

**UNIVERSIDADE DE RIO VERDE - UniRV**  
**FACULDADE DE BIOLOGIA E QUÍMICA**  
**CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - LICENCIATURA E BACHARELADO**

**QUALIDADE BACTERIOLÓGICA DA ÁGUA CONSUMIDA EM UMA USINA DE  
ÁLCOOL DO MUNICÍPIO DE ACREÚNA NO SUDOESTE GOIANO**

**SIRLENE RODRIGUES**  
**ORIENTADORA: PROF. Ms. DÉBORA CABRAL MACHADO**

**Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Faculdade de Biologia e Química da  
Universidade Rio Verde - UniRV, como parte  
das exigências para obtenção do grau de  
bacharel em Ciências Biológicas.**

**RIO VERDE - GO**  
**2013**

## QUALIDADE BACTERIOLÓGICA DA ÁGUA CONSUMIDA EM UMA USINA DE ÁLCOOL DO MUNICÍPIO DE ACREÚNA NO SUDOESTE GOIANO

Sirlene Rodrigues<sup>1</sup>

Débora Cabral Machado<sup>2</sup>

### RESUMO

Objetivou-se com o presente estudo verificar a qualidade bacteriológica da água destinada ao consumo humano em uma usina de álcool do município de Acreúna no sudoeste goiano. Devido à suspeita de contaminação da água de superfície captada para a utilização na indústria, por coliformes fecais, foi necessária a realização de um estudo microbiológico para avaliar a presença destas bactérias. Neste trabalho foi pesquisada a presença dos coliformes fecais nas amostras de água coletadas antes e após o tratamento. Foram coletadas 6 amostras de diferentes locais, como: 1 amostra da represa, 1 amostra da saída da Estação de Tratamento de Água, 3 amostras dos bebedouros localizados no interior da indústria e 1 amostra do bebedouro que se encontrava no refeitório dos funcionários. As amostras utilizadas neste estudo foram coletadas sob condições assépticas, em frascos coletores de vidro com capacidade para 250 mL, esterilizados. Antes da realização de cada coleta as saídas de água foram desinfetadas com álcool 70% e abertas para que a água estagnada na tubulação fluísse por aproximadamente dois minutos. As amostras foram acondicionadas em caixa de material isotérmico contendo cubos de gelos e foram transportadas para o laboratório de microbiologia da indústria onde foram imediatamente submetidas às análises microbiológicas. A técnica usada para as análises bacteriológicas foi a Técnica do Número Mais Provável (NMP) ou dos Tubos Múltiplos, um método de análise quantitativo que permitiu determinar o Número Mais Provável (NMP) dos microrganismos alvo na amostra. A presença de coliformes fecais foi confirmada em todas as amostras coletadas na captação, em uma das amostras da estação de tratamento da água (ETA), e em sete amostras coletadas de três bebedouros do interior da empresa. Somente nas amostras do bebedouro localizado na moenda, não foi detectado nenhum coliforme fecal. Os resultados obtidos das análises foram comparados com o padrão microbiológico legal para a água potável estabelecido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), e as amostras positivas para a presença de coliformes fecais foram consideradas impróprias para o consumo humano.

**Palavras-chave:** Monitoramento hídrico, coliformes, análise microbiológica.

---

<sup>1</sup>Acadêmica do curso de Ciências Biológicas Licenciatura e Bacharelado. Universidade de Rio Verde - UniRV.

<sup>2</sup>Professora Mestre adjunta da Universidade de Rio Verde – UniRV do Curso Ciências Biológicas Licenciatura e Bacharelado.

## INTRODUÇÃO

A água é um elemento indispensável à sobrevivência do homem e está presente em todas as etapas da vida, devido a este grandioso fato, este elemento deve apresentar-se em quantidade adequada e qualidade aceitável (LACERDA et al., 2009, REIS et al., 2012; BATISTA E FUCKS, 2012). Segundo Silva e Torrezão (2011), o uso inteligente da água garante processos industriais eficientes e auxilia na preservação deste recurso natural.

A água existente no planeta Terra está distribuída nas seguintes proporções: 97,3% salgada e 2,7% doce, sendo que desta última 78,1% estão nas geleiras e 21,5% é subterrânea. Vários fatores podem alterar a qualidade original desta água, como por exemplo, o modo de captação (VASCONCELOS et al., 2012).

