaciona-se a ineficiência do tratamento das ETA's e a falta de higienização periódica de caixas de armazenamento. A cidade de Bom Jesus do Itabapoana-RJ, que como outras cidades da região Sudeste, enfrenta a problemática da escassez de água e isso impacta de forma negativa na saúde da população. Deste modo, o objetivo do projeto foi colaborar na promoção e proteção da saúde da população por meio da garantia da qualidade da água destinada ao consumo humano no município de Bom Jesus do Itabapoana-RJ. Com base na análise da planta do sistema de distribuição de água da CEDAE, foi realizado um mapeamento de pontos de elevada rotatividade de pessoas (escolas, creche e posto de saúde) para a coleta das amostras. Dos cinco pontos selecionados, foram coletadas amostras do cavalete de chegada da água tratada e da torneira de refeitório ou cozinha do estabelecimento, perfazendo um total de 36 amostras de água para consumo humano. As coletas foram realizadas entre os meses de junho e outubro de 2015, e as amostras submetidas a análises microbiológicas e físico-químicas seguindo a metodologia proposta no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 1995). Os resultados obtidos foram comparados com os padrões estabelecidos na legislação vigente e elaborados laudos das análises realizadas a fim de informar aos responsáveis de cada ponto de coleta sobre a qualidade da água consumida. Após essa etapa, as estratégias de correção dos problemas detectados foram planejadas e, propostas ações corretivas com intuito de sanar tais irregularidades, logrou-se êxito nesta ação e todos os problemas detectados foram solucionados. Concluiu-se que as amostras de água avaliadas apresentaram, em sua maioria, potáveis de acordo com os parâmetros avaliados, entretanto, os resultados demonstraram irregularidades internas nos locais de coleta, uma vez que, a água da rede chegava potável ao estabelecimento e, durante o armazenamento tornava-se imprópria ao consumo humano. Assim, por meio das atividades e ações desenvolvidas no projeto foi possível quebrar o pré-conceito da população local quanto a falta de qualidade da água tratada pela CEDAE. A divulgação dos resultados foi feita por meio de palestras, participação em programa de rádio local e apresentação de trabalhos em eventos a fim de iniciar o processo de mobilização e conscientização da comunidade.

**Palavras-chave:** Saúde Pública, Análise de Água, Água Potável.

## ABSTRACT

This is an experience report with a qualitative approach, aiming to describe the extension activities of the Project Water for human consumption as a risk factor for the population of the city of Bom Jesus do Itabapoana - RJ. It is worth mentioning that the execution of this project was a request from the local population intermediated by the municipality's Rotary Club. Water is an essential element for life, however, when inadequate to the standards of quality, it can cause negative impact on the health of the consumer and incrustation in pipes, being considered unfit for human consumption. Most of the problems related to the poor quality of the water are related to the inefficiency of the WTP

treatment and the lack of periodic cleaning of the storage tanks. The city of Bom Jesus do Itabapoana-RJ, which, like other cities in the Southeast region, faces the problem of water scarcity and this impacts negatively on the health of the population. Thus, the objective of the project was to collaborate in promoting and protecting the health of the population by ensuring the quality of water for human consumption in the city of Bom Jesus do Itabapoana-RJ. Based on the analysis of the CEDAE water distribution system plan, a mapping of points with high turnover of people (schools, daycare centers and health centers) was carried out to collect samples. From the five selected points, samples were collected from the trestle where the treated water arrives and from the tap in the cafeteria or kitchen of the establishment, totaling 36 samples of water for human consumption. The samples were submitted to microbiological and physical-chemical analysis following the methodology proposed in the Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 1995). The results obtained were compared with the standards established in the current legislation and reports of the analyses were prepared in order to inform those responsible for each collection point about the quality of the water consumed. After this step, strategies to correct the detected problems were planned, and corrective actions were proposed in order to remedy these irregularities, this action was successful and all the detected problems were solved. It was concluded that most of the water samples evaluated were potable according to the parameters evaluated, however, the results showed internal irregularities in the collection sites, since the water from the water mains arrived potable at the establishment and, during storage, it became unsuitable for human consumption. Thus, through the activities and actions developed in the project it was possible to break the preconceptions of the local population about the lack of quality of the water treated by CEDAE. The dissemination of the results was done through lectures, participation in a local radio program, and presentation of work at events in order to start the process of mobilization and community awareness.

