

UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO LEÃO SAMPAIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA

MÉRCIA ESTELA FONSÊCA MORAIS

**ANÁLISE BACTÉRIOLOGICA DA ÁGUA DE UM POÇO PROFUNDO
LOCALIZADO NA ZONA RURAL DE PENAFORTE – CE**

Juazeiro do Norte – CE
2018

MÉRCIA ESTELA FONSÊCA MORAIS

**ANÁLISE BACTÉRIOLOGICA DA ÁGUA DE UM POÇO PROFUNDO
LOCALIZADO NA ZONA RURAL DE PENAFORTE - CE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Biomedicina do Centro Universitário Leão Sampaio, como requisito para obtenção do grau de bacharel em Biomedicina.

Orientadora: Profa. Esp. Livia Maria Garcia Leandro

MÉRCIA ESTELA FONSÊCA MORAIS

**ANÁLISE BACTÉRIOLOGICA DA ÁGUA DE UM POÇO PROFUNDO
LOCALIZADO NA ZONA RURAL DE PENAFORTE - CE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Graduação em
Biomedicina do Centro Universitário Leão
Sampaio, como requisito para obtenção do
grau de bacharel em Biomedicina.

Orientadora: Profa. Esp. Livia Maria Garcia
Leandro

Data de aprovação: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Prof(a): _____
Esp. Livia Maria Garcia Leandro
Orientadora

Prof(a): _____
Esp. Maria Bethânia de Sousa Ferreira Braga
Examinador 1

Prof(a): _____
Esp. Cícero Roberto Nascimento Saraiva
Examinador 2

“Isto é uma ordem: sê firme e corajoso. Não te atemorizes, não tenhas medo, porque o Senhor está contigo em qualquer parte para onde fores.”
(Josué 1; 9)

Dedico este trabalho aos meus pais, que com muito amor foram as pessoas essenciais para que eu chegasse até aqui e, diante das dificuldades, nunca mediram esforços para me ajudar e sempre me apoiar. A eles, minha eterna gratidão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado coragem e perseverança diante de inúmeros obstáculos para chegar até aqui.

Agradeço aos meus pais Adailton e Meriane, pois sempre estiveram e estão ao meu lado como um braço amigo para me aconselhar e orientar, também ao meu irmão Edmundo Morais e minha prima Flávia Daniella, que foram grandes incentivadores em minha trajetória.

Agradeço a minha orientadora Lívia Maria, por todo empenho, responsabilidade e dedicação no desenvolvimento deste projeto, por toda paciência e incentivo durante todo esse ano.

Agradeço a banca avaliadora, composta por Maria Bethânia e Cícero Roberto, por suas disponibilidades, sugestões e críticas.

Agradeço a todos os meus amigos, por suas ajudas, incentivos, conversas e orações.

Enfim, quero aqui agradecer a todos que me ajudaram direta ou indiretamente e assim contribuíram de alguma forma para que eu conseguisse concluir essa etapa.

ANÁLISE BACTERIOLOGICA DA ÁGUA DE UM POÇO PROFUNDO LOCALIZADO NA ZONA RURAL DE PENAFORTE – CE

Mércia Estela Fonsêca Moraes¹; Livia Maria Garcia Leandro²

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar a qualidade bacteriológica da água fornecida para a zona rural do município de Penaforte-CE. As amostras foram analisadas no método do substrato cromogênico, os quais foram adicionados nos frascos contendo 100 mL de amostras sendo fechados e agitados vigorosamente, até que todos os grânulos fossem dissolvidos, logo após foi incubado em estufa a 37°C por 24 horas. A determinação dos coliformes totais foi realizada através do substrato ONPG (orto-nitrofenil-β-D-galactopiranosídeo) que é hidrolisado pela enzima β-D-galactosidase, seguido da liberação do orto-nitrofenol resultando em uma coloração amarela. A determinação de *Escherichia coli* foi feita através do substrato MUG (4-metil-umbeliferil-β-D-glicuronídeo) que é hidrolisado pela enzima β-glicuronidase, com liberação da 4-metil-umbeliferona que apresenta fluorescência azul sob exposição à luz ultravioleta que indicou a presença da bactéria. As análises foram realizadas nos meses de agosto, setembro e outubro onde as coletas foram efetuadas em triplicatas, e em todas as amostras houve presença de coliformes totais e *Escherichia coli*, ocorrida possivelmente por causa das más condições de higiene próximo ao poço, estando também o mesmo sem receber nenhum tratamento próprio para o consumo humano. Assim a água distribuída e utilizada pela população está imprópria, demonstrando a necessidade de medidas preventivas para um tratamento antes de sua distribuição, visando assegurar uma melhor qualidade a população.