Segundo Silva; Heller e Carneiro (2012) é importante o abastecimento de água em condições sanitárias e em quantidade adequadas. Já Oliveira et al. (2012) chamam a atenção para o fato de que, por muito tempo, os recursos hídricos eram considerados como superabundantes, sendo desperdiçados e recebendo poluentes.

Guerra et al. (2011) afirmam que a qualidade da água no nosso planeta tem se deteriorado de forma crescente e que algumas atividades desenvolvidas pelos seres humanos podem alterar a qualidade da água, proporcionando situação de perigo à vida dos seres vivos. Pinto et al. (2012) também afirmam que a água dos mananciais podem sofrer degradação, devido às atividades agrícolas inadequadas e destruição da vegetação das margens dos rios e nascentes. O descarte de dejetos bovinos no solo pode acarretar a contaminação microbiana da água de poços rasos e de nascentes (AMARAL et al., 2003).

De acordo com Costa et al., (2012), a água de fonte subterrânea é uma das principais fontes mundiais para a utilização dos seres humanos, mas pode veicular microrganismos patogênicos oriundos da contaminação com fezes; os autores defendem a obrigatoriedade de observação e estudo da potabilidade da água e afirmam que do percentual disponível de água doce, apenas 0,3% é destinado ao consumo humano, sendo que deste percentual 0,01% é proveniente de fontes superficiais e 0,29% de fontes subterrâneas, com a maior parte sendo de água não potável.

A qualidade da água é uma questão de saúde pública (MOURA et al., 2009; FREIRE et al., 2012). Segundo Jerônimo et al., (2013), a conservação da qualidade das águas é necessária para a manutenção da ordem aquática e para garantir o fornecimento à população;

considerando as alterações climáticas e a qualidade alimentar, a garantia de água de qualidade é umas das maiores preocupações do nosso século.

Conforme Baldissera et al., (2011) os microrganismos termotolerantes presentes na água ou no ambiente indicam a existência de restos fecais de origem animal, deficiência no saneamento básico, e auxiliam na identificação de microrganismos contaminantes que são responsáveis pela ocorrência de doenças microbiana de veiculação hídrica.

Embora a maioria dos coliformes não seja patogênica, a presença destes microrganismos indica a possibilidade da existência de microrganismos patogênicos que podem provocar doenças como a cólera, a hepatite infecciosa tipo A e B, a febre tifoide, a gastroenterite, a ascaridíase, a amebíase e a esquistossomose, que geralmente estão presentes nas fezes de pessoas doentes (BATISTA E FUCKS, 2012).

Lacerda et al., (2009), afirmam que habitantes da zona rural, acreditam que a água oriunda de poços e afins, é potável, demonstrando um desprezo na adoção de tratamento da água consumida.

Pereira et al. (2012), alertam para o fato de que a ingestão de água contendo patógenos biológicos tem sido acompanhados de variados problemas de saúde.

Freire; Lima (2012), defendem, que assegurar às populações um conjunto de bens e serviços priorizando a extinção de perigos à saúde associados ao abastecimento de água, é de extrema necessidade.

Para Silva e Torrezão (2011), as unidades industriais de álcool, nos dias de hoje, passam por uma intensa transformação, em razão da exigência do mercado brasileiro e de vários países, observando-se uma mudança neste setor em relação à modernização do polo industrial e das unidades distribuídas pelo nosso País, justificada pela intenção de substituir o petróleo por fontes enérgicas recuperáveis e menos poluentes. Como em qualquer indústria, a água é um elemento de elevado valor, e é aplicada em várias etapas de processamento, como: assepsias, extração, conduções, trocas de calor e como solvente. Os autores afirmam que o setor sucroalcooleiro consome água para fins de trocas de calor para resfriar e para elevação de temperatura, e que na mesma devem estar ausentes componentes que provoquem destruição das tubulações industriais.

As unidades de açúcar e álcool e polos sucroalcooleiros, comparados a outros setores industriais, são os que mais gastam água em suas fases industriais, apoiando a necessidade de

pesquisas sobre as essenciais conexões entre normas de qualidade e eficácia de seu uso (SILVA E TORREZÃO 2011).

Conforme Silva e Torrezão (2011), com a estação de tratamento de água na indústria sucroalcooleira objetiva adaptar as condições físico-químicas das fontes de água aos requisitos do procedimento industrial, sendo que porções das águas superficiais são empregadas em sua forma não tratada e outra porção é utilizada após etapas do tratamento.

