

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE POÇOS RESIDENCIAIS EM CARMO DO RIO VERDE-GO

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF WATER OF WELLS IN THE CITY OF CARMO DO RIO VERDE-GO

Ravila Alves Silva

Discente do curso de Farmácia, Faculdade de Ceres-GO
rvllvs@gmail.com

Betânia Gonçalves Barbosa

Discente do curso de Farmácia, Faculdade de Ceres-GO
betania.g@outlook.com

Luciano Ribeiro Silva

Especialista em Saúde Coletiva com ênfase em Vigilância Sanitária, e Citologia Clínica, docente da Faculdade de Ceres-GO
luciano_rsilva@ig.com.br

RESUMO

INTRODUÇÃO: A água é definida como uma substância líquida, incolor, transparente e insípida. Para o consumo humano, a água deve apresentar-se livre de impurezas. Sua contaminação por micro-organismos pode resultar em diversos danos à saúde humana. As águas subterrâneas usadas no consumo humano são uma importante fonte de contaminação por micro-organismos, que traz como consequência, a contração de doenças. **OBJETIVO:** O presente trabalho objetivou verificar a qualidade microbiológica da água subterrânea obtida de poços rasos do bairro Jardim Cachoeira, na cidade de Carmo do Rio Verde-GO. **METODOLOGIA:** Foram coletadas amostras da água de 10 poços. As amostras foram enviadas ao LAFARM- Laboratório Analítico Farmacêutico Ltda., onde foi realizada a contagem em placa de bactérias heterotróficas, e a determinação de presença ou ausência de coliformes totais e de *Escherichia coli* por método enzimático, que detecta a presença da enzima β -D-galactosidase, produzida pelos micro-organismos do grupo coliformes totais, e da enzima β -Glucuronidase, produzida por bactérias do grupo *Escherichia coli*. **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Do total de 10 amostras coletadas, todas apresentaram uma grande carga de bactérias heterotróficas. Em todas as amostras, detectou-se a contaminação por coliformes totais. Em 5 amostras foi detectada a contaminação por *Escherichia coli*. Estes resultados demonstram que as águas analisadas apresentam contaminação por micro-organismos, sendo que, 50% deles por micro-organismos de origem fecal. **CONCLUSÃO:** Todas as amostras apresentaram carga de contaminação bacteriana acima dos limites aceitáveis, sendo, portanto, consideradas impróprias para o consumo humano.

Palavras-chave: Águas Subterrâneas. Cisternas. Coliformes Fecais. *Escherichia coli*.

1 ABSTRACT

2
3 **INTRODUCTION:** Water it's defined as a liquid, colorless, transparent and tasteless
4 substance. For human consumption, water should be free of impurities. Contamination by
5 microorganisms can result in a number of human health risk. Groundwater used for human
6 consumption is an important source of contamination by microorganisms, resulting in the
7 contraction of disease. **OBJECTIVES:** The present study aimed to verify the microbiological
8 quality of groundwater obtained from shallow wells of the Jardim Cachoeira neighborhood, in
9 the city of Carmo do Rio Verde-GO. **METHODOLOGY:** Water samples were collected
10 from 10 wells. The samples were sent to LAFARM- Laboratory
11 Analytico pharmaceutical Ltda, where it counting of heterotrophic bacteria was carried out,
12 and presence or absence of total coliforms and *Escherichia coli* by enzymatic method, which
13 detects the presence of the enzyme β - D-galactosidase, produced by the microorganisms of
14 the total coliforms group, and the enzyme β -Glucuronidase, produced by bacteria of the
15 *Escherichia coli* group. **RESULTS AND DISCUSSION:** Of total 10 samples collected, all
16 presented a high levels of heterotrophic bacteria. Still, contamination by total coliforms was
17 detected. Five samples with contamination by *Escherichia coli* was detected. These results
18 demonstrate that analyzed waters present contamination by microorganisms, being 50% of
19 them by microorganisms of fecal origin. **CONCLUSION:** All samples presented bacterial
20 contamination load above acceptable limits, and were therefore considered unfit for human
21 consumption.