Palavras-chave: Água. Coliformes totais. *Escherichia coli*. Poço.

BACTERIOLOGICAL ANALYSIS OF WATER FROM A DEEP WELL LOCATED IN THE RURAL AREA OF PENAFORTE - CE

ABSTRACT

The present work aims to analyze the bacteriological quality of water supplied to the rural area of the municipality of Penaforte-CE. The samples were analyzed in the chromogenic substrate method, which were added to the flasks containing 100 mL of samples being closed and shaken vigorously, until all the granules were dissolved, after which it was incubated in an oven at 37 ° C for 24 hours. The determination of the total coliforms was performed through the ONPG (ortho-nitrophenyl-β-D-galactopyranoside) substrate which is hydrolyzed by the β-D-galactosidase enzyme, followed by the release of ortho-nitrophenol resulting in a yellow coloration. The determination of *Escherichia coli* was done through the substrate MUG (4-methyl-umbelliferyl-β-D-glucuronide) which is hydrolyzed by the enzyme β-glucuronidase, with release of 4-methyl umbelliferone exhibiting blue fluorescence under ultraviolet light exposure which indicated the presence of the bacterium. The analyzes were carried out in the months of August, September and October, where the samples were

¹ Discente, UNILEÃO, merciaestela@gmail.com

² Docente, UNILEÃO, livialeandro@leaosampaio.edu.br

collected in triplicates, and in all samples there were presence of total coliforms an *Escherichia coli*, possibly due to poor hygiene conditions near the well. even without receiving any treatment for human consumption. Thus the water distributed and used by the population is improper, demonstrating the need for preventive measures for a treatment before its distribution, in order to ensure a better quality the population.

Keywords: Water. Well. Total coliforms. *Escherichia coli*.

1 INTRODUÇÃO

A água é um item essencial para o consumo humano, exercendo assim importante função nos processos de anabolismo, entre outros, sendo o mesmo insubstituível. Vem-se a necessidade de ser ingerida uma água apta ao consumo, pois a mesma quando consumida em condições inadequada pode vir a desenvolver inúmeras patologias (ALMEIDA et al., 2017).

Com o aumento contínuo da população, os resíduos tóxicos crescem gradualmente tornando-se um grande aliado na contaminação do solo e conseqüentemente na água, sendo este um desafio enfrentado. Busca-se assim encontrar soluções para que haja a preservação das fontes subterrâneas, para que a mesma não perca a qualidade para ser consumida. Vale ressaltar que este processo está chegando aos lençóis freáticos alterando assim os processos físicos, químicos e biológicos dos sistemas naturais (SILVA et al., 2014; ZERWES et al., 2015).

Com base na Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, deve-se manter e controlar a qualidade da água produzida e distribuída a fim de que a mesma não venha trazer nenhum mal a saúde, estando também à obrigação do controle operacional do ponto de captação, adução, tratamento, reservatório e distribuição da mesma (BRASIL, 2011).

Dado que a água tem uma grande parcela de contribuição para a saúde humana, a ingestão da mesma contaminada pode vim a causar prejuízo a saúde, pois esta torna-se um veículo de transmissão de inúmeros patógenos, sendo considerado um problema de saúde pública (ALVES; ATAIDE; SILVA, 2018).

De acordo com Coutinho et al (2017), a contaminação da água subterrânea tem por causa o uso da terra de forma irregular, contribuindo também a falta de um sistema de esgotamento sanitário adequado para os dejetos gerados pela população, podendo assim causar uma fonte de propagação para as águas subterrâneas.