Diante do exposto e em razão da importância do consumo de água potável, o presente trabalho objetivou-se realizar séries de análises bacteriológicas da água de consumo humano em uma unidade industrial para verificar a presença ou ausência de coliformes totais e fecais em diferentes pontos de coleta.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Obtenção das Amostras**

Foram coletadas amostras de 06 diferentes locais da usina, como: captação, ETA (Estação de Tratamento de Água), bebedouros do interior da indústria (área de pagamento da cana por teor de sacarose – PCTS, oficina e moenda) e do bebedouro do refeitório. Cada coleta foi repetida 05 vezes, totalizando 30 amostras. O período de coleta foi durante os meses de agosto e setembro de 2013.

### **Coletas das amostras**

As amostras foram coletadas sob condições assépticas, em frascos coletores de vidro com capacidade para 250 mL, esterilizados. Antes de cada coleta foram desinfetadas as saídas de água com álcool 70%, e abertas para que a água estagnada fluísse por aproximadamente dois minutos. As mesmas foram acondicionadas em caixa de material isotérmico contendo cubos de gelos e foram transportadas para o laboratório de microbiologia da indústria, onde foram imediatamente submetidas às análises.

### **Análises bacteriológicas**

A técnica usada para as análises bacteriológicas foi a Técnica do Número Mais Provável (NMP) ou dos Tubos Múltiplos (SILVA, et al., 2005).

### **Técnica do número mais provável (NMP)**

A técnica dos tubos múltiplos é um método de análise quantitativo que permite determinar o Número Mais Provável (NMP) dos microrganismos alvo na amostra, através da distribuição de alíquotas em uma série de tubos contendo um meio de cultura diferencial. A determinação do número de microrganismos é baseada no princípio de que, numa amostra líquida, as bactérias podem ser separadas por agitação, resultando numa suspensão em que as células estejam uniformemente distribuídas. A combinação de tubos com crescimento positivo ou negativo, após a incubação, permitiu estimar, por cálculo de probabilidade, a densidade original dos microrganismos na amostra.

### **Teste presuntivo**

Para a realização do teste presuntivo, homogeneizou-se o conteúdo da amostra, invertendo o frasco 25 vezes, em arco de 45°. Desinfetou-se a área externa do frasco com etanol 70%, abriu-se asépticamente e transferiu-se 10 porções de 10 mL em 10 tubos de ensaio contendo 10 mL de Caldo Lactosado em concentração dupla contendo tubos de Durhan. Os mesmos foram incubados a 35°C por 24-48 horas e observou-se se houve fermentação da lactose pelo crescimento e produção de gás. Apresentando resultado positivo, passou-se para os itens subsequentes.

### **Teste confirmativo**

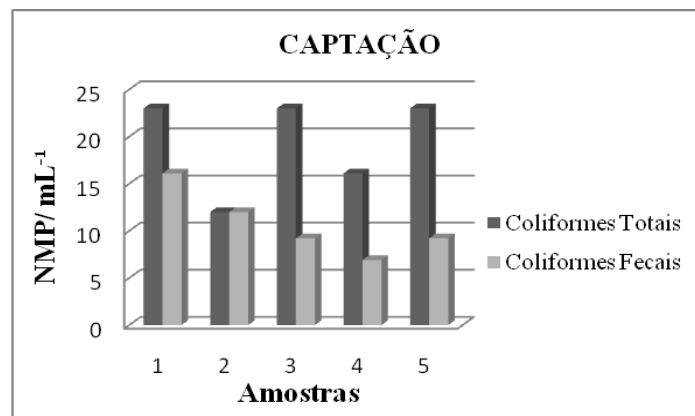
Para confirmação da presença de coliformes totais, dos tubos de Caldo Lactosado com resultado positivo foram transferidas alçadas bem carregadas para os tubos contendo Caldo Verde Brilhante Bile (VB), com tubos de Duhran invertidos, os quais foram incubados a 35°C por 24 horas; observou-se o crescimento com produção de gás. Para confirmação de coliformes fecais, dos tubos de Caldo Lactosado que apresentaram resultados positivos, foram transferidas alçadas bem carregadas para tubos de ensaio contendo Caldo EC, que foram incubados em banho-maria a 44,5°C por 24 horas e observou-se se houve crescimento com produção de gás. Com o número de tubos de EC e VB positivos com produção de gás, determinou-se o NMP mL<sup>-1</sup> de coliformes fecais e totais de acordo com a tabela de NMP.

Os resultados obtidos foram comparados com os padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação brasileira para água potável (ANVISA).