**Key-words:** Public Health, Water Analysis, Drinking Water.

## 1 INTRODUÇÃO

A água é o elemento essencial e indispensável à manutenção da vida, não apenas por suas características peculiares, mas pelo fato de que nenhum processo metabólico ocorre sem sua ação direta ou indireta. Neste contexto, é imprescindível que sua presença no ambiente esteja em quantidade e qualidade apropriadas para sua posterior utilização (BRAGA et al., 2002; REBOUÇAS, 2002). É também um bem de primeira necessidade por ser utilizada cotidianamente para o preparo de alimentos, matar a sede, higiene e asseio corporal, limpeza de utensílios domésticos e da habitação, banho e descarga de vasos sanitários, dentre outros usos importantes, razão pela qual a condição existencial de não dispor de água potável em quantidade adequada compromete suas necessidades pessoais diárias, podendo expor as pessoas a riscos relacionados com a saúde, como, também, limitar o desenvolvimento de legítimos projetos pessoais de vida (PONTES; SCHRAMM, 2004). Assim, a qualidade de vida dos seres humanos está diretamente

relacionada à água usada para o abastecimento doméstico que deve apresentar características sanitárias adequadas, oferecendo em sua composição ausência de micro-organismos patogênicos e substâncias nocivas à saúde (ZANCUL, 2009).

A água para consumo humano é o principal veículo de transmissão de patógenos capazes de causar infecções gastrointestinais, sendo vital o seu controle microbiológico. A ingestão de alimentos contaminados com micro-organismos provenientes da utilização da água de má qualidade, pode tornar-se um problema gravíssimo para aqueles que fazem o consumo e, conseqüentemente, para os órgãos de saúde pública, uma vez que os gastos com o tratamento de doenças por ingestão de alimentos contaminados por bactérias do grupo coliforme são altíssimos (SOUSA, 2006).

Através da análise da água é possível a identificação de alguns micro-organismos nocivos à saúde humana, como os coliformes termo tolerantes e *Escherichia coli*. Essas bactérias são comumente encontradas no trato intestinal de animais de sangue quente e uma vez encontradas na água de consumo, demonstra que a higiene desse reservatório pode estar comprometida (ROCHA et al., 2009).

Instituições responsáveis por atender um grande público de pessoas como escolas, fábricas, hospitais, dentre outros, utilizam água de seus reservatórios na produção de alimentos. Com a alta demanda e falta de conhecimento, manipuladores de produtos alimentícios nem sempre dão a devida importância para a manutenção do controle microbiológico durante a produção, armazenamento e distribuição desse material, colocando em risco a qualidade nutricional e sanitária dos alimentos produzidos. Este problema torna-se ainda maior quando se questiona a pureza da água utilizada e o seu padrão de potabilidade (ROCHA et al., 2009).

São as estações de tratamento de água (ETA's) responsáveis pelo tratamento da água para consumo, sendo os problemas relacionados com a má qualidade da água, como a contaminação por bactérias e protozoários, relacionados com a ineficiência do tratamento realizado antes do abastecimento da população, entretanto, a contaminação também pode ocorrer nas residências, visto que muitos habitantes não promovem limpeza periódica de suas caixas de armazenamento.

