

revista Higiene Alimentar

Julho/Agosto 2007

volume 21 - n° 153



ISSN 0101-9171

Indexada nas seguintes
bases de dados:
CAB ABSTRACTS
(Inglaterra)
LILACS-BIREME (Brasil)
PERI-ESALQ (Brasil)
AGROBASE-NAFIS (Brasil)

Afiliada à:
Associação Brasileira de
Editores Científicos e

ANATEC
Associação Nacional de Editores Científicos e Técnicos

POLPA DE BANANA VERDE: AVALIAÇÃO CRÍTICA.

Segundo país produtor e primeiro consumidor mundial de banana, o Brasil oferece alternativas significativas de aplicação do fruto, constituindo-se a polpa verde em importante matéria-prima para a elaboração ilimitada de produtos com alto poder nutricional e, mesmo, medicinal.



LEIA TAMBÉM OUTROS TRABALHOS IMEDIATOS.

BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO EM UAN S. ❖ CAMPILOBACTERIOSE EM HUMANOS: PRODUTOS AVIÁRIOS.
PROJETO PADARIAS: AVALIAÇÃO DE FUNCIONAMENTO. ❖ BEBEDOUROS DE ESCOLAS: MICROBIOLOGIA DA ÁGUA.
CARNE BOVINA: RECEBIMENTO EM SUPERMERCADOS. ❖ OCRATOXINA A EM SUINOS.

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DOS BEBEDOUROS DO *CAMPUS* DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA (UFJF): COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES.

Jorge Luiz Fortuna ✉

Dep. de Microbiologia / Inst. de Ciências Biológicas / Universidade Federal de Juiz de Fora, MG.
Biólogo & Médico Veterinário.

Márcio Tavares Rodrigues

Dep. de Microbiologia / Inst. de Ciências Biológicas / Universidade Federal de Juiz de Fora, MG.

Sidney Leandro de Souza

Lab. de Microbiologia / Inst. de Ciências Biológicas / Universidade Federal de Juiz de Fora, MG.

Liliane de Souza

Curso de Farmácia & Bioquímica da Universidade Federal de Juiz de Fora, MG.

✉ prof.fortuna@uol.com.br

RESUMO

Analisou-se a qualidade microbiológica da água de bebedouros do campus da UFJF. Foram coletadas 36 amostras de água de diferentes bebedouros. As amostras de água foram submetidas à pesquisa de coliformes totais e termotolerantes pela técnica do Número Mais Provável (NMP). Foi detectada a presença de coliformes totais e termotolerantes em uma das amostras de água analisada.

SUMMARY

The microbiological quality of drinking fountain's water was analysed. Were collected 36 water samples from different drinking fountains. The water samples were submitted to the research of total and thermotolerant coliforms through the technique of the Most Probable Number (MPN). Was detected the presence of total and thermotolerant coliforms in one the water samples.

INTRODUÇÃO

A utilização de água potável dentro dos padrões de identidade e qualidade vigentes é essencial para que esta não seja fonte de infecção bacteriana aos ingestores. Segundo OLIVEIRA & TERRA (2004), a saúde pública requer água potável segura, o que significa que ela deve estar livre de bactérias patogênicas. Entre os patógenos dis-

seminados em fontes de água, os entéricos são os mais freqüentemente encontrados. Como consequência, fontes de contaminação fecal em água devido à atividade humana devem ser estritamente controladas. Este controle é feito medindo-se alguns parâmetros como presença e níveis de coliformes totais e termotolerantes. O grupo coliforme é formado principalmente pelos gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter*, entre outros gêneros. No Brasil, o Ministério da Saúde, através da Portaria nº 518, define que a água para consumo humano deve ser livre de *Escherichia coli* ou coliformes termotolerantes, com ausência em 100 mL ou positividade de até 5% para coliformes totais. Os coliformes totais (bactérias do grupo coliforme) são bacilos Gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tensoativos que fermentam a lactose com produção de ácido, gás e aldeído a 35°C + 0,5°C/24-48 h. Os coliformes termotolerantes são bactérias do grupo coliforme que fermentam a lactose a 44,5°C + 0,2°C/24 h, tendo como principal representante a *Escherichia coli*, de origem exclusivamente fecal. A *Escherichia coli* é uma bactéria do grupo coliforme que fermenta a lactose e manitol, com produção de ácido e gás a 44,5°C + 0,2°C/24 h, produz indol a partir do triptofano, oxidase negativa, não hidroliza a uréia e apresenta atividade das enzimas β -galactosidase e β -glucoronidase, sendo considerada o mais específico indicador de contaminação fecal recente e de eventual presença de organismos patogênicos (BRASIL, 2004).