## RESULTADOS

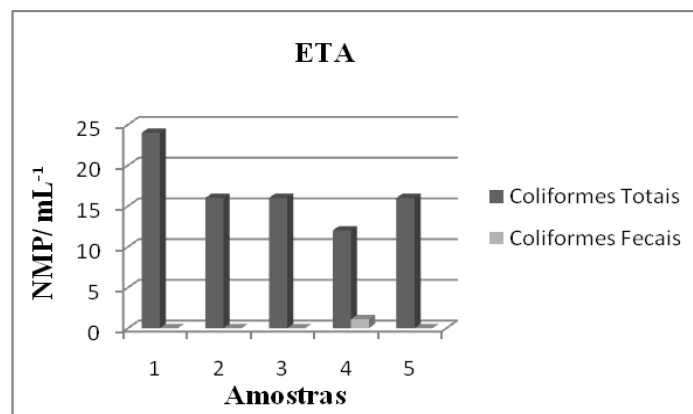
As amostras coletadas na captação, ETA, moenda, oficina, PCTS e do refeitório, apresentaram coliformes totais e fecais na maioria das análises, conforme demonstrado abaixo:

As amostras coletadas na captação da água da represa (fonte superficial de água) apresentaram, nas cinco avaliações, presença de coliformes totais e de coliformes fecais. Para coliformes totais o valor máximo encontrado foi de 23,0 NMP mL<sup>-1</sup> e o mínimo de 12,0 NMP mL<sup>-1</sup>. Já para coliformes fecais, o valor máximo foi de 16,1 NMP mL<sup>-1</sup> e o mínimo de 6,9 NMP mL<sup>-1</sup>, conforme figura abaixo:



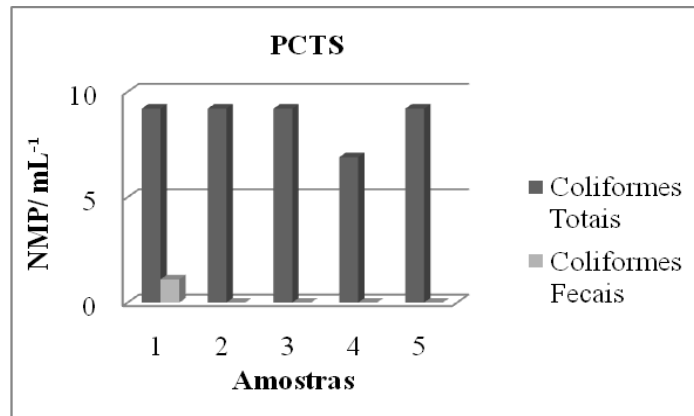
**FIGURA 1. NMP de coliformes totais e fecais das amostras coletadas na Captação da água.**

Já nas amostras coletas na saída da ETA (Estação de tratamento de água) foi confirmada a presença de coliformes totais e de coliformes fecais nas cinco avaliações realizadas. Sendo que para coliformes totais o maior valor foi de > 23,0 NMP mL<sup>-1</sup> e o menor de 12 NMP mL<sup>-1</sup>. Para as análises de coliformes fecais o maior valor foi de 1,1 NMP mL<sup>-1</sup> e o menor valor de < 1,1 NMP mL<sup>-1</sup>, conforme ilustrado na figura abaixo:



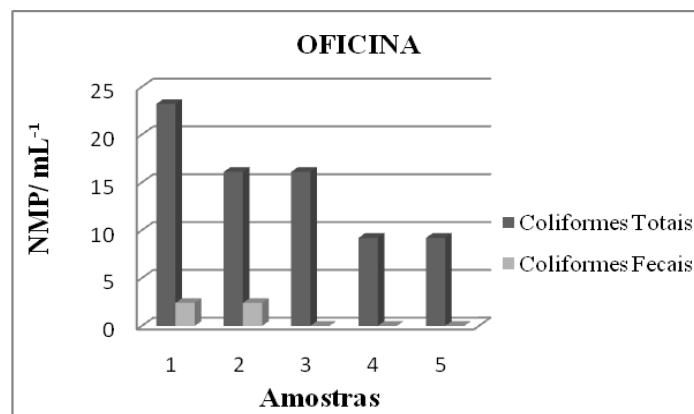
**FIGURA 2. NMP de coliformes totais e fecais das amostras coletadas na ETA (Estação de tratamento de água).**