Todas as pessoas têm o direito a um suprimento adequado de água potável e segura a fim de prevenir ou controlar a disseminação de enfermidades (OPAS, 2001). Segundo a UNICEF (2012) a falta d'água e saneamento são obstáculos para redução da morbidade por diarreia, com 783 milhões de pessoas sem acesso à água potável e 2,5 bilhões sem saneamento, a maioria das mortes por diarreia relaciona-se a este quadro. Esta situação

é agravada com a falta de água nas torneiras e a redução da pressão na distribuição, como na região Sudeste que enfrenta uma grave crise hídrica. O último relatório da CEDAE local (2009) apresentou a ausência de coliformes termo tolerantes na água de consumo, entretanto a Agência Nacional de água apresenta relatórios de 2010, onde o valor atingiu 16.000 NMP/100 mL, o que pode implicar na presença de patógenos como a *E. coli*.

Com a escassez no abastecimento de água, a população é obrigada a buscar o recurso em fontes alternativas. A seca agrava as enfermidades, uma vez que a captação é feita do fundo das represas e a água apresenta qualidade mais baixa, captada com partículas de terra. Esta captação de terra interfere na qualidade físico-química da água, que pode ocasionar além de rejeição pela população e incrustações em tubulações, doenças a seus consumidores; sendo considerada imprópria para consumo humano (SILVA NETO, 2013). A Portaria MS nº 2.914/2011 destaca a importância da redução da turbidez em níveis inferiores a 0,5 UNT melhorando assim o controle microbiológico da água potável.

Estudos recentes sobre a qualidade microbiológica da água do Córrego Soledade, em Bom Jesus do Itabapoana, RJ são apresentados por Bastos e colaboradores (2013), os resultados de análises realizadas entre maio de 2011 a março de 2013 demonstraram elevado índice de coliformes termotolerantes na água da área urbana. Foi verificado que em período chuvoso o quantitativo de coliformes é menor, ou seja, em período de escassez de água a contaminação é maior. Este trabalho relata ainda que a água analisada não pode ser destinada ao consumo humano mesmo com tratamento avançado, demonstrando a importância de um monitoramento dessas águas para tratamento adequado e adoção de medidas corretivas como o saneamento básico (BASTOS; SOUZA; ALVARENGA, 2013).

Neste contexto, o projeto teve como objetivo, colaborar na promoção e proteção da saúde da população por meio da garantia da qualidade da água destinada ao consumo humano no município de Bom Jesus do Itabapoana-RJ. Os objetivos específicos foram: realizar o mapeamento dos pontos de elevada rotatividade de pessoas para a coleta das amostras, coletar as amostras, executar as análises microbiológicas e físico-químicas da água consumida pela população do município. Em posse dos resultados obtidos, planejar estratégias de correção dos possíveis problemas e irregularidades. No caso de resultados desfavoráveis, alertar órgãos e autoridades competentes para que sejam tomadas providências para corrigir o que está inadequado, visando à qualidade da água para consumo humano e, conseqüentemente a saúde do consumidor.

Este projeto foi uma solicitação da população local intermediado pelo Rotary Club do município e, um importante instrumento de avaliação e apresentação dos riscos à saúde dos consumidores de água de rede, residentes em Bom Jesus do Itabapoana-RJ. O contato do acadêmico com a comunidade permitiu o desenvolvimento de pesquisa e extensão e, a execução de ações práticas, importantes para o desenvolvimento social e crítico dos envolvidos.

O público envolvido compreendeu discentes, docentes e servidores do Instituto Federal Fluminense *campus* Bom Jesus do Itabapoana bem como representantes das Secretarias de Educação, Saúde e do Rotary Club do município. Os discentes envolvidos colocaram em prática conhecimentos obtidos em disciplinas (microbiologia e controle de qualidade) e, o contato do acadêmico com a comunidade permitiu o desenvolvimento de pesquisa e ações práticas, importantes para o desenvolvimento social e crítico dos envolvidos.

O número total estimado de pessoas atingidas foi de 25.000 de acordo com o último relatório anual publicado pela Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE) de 2009. Este quantitativo leva em consideração a população beneficiada com a rede geral de abastecimento de água.