A contaminação da água pode ser identificada pela presença de coliformes totais que são bactérias gram-negativa, capazes de se desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tensos ativos que fermentam a lactose com produção de ácido, gás e aldeído, podendo apresentar atividade da enzima β -galactosidase. A maioria das bactérias do grupo coliforme

pertence aos gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter*. Destacando-se *Escherichia coli* que são bactérias fermentadoras de lactose e manitol, com produção de ácido e gás, considerada o mais específico indicador de contaminação fecal recente (BRASIL, 2004).

Na perspectiva de identificar a presença de coliformes totais e *Escherichia coli* como também através dos seus resultados obtidos comparar com a legislação brasileira em vigor e fornecer as autoridades os resultados da qualidade da água ofertada a população usuária deste referido município e esta pesquisa tem como objetivo avaliar a qualidade bacteriológica da água de um poço profundo localizado na zona rural do município de Penaforte- CE.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 TIPO DA PESQUISA E LOCALIZAÇÃO

Foi realizado um estudo que contempla a análise da qualidade da água, apresentando uma abordagem analítica de caráter qualitativo. Localizada a 552 km quilômetros de Fortaleza, está o município de Penaforte - CE onde suas coordenadas geográficas são: Latitude: 07° 49' 44" Sul e Longitude: 39° 04' 38" Oeste, estando a uma altitude de 502 metros. Sua população estimada em 2010 era de 8 226 habitantes distribuídos em uma área de 141,9 km², a cidade se ajusta na definição de pequeno porte, por concentrar atividades agropecuárias e alguns serviços. A pesquisa será realizada em um poço localizado na zona rural do referido município (COSTA, BARRETO, 2003).

2.1.1 Pontos de coleta

As coletas foram realizadas diretamente do poço, no depósito da liberação e distribuição, e posteriormente foi coletada em pontos distintos nas torneiras de 7 residências.

2.1.2 Aspectos éticos

Foi elaborada uma autorização preenchida, identificando o local citado e solicitado a assinatura da pessoa responsável e residente da propriedade, porém esses locais não foram identificados durante a exposição dos resultados, a fim de manter o anonimato.

2.2 PROCEDIMENTOS

2.2.1 Coletas das amostras

As amostras para o estudo foram coletadas em frascos de vidro borosilicato, com capacidade para 250 ml, devidamente esterilizados em autoclave vertical a 121°C por 15 minutos.

Para realização da coleta foram usados frascos estéreis contendo 0,1mL de uma solução a 10% de tiosulfato de sódio para cada 100 ml da amostra, a utilização do tiosulfato serve para a neutralização do cloro possivelmente presente na água. Os frascos possuem a tampa a prova de vazamento de material aprovado para contato com a água destinada ao consumo humano.

A torneira foi higienizada com álcool a 70%, depois flambada caso o material fosse resistente ao fogo, feito isto, deixado à água fluir por 2 a 3 minutos para iniciar a coleta. Após realizar a coleta, estas amostras foram colocadas em caixas térmicas numa temperatura de 4 a 10°C, e levadas ao laboratório para análise no tempo de até 24 horas (YAMAGUCHI et al., 2013).

2.2.2 Caracterização das amostras

As águas foram caracterizadas por meio da determinação dos parâmetros para Coliformes totais e *Escherichia coli* onde os procedimentos analíticos utilizados foram desenvolvidos de acordo com *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2005).

As análises de água foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do Centro Universitário Leão Sampaio – UNILEÃO, Unidade Saúde, em Juazeiro do Norte-CE.

2.3 MÉTODO DE ANÁLISE

2.3.1 Determinação de Coliformes totais e *Escherichia coli*: Teste com substrato cromogênico

Foi adicionado o conteúdo de uma ampola que contendo o substrato cromogênico nos frascos contendo 100 mL da amostra e em seguida fechado, agitados intensamente para dissolver todo o seu conteúdo, levando em seguida para estufa e encubar por 24 horas.