As amostras coletadas na área de PCTS, (sala para processamento de amostras de cana-de-açúcar), apresentaram nas cinco avaliações realizadas, coliformes totais e fecais. Sendo que para coliformes totais o máximo foi de 9,2 NMP mL<sup>-1</sup> e o mínimo de 6,9 NMP mL<sup>-1</sup>. Para as análises de coliformes fecais o máximo foi de 1,1 NMP mL<sup>-1</sup> e o mínimo de < 1,1 NMP mL<sup>-1</sup>, conforme ilustrado na figura abaixo:



**FIGURA 3. NMP de coliformes totais e fecais das amostras coletadas no PCTS (Pagamento de cana por teor de sacarose).**

Nas cinco amostras de água coletadas na oficina da empresa, foi detectada a presença de coliformes totais e fecais. Sendo que para coliformes totais o valor mais alto foi > 23,0 NMP mL<sup>-1</sup> e o valor mais baixo de 9,2 NMP mL<sup>-1</sup>. Para as análises de coliformes fecais o valor mais alto foi de 2,2 NMP mL<sup>-1</sup> e o valor mais baixo de < 1,1 NMP mL<sup>-1</sup>, conforme ilustrado na figura abaixo:

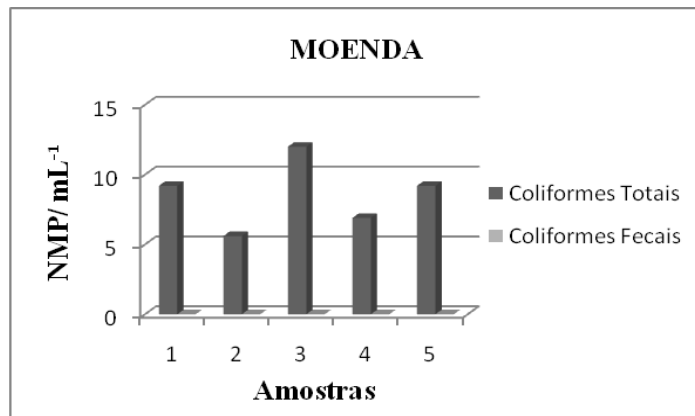


**FIGURA 4. NMP de coliformes totais e fecais das amostras coletadas na oficina.**

As amostras de água coletadas no setor de moenda da empresa apresentaram coliformes totais, porém não apresentaram coliformes fecais. Sendo que para coliformes totais

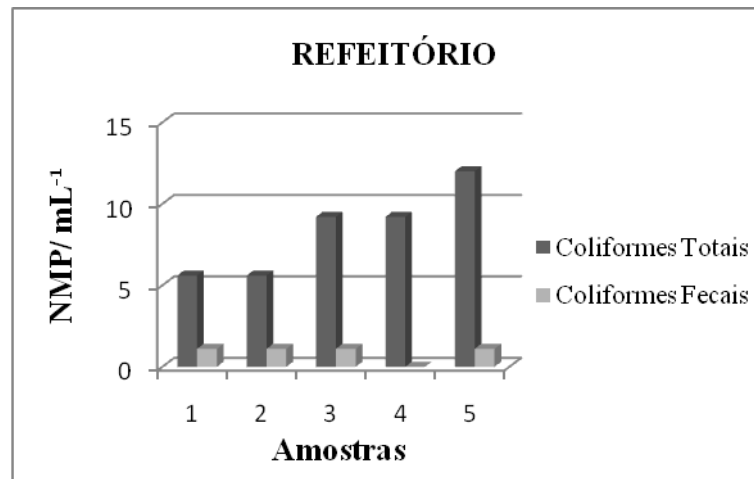


o máximo foi de 12,0 NMP mL<sup>-1</sup> e o mínimo de 5,2 NMP mL<sup>-1</sup>. Para as análises de coliformes fecais as amostras mantiveram-se em < 1,1 NMP mL<sup>-1</sup>, conforme ilustrado na figura abaixo:



**FIGURA 5.** NMP de coliformes totais e fecais das amostras coletadas na moenda.

Já nas amostras de água coletadas nos bebedouros do refeitório da empresa apresentaram coliformes totais e coliformes fecais. Sendo que para coliformes totais o máximo foi de 12,0 NMP mL<sup>-1</sup> e o mínimo de 5,1 NMP mL<sup>-1</sup>. Para as análises de coliformes fecais o máximo foi de 1,1 NMP mL<sup>-1</sup> e o mínimo de < 1,1 NMP mL<sup>-1</sup>, conforme ilustrado na figura abaixo:



**FIGURA 6.** NMP de coliformes totais e fecais das amostras coletadas no refeitório.

## DISCUSSÃO

Silva, Freitas, Carvalho (2011) comentam sobre a importância da água para os seres vivos ressaltando que esta é um recurso esgotável. Melo; Oliveira; Lima; (2011) afirmam que a água não tratada compromete a saúde humana.