22
23 **Key words:** Groundwater. Cisterns. Fecal Coliforms. *Escherichia coli*.

24
25 **Endereço para correspondência:** Facer - Unidade Ceres
26 Av. Brasil, Qd 13 Morada Verde, Ceres-GO Fone: (62) 3323-1040

27 28 INTRODUÇÃO

29
30 A água pode ser definida como uma substância líquida, de aspecto incolor,
31 transparente e insípido. Na natureza, nunca é encontrada em estado total de pureza. É
32 considerada um excelente solvente. Sua qualidade é determinada por suas características
33 microbiológicas, e físico-químicas (PETRELLA, 2002; VEIGA et al., 2014; BEHLING et al.,
34 2015).

35 A definição da água para consumo humano, de acordo com o art. 5º da Portaria Nº
36 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde (MS), é toda a água potável que tem como finalidade a
37 ingestão, uso no preparo de alimentos e na higiene pessoal. A água potável, por sua vez, é
38 aquela que atende aos requisitos desta portaria, ou seja, atende aos parâmetros físico-químicos
39 e microbiológicos necessários para que não ocorra a transmissão de doenças ao Homem
40 (BRASIL, 2011).

41 Existem diversas doenças relacionadas à deficiência do saneamento básico, que
42 acometem brasileiros há tempos, como as de transmissão oral-fecal e as transmitidas pelo

1 contato com a água contaminada, dentre outras (COSTA et al., 2010; MENEZES et al.,2013).
2 Entre as doenças infecciosas transmitidas pela água, estão incluídas: cólera, legionelose, febre
3 tifoide e gastroenterites (MADIGAN et al., 2016). Entre 1895 e 1930, devido às constantes
4 epidemias que se espalhavam pelo país, começou-se a priorizar a questão do saneamento
5 básico. Começou-se então a serem projetados sistemas de implantação de redes de esgoto e
6 água (LEME, 2012).

7 Na década de 1930 surgiram as primeiras legislações brasileiras sobre a gestão das
8 águas. Em 1933 foi criada a Diretoria de Águas, e em seguida o Serviço de Águas. Em 1934
9 foi estabelecido o Código de Águas, pelo Decreto 24.643, de 10 de julho de 1934. O Código
10 de Águas estabelecia modelos diferentes de gestão de acordo com os diferentes tipos de uso.
11 Em Janeiro de 1997 foi sancionada a Lei nº 9. 433, que institui a política nacional de recursos
12 hídricos (BORSOI; TORRES, 1997; BRASIL, 1997; TUNDISI, 2013).

13 As águas subterrâneas, segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente, podem ser
14 definidas como águas que correm no subsolo, tanto naturalmente, quanto artificialmente.
15 (BRASIL, 2008). O uso destas águas para consumo humano é tido como uma importante
16 fonte de contaminação por micro-organismos (MO). Fatores como o baixo custo para a
17 perfuração, a carência do abastecimento hídrico público, e o desconhecimento da população
18 sobre os riscos que envolvem o consumo de água não tratada, fazem com que muitas pessoas
19 escolham esta forma de obtenção de água para uso doméstico (CAPPI et al., 2012; SILVA;
20 ARAÚJO, 2014).

21 A qualidade da água é influenciada pelos processos pelos quais ela passou durante seu
22 caminho. Podem ser processos que favorecem ou que desfavorecem sua qualidade, como o
23 tratamento, a poluição por resíduos ou por lixo, etc. Também é influenciada pelas
24 características de suas bacias hidrográficas (MASSOUD, 2012).