A determinação dos coliformes totais foi através do substrato ONPG (orto-nitrofenil- β -D-galactopiranosídeo) que é hidrolisado pela enzima β -D-galactosidade (presente em todas as bactérias do grupo coliformes), seguido da liberação do orto-nitrofenol (amarela) que acomete resultado positivo para coliformes totais após 24 horas de incubação a 37° C. A determinação de *Escherichia coli* foi através do substrato MUG (4-metil-umbeliferil- β -D-glicuronídeo) que é hidrolisado pela enzima β -glicuronidase, presente apenas em *Escherichia coli* com liberação da 4-metil-umbeliferona que apresenta fluorescência azul sob exposição à luz ultravioleta no prazo de 24 horas após a incubação em estufa há 37°C ($\lambda = 365$ nm) (APHA, 2005).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na zona rural do município Penaforte é comum a utilização de água de poços comunitários distribuído a toda a população, sendo assim a principal fonte de abastecimento. Os mesmos normalmente não possuem tratamento ou fiscalização para verificar se a água está apta ao consumo, deixando assim a população exposta a inúmeros patógenos. Diante dos resultados obtidos na análise das amostras coletadas nos nove pontos distintos nos meses de agosto, setembro e outubro, observou-se a presença de bactérias nas 24 horas de incubação em estufa, onde apresentou-se resultado para coliformes totais em 100% das amostras.

TABELA 01- Resultados das análises bacteriológicas da água distribuída na zona rural do município de Penaforte- CE para coliformes totais

COLETAS	COLIFORMES TOTAIS
Saída do poço	Presente
Saída do deposito	Presente
Casa 01	Presente
Casa 02	Presente
Casa 03	Presente
Casa 04	Presente
Casa05	Presente
Casa 06	Presente
Casa 07	Presente

Fonte: Primária

Assim, acredita-se que os resultados encontrados após análises estão diretamente ligados a falta de proteção e higienização próxima ao poço, ocasionando positividade para coliformes totais e *Escherichia coli* em meses sequentes. Isto pode está ocorrendo devido principalmente à assepsia de forma errônea por parte do responsável pelo o manuseio do objeto que interliga o poço para a população, acarretando assim em condições favoráveis para a proliferação de bactérias.

De acordo com Silva et al. (2016), em um estudo realizado no Distrito de Santo Antônio, Teixeira De Freitas BA, do total de 10 amostras coletadas e analisadas, cerca de 66,7% foi identificadas a presença do grupo de bactérias coliformes totais. Também Porto et al. (2011), em um dos seus estudos, ao analisar oito estabelecimentos de uma rede de *fast-food* em Recife, obtiveram nos resultados a presença de bactérias do grupo de coliformes totais em 64% das amostras.

Ayach et al. (2009), relatam que existe uma relação entre a presença de coliformes totais em água de poço e as condições sanitárias próxima ao local, pois ao realizarem suas pesquisas, verificaram que as limpezas de poços no seu entorno era escasso, sendo comum verem poços descobertos e ao realizar as coletas e avaliarem seus resultados, notaram que as amostras analisadas continham a presença do grupo dos coliformes totais, estando assim enquadrados fora dos padrões mínimo da potabilidade.

Segundo Rocha et al. (2010), em estudo de uma instituição do estado da Bahia apresentaram de 80 amostras analisadas, apenas 5 amostras positivaram, equivalente a 6,25% do total de amostras. Os determinantes das amostras positivarem é devido a caixas d'água mal higienizadas, à ineficiência da filtração do bebedouro ou até mesmo a contaminações no encanamento.

Sousa et al. (2015), em uma pesquisa em bebedouros de creche no município de Coremas-PB, identificaram a presença de 100% das amostras analisadas, positivando para coliformes totais e *Escherichia coli*. Estes resultados, assim como os da presente pesquisa, indicam água imprópria para consumo humano.

Em estudo desenvolvido por Zulpo et al. (2006), realizaram a análise da qualidade microbiológica da água disponível em bebedouros de uma universidade no estado do Paraná e das amostras avaliadas, 4 amostras de 47, equivalentes a 8,5%, foram positivas para coliformes totais. Estes resultados demonstram que embora uma pequena quantidade de amostras analisadas tenham positivados, o potencial transmissor de doenças são inúmeras, já

que muitos universitários têm acesso diariamente a um único bebedouro, sendo preciso adotar medidas preventivas para evitar possíveis patologias que comprometam a saúde da população.

