

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE NASCENTES E POÇOS DA COMUNIDADE DE BARRO BRANCO, CAPINZAL, SC

Gabriela Falavinha*
Roberto Degenhardt**

Resumo

O número de mananciais hídricos contaminados vem aumentando consideravelmente nos últimos anos. As águas superficiais, provenientes de poços rasos ou nascentes, são utilizadas no meio rural para as mais diversas atividades humanas, e essa água torna-se um veículo importante na transmissão de agentes infecciosos, acarretando o aparecimento de diversas doenças. Em Santa Catarina, a região Oeste do Estado tem a situação mais crítica em relação à contaminação das águas, em razão da poluição derivada das criações de suínos, aves e gado sem sistema de tratamento dos resíduos. Desse modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica da água de nascentes e poços rasos da comunidade de Barro Branco, Capinzal, SC. Foram coletadas no período de janeiro a junho de 2013 10 amostras de água por mês, provenientes de poços rasos e nascentes, totalizando 60 amostras. Foram avaliados os parâmetros: enumeração de Bactérias Heterotróficas, *Enterococcus* spp., Coliformes Termotolerantes e *Clostridium perfringens*, e a detecção de *Salmonella* spp. Os resultados demonstraram que as águas apresentam-se inadequadas para o consumo, pois 73,3% das amostras apresentavam contaminação por coliformes termotolerantes, 40% delas com contagem de heterotróficos acima de 500 UFC/mL e 65% contaminadas por *Enterococcus* spp. Em relação às análises de *Salmonella* spp. e *Clostridium perfringens*, os resultados foram negativos. Os dados demonstram que a contaminação microbiológica dessas águas é elevada, sendo necessárias medidas que busquem recuperar e preservar sua qualidade. Além disso, esses dados são preocupantes para a saúde pública, pois as águas superficiais são utilizadas para o consumo humano. Palavras-chave: Contaminação. Mananciais hídricos. Análises microbiológicas. Potabilidade da água.

1 INTRODUÇÃO

A água é um recurso fundamental para a existência da vida, sobretudo a humana, em virtude de sua influência sobre a saúde, a qualidade de vida e o desenvolvimento humano (OPAS/OMS, 2001), entretanto, pode ser também o ambiente e o veículo de diversos tipos de patógenos, como parasitas, fungos, vírus e bactérias (NOGUEIRA, 2003), portanto, a qualidade microbiológica é uma das características mais importantes da água de consumo, principalmente porque ela está diretamente ligada a doenças de origem hídrica (MALHEIROS et al., 2009). Assim, o monitoramento das águas superficiais é importante por contribuir na garantia daquela que é consumida.

Estudos realizados pela Organização Mundial da Saúde revelaram que 28 mil pessoas morrem por ano no Brasil em razão de doenças provocadas pelo consumo de água contaminada, condições sanitárias precárias e falta de higiene (DUTRA, 2009). Segundo dados da Secretaria de Estado da Saúde (2008), 23% da população em Santa Catarina não recebe água tratada. Já a região Oeste do Estado tem a situação mais crítica em relação à contaminação das águas, em razão, principalmente, da poluição derivada das criações de suínos, aves e produção de gado sem sistema de tratamento adequado dos resíduos (ACAPRENA, 2007).

Para avaliar a qualidade da água são utilizados os parâmetros físico-químicos, além das características microbiológicas para avaliação da potabilidade da água; a presença de coliformes termotolerantes indica a contaminação fecal, e a presença de *Enterococcus* está relacionada à contaminação recente da água. O anaeróbio *Clostridium perfringens* é amplamente distribuído na natureza e faz parte da microbiota intestinal do homem e de animais (JUNQUEIRA, 2006)

* Bióloga formada pela Universidade do Oeste de Santa Catarina de Joaçaba; gabrielafalavinha@hotmail.com

** Mestre em Ciência dos Alimentos; Professor e Pesquisador na Universidade do Oeste de Santa Catarina de Joaçaba; Biólogo; roberto.degenhardt@unoesc.edu.br