Segundo Zorzini, et al. (2011) a água tem importância na ecologia, na economia e na

sociedade, mas interferência humana pode provocar degradação dos recursos hídricos e colocar em risco a sobrevivência de todos os seres vivos.

Estudo realizado por Zorzin, et al. (2011), avaliando as condições microbiológicas do Ribeirão Sobradinho em Brasília, revelou pontos do curso do rio que apresentaram valores mais baixos e outros pontos que apresentaram valores mais altos no índice de coliformes totais e fecais. Os autores afirmaram que a presença desses microrganismos, indicava que o Ribeirão Sobradinho foi alvo do recebimento de fezes ou despejos, havendo a possibilidade de existirem patógenos oriundos de pessoas enfermas.

A presença de microrganismos patogênicos e/ou produtores de toxinas, na água, está associada ao descarte de resíduos domésticos, industriais e de animais nas fontes hídricas e estes podem causar alterações na saúde da população como a diarreia e a hepatite A (Rohden et al., 2008; Pereira et al. 2011).

Em estudo realizado por Barbieri et al (2013), foi avaliada a qualidade microbiológica da água de algumas nascentes do município de Muzambinho em Minas Gerais; com os resultados obtidos foi revelado que a maioria das amostras não estavam dentro da normalidade estabelecida pelo Ministério da Saúde, e portanto eram impróprias para o consumo de seres humanos.

Desde o final do século XIX a ciência relaciona a água contaminada às doenças (Reis et al., 2012). Nos dias atuais aproximadamente 1,4 bilhões de pessoas não tem acesso à água tratada e é alta a taxa de mortalidade de crianças devido a doenças de veiculação hídrica, como disenteria e cólera (LACERDA; MOTA; SENA, 2009). O controle de qualidade contínuo da água é uma ferramenta essencial para a prevenção de enfermidades (BATISTA; FUCKS, 2012; Guerra et al., 2012).

Foi demonstrado por Tenório et. al (2011) a contaminação da água da lagoa dos Barcos do Parque Municipal de Belo Horizonte em Minas Gerais, por microrganismos do grupo coliformes totais e fecais. Os autores ressaltaram a necessidade do monitoramento microbiológico da Lagoa dos Barcos, independente da técnica utilizada, objetivando resolver a questão sem produzir maiores danos para os seres que a rodeiam.

SILVA; FREITAS; CARVALHO, (2011), analisando a qualidade microbiológica da água do Balneário Veneza no município de Caxias – MA, também avaliaram o nível de contaminação por coliformes utilizando a leitura do Número Mais Provável (NMP entre os meses de outubro de 2009 a janeiro de 2010 (período seco e chuvoso). Os resultados obtidos

no referido trabalho, mostraram que o Balneário Veneza não atende aos padrões exigidos na legislação vigente, devido apresentar altos índices de coliformes fecais, que o caracteriza como imprópria para consumo humano.

Pinto et al (2012); Moura et al.(2009); Rohden et al.(2009,) também relacionam a presença de coliformes fecais à má qualidade microbiológica da água.

Embora a maioria dos coliformes não seja patogênica, estas bactérias, excretadas nas fezes de muitos animais juntamente com microrganismos patogênicos, podem ser usadas como indicadores microbiológicos de qualidade da água (TENÓRIO ET AL., 2011; PEREIRA ET AL. 2011; ARAUJO ET AL., 2011).

Águas subterrâneas em cidades do Extremo Oeste de Santa Catarina, foram monitoradas por Rohden, et al., (2007), através da técnica de NMP (Número Mais Provável), para detectar a presença de coliformes fecais e observaram uma intensa contaminação. Os autores justificaram os resultados devido à falta de educação sanitária da população que habita essas regiões. Araujo et al., (2011) defendem que após a confirmação da contaminação microbiológica da água deve ser feita a investigação das causas da contaminação e a adoção de medidas corretivas e preventivas.