Gomes, Santana e Carvalho (2015) em uma de suas pesquisas, observaram a presença de coliformes totais nas amostras, em 18 amostras coletadas, apenas 8 correspondente a 44,5% positivaram e em relação aos resultados obtidos para *Escherichia coli*, verificaram que apenas 1 equivalendo a 5,6% ,apresentou resultado positivo.

De acordo com a Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, o sistema de abastecimento deve apresentar ausência de *Escherichia coli* a cada 100 mL de amostras, pois a mesma é encontrada no trato intestinal de animais de sangue quente, e quando está presente na água é considerado um indicador de contaminação fecal. Diante dos resultados obtidos nas amostras coletadas, observou-se que 100% das amostras positivaram para *Escherichia coli*, observando-se a realização de coletas sequentes obtendo os mesmos resultados.

TABELA 02- Resultados das análises bacteriológicas da água distribuída na zona rural do município de Penaforte- CE para *Escherichia coli*

COLETAS	<i>Escherichia coli</i>
Saída do poço	Presente
Saída do deposito	Presente
Casa 01	Presente
Casa 02	Presente
Casa 03	Presente
Casa 04	Presente
Casa 05	Presente
Casa 06	Presente
Casa 07	Presente

Fonte: Primária

De acordo com Silva, Barbosa e Silva (2017) na pesquisa sobre água de poços residenciais em Carmo do Rio Verde – GO verificaram que do total de amostras analisadas, 50% destas positivaram para *Escherichia coli*, mesmo não contendo preservação próxima aos poços alvos do estudo. Diferentemente da pesquisa citada, no presente estudo, todas as amostras constaram a presença da bactéria mesmo estando em condições iguais de preservação, aliado a ambas situações, não possuindo sistema adequado de impermeabilização nos locais de coleta das amostras.

Sendo a água um componente essencial e indispensável para a vida de todos os seres vivos, é necessário que a mesma para está apta ao consumo atenda a Portaria nº 2.914/2011, do Ministério da Saúde, sem apresentar risco à saúde, ou seja, devidamente livres de quaisquer tipos de contaminantes químicos ou biológicos (VOLKWEIS et al., 2015; BRASIL, 2011).

Costa et al. (2013), desenvolveram no estado do Ceará uma avaliação da qualidade das águas subterrâneas em poços, no qual foi observados a presença de *Escherichia coli* relatando-se que a contaminação por esse microrganismo pode ter sido mediante a um percentual de esgotamento sanitário. Mondini, Silva e Lucio (2012) desenvolveram um trabalho no distrito de São José o qual observaram resultados satisfatórios, ou seja, houve ausência de *Escherichia coli*, ao contrário deste trabalho.

Segundo Cassol et al. (2013), o tratamento da água é de grande importância pois uma água distribuída de forma contaminada coloca em risco a vida de todos que a consome. A Organização Mundial da Saúde (OMS) salienta que inúmeras pessoas morrem por adquirirem patologias a partir do consumo de água que estão fora dos padrões de potabilidade, comprovando assim, os riscos à saúde da população que faz uso da água dos poços desta pesquisa, uma vez que estes se encontram, como os demais estudos, fora dos padrões exigidos pela lei.

4 CONCLUSÃO

Os resultados encontrados no presente estudo são preocupantes, pois em todas as amostras houve positividade tanto para coliformes totais quanto para *Escherichia coli*, sendo importante salientar que as amostras analisadas não estão dentro dos padrões exigidos pela Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde, e, portanto, são consideradas impróprias para o consumo humano, tendo a presença de contaminação principalmente devido à falta de higienização dos poços.

Portanto, torna-se necessário adotar medidas para a realização de um tratamento constante de água, visando assim a preservação como também o monitoramento no controle bacteriológico da água que está sendo distribuída a população, evitando que este manancial possa vim a contribuir para a transmissão de doenças de veiculação hídrica.

REFERÊNCIA

ALMEIDA, A. G. et al. Análise microbiológica e físico-química da água de bebedouros em unidades de ensino no município de Ilhéus - BA, **Rev. Saúde e Biol.**, 2017.