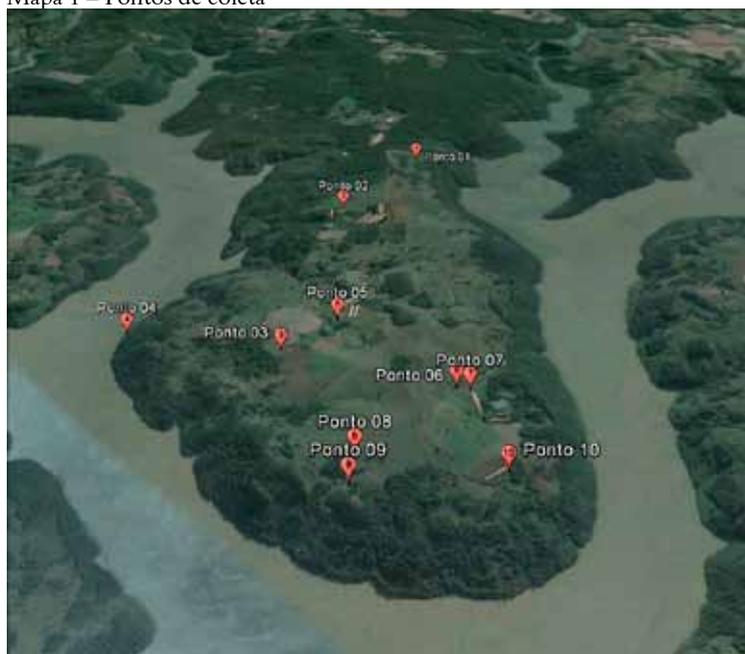
e é frequentemente encontrado em águas naturais poluídas (DUARTE, 2011). A *Salmonella* tem como *habitat* natural o trato intestinal do homem e dos animais e sua patogenicidade e virulência estão relacionadas ao tipo sorológico da bactéria; ela é encontrada nos mais diversos ambientes aquáticos, desde águas superficiais utilizadas para fins recreativos, até fontes de água potável e fontes para a irrigação (LEVANTESI et al., 2012). As bactérias heterotróficas utilizam a matéria orgânica como fonte de carbono para crescimento, sendo capazes de alterar o sabor e o odor da água (ALVES, 2007), e sua quantificação é fundamental para auxiliar no controle bacteriológico e na avaliação das condições higiênicas e de proteção de nascentes e poços (AMARAL, 2007).

Neste trabalho, analisou-se a qualidade microbiológica de nascentes e poços da comunidade de Barro Branco em Capinzal, SC, por meio de análises de coliformes termotolerantes, *Enterococcus* spp., *Clostridium perfringens*, *Salmonella* e contagem de bactérias heterotróficas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A comunidade de Barro Branco localizada na área rural do Município de Capinzal, SC, consiste em 20 famílias que se dedicam às atividades agrícola e pecuária, sendo o grande destaque a avicultura. Essa comunidade não dispõe do fornecimento de água pela rede pública, tão pouco coleta e tratamento de esgoto. A avaliação da qualidade microbiológica da água dos poços e nascentes ocorreu por meio da coleta de uma amostra mensal por ponto, totalizando 10 amostras mensais (Mapa 1) no período de janeiro a junho de 2013.

Mapa 1 – Pontos de coleta



Fonte: os autores.

Os procedimentos de coleta foram determinados com base na ISO 19458 (2006) e EPA-US (2012); a cada ciclo de amostragem eram coletados 850 mL de água, de cada poço ou nascente, em frascos de vidro estéreis. As amostras foram coletadas diretamente das nascentes e/ou poços rasos; após o preenchimento do frasco, ele era fechado sem que o interior da tampa fosse tocado, então era identificado e transportado ao Laboratório de Microbiologia da Universidade do Oeste de Santa Catarina, sob refrigeração (4-10 °C). O intervalo entre a coleta e o início das análises foi de no máximo 36 horas.

Antes do início do primeiro ciclo de coletas, os proprietários foram esclarecidos e orientados sobre o trabalho a ser desenvolvido e assinaram um termo de consentimento para a coleta das amostras e levantados os cuidados e a utilização dessa água (Quadro 1).

Quadro 1 – Questionário com os moradores

Questionário com os moradores
Realizam algum método de desinfecção da água: Fervura da água Filtração Adição de hipoclorito de sódio Outros
Apresentaram gastroenterites? Com que frequência?
A água é utilizada para quais fins: consumo, dessedentação de animais, outros?
Possuem caixa d'água?
Qual a frequência de limpeza da caixa d'água?

Fonte: os autores.

