

Caracterização microbiológica da água consumida pela comunidade assentamento Vão Grande, Município de Barra do Bugres/MT

Tadeu Miranda de Queiroz¹, Adryenne Cristinni de Oliveira Andrade², Fernanda da Silva Ferreira³

¹Prof. Dr. Depto. Eng. Produção Agroindustrial da Universidade do Estado de Mato Grosso–UNEMAT-Campus de Barra do Bugres-MT

²Bolsista Iniciação Científica, Curso Eng. Produção Agroindustrial da Universidade do Estado de Mato Grosso–UNEMAT-Campus de Barra do Bugres-MT

³Mestranda Programa de Pós Graduação em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola, Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, *Campus* Tangará da Serra

tdmqueiroz@yahoo.com.br, drycatga@hotmail.com, fernanda.agronomiaunemat@hotmail.com

Resumo: Objetivou-se com o presente trabalho, realizar uma avaliação da qualidade microbiológica da água consumida pela população do Assentamento Quilombola Vão Grande localizado no município de Barra do Bugres/MT. A população existente no Assentamento não tem acesso à água encanada e tratada, logo recorrem ao abastecimento de água alternativo de forma precária. As análises foram realizadas no *Campus* da UNEMAT de Barra do Bugres, nos Laboratórios de Microbiologia e de Qualidade de Água, com o propósito de classificar a qualidade da água, baseando-se em portarias de potabilidade de água em relação aos coliformes total e fecal. O método aplicado foi o substrato definido colilert Presença/Ausência, utilizando a *Escherichia coli* como principal indicador de contaminação fecal. As análises foram realizadas em triplicata, regularmente mês a mês num total de seis meses, tendo como ponto de coleta as casas de moradores do Assentamento Vão Grande. Constatou-se que a água apresenta contaminação tanto de coliformes totais, quanto fecais em quase totalidade dos pontos durante o período de avaliação. Concluiu-se que a água é imprópria para consumo in natura, devendo a mesma passar por um processo de tratamento, pelo menos básico, com filtragem e desinfecção por cloro. Evidenciou-se também a necessidade da realização de análises microbiológicas e a conscientização dos moradores sobre a qualidade da água consumida.

Palavras-chaves: *Escherichia coli*, Contaminação, parâmetros.

Microbiological characterization of the water consumed by the community Settlement Vão Grande

Abstract: The aim with this work, carry out an assessment of the microbiological quality of the water consumed by the population of the settlement Quilombola “Vão Grande” located in the municipality of Barra do Bugres/MT. The existing population in the settlement has no access to piped water and treated as soon resort to alternative water supply so precarious. The analyses were conducted on the Campus of UNEMAT of Barra do Bugres, microbiology laboratories and water quality, with the purpose of classifying the quality of water, on gatehouses potability of water in relation to fecal and total coliforms. The method applied was the colilert defined substrate Presence/Absence, using *Escherichia coli* as a primary indicator of fecal contamination. The analyses were performed in triplicate, regularly month by month for a total of six months, taking as a point of collecting the houses of residents of the

settlement “Vão Grande”. It was noted that the water contamination features of both total coliforms, faecal as in almost all the points during the trial period. It was concluded that the water is not drinkable in natura and the same through a treatment process, at least basic, with filtration and disinfection by chlorine. It was also the need for microbiological analyses and awareness of residents about the quality of water consumed.

Key words: Escherichia coli, Contamination, parameters.

Introdução

De acordo com Souza (2000), a água estabelece uma relação direta com a qualidade de vida e o desenvolvimento humano. Considerada um solvente natural universal, além de prover suporte aos ecossistemas ainda caracteriza-se como o recurso mais abundante e igualmente necessário a vida dos seres vivos. Não somente direcionada ao consumo, a água é base primordial para uma gama de atividades cotidianas e socioeconômicas.

A água contaminada por microrganismos patogênicos é a principal fonte de transmissão de doenças nos países em desenvolvimento e segundo dados da OMS (Organização Mundial da Saúde), 80% das doenças são de veiculação hídrica (Coelho et al., 2007).

Freitas (2002), afirma que o tratamento adequado da água voltada para consumo, entre outras atividades, é primordial para que a qualidade de vida seja mantida. Constatou ainda que, sem tratamento adequado a água torna-se um risco a saúde de quem a consome, facilitando a veiculação de patógenos causadores de doenças, dentre eles destacam-se Salmonella e Escherichia coli.