25 Para determinar a qualidade microbiológica da água, é muito utilizada a verificação
26 dos MO indicadores. Trata-se de organismos não patogênicos ou com baixa patogenicidade,
27 cujas características assemelham-se aos patogênicos. Isto significa que, a presença de um MO
28 indicador pode sugerir a presença de MO patogênicos. Dentre estes indicadores, os mais
29 comumente utilizados são: coliformes fecais, coliformes totais e *Escherichia coli* (BRASIL,
30 2006; EMILIANO; ANDRÉ, 2012; MENEZES et al., 2013).

31 Ainda é comum, em residências urbanas, serem encontrados os chamados poços rasos,
32 que são utilizados como fonte de água para os mais diversos usos domésticos. Este hábito
33 vem a ser fator de risco para contaminações por MO, principalmente devido à proximidade de
34 fossas sépticas, ou de falhas nas redes de esgoto (COSTA et al., 2010; CAPPI et al., 2012;

1 ZAN et al., 2013). Aproximadamente 10% das doenças, e 90% dos casos de diarreias no
2 mundo têm como causa a má qualidade da água e falta de saneamento básico. A cada ano
3 ocorrem cerca de 2 bilhões de casos de gastroenterites, sendo esta, a maior causa de
4 morbidade e mortalidade de origem infecciosa em todo o mundo. Diante disso, destaca-se a
5 importância do envolvimento do profissional da saúde na prevenção destas doenças, por meio
6 do fornecimento das informações necessárias à população, da contribuição para a vigilância
7 da qualidade da água, assegurada na Portaria N° 2.914 de 2011 (MS).

8 Este trabalho teve como objetivo, realizar a análise da água de poços rasos (cisternas),
9 do bairro Jardim Cachoeira, na cidade de Carmo do Rio Verde – GO, identificar a presença de
10 bactérias heterotróficas, coliformes totais, e *Escherichia coli* nas amostras, bem como avaliar
11 os riscos de contaminação por MO para a população que realiza o consumo da água destes
12 poços.

13

14 **METODOLOGIA**

15

16 Trata-se de uma pesquisa laboratorial de caráter qualitativo, que buscou verificar a
17 qualidade da água de poços rasos, por meio da determinação da presença de MO indicadores.
18 As amostras foram analisadas de acordo com o *Standart Methods for Examination of Water*
19 *and Wasterwater*, onde se realizou a determinação de bactérias heterotróficas, e a
20 determinação de coliformes totais e *Escherichia coli*.

21 Foi feito um levantamento dos poços localizados nesta região, e em seguida foram
22 selecionados todos aqueles que atendiam aos requisitos necessários para a realização desta
23 pesquisa. Foram analisadas amostras da água de 10 poços rasos, localizados no bairro Jardim
24 Cachoeira, no município de Carmo do Rio Verde, estado de Goiás.

25 Para a coleta, foi realizada a desinfecção das torneiras, utilizando uma solução de
26 álcool a 70%. Em seguida, deixou-se escorrer a água por alguns segundos antes da coleta. As
27 amostras foram coletadas em frascos de plástico estéreis de 500 mL, e armazenadas em uma
28 caixa térmica de isopor, refrigerada com gelo reciclável, durante seu transporte para o
29 LAFARM - Laboratório Analítico Farmacêutico Ltda., na cidade de Goiânia, onde foram
30 analisadas.

31 Para a determinação de bactérias heterotróficas, foi utilizado o método de
32 plaqueamento em superfície (*spread plate*), utilizando como meio de cultura Agar Padrão
33 para Contagem (Himedia). Para a determinação de coliformes totais e *Escherichia coli*, foi

1 utilizado o método do substrato cromogênico e fluorogênico ONPG-MUG (Colilert®)
2 (APHA, 2012).

3 A β -D-Galactosidase presente nos coliformes totais e a β -Glucuronidase presente na
4 *Escherichia coli*, metabolizam, respectivamente, os nutrientes O-Nitrofenil- β -D-
5 Galactopiranosídeo (ONPG) e 4-Metil-Umbeliferil- β -D-Glucoronídeo (MUG) presentes no
6 Colilert®. Como resultado desta reação, há a formação de coloração amarelada, indicando a
7 presença de coliformes totais, e de fluorescência indicando a presença de *Escherichia coli*, na
8 presença de luz ultravioleta a 365 nm (APHA, 2012).