Na Comunidade Rural Sepé Tiarajú, interior de São Paulo, a contaminação por coliformes fecais foi detectada por Araújo et al., (2011); os autores concluíram que a água consumida representava um fator de risco à saúde dos habitantes desta região e consideraram que desenvolvendo um trabalho de educação sanitária junto à população residente na comunidade, a tomada de hábitos preventivos objetivando à conservação de nascentes de água e o tratamento das águas contaminadas, juntos, seriam medidas que contribuiriam para reduzir a possibilidade de transmissão de doenças advindas da água.

Pereira et al. (2011), em pesquisa realizada na Comunidade de Santa Fé, Uberaba – MG, objetivando discutir sobre a qualidade dos recursos hídricos para finalidade de ingestão humana, comprovaram que 43% das 30 amostras mostraram-se inapropriadas para a ingestão humana. Guerra et al., (2012) e Batista et al., (2012) defendem que a água de abastecimento público deve ser submetida à tratamento adequado para não ser veículo de enfermidades para os seres humanos.

Outra avaliação realizada visando o conhecimento da qualidade da água para ingestão humana foi feita na Bacia do Rio Goiana, no Pernambuco por APRILE e FARIAS (2001);

após nove anos de estudos realizados, foi observado altos índices de coliformes fecais indicando má qualidade bacteriológica da água. Os autores justificaram os resultados levando em consideração a proximidade do rio às regiões de indústrias sucroalcooleiras e de cidades onde não havia programas de tratamento sanitário eficaz.

## **CONCLUSÃO**

Com o presente trabalho foram demonstrados resultados alarmantes em relação à presença de coliformes totais na maioria das amostras; em relação aos coliformes termotolerantes mesmo estando presentes em baixo índice, as amostras foram consideradas inadequadas à ingestão humana.

Os resultados obtidos permitiram classificar como insatisfatórias as condições microbiológicas da água consumida na empresa. Como sugestão, faz-se necessária a intensificação do tratamento da água, para a garantia do consumo hídrico livre de patógenos e substâncias nocivas.

Concluiu-se, sob o ponto de vista bacteriológico, que as amostras de água não estão adequadas para o consumo humano, de acordo com a Portaria 518 de 25 de Março de 2004 do Ministério da Saúde.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, Luiz Augusto do et al. **Água de consumo humano como fator de risco de saúde em propriedades rurais**. Rev Saúde Pública, Jaboticabal, n. , p.510-514, 2003.

APRILE, Fábio Marques; FARIAS, Veronilton Pereira. **Avaliação da qualidade da água da bacia do Rio Goiana, Pernambuco - Brasil**. Bioikos, Campinas, v. 2, n. 15, p.109-114, 2001.

ARAÚJO, Glauco Fernando Ribeiro de et al. **Qualidade físico-química e microbiológica da água para o consumo humano e a relação com a saúde: estudo em uma comunidade rural no estado de São Paulo**. O Mundo da Saúde, São Paulo, v. 1, n. 35, p.98-104, 2011.

BALDISSERA, Ivan Tadeu; ZAMPIERI, Sergio Luiz; BAMPI, Daiana. **Monitoramento da qualidade da água na microbacia Tamuranzinho em Águas Frias, SC, Brasil**. Revista de Ciências Ambientais, Canoas, v. 5, n. 2, p.5-14, 2011.

BARBIERI, Marisa Donizetti Passos et al. **Qualidade microbiológica da água de algumas nascentes de Muzambinho/MG**. Agrogeoambiental, Porto Alegre, n. , p.79-84, 2013.

BATISTA, Bruna Gerardon; FUCK, Mateus Batista. **Avaliação microbiológica da água do Arroio Pessegueirinho, Santa Rosa-RS**: v. 2 n. 1, p.1-9, 2012.

COSTA, Cecília Leite et al. **Avaliação da qualidade das águas subterrâneas em poços do estado do Ceará, Brasil**. Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina, v. 33, n. 2, p.171-80, 2012.

FREIRE, Romero Correia; LIMA, Rafaela de Assis. **Bactérias heterotróficas na rede de distribuição de água potável no município de Olinda-PE e sua importância para a saúde pública**. J Manag Prim Health Care, Olinda, p. 91-95, 2012.

GUERRA, Mirela Gurgel et al. **Disponibilidade e qualidade da água na produção de leite**. Acta Veterinaria Brasilica, Natal, v. 5, n. 3, p.230-235, 2011.

JERONIMO, Carlos Enrique de Medeiros; SOUZA, Fladjule Rejane Soares. **Determinação do índice de qualidade da água da Lagoa de Extremoz - RN: série temporal e correlação a índices pluviométricos**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, Extremoz, v. 10, n. 10, p.2219-2232, 2013.