A cada período de coleta foram realizadas observações sobre as condições das nascentes e poços e a modificação do ambiente em torno deles, como melhorias realizadas pelos proprietários, ou mesmo piora das condições de manutenção.

Os parâmetros microbiológicos determinados, bem como as metodologias utilizadas estão apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 – Parâmetros microbiológicos e métodos utilizados

Parâmetro	Método	Referência
Enumeração de Bactérias Heterotróficas	Plaqueamento em Petrifilm AC 3M	AOAC 990.12
Enumeração de <i>Enterococcus</i>	Membrana filtrante	CETESB – L5.212/2012
Enumeração de Coliformes termotolerantes	Membrana filtrante	CETESB – L5.221/2012
Enumeração de <i>Clostridium perfringens</i>	Membrana filtrante	CETESB – L5.403/2004
Detecção de <i>Salmonella</i>	Detecção de <i>Salmonella</i> spp. móveis em água	EPA US – Method 1200/2012

Fonte: os autores.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Extremo-Oeste catarinense é muito utilizada a água de poços comunitários ou particulares pela população rural como a principal fonte de abastecimento e, normalmente, não possuem tratamento, deixando essa população exposta a doenças veiculadas por águas contaminadas (PITOL, 2010). Situação semelhante foi observada na comunidade de Barro Branco, onde a principal atividade econômica é a produção avícola e que consome uma grande quantidade de água para fornecimento às aves. Além disso, essa água é utilizada para a criação de outros animais e para o consumo das famílias da localidade.

As informações levantadas na primeira coleta indicaram que apenas uma família utilizava hipoclorito de sódio (poço 1) para desinfecção da água; três famílias filtravam a água (poços 2, 9 e 10) e as outras seis (poços 3, 4, 5, 6, 7, 8) não utilizavam nenhum método para purificação da água. Quando questionados sobre sintomas que indicam quadro de gastroenterite, todos responderam que não exibiram nenhum quadro característico recentemente.

A água desses poços é utilizada para consumo humano, para abastecimento de aviários e para dessedentação dos animais. Todas as residências possuem caixa d'água, e a frequência de limpeza relatada variou de 60 dias (poços 1, 2, 3, 5), 6 meses (poços 4, 6, 7, 8, 10), ou a cada chuva (poço 9). A Tabela 1 resume a condição física de proteção dos poços e nascentes avaliados. As barreiras físicas podem variar desde o encamisamento do poço ou nascente até a presença de cercas limitando a aproximação de animais de grande porte. A presença de vegetação também pode contribuir positivamente para a preservação das nascentes, mas não limita a aproximação de animais silvestres. Observou-se que todos os poços/nascentes estudados apresentavam alguma forma de proteção.

Tabela 1 – Aspectos de proteção das nascentes e poços da comunidade de Barro Branco, Capinzal, SC

Características	Poços ou nascentes									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tipo	N	P	P	P	P	P	P	N	N	P
Nascente/Poço aberto	X								X	
Presença de vegetação	X	X	X	X	X		X	X		X
Presença de cerca	X		X			X	X	X	X	X
Número de famílias que utilizam a água	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2
Profundidade (m)	1,5	2	1,5	2	1	3	1,5	1	0,5	3

Fonte: os autores.

Legenda: P – Poço; N – Nascente.

As doenças de origem hídrica têm como principais agentes patogênicos aqueles associados ao trato digestório, sendo a rota fecal-oral sua principal forma de infecção e, nesse caso, a água é um dos principais veículos. Portanto, é importante o monitoramento dos micro-organismos de origem fecal.

Os coliformes termotolerantes indicam contaminação fecal da água. Eles têm sido utilizados para o monitoramento das águas, os quais são considerados os mais específicos indicadores de qualidade de águas destinadas à potabilidade e à balneabilidade (AMARAL, 2007). De acordo com a Portaria do MS 2914 (BRASIL, 2011), para a água de consumo não pode haver a presença desses micro-organismos. Em relação a esse parâmetro, todos os poços apresentaram contaminação por esse grupo de micro-organismos em algum momento. Apenas 16 análises apresentaram como resultado a ausência em 100 mL de amostra, as que tiveram resultados positivos, os valores variaram de 0,01 UFC/mL a >20 UFC/mL (Tabela 2).