9

10 RESULTADOS E DISCUSSÃO

11

12 Todos os poços analisados possuem vedação superior com tampas de concreto, e estão
13 localizados próximos aos sumidouros (erroneamente chamados de fossas), que são muito
14 comuns na região devido à inexistência de um sistema público de afastamento de esgoto.
15 Quanto à impermeabilização interna, todos são revestidos com tijolos em toda a sua
16 profundidade. A água é coletada por meio de bombas, e é utilizada para diversas finalidades,
17 dentre elas, a alimentação, dessedentação e higiene pessoal.

18 Do total de 10 amostras coletadas, todas apresentaram uma grande carga de bactérias
19 heterotróficas. Em todas as amostras, detectou-se a contaminação por coliformes totais. Em 5
20 amostras (50%) foi detectada a contaminação por *Escherichia coli*. Os valores de referência
21 que determinam a qualidade microbiológica da água estão representados na tabela 1. Os
22 resultados das análises realizadas estão detalhados na Tabela 2.

23 **Tabela 1.** Resultados da pesquisa de micro-organismos indicadores de contaminação fecal
24 das amostras de água provenientes de poços rasos.

Amostra	Bactérias Heterotróficas (No máximo 500UFC/MI)	Coliformes Totais (Ausência em 100 MI)	<i>Escherichia coli</i> (Ausência em 100 MI)
01	Incontável	Presente	Ausente
02	Incontável	Presente	Presente
03	Incontável	Presente	Presente
04	Incontável	Presente	Ausente
05	Incontável	Presente	Ausente
06	Incontável	Presente	Presente
07	Incontável	Presente	Ausente
08	Incontável	Presente	Ausente
09	Incontável	Presente	Presente
10	Incontável	Presente	Presente

1 As bactérias heterotróficas são amplamente utilizadas como indicador de
2 contaminação da água. Estes MO costumam crescer na presença de matéria orgânica
3 biodegradável. Em condições favoráveis, MO de origem fecal, como a *E. coli*, e MO com
4 potencial patogenicidade, como *Legionella* spp. e *Vibrio cholerae*, podem se proliferar neste
5 mesmo tipo de ambiente (GUERRA et al., 2006; DA SILVA et al., 2013; BRUM et al.,
6 2016).

7 Os coliformes totais são considerados MO ambientais, estando, portanto, relacionados
8 à presença de matéria orgânica (galhos, folhas, etc.). Embora seja considerado um indicador
9 de poluição da água, seu uso para a avaliação de contaminação fecal é muito limitado. Isso se
10 deve ao fato de que também existem bactérias de origem não fecal neste grupo (BARBOSA;
11 LAGE; BADARÓ, 2009; DA SILVA et al., 2013).

12 A presença de bactérias heterotróficas e coliformes totais nas amostras sugere que há
13 um contato direto da água com algum tipo de matéria orgânica (DA SILVA et al., 2013). O
14 mais provável é que isso se deva à maior permeabilidade das paredes dos poços, que são
15 revestidas com tijolos. Segundo Iritani e Ezaki (2012), as paredes dos poços devem ser
16 impermeabilizadas até os primeiros metros de profundidade, com uma laje de concreto
17 construída ao seu redor, para evitar a infiltração de água suja ou poluída para o seu interior.

18 A *Escherichia coli* é um MO encontrado em fezes humanas e de animais de sangue
19 quente. Portanto, geralmente, estes MO são encontrados em esgotos, água e solo com
20 contaminação fecal (ALVES et al., 2008; BRUM et al. 2016). A presença de *E. coli* nas
21 amostras sugere que esta água é imprópria para o consumo humano, já que esta bactéria é uma
22 importante causa de gastroenterites (ALVES et al., 2008; SIQUEIRA et al., 2010; DA SILVA
23 et al., 2013).