## 2 METODOLOGIA

Foram selecionados com base na análise da planta do sistema de distribuição de água da Companhia Estadual de Água e Esgotos (CEDAE) cinco pontos de elevada rotatividade de pessoas, compreendendo escolas, creche e posto de saúde para coletas de amostras de água para consumo humano no município de Bom Jesus do Itabapoana-RJ. Realizaram-se três coletas entre os meses de junho e outubro de 2015 (junho, agosto e outubro) sendo coletadas, em cada ponto selecionado, duas amostras de água, uma no cavalete de chegada da água tratada (água da rede) e outra em torneira do refeitório ou cozinha dos locais descritos perfazendo um total de 36 amostras de água para consumo humano. As amostras foram coletadas da maneira asséptica, após dois minutos de escoamento da água do cavalete ou torneira. Para análise microbiológica, foi efetuada em frascos estéreis de polietileno (capacidade de 500 mL) contendo tiosulfato de sódio e, para as análises físico-químicas em frascos de polietileno (capacidade de 1 L) ambas transportadas em recipiente isotérmico, com gelo aos Laboratórios de Microbiologia de Alimentos e Água do *campus* Bom Jesus do Itabapoana e as amostras para as análises físico-químicas encaminhadas ao Laboratório de Análise de Solos do mesmo *campus*.

As amostras de água foram submetidas à análise de Coliformes Totais e Termotolerantes pela técnica do Número Mais Provável (NMP). Quanto aos parâmetros físico-químicos, foram analisados: pH, turbidez, cloro residual livre (CRL) e dureza. Todas as análises foram realizadas seguindo a metodologia proposta pelo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 1995) e os resultados comparados ao padrão de potabilidade da água para consumo humano, descrito na Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde.

Em posse dos resultados, foram elaborados laudos das análises com a finalidade de informar aos responsáveis sobre a qualidade da água consumida e planejar as possíveis estratégias de correção dos problemas por meio de medidas corretivas e preventivas. Após solucionar os problemas detectados, os resultados obtidos foram divulgados por meio de palestras, participação em programa da rádio local e apresentação de trabalhos em eventos com o objetivo de iniciar o processo de mobilização e conscientização da comunidade.

O projeto encontra-se em andamento assim, ações de conscientização, mobilização e capacitação estarão sendo desenvolvidas ao longo do ano de 2016.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para execução do trabalho foi montada uma equipe multidisciplinar constituída por estudantes bolsistas e voluntários, docentes e técnicos administrativos do Instituto Federal Fluminense *Campus* Bom Jesus do Itabapoana que contou com a parceria da Prefeitura Municipal (Secretarias de Educação e Saúde) e o Rotary Club. A interação, motivação e atuação dos membros da equipe foram bastante positivas e produtivas.

Nas análises microbiológicas todas as amostras provenientes de cavaletes estavam de acordo com os padrões estabelecidos na legislação para água de consumo humano, entretanto, 6,7 % das amostras coletadas em torneiras dos refeitórios/cozinha estavam em desacordo.

Com relação aos parâmetros físico-químicos, todas as amostras apresentaram-se em conformidade em relação ao parâmetro turbidez, verificando-se valores para as amostras coletadas no cavalete; o maior valor encontrado de 0,74 uT. Em relação ao pH, apenas uma amostra coletada em torneira de refeitório, apresentou valor abaixo do estabelecido, considerada ácido (5,5), o que pode dificultar a desinfecção pelo cloro; além disso águas ácidas são corrosivas. Foi verificado que o teor de cloro residual livre (CRL) variou de 0 a 1,5 mg.L<sup>-1</sup>, sendo detectado valor abaixo do mínimo exigido de 0,2 mg.L<sup>-1</sup> em dois pontos avaliados, constatou-se valores maiores nas amostras do cavalete