LACERDA, L.m.; MOTA, R.a.; SENA, M.j.. **Qualidade microbiológica da água utilizada em fazendas leiteiras para limpeza das tetas de vacas e equipamentos leiteiros em três municípios do estado do Maranhão.** Arq. Inst. Biol, Recife, v. 76, n. 4, p.569-575, 2009.

MELO, Juliana Figueira Moreira; OLIVEIRA, Elza Maria Senra de; LIMA, Rodrigo Maciel. **Diagnóstico da qualidade de água de abastecimento na localidade de Santa Cruz, em Campos dos Goytacazes – RJ.** Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, Campos Dos Goitacazes, v. 5, n. 1, p.103-111, 2011.

MOURA, Rodrigo Scaliante de et al. **Qualidade da água de minas em área urbana na cidade de Uberaba (MG).** Revista Baiana de Saúde Pública, Uberaba, v. 33, n. 2, p.85-96, 2009.

OLIVEIRA, Daniele Vargas et al. **Qualidade da água e identificação de bactérias gram-negativas isoladas do Arroio Dilúvio, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.** Evidencia, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p.51-62, 2012.

PEREIRA, Carlos Alexandre Rodrigues et al. **O estudo da qualidade microbiológica da água de consumo humano na comunidade de Santa Fé.** Revista Saúde e Pesquisa, Uberaba, v. 4, n. 3, p.393-400, 2011.

PEREIRA, Lara Tschopoko Pedroso et al. **Qualidade da água utilizada para consumo humano nas comunidades rurais do distrito de Itaiacoca – PR.** Conexão, Itaiacoca, v. 2, n. 1, p.64-67, 2012.

PINTO, Lilian Vilela Andrade et al. **Avaliação qualitativa da água de nascentes com diferentes 495 usos do solo em seu entorno.** Cerne, Lavras, v. 18, n. 3, p.495-505, 2012.

REIS, Francini et al. **Avaliação da qualidade microbiológica de águas e superfícies de bebedouros de parques de Curitiba – PR.** v. 13, n.1, p.55-70, 2012.

ROHDEN, Francieli et al . **Monitoramento microbiológico de águas subterrâneas em cidades do Extremo Oeste de Santa Catarina.** Ciênc. saúde coletiva, Rio de Janeiro, v. 14, n. 6, p.2199-2203, 2008.

SILVA, Carolina Ventura da; HELLER, Léo; CARNEIRO, Mariângela. **Cisternas para armazenamento de água de chuva e efeito na diarreia infantil: um estudo na área rural do semiárido de Minas Gerais.** Eng Sanit Ambient, Belo Horizonte, v. 17, n. 4, p.393-400, 2013.

SILVA, Eduardo Oliveira; FREITAS, Cristiane Francisca da Silva; CARVALHO, Luís Carlos Figueira de. **Análise microbiológica da água do Balneário Veneza no município de Caxias-Ma, Brasil.** Acta Tecnologia, Caxias, v. 6, n. 1, p.35-44, 2011.

SILVA, et al. **Manual de métodos de análise microbiológica da água:** Determinação de Coliformes Totais, Coliformes Fecais e *E. coli*. São Paulo: Varela, p.41-58, 2005.

SILVA, J. W. P. da; TORREZAO, Mauro E.. **Estudo sobre a utilização do policloreto de alumínio para a garantia da qualidade das águas de processo no setor sucroalcooleiro.** Posfazu, Uberaba, v. 2, p.12, 2011.

VASCONCELOS, Maria Antônia Barboza et al. **Análise da qualidade da água subterrânea distribuída para consumo humano no município de Cruzeiro do Sul, Acre.** Enciclopédia Biosfera, Cruzeiro do Sul, v. 8, n. 15, p.1740-1747, 2012.

TENÓRIO, Jussária Rodrigues Silva et al. **Qualidade microbiológica da água da lagoa dos barcos do parque municipal de Belo Horizonte, Minas Gerais.** Ciência Equatorial, Macapá, v. 1, n. , p.38-49, 2011.

ZORZIN, Fabielle Melissa et al. **Análise da qualidade da água do Ribeirão Sobradinho – contaminação ambiental e qualidade de vida, Distrito Federal, 2011.** Tempus - Actas de Saúde Coletiva, Brasília, n. , p.107-118, 2011.