



QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO DE DOIS LATICÍNIOS LOCALIZADOS NO MUNICÍPIO DE QUIXERAMOBIM-CE

Rodrigo Leite Moura¹, Rafaella Martins de Freitas², Francilda Rodrigues Guimarães³, José Marcos Sousa dos Santos⁴

¹Técnico em Alimentos e Laticínios – IFPI – *Campus* Picos. Especialista em Saúde e Segurança Alimentar. e-mail: mourarodrigoleite@yahoo.com.br

²Técnica de Laboratório/Alimentos – IFRN – *Campus* Pau dos Ferros. Especialista em Ciência dos Alimentos. e-mail: rafaella_mf@yahoo.com.br

³Técnica de Laboratório/Alimentos – FATEC Sertão Central. Especialista em Ciência dos Alimentos. e-mail: cildinha05@hotmail.com

⁴Graduando em Química – IFPI – *Campus* Picos. e-mail: josemarcos1946@hotmail.com

Resumo: A água apresenta-se como importante fator de contaminação no processamento de alimentos; uma vez que na indústria é utilizada de diversas formas: como matéria-prima fundamental, secundária e auxiliar, além de agente de limpeza e sanitização. Embora seja evidente a importância que a água exerce sobre a qualidade do leite, poucos produtores e indústrias de laticínios têm monitorado sua qualidade. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica da água que abastece duas indústrias processadoras de leite localizadas na cidade de Quixeramobim-CE, esta conhecida por ser a maior bacia leiteira do Estado do Ceará. Foram realizadas duas coletas de água nos meses de abril e maio de 2012. As amostras foram avaliadas quanto à presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes. A partir dos resultados encontrados pode-se afirmar que a grande contaminação da água está ocorrendo ao chegar às indústrias, pois os resultados obtidos para a água do abastecimento público indicam que esta não possui qualidade comprometida. Podemos concluir que a água proveniente do sistema público de abastecimento da cidade de Quixeramobim-CE, que abastece os dois laticínios estudados, é de boa qualidade e que a contaminação está ocorrendo dentro das próprias indústrias. Por fim, ficou evidenciado que a água utilizada na área de processamento dos dois laticínios encontra-se fora dos padrões microbiológicos, visto que, a Portaria nº 518 de 25 de março de 2004 do Ministério da Saúde, estabelece como requisito de potabilidade para a água destinada ao consumo humano: ausência de coliformes totais e termotolerantes em 100 mL de amostra.

Palavras-chave: água industrial, coliformes termotolerantes, coliformes totais, portaria nº 518/04

1. INTRODUÇÃO

A produção de leite e derivados do Brasil vem apresentando substancial aumento nos últimos anos, não só em função do aumento das áreas de produção, mas pela expansão do seu parque industrial e também pelo aumento das exportações dos derivados do leite (ALBUQUERQUE & COUTO, 2005).

Entre os atributos que definem a qualidade do leite, vem crescendo em importância a preocupação com as características microbiológicas. Tratando-se de condições de efeito imediato sobre a população é importante que se tenha certeza, de que este produto não será responsável por surtos de toxinfecções, uma vez que pode apresentar microrganismos patogênicos (MENDES et al., 2005).

A garantia da inocuidade dos produtos lácteos só é possível por meio da implantação das Boas Práticas de Manipulação, envolvendo, sanidade animal, higiene dos funcionários, equipamentos e utensílios, tanto na produção primária quanto na fabricação. Dessa forma, a limpeza e a sanitização dos equipamentos, utensílios e ambiente são operações fundamentais no controle sanitário em indústrias alimentícias, principalmente quando realizadas com água de boa qualidade. Em termos de avaliação da qualidade da água, os micro-organismos assumem um papel de grande importância dentre os seres vivos, devido à sua grande predominância em determinados ambientes, à sua atuação nos processos de depuração dos despejos ou à sua associação com as doenças ligadas à água (CHAVES et al., 2010).



A água é considerada um dos elementos fundamentais para a existência do homem. Suas funções no abastecimento público, industrial e agropecuário, na preservação da vida aquática, na recreação e no transporte demonstram essa importância vital (GUILHERME et al., 2000). Aliadas à falta de água potável estão à má distribuição e contaminação do recurso hídrico. Segundo Leite et al. (2003), cerca de 1,4 bilhões de pessoas não têm acesso à água limpa e a cada oito segundos, morre uma criança por uma doença relacionada com água contaminada como disenteria e cólera; os autores citam ainda que cerca de 80% das enfermidades no mundo são contraídas devido à água poluída.

De acordo com Evangelista (2005), a água apresenta-se como importante fator de contaminação no processamento de alimentos. Uma vez que na indústria é utilizada de diversas formas: como matéria-prima fundamental, secundária e auxiliar, além de agente de limpeza e sanitização.