quando comparados aos valores detectados nas amostras de refeitórios/cozinha. A maioria das amostras apresentou valor menor que  $50 \text{ CaCO}_3 \text{ mg.L}^{-1}$ , sendo a água considerada mole. Foi verificado que pode haver problemas de corrosão devido ao pH ácido em um dos pontos de coleta e, a ausência do cloro residual livre, pode sugerir que a água não esteja sendo clorada e desinfetada adequadamente. A inadequação aos padrões relativos à qualidade físico-química da água pode ocasionar além de rejeição pela população e incrustações em tubulações, doenças aos seus consumidores; sendo considerada imprópria para consumo humano. São as ETA's responsáveis pelo tratamento da água para consumo, sendo os problemas relacionados com a má qualidade da água, relacionados com a ineficiência do tratamento, entretanto, a contaminação também pode ocorrer devido a não limpeza periódica de caixas de armazenamento.

A partir da avaliação dos resultados, foi possível verificar a presença de irregularidades internas nos locais de coleta, uma vez que, a água da rede (coletada nos cavaletes) chegava potável ao estabelecimento e, durante o armazenamento tornava-se imprópria ao consumo humano. Desse modo, ao se detectar esse tipo de problema, a equipe multidisciplinar se reunia e levantava hipóteses a fim de rastrear e detectar o problema. Todos os casos de irregularidades estavam relacionados a falta de higienização periódica e correta do reservatório de água bem como sua vedação adequada. Portanto, os responsáveis por cada ponto de coleta receberam os resultados das análises por meio de laudos, e foram informados a respeito das ações necessárias para correção das irregularidades existentes. Após executarem tais ações, novas coletas foram realizadas a fim de certificar que a ação foi eficaz para reverter o problema.

Dos resultados obtidos o surpreendente foi conseguir quebrar o conceito pré-estabelecido pela população local de que a água fornecida pela CEDAE não é de qualidade onde, na realidade, foram detectados problemas internos e, relativos à falta de higiene e vedação adequadas dos reservatórios analisados. A população demonstrou bastante interesse no assunto abordado pelo projeto e, percebendo a importância do mesmo, muitos contataram a equipe do projeto para solicitar informações.

Algumas atividades de mobilização e conscientização foram iniciadas como, por exemplo, a realização de palestra no Rotary Club de Bom Jesus do Itabapoana-RJ e participação no programa de rádio (Conexão IFF) e, os resultados foram publicados em eventos: II Congresso de Ensino Pesquisa e Extensão (CONEPE), III Encontro de Extensão do Instituto Federal Fluminense e I Mostra Científica do IFF *campus* Bom Jesus do Itabapoana.

Portanto, vale ressaltar a importância dos projetos e atividades de extensão como um instrumento de integração do Instituto Federal Fluminense junto a comunidade bonjesusense. Por meio da extensão, alguns setores da sociedade conservam vínculo com a instituição acadêmica, realizando ações conjuntas com objetivo em comum de auxiliar na transformação e ressignificação da sociedade buscando melhor qualidade de vida e difundindo o conhecimento produzido na instituição acadêmica.

#### 4 CONCLUSÕES

A partir da avaliação e divulgação dos resultados obtidos nesta etapa do projeto, foi possível algo que antes não se imaginava. O conceito pré-estabelecido pela população local de que a água fornecida pela CEDAE não é de boa qualidade foi desconstruído, ou seja, houve uma quebra de pré-conceito e de barreiras consolidadas por muito tempo pela população bonjesusense quando houve a divulgação que os problemas encontrados na água de consumo humano em Bom Jesus do Itabapoana são internos e, relativos à falta de higienização periódica e vedação adequada dos reservatórios de água analisados.

Por meio de palestra (Rotary Club) e programa de rádio (Conexão IFF), foi possível a divulgação dos resultados para população que se demonstrou bastante interessada no assunto e, percebendo a importância do projeto, solicitou continuidade do mesmo por meio de ações de conscientização, mobilização e capacitação da população. Inclusive expuseram a necessidade de um curso de higienização de reservatórios de água, a ser realizado em parceria com o Rotary Club no ano de 2016.