Persson (2002) constatou que devido a condições inadequadas de saneamento inexistente, parte da população brasileira que reside em locais afastados e na área rural estão sujeitas a uma gama de enfermidades, dificultando a qualidade de vida da população. A comunidade Assentamento Vão Grande convive cotidianamente com a situação apresentada e sem perspectiva de instalação de um sistema adequado de saneamento básico, os moradores acabam improvisando o abastecimento de água, buscando fontes alternativas em rios e minas. Considera-se assim inapropriado, uma vez que por ser uma região rural, animais também se abastecem dos rios e minas em questão e ao entrarem em contato com a água acabam por contaminá-la, oferecendo risco à saúde da população local, necessitando de monitoramentos regulares a fim de verificar índices de potabilidade, entre eles, os coliformes.

Segundo a Organização Mundial da Saúde, todas as pessoas independente da situação econômica têm o direito de receber água potável em sua localidade facilitando a realização das atividades cotidianas e estabelecendo segurança contra contaminação por

microrganismos, ressaltando ainda a importância de haver a disponibilidade contínua e custo acessível (ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE, 2009).

Para a identificação de contaminação fecal e/ou total em água utiliza-se mais frequentemente os coliformes, uma vez que detectada a presença do mesmo na água, esta torna-se imprópria para o consumo (MICHELINA et al., 2006). Dentre as bactérias utilizadas como indicador de contaminação fecal destaca-se a *Escherichia coli*, representando por sua vez grande parte das bactérias pertencentes ao grupo de coliformes fecais. Seu destaque dá-se por ser a bactéria que apresenta maior facilidade em ser diferenciada entre as bactérias não fecais. Já os coliformes totais são menos expressivos para a contaminação fecal, detectam a ação e presença de organismos patogênicos na água e materiais em decomposição, como troncos de árvores podres que são carregados para dentro dos rios (MAPA, 2011).

O principal requisito para a distribuição de água voltada ao consumo humano é que esta seja potável, ou seja, adequadamente tratada e livre de qualquer contaminação de origem microbiológica (BRASIL, 2004).

Ainda segundo o mesmo autor, para que seja considerada potável a água precisa apresentar requisitos básicos que variam de aspecto límpido até ausência de odor e de gosto objetáveis, evidenciando a importância de estar ausente de contaminação e de substâncias danosas à saúde.

Buscando a adequação da água ao consumo o Ministério da Saúde (MS) estabelece portarias responsáveis pela classificação da mesma. De acordo com a Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, para que a água esteja adequada ao consumo humano a mesma deve ser potável não oferecendo riscos a saúde podendo destinar-se a ingestão, higiene pessoal e preparação e produção de alimentos. A água deve ser tratada, logo deverá ser submetida a processos físicos e químicos buscando atender aos padrões estabelecidos (PADILHA, 2011).

Em caso de identificação de contaminação fecal e total, segundo a Portaria, deve-se realizar sucessivamente o processo de coleta visando a identificação do resultado preciso.

Para que seja considerada isenta de contaminação a água deve apresentar valor igual a 0 para coliformes em 100 ml, ou seja, durante a realização da análise microbiológica em triplicata se duas amostras indicarem ausência de contaminação e apenas uma amostra indicar presença, a amostra é considerada contaminada, logo não é aceitável para consumo (FORTUNA et al., 2007).

Constata-se, portanto, a importância da análise microbiológica para a saúde da população, onde esta atua na identificação da contaminação podendo antecipar cuidados que ajam de forma preventiva contra as doenças de veiculação hídrica. Nesse sentido, objetivou-se

através da aplicação de análises microbiológicas (P/A), averiguar a situação de contaminação da água consumida pelos moradores do Assentamento Vão Grande.

Material e métodos

O presente trabalho foi desenvolvido no Assentamento Quilombola Vão Grande, mais especificamente em duas comunidades existentes no mesmo, no município de Barra do Bugres, MT. As análises microbiológicas foram realizadas, em conjunto com os Laboratórios de Qualidade de Água e Microbiologia do *Campus* Universitário Deputado Estadual René Barbour, na UNEMAT de Barra do Bugres.