Tabela 2 – Resultados de análises de Coliformes termotolerantes (UFC/100 mL) em nascentes e poços rasos da comunidade de Barro Branco, Capinzal, SC

Ponto de coleta	28/01/2013	24/02/2013	31/03/2013	27/04/2013	08/06/2013	29/06/2013
1	0,01	0,01	>20	0,01	0,02	1,28
2	1,12	0,77	2,29	0,07	0,34	1,56
3	Ausente	0,03	Ausente	Ausente	Ausente	0,58
4	0,16	0,46	0,08	0,02	0,45	0,77
5	Ausente	0,01	Ausente	Ausente	0,03	Ausente
6	0,26	0,03	0,01	Ausente	0,1	0,57
7	1,64	0,51	0,66	0,26	3,13	1,3
8	0,01	Ausente	Ausente	0,01	0,01	0,19
9	Ausente	Ausente	Ausente	0,03	Ausente	Ausente
10	0,04	0,26	0,57	0,35	0,8	1,8

Fonte: os autores.

De acordo com Amaral (2003), os principais motivos desses resultados alterados podem estar relacionados à produção de gado, os quais ficam próximos a essas nascentes e poços rasos, uma vez que esses não estão protegidos adequadamente. Outro fator pode estar relacionado à água de escoamento superficial que, durante as chuvas, contribui para a mudança da qualidade microbiológica da água, em razão do arraste de fezes, principalmente de animais. A ausência de tratamento também favorece o elevado nível de contaminação encontrado.

Os enterococos indicam contaminação fecal recente das águas, pois esses micro-organismos não se multiplicam em águas poluídas (JAY, 2005); por serem encontrados em alta concentração nas fezes e por sua elevada taxa de

sobrevivência no ambiente, esse grupo tem sido sugerido como indicador de contaminação fecal complementar aos coliformes termotolerantes (AMARAL, 2007). Embora sejam de origem fecal humana, podem ser isoladas de fezes de animais, e a identificação da espécie pode contribuir para determinar a origem da contaminação. As contagens de coliformes termotolerantes acima das contagens de *Enterococcus* indicam poluição fecal de origem humana, e o inverso, contaminação por fezes de animais. As principais utilizações da contagem de *Enterococcus* são as avaliações da qualidade dos mananciais e corpos d'água (SCHOLTEN, 2009).

Em relação às análises de *Enterococcus*, 21 amostras apresentaram ausência do micro-organismo, e nas amostras contaminadas, os números variaram de 0,01 UFC/mL a 3,25 UFC/mL. Verificou-se a condição sanitária insatisfatória da maioria dos poços, sobretudo na primeira coleta, referente ao mês de janeiro. A exceção foi o poço 9, cujas amostras não revelaram a contaminação por esse micro-organismo em nenhuma das sequências de amostragem. O mês de abril apresentou os melhores resultados, com 50% dos poços sem apresentar esse tipo de contaminante (Tabela 3).

Tabela 3 – Resultados de análises de *Enterococcus* spp (UFC/100 mL) em nascentes e poços rasos da comunidade de Barro Branco, Capinzal, SC

Ponto de coleta	28/01/2013	24/02/2013	31/03/2013	27/04/2013	08/06/2013	29/06/2013
1	0,12	0,28	3,25	Ausente	0,01	0,33
2	0,42	0,35	0,45	0,09	0,33	0,74
3	0,51	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
4	0,22	0,32	0,04	0,08	1,07	0,9
5	0,01	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
6	0,02	0,06	Ausente	Ausente	1,03	0,40
7	0,61	1,68	1,75	0,22	0,61	0,91
8	0,02	Ausente	0,97	1,60	0,03	Ausente
9	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
10	0,61	0,25	1,04	0,03	0,08	0,6

Fonte: os autores.

Esses níveis de contaminação das nascentes e poços podem ser explicados em razão da criação de gado nas proximidades desses mananciais; mesmo que estes tenham algum tipo de proteção, a chuva acaba levando esses patógenos presentes nas fezes até a fonte.

Em relação às análises de *Salmonella* e *Clostridium perfringens* os resultados obtidos em todas as amostras durante o período foram negativos para ambos os micro-organismos.