24 Em geral, a *E. coli* possui baixa patogenicidade, porém, doenças mais graves estão
25 associadas ao sorotipo O157:H7. Este é o sorotipo com maior patogenicidade, estando
26 relacionado a casos de Colite Hemorrágica e Síndrome Urêmico-Hemolítica (SUH)
27 (NASCIMENTO; STAMFORD, 2000; VIEGAS, 2010; DA SILVA et al., 2013).

28 A contaminação por *E. coli* em 50% das amostras analisadas, provavelmente está
29 relacionada à proximidade dos poços aos sumidouros, aliado ao fato de todos os poços não
30 possuírem um sistema adequado de impermeabilização. Os moradores relatam não realizar a
31 cloração da água, que é um processo de inativação dos MO patogênicos e de oxidação da
32 matéria orgânica por meio de produtos químicos à base de cloro (BRASIL, 2014).

33 Em um estudo semelhante na cidade de Curitiba-PR, da Silva et al. (2013) realizou
34 uma análise da água de 10 poços do bairro Santa Felicidade. Em todas as 10 amostras (100%)

1 foram detectadas a presença de bactérias heterotróficas. Os coliformes totais também estavam
2 presentes em 100% das amostras. Em 4 amostras (40%) foi observada a presença de *E. coli*.

3 Em um estudo realizado em Londrina-PR, Burgos et al. (2014) avaliou amostras de
4 água de 168 poços rasos. A pesquisa demonstrou que 142 amostras (84,5%) apresentaram
5 contaminação por coliformes totais, e 19 amostras (55,3 %) apresentaram também a
6 contaminação por *E.coli*. Apenas em 26 (15,5 %) foi observada a ausência dos MO
7 estudados.

8 Os resultados encontrados em Carmo do Rio Verde-GO demonstraram que a água de
9 50% dos poços analisados é considerada imprópria para o consumo humano, devido à
10 contaminação de origem fecal comprovada pela presença de *Escherichia coli*.

11 Embora não tenham apresentado evidências de contaminação fecal, nos demais poços
12 (50%) foram encontrados altos índices de bactérias heterotróficas, e a presença de coliformes
13 totais, indicando que há um contato da água com matéria orgânica em decomposição.
14 Portanto, a água destes poços não pode ser considerada potável, de acordo com a Portaria Nº
15 2914, de dezembro de 2011 (MS).

16

17 **CONCLUSÃO**

18

19 Pode-se concluir que, todos os poços apresentaram algum tipo de contaminação
20 bacteriana, sendo que, em metade deles, detectou-se a presença de bactérias de origem fecal.
21 Portanto, observa-se um grande risco de contaminação dos moradores por estes MO, bem
22 como o risco de contaminação por outros MO de maior patogenicidade.

23 Diante disso, sugere-se que estes poços sejam mantidos sempre bem tampados, com
24 impermeabilização interna com laje de concreto (manilhas). Também é recomendado que não
25 houvesse fossas localizadas próximas a estes poços. A água deve passar por tratamento por
26 meio de cloração, para a eliminação dos MO e da matéria orgânica presente, o que, desta
27 forma, tornaria a água própria para o consumo. Outras medidas como a filtração ou a fervura
28 são recomendadas para o uso na alimentação.

29

30 **REFERÊNCIAS**

31

32 ALVES, E.C.; SILVA, C.F.; COSSICH, E. S.; TAVARES, C.R.G.; SOUZA FILHO, E.E.;
33 CARNIEL, A. Avaliação da qualidade da água da bacia do rio Pirapó–Maringá, Estado do
34 Paraná, por meio de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos. **Acta Scientiarum.**
35 **Technology**, v. 30, n. 1, p. 39-48, 2008.

1
2 APHA. Standard methods for the examination of water and wastewater. 22^a ed. Washington:
3 **American Public Health Association/American Water Works Association/Water**
4 **Pollution Control Federation**, 2012.