O assentamento Quilombola Vão Grande abriga 4 das 66 comunidades quilombolas mato-grossenses, por facilidade de acesso optou-se por trabalhar com apenas duas delas.

Em uma comunidade (Comunidade A) a fonte de água dos moradores é uma mina que abastece um reservatório por queda natural de onde a mesma é redistribuída para os moradores por encanamento de polietileno. Já na outra (Comunidade B) as fontes são diversificadas, existindo minas, córregos, rios e poços rasos.

Inicialmente buscou-se manter contato com a população residente na comunidade para identificação das fontes de água e escolha dos pontos amostrais em acordo com os moradores. Estabeleceu-se a princípio nove pontos de coleta, sendo os mesmos incrementados de mais um ponto no mês setembro e outros dois no mês de dezembro, totalizando no final 12 pontos avaliados ao sendo, 4 na Comunidade A e o demais na Comunidade B. As coletas iniciaram-se em julho de 2013 e com exceção do mês de outubro foram contínuas até o mês de janeiro de 2014. Em outubro não foi possível realizar a coleta.

A metodologia de análise adotada consistiu no substrato definido colilert, que é um indicador de presença e/ou ausência de coliformes totais e fecais em água. As coletas foram realizadas em triplicata buscando a minimização de erros. De maneira a garantir a maior precisão possível, realizou-se a coleta utilizando materiais de proteção impedindo contato direto do indivíduo com a amostra coletada, como toucas, luvas e máscaras descartáveis evitando assim a contaminação involuntária.

As Comunidades localizam-se a cerca de 80 km da cidade de Barra do Bugres e do *Campus* para onde as amostras foram destinadas. Logo, foi necessário manter a temperatura adequada para que as condições das mesmas permanecessem estáveis e para isso utilizou-se de caixas térmicas com gelo gel para preservação das amostras, as quais foram coletadas em frascos devidamente esterilizados e nunca antes utilizados, com capacidade de 100 mL, quantidade exata necessária para a realização da análise.

A análise microbiológica consistiu basicamente na identificação de contaminação fecal e total, e para isso, a amostra coletada nunca permaneceu armazenada por mais de 24 horas.

Após vestir todo o equipamento de higiene o procedimento de análise iniciou-se adicionando o substrato colilert aos frascos contendo amostras. Assim que adicionado o substrato em 100 mL de amostra agitou-se o mesmo depositando-o em estufa, que por sua vez foi previamente calibrada para a temperatura de 35°C, e dessa forma realizou-se o procedimento sucessivamente com os demais frascos.

Após um período de 24 horas, retiraram-se as amostras da estufa e iniciou-se a análise interpretativa das mesmas à luz natural para identificação de coliformes totais e à luz ultra violeta para a identificação da presença de coliformes fecais. A visualização das amostras sob luz ultra violeta foi feita utilizando uma lâmpada própria acoplada a um gabinete de observação para proteção do observador.

Ao término das análises, as amostras foram despejadas em um recipiente onde adicionou-se água sanitária para que estas fossem descontaminadas e neutralizadas possibilitando seu descarte sem que promovam alteração no meio ambiente. Os frascos utilizados nas análises foram esterilizados e inutilizados, por não se adequarem mais a realização de novas análises microbiológicas, sendo os mesmos destinados a outro fim.

Considerando as recomendações de Fortuna et al. (2007) os pontos analisados onde pelo menos uma amostra da triplicata revelou presença de coliformes foi considerado contaminado.

Os resultados foram expressos na forma N° de Presenças/Triplicata (N°/3) em Figura comparando-se o percentual de amostras contaminadas por ponto e por mês.

Resultados e discussão

A Comunidade A é dotada de infraestrutura rudimentar com quase totalidade das moradias edificadas em alvenaria de barro cru (taipa e adobe) com telhado de folhas de palmeira babaçu. Os moradores são mais conservadores e mais resistentes ao contato com os pesquisadores dificultando o acesso a um maior número de pontos de coleta. Já a Comunidade B é um pouco mais moderna; apresenta quase totalidade das moradias edificadas com tijolos cerâmicos e telhados de fibrocimento ou cerâmica. Há maior acesso à água encanada individual, porém não tratada, bombeada diretamente de rios e nascentes. Os moradores são mais acolhedores e mais abertos, possibilitando um maior número de pontos de coleta. Em

ambas as comunidades não se observou nenhuma infraestrutura de saneamento básico, como rede de esgoto, foças, sumidouros. Em muitas casas não há nem banheiro ou sanitário.