A participação dos discentes nas atividades que foram desenvolvidas no projeto possibilitaram maior vivência quanto aos cuidados para realização das coletas das amostras, procedimentos das análises microbiológicas e físico-químicas. E principalmente, com a responsabilidade de que os estudantes têm em difundir o conhecimento adquirido à comunidade. Ao final dessa etapa do projeto, com as apresentações dos resultados obtidos à população, foi possível o estreitamento da relação entre discentes e a população bom-jesuense, bem como o aprimoramento dos alunos quanto a elaboração de apresentações e a forma de condução de uma apresentação de maneira mais segura. O contato com a comunidade foi muito importante para a formação acadêmica e pessoal de cada discente envolvido, exigindo muita responsabilidade durante a execução do projeto, uma vez que se tratava de uma pesquisa envolvendo a água para consumo humano como fator de risco a população do município em estudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA (Agência Nacional de água), 2010. Estações de Monitoramento. Disponível em: <http://estacoespnqa.ana.gov.br/estacoes.aspx>. Acesso em fev. 2015.

APHA (American Public Health Association), 1995. Standard Methods for the Examination of the Water and Wastewater. 19th Ed. New York: APHA.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. et al. Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável. 2 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002

BASTOS, P.A.M.B; SOUZA, J.A.G.; ALVARENGA, L.L. Determinação microbiológica das águas do córrego Soledade, em Bom Jesus do Itabapoana, RJ. In: Congresso Fluminense de Iniciação Científica e Tecnológica, Campos dos Goytacazes, 2013.

BRASIL, 2011. Portaria 2914/2011. Controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: Ministério da Saúde.

CEDAE. Companhia Estadual de Água e Esgotos. 2009. Qualidade da Água. Relatório [on-line]. Disponível em: <http://www.cedae.com.br/div/RelatoriosQualidadeAgua/2009/BomJesusdoItabapoana.pdf>. Acesso em mar. 2016.

OPAS (2001) Água e Saúde. Relatório. Disponível em: [www.opas.org.br/sistema/fotos/agua.pdf](http://www.opas.org.br/sistema/fotos/agua.pdf). Acesso em jan. 2006.

PONTES, C.A.A.; SCHRAMM, F.R. Bioética da proteção e papel do Estado: problemas morais no acesso desigual à água potável. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 20, n.5, p.1319-1327, 2004.

REBOUÇAS, A. da C. Água doce no mundo e no Brasil. In: REBOUÇAS, A. DA C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. Águas doces no Brasil capitais ecológicos usos e conservação. 3 ed. São Paulo: Escrituras, p. 269-324, 2002.

ROCHA, E. S.; ROSICO, F. S.; SILVA, F. L.; LUZ, T.D.S.; FORTUNA, J. L. Análise microbiológica da água de cozinhas e/ou cantinas das Instituições de ensino do município de Teixeira de Freitas (BA). Revista Baiana de Saúde Pública, v. 34, n.3, p.694-705, 2010.

SILVA NETO, J. L. da. Análise físico-química de parâmetros de qualidade da água de abastecimento de uma cidade localizada no alto sertão do estado de Pernambuco. 2013. 34f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2013.

SOUZA C.P. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimento. Revista Atenção Primária à Saúde, v. 9, n.1, p.8-83, 2006.

UNICEF. Fundo das Nações Unidas para a Infância. In: Revista VEJA. 2012. Informativo. [on-line]. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/noticia/ciencia/unicef->

indica-pneumonia-e-diarreia-como-principais-causas-de-morte-infantil. >. Acesso em mar. 2016.

ZANCUL M.S. Água e saúde. Revista Eletrônica de Ciências. 2006. [on-line]. Disponível em: <<http://cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art32/atualidades>>. Acesso em mar. 2016.