5
6
7 BARBOSA, D. A.; LAGE, M. M.; BADARÓ, A. C. L. Qualidade microbiológica da água dos
8 bebedouros de um campus universitário de Ipatinga, Minas Gerais. **Revista Digital de**
9 **Nutrição**, v. 3, n. 5, p. 505-517, 2009.

10
11
12 BEHLING, M.; SEVERO FILHO, W.A.; BACCAR, N.M.; ROHLFES, A. L. B. Água: da
13 química à vida. **Seminário Institucional do PIBID UNISC**, v.1, 2015.

14
15
16 BORSOI, Z. M. F.; TORRES, S. D. A. A política de recursos hídricos no Brasil. **Revista do**
17 **BNDES**, v. 4, n. 8, p. 143-166, 1997.

18
19
20 BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Manual de Cloração de Água em Pequenas
21 Comunidades Utilizando o Clorador Simplificado Desenvolvido pela Funasa / Fundação
22 Nacional de Saúde. Brasília: **Funasa**, 2014.

23
24
25 BRASIL. Ministério da Saúde. Inspeção Sanitária em Abastecimento de água. **Série A:**
26 **normas e manuais técnicos**. Brasília, 2006.

27
28
29 BRASIL. Ministério Da Saúde. Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os
30 procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu
31 padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**. 2011.

32
33
34 BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução
35 CONAMA nº. 396 de 3 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais
36 para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. **Diário Oficial da**
37 **União**, Brasília, 07 abr. 2008.

38
39
40 BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos,
41 cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX
42 do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990,
43 que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da União**, Brasília,
44 09 de Janeiro de 1997.

45
46
47 BRUM, B. R.; OLIVEIRA, N. R.; REIS, H. C. O.; LIMA, Z. M.; MORAIS, E. B. Qualidade
48 das águas de poços rasos em área com déficit de saneamento básico em Cuiabá - MT:
49 Avaliação microbiológica, físico-química e fatores de risco à saúde. **Holos**, v. 2, p. 179-188,
50 2016.

1
2 BURGOS, T. N.; SCHUROFF, P. A.; LOPES, A. M.; LIMA, N. R.; PELAYO, J. S. Água de
3 consumo humano proveniente de poços rasos como fator de risco de doenças de veiculação
4 hídrica. **Revista de Ciências da Saúde**, v. 16, n. 1, 2014.

5
6
7 CAPPI, N.; AYACH, L. R.; SANTOS, T. M. B.; GUIMARÃES, S. T. L. Qualidade da água e
8 fatores de contaminação de poços rasos na área urbana de Anastácio (MS). **Geografia Ensino**
9 **& Pesquisa**, v. 16, n. 3, p. 77-92, 2012.

10
11
12 COSTA, A.; PONTES, C.; GONÇALVES, F.; LUCENA, R.; CASTRO, C.; GALINDO, E.;
13 MANSUR, M. Impactos na saúde e no Sistema Único de Saúde decorrentes de agravos
14 relacionados a um saneamento ambiental inadequado. Fundação Nacional da Saúde. 1º
15 Caderno de pesquisa em engenharia de saúde pública. Brasília: **Fundação Nacional de**
16 **Saúde** v. 2, p. 7-27, 2010.

17
18
19 DA SILVA, C. A.; STRAPAÇÃO, S.; YAMANAKA, E. H. U.; BALLÃO, C.; MONTEIRO,
20 C. S. Diagnóstico da potabilidade da água de poços rasos de uma comunidade tradicional,
21 Curitiba-PR. **Revista Biociências**, v. 19, n. 2, 2013.

22
23
24 EMILIANO, J. P. M; ANDRÉ, M. C. D. P. B. Review: Markers of Potability, Sanitation
25 Basic and Costs of Treatment and Microbiological Monitoring of Water for Human
26 Consumption in Brazil. **Water Quality, Exposure and Health**, Holanda, v. 4, Edição 4, p.
27 217-228, Dez. 2012.