ALVES, S. G. S.; ATAIDE, C. D. G.; SILVA, J. X. Análise microbiológica de coliformes totais e termotolerantes em água de bebedouros de um parque público de Brasília, Distrito Federal, **Rev. Cient. Sena Aires**, 2018.

APHA. Standard Methods for the examination of water and wasterwater. 21. ed. Washington, USA: American Public Health Association, 2005.

AYACH, L. R. et al. Contaminação das águas subterrâneas por coliformes: um estudo da cidade de Anastácio- MS **Revista Climatologia e Estudos da Paisagem Rio Claro**, v.4, 2009.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências**. Editora do Ministério da Saúde, Brasília, 2004.

BRASIL. MINISTÉRIO DE ESTADO DA SAÚDE. Portaria nº 2914, 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 República Federativa do Brasil, Brasília, 2011.

CASSOL, P. S. et al. Qualidade microbiológica de água coletada em propriedade rural situada no município de Bom Progresso- RS. In: **I Simpósio de Agronomia e Tecnologia em Alimentos**. V. 33, n. 2, 2013.

COSTA, D. et al. Avaliação da qualidade das águas subterrâneas em poços do estado do Ceará, Brasil. **Semina: Ciência Biológica e da Saúde**. V. 33 n. 2, 2013.

COSTA, M. F. L.; BARRETO, S. M. Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento, **Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde**. v. 12 , n 4, 2003.

COUTINHO, A. K. et al. Avaliação das condições de potabilidade da água de poços tubulares, no bairro guriri, São Mateus-ES, In: **II SICT do Incaper**, 2017.

GOMES, T. S.; SANTANA, J.; CARVALHO, L. R. Avaliação microbiológica de água mineral comercializada no município de Itabuna-Bahia. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 12, n. 4, 2015.

MONDINI, J.; SILVA, J. L.; LUCIO, L. C. Análise microbiológica da água do poço artesiano do distrito de São José, PR. In: **Anais encontro nacional de pesquisa científica**, Maringá, 2012.

PORTO, M. A. L. et al. Coliformes em água de abastecimento de lojas *fast-food* da Região Metropolitana de Recife (PE, Brasil). **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v.16, n.5, Recife, 2011.

ROCHA, E. S. et al. Análise microbiológica da água de cozinhas e/ou cantinas das instituições de ensino do município de Teixeira de Freitas. **Revista Baiana de Saúde Pública**, Teixeira de Freitas, v.34, n. 3, 2010.

SILVA, C. C. et al. Análises do perfil bacteriológico das águas do Ribeirão das Antas, no município de Cambuí (MG), como indicador de saúde e impacto ambiental. **Revista Agrogeoambiental**, n. 2, 2014.

SILVA, R. A.; BARBOSA, B. G.; SILVA, L. R. Análise microbiológica da água de poços residenciais em Carmo do Rio Verde-GO. **Revista Eletrônica da Faculdade de Ceres**, v. 6, n. 1, 2017.

SILVA, T. C. et al. Coliformes em fontes públicas de água no distrito de Santo Antônio, Teixeira de Freitas-BA. **Ciência & Tecnologia Fatec-JB**, v. 8, 2016.

SOUSA, R. A. et al. Análise físico-química e microbiológica da água consumida em bebedouros de creche no município de Coremas - PB. **Revista INTESA – Informativo Técnico do Semiárido**. Campina Grande – PB, v. 9, n. 2, 2015.

VOLKWEIS, D. S. H. et al., Qualidade microbiológica da água utilizada na produção de alimentos por agroindústrias familiares do município de Constantina/RS. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. Santa Maria, v. 19, n.1, 2015.

YAMAGUCHI, M. U. et al. Qualidade microbiológica da água para consumo humano em instituição de ensino de Maringá – PR. **Revista O Mundo da Saúde**, São Paulo, v.37, n.3, 2013.

ZERWES, C. M. et al. Análise da qualidade da água de poços artesianos do município de Imigrante, Vale do Taquari/RS. **Revista Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 37, 2015.

ZULPO, D. L. Z. et al. Avaliação microbiológica da água consumida nos bebedouros da Universidade Estadual do Centro- Oeste, Guarapuava, Paraná, Brasil. Semina: **Revista Ciências Agrárias**, Londrina, v.27, 2006.