Os resultados para coliformes totais estão apresentados na Tabela 1, onde se observa a presença deste indicador de contaminação na totalidade das amostras avaliadas em todos os pontos de coleta e em todos os períodos analisados.

Tabela 1. Resultado da análise de presença de coliformes totais em amostras de água do Assentamento Vão Grande, em Barra do Bugres/MT

Local	Morro Redondo				Baxius								
	Mês	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
jul/13	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	***	3/3	3/3	3/3	***	***	***
ago/13	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	2/3	***	3/3	3/3	3/3	***	***	***
set/13	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	1/3	3/3	3/3	3/3	***	***
out/13	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
nov/13	3/3	3/3	3/3	***	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	***	***
dez/13	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3
jan/14	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3

Nos pontos P4 (Nov) e P6 (Jul e Ago) houve um problema no transporte prejudicando as amostras sendo as mesmas descartadas.

Na Tabela 2 encontram-se os resultados para coliformes fecais, sendo que em quase totalidade dos pontos analisados há a presença desse indicador de contaminação.

Tabela 2. Resultado da análise de presença de coliformes fecais em amostras de água do Assentamento Vão Grande, em Barra do Bugres/MT

Local	Morro Redondo				Baxius								
	Mês	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
jul/13	0/3	3/3	1/3	1/3	3/3	***	3/3	3/3	3/3	3/3	***	***	***
ago/13	0/3	0/3	2/3	1/3	3/3	***	1/3	2/3	3/3	3/3	***	***	***
set/13	0/3	3/3	1/3	1/3	3/3	0/3	3/3	3/3	1/3	3/3	3/3	***	***
out/13	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
nov/13	2/3	3/3	3/3	***	3/3	1/3	3/3	3/3	2/3	3/3	3/3	***	***
dez/13	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3
jan/14	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	2/3	3/3	3/3	3/3	3/3

Como observado na Tabela 2, apenas 3 pontos (P1, P2 e P6) revelaram ausência de coliformes fecais, todavia, a quantidade de amostras contaminadas ainda é bastante significativa.

O resultado obtido a partir das análises realizadas indicou a presença de coliformes na maioria das amostras. Quando comparado aos parâmetros estabelecidos pelo Ministério da

Saúde (Portaria 2014/11) é possível constatar que a água analisada não é adequada para o consumo in natura, uma vez que apresenta alto potencial de contaminação.

Na Figura 1 observa-se as porcentagens de presença dos indicadores de coliformes fecais e totais em relação aos meses analisados.

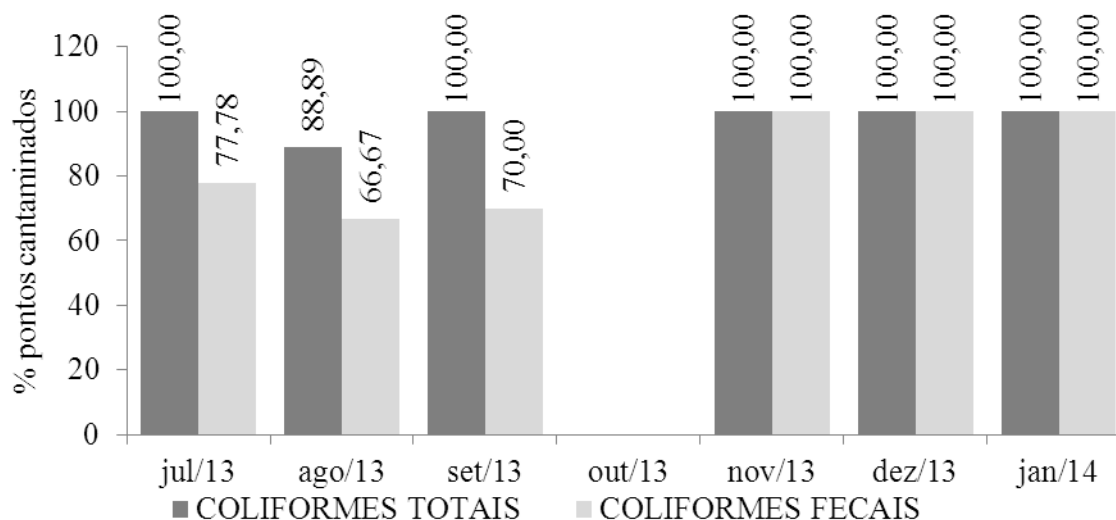


Figura 1. Taxa média de contaminação por coliformes fecais e totais em cada mês avaliado.