As propriedades químicas da água, especialmente dureza e pH, comprometem a limpeza e desinfecção dos equipamentos e utensílios. Quando utilizada água dura ou muito dura, ocorre interferência na eficiência da limpeza, pois diminui as concentrações ideais dos princípios ativos dos detergentes (LAGGER et al., 2000). Além disso, a concentração de cálcio e outros íons na água levam a formação de biofilmes que podem resultar na contaminação do leite produzido. O pH da água, que varia de 5 a 9 em águas naturais, pode afetar o processo de higienização de equipamentos. A utilização de águas ácidas pode neutralizar detergentes alcalinos, enquanto as alcalinas aumentam a formação de precipitados, podendo neutralizar detergentes ácidos (CERQUEIRA et al., 2007).

A contaminação da água se faz por diversas floras bacterianas, oriundas do solo e do ar, de substâncias orgânicas deterioradas, de excrementos humanos e animais, de deságues de líquidos cloacais e de resíduos poluentes. A água de bebida, proveniente do abastecimento público, contamina-se quando o líquido não recebe nenhum tratamento ou tratamento insuficiente; ou quando ocorre resistência de certos microrganismos ao cloro ou se infectam os depósitos situados nas residências ou edifícios; ou ainda quando os encanamentos de água sofrem infiltrações de tubos de esgoto arrebitados (EVANGELISTA, 2005).

A água de uso industrial deve ser destituída de impurezas, isenta de bactérias e não extremamente dura. Com este objetivo deve ser mantida sob o controle permanente, visando a todos os tipos de impurezas, ao seu conteúdo microrgânico e aos valores de seus constituintes químicos. A contaminação da água é indicada pela presença de microrganismos do grupo coliforme; na indústria de alimentos, o uso da água contendo microrganismos contaminantes, como é óbvio, é inaceitável (EVANGELISTA, 2005).

Embora seja evidente a importância que a água exerce sobre a qualidade do leite, poucos produtores e indústrias de laticínios têm monitorado a qualidade da água. Sendo assim, diante do que foi exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica da água que abastece duas indústrias processadoras de leite localizadas na cidade de Quixeramobim-CE, esta conhecida por ser a maior bacia leiteira do Estado do Ceará.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Coleta de Amostra – Foram realizadas duas coletas de água nos meses de abril e maio de 2012 em duas indústrias processadoras de leite localizadas na cidade de Quixeramobim-CE; uma de pequeno porte (A) e outra de médio porte (B). Utilizaram-se dois pontos de coleta em cada indústria; um ponto de água proveniente diretamente do abastecimento público e o outro ponto de água utilizada diretamente no processamento, proveniente da caixa d'água. Foi coletado assepticamente um volume de 2 litros de água em cada ponto, em garrafas de polietileno previamente higienizadas e sanitizadas, as amostras foram transportadas em caixa isotérmica contendo gelo para análise, sendo o procedimento de obtenção da alíquota (100 mL) realizado no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Faculdade de Tecnologia CENTEC Sertão Central (Quixeramobim-CE).

Determinação de coliformes totais e coliformes termotolerantes – Para esta determinação, utilizou-se a técnica dos tubos múltiplos, consistindo a inoculação de volumes decrescentes (10,0 mL, 1,0 mL e 0,1 mL) da amostra, numa série de três tubos. Os resultados foram expressos como Número Mais Provável (NMP) de coliformes por 100 mL da amostra, empregando-se a tabela de Hoskins

(APHA, 2001). As amostras foram avaliadas quanto à presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes (Figura 1).