A quantificação de bactérias heterotróficas serve como um indicador para auxiliar no controle bacteriológico e na avaliação das condições higiênicas e de proteção dos poços e fontes (AMARAL, 2007). A importância da determinação da densidade de bactérias considera que um aumento na população bacteriana pode comprometer a detecção de bactérias do grupo coliformes, pois elas exercem influência inibidora sobre alguns organismos. Apesar de a maioria das bactérias heterotróficas não ser patogênica, pode representar riscos à saúde, como também deteriorar a qualidade da água, provocando o aparecimento de odores e sabores desagradáveis (DOMINGUES, 2007).

Nas amostras avaliadas (Tabela 4), 40% apresentavam contagens superiores, a portaria do MS 2914/2011 limita a contagem destas em 500 UFC/mL, entretanto, deve-se considerar que esse valor refere-se à água tratada. Os valores variaram de 530 UFC/mL a 11.300 UFC/mL.

Tabela 4 – Resultados de análises de Bactérias heterotróficas (UFC/mL) em nascentes e poços rasos da comunidade de Barro Branco, Capinzal, SC

Ponto de coleta	28/01/2013	24/02/2013	31/03/2013	27/04/2013	08/06/2013	29/06/2013
1	11 300	1 760	300	260	1130	1 600
2	960	1 160	410	980	300	4 100
3	173	16	7	41	105	138
4	141	48	45	740	1 030	2 500
5	28	79	40	620	360	130
6	750	320	340	122	300	1 210
7	690	610	140	480	660	4 500
8	131	360	170	300	530	190
9	38	125	23	143	540	260
10	3 400	320	260	3300	440	11 600

Fonte: os autores.

Mesmo que a maioria das bactérias heterotróficas da microbiota natural da água não seja considerada patogênica, é importante que sua população seja mantida sob controle, pois o aumento dessas bactérias na água pode trazer riscos à saúde (SCURACCHIO; FARACHE FILHO, 2011). As chuvas podem contribuir para esses resultados, pois favorecem o carreamento de materiais de origem orgânica para o interior dos mananciais; além disso, essas nascentes e poços rasos de águas encontram-se desprotegidas, favorecendo sua contaminação.

4 CONCLUSÃO

Os resultados encontrados neste estudo mostraram que a água utilizada por esses moradores da comunidade está com a qualidade microbiológica alterada. As análises de *Enterococcus*, coliformes termotolerantes e heterotróficos foram as que tiveram valores alterados. Os dados indicam que as causas da contaminação é pela deficiência dos fatores de proteção dessas nascentes e poços rasos, como mata ciliar ou vegetação protetora, e um melhor isolamento da fonte por meio de cercas para evitar que os animais tenham acesso a ela. Aliado a isso, está a falta de conhecimento e cuidado em utilizar essa água de forma adequada.

Os dados deste estudo demonstram um problema de saúde pública, uma vez que a água contaminada pode conter patógenos e estes podem causar várias doenças de veiculação hídrica, como amebíase, diarreia, hepatite A e outras. Pode-se concluir que há uma necessidade de desenvolver programas para que essas pessoas recebam orientações, pois existe uma falta de informações técnicas para a maioria, o que dificulta a implementação de fatores de proteção ou cuidado das nascentes e poços rasos, e também o consumo básico de água livre de micro-organismos.

Microbiological water quality from springs and wells of the community of Barro Branco, Capinzal, SC

Abstract

The number of contaminated water sources has increased considerably in recent years. Surface waters, from shallow wells or springs, are used in rural areas for a variety of human activities and this water becomes an important vehicle in the transmission of infectious agents, resulting in the onset of various diseases. In Santa Catarina, the western region of the state is the most critical situation, regarding water contamination due to the pollution from the creations of pigs, poultry and cattle without waste treatment system. Thus, the aim of this study was to evaluate the microbiological quality of the springs and shallow wells in the water of the community of Barro Branco, Capinzal, SC. It was collected, on the period of January to June, 2013, 10 water samples per month from shallow wells and springs, totaling 60 samples. The parameters evaluated were Enumeration of Heterotrophic Bacteria, Enterococcus spp, Thermotolerant Coliforms

and *Clostridium perfringens*, and detection of *Salmonella* spp. The results showed that the water present is inadequate for consumption, 73.3% of the samples showed contamination by fecal coliforms, 40% had heterotrophic plate count above 500 CFU/mL, and 65% of samples contaminated by *Enterococcus* spp. Regarding the analysis of *Salmonella* spp. and *Clostridium perfringens* were negative. The data show that the microbiological contamination of groundwater is high, measures that seek to recover and preserve its quality are necessary. Furthermore, these data concern to public health because surface water is used for human consumption.