28
29
30 GUERRA, N. M. M.; OTENIO, M. H.; SILVA, M. E. Z.; GUILERMETTI, M.;
31 NAKAMURA, C. V.; UEDA-NAKAMURA, T.; DIAS FILHO, B. P. Ocorrência de
32 *Pseudomonas aeruginosa* em água potável. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 28, n.
33 1, p. 13-18, 2006.

34
35
36 IRITANI, M. A.; EZAKI, S. As águas subterrâneas do Estado de São Paulo. In: **Cadernos de**
37 **Educação Ambiental**. São Paulo (Estado). Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SMA,
38 2012.

39
40
41 LEME, M. C. A Formação do pensamento urbanístico no Brasil 1895-1965. **Anais:**
42 **Seminário de História da Cidade e do Urbanismo**, v. 5, n. 3, 2012.

43
44
45 MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; BENDER, K. S.; BUCKLEY, D. H.; STAHL, D. A.
46 **Microbiologia de Brock-14ª Edição**. Artmed Editora, p. 903-922, 2016.

47 MASSOUD, M. F. Assessment of water quality along a recreational section of the Damour
48 River in Lebanon using the water quality index. **Environmental Monitoring and**
49 **Assessment**, v. 184, n. 7, p. 4151-4160, 2012.

50

- 1
2 MENEZES, J. P. C.; BERTOSI, A. P. A.; DOS SANTOS, A. R.; NEVES, M. A. Qualidade
3 da água subterrânea para consumo humano e uso agrícola no sul do estado do Espírito Santo.
4 **REGET/UFSM: Rio Grande do Sul**. v. 17. n. 17. p. 3318-3326. Dez. 2013.
5
6
7 NASCIMENTO, M. R.; STAMFORD, T. L. M. Incidência de *Escherichia coli* O157: H7 em
8 alimentos. **Hig. aliment**, v. 14, n. 70, p. 32-5, 2000.
9
10
11 PETRELLA, R. El manifiesto del agua: argumentos a favor de un Convenio Mundial del
12 Agua. **Intermón Oxfam Editorial**, 2002.
13
14
15 SILVA, R. C. A.; ARAÚJO, T. M.. Consumo humano de água de manancial subterrâneo em
16 áreas urbanas de Feira de Santana-BA. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 29, n. 2, p. 326,
17 2014.
18
19
20 SIQUEIRA, L. P.; SHINOHARA, N. K. S.; DE LIMA, R. M. T.; DE PAIVA, J. D. E.; LIMA
21 FILHO, J. L.; DE CARVALHO, I. T. Avaliação microbiológica da água de consumo
22 empregada em unidades de alimentação. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 1,
23 2010.
24
25
26 TUNDISI, J. G. Governança Da Água. **Revista da Universidade Federal de Minas Gerais**,
27 v. 20, n. 2, 2013.
28
29
30 VEIGA, S. J.; DOS SANTOS, P. C. Z.; GOMES, R. C.; PASTORE, V. A. A.; MARTINS, O.
31 A.; BIONDI, G. F. Análises Microbiológicas de Água Tratada e Não Tratada Na Região de
32 Botucatu São Paulo. **Blucher Food Science Proceedings**, v. 1, n. 1, p. 319-320, 2014.
33
34
35 VIEGAS, S. J. Alterações do estado de saúde associadas à alimentação: contaminação
36 microbiológica dos alimentos. **Documentos de orientação técnica**. Instituto Nacional de
37 Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA). Unidade de Observação e Vigilância. Departamento de
38 Alimentação e Nutrição. Portugal, 2010.
39
40
41 ZAN, R. A.; COSTA, A. L.; COSTA, J. B.; MENEGUETTI, D. U. O. Análise microbiológica
42 de amostras de água de poços rasos localizados no município de Buritis, Região do vale do
43 Jamari, Rondônia, Amazônia Ocidental. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e**
44 **Tecnologia Ambiental**, v. 8, n. 8, p. 1867-1875, 2013.