Constata-se (Figura 1) que, durante os três primeiros meses a contaminação por coliformes fecais demonstrou-se menor em comparação aos meses subsequentes. Evidenciando que dentre todos os meses em que ocorreram as análises, o mês de agosto foi indicado com menor taxa de contaminação por coliformes fecais e totais. Esse resultado pode ser explicado pelo regime pluviométrico da região, onde os meses Jul/Ago/Set são tipicamente secos e os meses Nov/Dez/Jan são chuvosos.

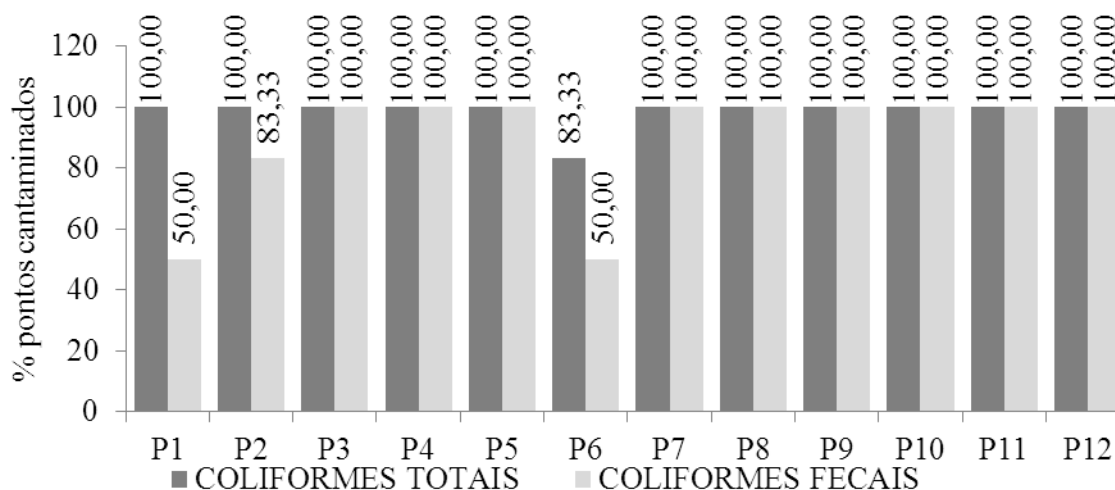


Figura 2. Taxa média de contaminação por coliformes fecais e totais em cada ponto avaliado.

Pode-se observar na Figura 2 que a taxa média de contaminação dos pontos, no decorrer dos meses em que foram avaliados, demonstrou quase em sua totalidade a presença de coliformes fecais e totais. Apenas o ponto P6 não apresentou contaminação por coliformes totais em todos os meses avaliados. Já para o teste de coliformes fecais observou menor taxa de contaminação nos pontos P1, P2 e P6. Os pontos P1 e P2 estão localizados na comunidade Morro Redondo, que é mais carente em infraestrutura, onde se esperava maior contaminação devido à ausência de equipamentos de saneamento. Esse resultado pode indicar uma melhor qualidade ou maior preservação da fonte de água (mina) que abastece a comunidade.

A partir do mês de outubro inicia-se o período chuvoso, logo a chuva pode ter interferido nos resultados aumentando a contaminação. Esse fato decorre de que a chuva acaba levando dejetos para dentro da água, fazendo assim com que esta se torne ainda mais contaminada. Portanto, os resultados aumentam consideravelmente a partir deste período, nota-se também a decorrência dos altos índices de contaminação devido a ausência de local adequado as necessidades fisiológicas nas casas onde a água foi coletada. Ou seja, muitas moradias não continham banheiros sanitários ou fossas, acarretando dessa forma maior facilidade na contaminação por dejetos humanos.