Keywords: Contamination. Water sources. Microbiological analyzes. Potability of water.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO CATARINENSE DE PRESERVAÇÃO DA NATUREZA. **Água no limite em Santa Catarina**. Blumenau, 2007. Disponível em: <http://www.acaprena.org.br/hp/index.asp?p_codmnu=3&p_codnot=3085>. Acesso em: 19 set. 2013.
- ÁGUABRASIL. **Sistema de avaliação da qualidade da água, saúde e saneamento**. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2010. Disponível em: <<http://www.aguabrasil.icict.fiocruz.br/index.php?pag=sane>>. Acesso em: 24 set. 2013.
- ALVES, M. G. **Bactérias na água de tratamento da cidade de Piracicaba**. 2007. 102 p. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola)–Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- AMARAL, A. L. P. **Microrganismos indicadores de qualidade de água**. 2007. 40 p. Monografia (Especialização em Microbiologia)–Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.
- AMARAL, L. A. et al. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, ano 37, n. 4, abr. 2003.
- BRASIL, Portaria MS n. 2914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 14 dez. 2011.
- DOMINGUES, V. O. et al. Contagem de bactérias heterotróficas na água para consumo humano: comparação entre duas metodologias. **Saúde**, Santa Maria, v. 33, n. 1, p. 15-19, 2007.
- DUARTE, P. B. **Microrganismos indicadores de poluição fecal em recursos hídricos**. 2011. 52 p. Monografia (Especialização em Microbiologia)–Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2011.
- DUTRA, C. D. C. **Saneamento, saúde infantil e indicadores epidemiológicos na Bahia**: uma perspectiva de análise através de sistemas de informação. 132 p. Dissertação (Mestrado em Regional e Meio Ambiente)–Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2009.
- EPA. **Method 1200: Analytical Protocol for Non-Typhoidal Salmonella in Drinking Water and Surface Water**. Estados Unidos, 2012.
- INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION. **Water quality-Sampling for microbiological analyses**. ISO 19458:2006. Geneva: International Standard Organization, 2007.
- JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- JUNQUEIRA, V. C. A. et al. Ocorrência de esporos de *Clostridium perfringens* em amostras de águas brutas e tratadas, na cidade de Campinas, São Paulo, Brasil. **Revista higiene alimentar**, v. 20, n. 144, set. 2006.
- LEVANTESI, C. et al. *Salmonella* in surface and drinking water: Occurrence and water-mediated transmission. **Food Research International**, v. 45, p. 587-602, 2012.
- MALHEIROS, P. da S. et al. Contaminação bacteriológica de águas subterrâneas da região oeste de Santa Catarina, Brasil. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 68, n. 2, 2009.

NOGUEIRA, G. et al. Microbiological quality of drinking water of urban and rural communities, Brazil. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 37, n. 2, abr. 2003.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Organização Mundial da Saúde. **Água e saúde**: representação sanitária pan-americana escritório regional da organização mundial da saúde, 2001. Disponível em: <<http://www.opas.org.br/sistema/fotos/agua.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2013.

PITOL, S. **Avaliação da qualidade microbiológica de águas nos municípios de abrangência da SDR de Itapiranga, SC**. 2010. 43 p. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental)–Universidade do Oeste de Santa Catarina, São Miguel do Oeste, 2010.

SANTA CATARINA (Estado). Secretaria de Estado da Saúde. **Diagnóstico atual do siságua sistema de informação de vigilância da qualidade da água para consumo humano**. 2008. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=2&cad=rja&ved=0CCsQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.vigilanciasanitaria.sc.gov.br%2Findex.php42%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D403&ei=xilaUP3cDO3U0gGWmoDAAg&usq=AFQjCNHvIfm5VJeDI0X3-7_jLkvkxLFrA>. Acesso em: 10 set. 2013.

SCHOLTEN, C. **Dinâmica temporal da poluição fecal nas águas do córrego rico, manancial de abastecimento da cidade de Jaboticabal, SP**. 2009. 66 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva)–Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009.

SCURACCHIO, P. A.; FARACHE FILHO, A. Qualidade da água utilizada para consumo em escolas no município de São Carlos, SP. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 22, n. 4, p. 641–647, out./dez. 2011.