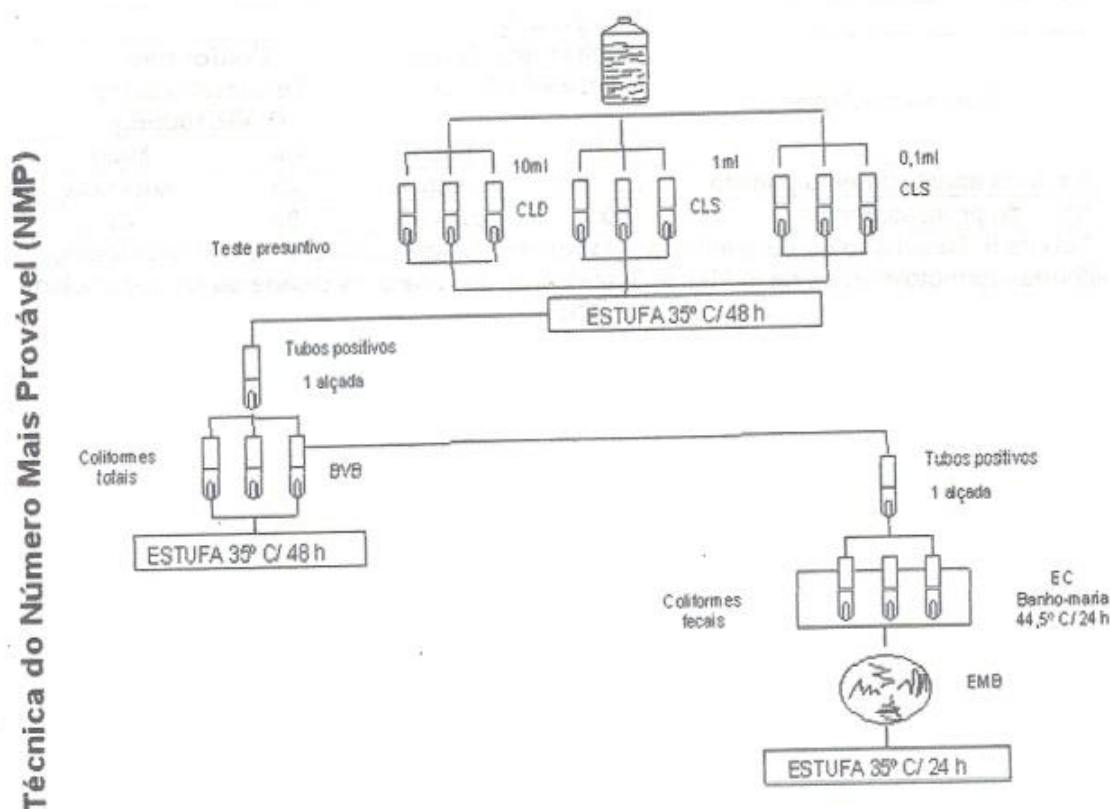


Figura 1 – Esquema da técnica do Número Mais Provável (NMP).

Na pesquisa de coliformes totais foram utilizados no ensaio presuntivo, os meios de cultura denominados Caldo Lactosado de concentração dupla (CLD) e Caldo Lactosado de concentração simples (CLS). Quando os resultados foram positivos nesse ensaio, traduzidos pelo crescimento bacteriano acompanhado da produção de gás, procedeu-se o ensaio confirmativo para a presença de coliformes totais, utilizando-se o Caldo Verde Brillhante Lactose Bile (BVB). Nos ensaios presuntivos e confirmativos a incubação foi feita durante 24h – 48h, a 35,5 °C. A partir dos tubos positivos de BVB, foram inoculados tubos com Caldo EC, que foram incubados por 24h a 45,5 °C para a verificação da presença de coliformes termotolerantes (VANDERZANT, 2001).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas explicitam os resultados das análises de águas de abastecimento de dois laticínios existentes na cidade de Quixeramobim – CE (Tabelas 1 e 2). Nelas são demonstrados os quantitativos das análises de água, evidenciando o desenvolvimento de microrganismos (coliformes totais e termotolerantes).

Na tabela 1 encontram-se os resultados da análise da água da indústria designada pela letra A.



Tabela 1 – Resultado da determinação do Número Mais Provável de coliformes totais e coliformes termotolerantes no Laticínio A.

INDÚSTRIA A				
Pontos de Água	Coliformes Totais (NMP/100mL)		Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	
	Abril	Maio	Abril	Maio
Água do abastecimento público	Ausência	7	Ausência	Ausência
Água do processamento	64	43	9	3

A água do abastecimento público apresentou ausência de coliformes termotolerantes nos dois meses de coleta e um pequeno número de coliformes totais na coleta do mês de maio. Enquanto que a água do processamento apresentou presença de microrganismos em todas as coletas.

Na tabela 2 encontram-se os resultados da análise da indústria designada pela letra B onde, apresentou elevada contaminação da água do processamento. A água do abastecimento público apresentou contaminação na coleta do mês de abril, contaminação que por sua vez, não foi detectada no mês de maio.

Tabela 2 – Resultado da determinação do Número Mais Provável de coliformes totais e coliformes termotolerantes no Laticínio B.

INDÚSTRIA B				
Pontos de Água	Coliformes Totais (NMP/100mL)		Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	
	Abril	Maio	Abril	Maio
Água do abastecimento público	≥ 2.400	Ausência	23	Ausência
Água do processamento	93	≥ 2.400	93	23

Ficou evidenciado que as águas do processamento das duas indústrias processadoras de leite estão fora dos padrões microbiológicos determinados na Portaria nº 518 de 25 de março de 2004 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004), que estabelece como requisito de potabilidade para a água destinada ao consumo humano: ausência de coliformes totais e termotolerantes em 100 mL de amostra. A partir dos resultados encontrados pode-se afirmar que a grande contaminação da água está ocorrendo ao chegar às indústrias, pois os resultados obtidos para a água do abastecimento público indicam que esta não possui qualidade comprometida.