A água analisada não deve ser utilizada para o consumo, pois apresenta índices altos de contaminação fecal e total, fato este que indica consideravelmente a presença de patógenos na água consumida. De acordo com Giombelli et al. (1998), avaliar a qualidade da água possibilita que os surtos de doenças de veiculação hídrica venham a diminuir, logo realizar a análise microbiológica da água possibilita a ação preventiva contra doenças, diante disso

verifica-se a necessidade de intervenção do poder público por meio dos agentes de saúde e saneamento para oferta de opções de melhoria da qualidade da água daquelas comunidades.

Resultados semelhantes aos deste trabalho foram encontrados por Nogueira et al., (2009) quando avaliaram a qualidade microbiológica, sendo que os parâmetros analisados foram coliformes totais e fecais, da água consumida no distrito de Bragança. O período de amostragem concentrou-se de 1996 a 2005, onde 38,03% das amostras analisadas apresentaram-se como impróprias e 6,52% como não conformes, as demais classificações definem-se como potáveis e conformes. A qualidade microbiológica das amostras avaliadas demonstrou significativa melhora ao decorrer do período de estudo.

Conclusão

A água utilizada pelos moradores do Assentamento Vão Grande detém um alta contaminação, que se altera ao decorrer dos meses;

O teor de contaminação encontrado nos resultados para análises microbiológicas pode ser explicado pela ausência de infraestrutura na comunidade estudada, evidenciando que a mesma não detém de sistema saneamento básico;

A água utilizada para consumo, pelos residentes do Assentamento Vão Grande, deve ser submetida a métodos de tratamento alternativos garantindo que haja a eliminação de patógenos que possam ocasionar o aparecimento de doenças veiculadas pelo meio hídrico;

Diante dos resultados obtidos recomendam-se práticas de tratamento da água que estejam ao alcance dos moradores das comunidades e que sejam de fácil aplicação;

Há também necessidade de maior participação do poder público com a implantação de infraestrutura de saneamento básico.

Referências

BRASIL. Portaria n° 518, de 25 de março de 2004. Legislação para águas de consumo humano. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 de mar. 2004. Seção 1.

COELHO, D. A.; SILVA, P. M. F.; VEIGA, S. M. O. M.; FIORINI, J. E. Avaliação da qualidade microbiológica de águas minerais comercializadas em supermercados da cidade de Alfenas, MG. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 151, p. 88-92, maio 2007.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. Atheneu: São Paulo, 2003. 182p.

FREITAS, V. P. S. Padrão físico-químico da água de abastecimento público da região de Campinas. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, Campinas, v.61, n.1, p. 51-58, 2002.

GAMA, Nilce M. S. Queiroz, **Conhecendo a água utilizada para as aves de produção**, 2005.

GIOMBELLI, A ; RECH, H.; TORRES, V.S. **Qualidade microbiológica da água proveniente de poços e fontes de dois municípios da região do Alto Uruguai Catarinense**. Hig. Alim., v.12, p.49-51, 1998.

GRECHI, S. de Q., **Avaliação da eficiência de métodos rápidos usados para detecção de coliformes totais e coliformes fecais em amostras de água, em comparação com a técnica de fermentação em tubos múltiplos**. Araraquara, 2005.

MICHELINA, A. de F.; BRONHAROA, T. M.; DARÉB, F.; PONSANOC, E. H. G. Qualidade microbiológica de águas de sistemas de abastecimento público da região de Araçatuba, SP. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo- São Paulo, v. 20, n. 147, p. 90-95, dez. 2006.

NOGUEIRA, A.; CARDOSO, M.; DELGADILLO, I.; ALMEIDA, A. Qualidade microbiológica e química das águas de consumo humano do distrito de Bragança. *Revista portuguesa de saúde pública*, Aveiro, v. 27, n. 1, p. 95 – 116, jan/jun. 2009.

ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE. Água e Saúde. Disponível em: <http://www.opas.org.br/ambiente/UploadArq/água.pdf>. Acesso em 2014.

PADILHA, A. R. S. Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011. **Ministério da Saúde**.

PERSON, T. H. Welfare Calculations in Models of the Demand for Sanitation. **Applied Economics**, 34(12): 1509-1518, 2002.

SOUZA, D. A. **Desenvolvimento de metodologia analítica para determinação de multiresíduos de pesticidas em águas de abastecimento de São Carlos – SP**. 2000. 109f. Dissertação (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.

Recebido para publicação em: 12/10/2014

Aceito para publicação em: 15/12/2014