Segundo Andrade (2008) a água utilizada para higienização deve apresentar níveis entre 100 mg.L⁻¹ e 200 mg.L⁻¹ de cloro residual total para que possa estar segura do ponto de vista microbiológico, pois quando não adequadamente clorada, veicula grande número de microrganismos alteradores e/ou patogênicos. Provavelmente no presente estudo, a água dos laticínios apresentam concentrações de cloro inferiores ao mencionado pelo autor.

Estudos compatíveis aos do presente trabalho são reportados por Andrade (2008), que numa pesquisa sobre a qualidade microbiológica da água de pequenas indústrias de laticínios, revelou que todas as amostras oriundas de empresas cujo fornecimento de água era proveniente de poços ou minas apresentaram coliformes totais e termotolerantes acima de 3,0 NMP/100 mL, enquanto que as



empresas que utilizavam água do sistema de abastecimento público apresentaram melhores resultados microbiológicos em suas amostras.

Chaves et al. (2010), em estudo sobre a avaliação microbiológica da água empregada em laticínios da região de Rio Pomba-MG, relataram que a maioria das águas utilizadas pelas agroindústrias de leite da citada região, apresentaram fator de risco para a saúde humana, contendo valores iguais ou superiores a 1,1 NMP/100 mL de coliformes totais e termotolerantes. De acordo com Naime et al. (2009) a água, para ser apropriada para o uso na agroindústria, deve ser obrigatoriamente potável, ou seja, deve poder ser ingerida sem oferecer riscos à saúde e estar dentro dos padrões de potabilidade da legislação pertinente.

4. CONCLUSÕES

Podemos concluir que a água proveniente do sistema público de abastecimento da cidade de Quixeramobim-CE, que abastece os dois laticínios estudados, é de boa qualidade e que a contaminação está ocorrendo dentro das próprias indústrias, visto que a água utilizada na área de processamento, de acordo com a legislação vigente, encontra-se fora dos padrões microbiológicos estabelecidos para a água de consumo humano.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, L. C.; COUTO, M. A. C. **Site Ciência do Leite**. v. 1. 2 ed. Minas Gerais: 2005. 120p.
- ANDRADE, N. J. **Higiene na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos**. São Paulo: Livraria Varela; 2008.
- APHA - American Public Health Association. Downss e Ito (Coord.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 1 ed. Washington, DC, 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 518 de 25 de março de 2004. Normas de qualidade da água para consumo humano. **Diário Oficial da União**. Brasília, 26 de março de 2004.
- CERQUEIRA, M. M. O. P. et al. Qualidade da água e seu impacto na qualidade microbiológica do leite. **Revista Leite Integral**, Belo Horizonte, v. 7, p.54-61, fev./mar. 2007.
- CHAVES, K. F.; SILVA, N. B. N.; VIEIRA, T. B. et al. Avaliação microbiológica da água empregada em laticínios da região de Rio Pomba-MG. **UNOPAR**, v. 12, n. 4, p. 5-8, 2010.
- EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005.
- GUILHERME, E. F. M.; SILVA, J. A. M.; OTTO, S. S. *Pseudomonas aeruginosa* como indicador de contaminação hídrica. **Higiene Alimentar**, v.14, n.76, p.43- 46, 2000.
- LAGGER, J. R. et al. La importancia de la calidad del agua em producción lechera. **Veterinaria Argentina**, Buenos Aires, v.27, n.165, p.346-354, 2000
- LEITE, M. O.; ANDRADE, N. J.; SOUZA, M. R.; FONSECA, L. M.; CERQUEIRA, M. M. O. P.; PENNA, C. F. A. M. Controle de qualidade da água em indústrias de alimentos. **Leite & Derivados**, v.69, p.38-45, 2003.
- MENDES, J. B.; TAHAN, F.; OLIVEIRA, F. L. R.; BUENO, J. M.; MONTEIRO, M. R. P.; VEIGA, S. M. O. M. Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado tipo “C” comercializado na cidade de Alfenas, MG. **Higiene alimentar**. v.19, n.135, 2005, p.64 – 67.



NAIME, R. H.; CARVALHO, S.; NASCIMENTO, C. A. Avaliação da qualidade da água nas agroindústrias familiares do Vale dos Sinos. **RAMA** 2009; 2 (1):105-19.

SANTOS, D. & BERGMANN, G. P. Influência da temperatura durante o transporte sobre a qualidade microbiológica do leite cru. Parte II – Coliformes totais. **Higiene Alimentar**. v.17, n.110, 2003, p.80 – 84.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3^a ed. Washington, DC: American Public Health Association (APHA), 2001.