O habitat das bactérias que pertencem ao grupo coliforme é o trato intestinal do homem e de outros animais; entretanto, espécies dos gêneros *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella* podem persistir longos perío-

dos e se multiplicar em ambientes não fecais. Cerca de 90% das culturas de *Escherichia coli* fermentam lactose, enquanto entre os demais gêneros, apenas algumas cepas de *Enterobacter* e *Klebsiella* mantêm essa característica. A pesquisa de coliformes fecais (termotolerantes) ou de *E. coli* fornece, com maior segurança, informações sobre as condições higiênicas do produto e melhor indicação da eventual presença de enteropatógenos (GAVA, 1979; SILVA JR. & MARTINS, 1991; SIQUEIRA, 1995; FRANCO & LANDGRAF, 1996).

GOMES et al. (2005), após estudarem a água de bebedouros de uma Instituição Federal de Ensino Superior, afirmaram que se torna necessário um acompanhamento e monitoramento da qualidade de água, visando a sua segurança, já que a comunidade universitária passa cerca de um terço do seu dia na instituição. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo investigar a presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes na água dos bebedouros localizados no campus da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

METODOLOGIA

Foram analisadas 36 amostras de água dos bebedouros do Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Instituto de Ciências Humanas e Letras (ICHL), Instituto de Ciências Exatas (ICE); Biblioteca Central; Faculdade de Economia e Administração; Faculdade de Direito e Faculdade de Serviço Social, sendo uma amostra para cada bebedouro, conforme a Portaria nº 518, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004). Os métodos empregados foram baseados nos recomendados pela Associação Americana de Saúde Pública (American Public Health Association - APHA). As amostras de água foram submetidas à pesquisa de coliformes totais e termotolerantes pela técnica

do Número Mais Provável (NMP) (VANDERZANT & SPLITSTOESSER, 1992).

Para a coleta de amostras de água dos bebedouros, foram utilizados frascos de vidro esterilizados, com capacidade de 250 mL, adicionado de 0,02 g (ou 1,0 mL de solução a 2%) de Tiosulfato de Sódio para cada 2/3 (dois terços) do frasco (aproximadamente 170 mL). A água foi coletada da torneira dos bebedouros após três minutos de escoamento, nos frascos de 250 mL contendo Tiosulfato de Sódio, sendo transportados em recipiente isotérmico, com gelo. Após a homogeneização do conteúdo, transferiu-se com o auxílio de pipeta, 1,0 mL da amostra para tubo de ensaio contendo 9,0 mL de Solução Salina Peptonada (SSP) a 0,1% de modo a obter uma diluição de 10^{-1} . Em seguida, retirou-se 1,0 mL desta diluição 10^{-1} transferindo-a para outro tubo contendo 9,0 mL de SSP a 0,1%, obtendo-se assim a diluição de 10^{-2} . Repetiu-se o mesmo método com a diluição de 10^{-2} , obtendo-se assim a diluição de 10^{-3} .

Seguindo-se a metodologia usada por HITCHINS et al. (1992), para cada amostra corresponderam três séries de três tubos contendo Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), para os quais foi transferida uma alíquota de 1,0 mL, com o auxílio de uma pipeta, de cada diluição de SSP correspondente e incubados à 35°C + 0,5°C/24 h + 2 h, reincubando os negativos por mais 24 h + 2 h. Quando os resultados foram positivos, a partir de cada tubo positivo de LST caracterizado pela formação de gás no interior do tubo de Durham e turvação do meio, procedia-se aos testes confirmativos, transferindo-se por meio de alçada, uma alíquota para tubos correspondentes contendo Caldo Verde Brilhante Lactose Bile (VBBL), para contagem de coliformes totais, incubando-os a 35°C + 0,5°C/24 h + 2 h; e uma alíquota para tubos corresponden-

tes contendo Caldo para *Escherichia coli* (EC), para contagem de coliformes termotolerantes, incubando-os em banho-maria com circulação de água a 45,5°C + 0,2°C/24 + 2 h. Os tubos positivos do Caldo VBBL e do Caldo EC foram conferidos nas tabelas de NMP para coliformes totais e termotolerantes, respectivamente, de acordo com PEELER et al. (1992). O resultado obtido como NMP/100 mL da amostra, permitiu avaliar a qualidade microbiológica da água, conforme os padrões esta-

belecidos pela Portaria nº 518 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 36 (100%) amostras de água coletadas de diferentes bebedouros, nos meses de julho e agosto de 2005, 35 (97,22%) apresentaram ausência de coliformes totais e termotolerantes e apenas uma (2,78%) apresentou presença de coliformes totais e termotolerantes (TABELA 1). Estes resultados, juntamente com algu-

mas orientações, foram apresentadas às Direções das Unidades onde os bebedouros, cuja água foi analisada, estavam localizados.

Alguns bebedouros encontram-se em mal estado de conservação, seja por falta de peças, tais como torneiras; deficiência na refrigeração; ou apresentam-se sujos, caracterizando uma ausência de manutenção regular destes bebedouros. Um bebedouro apresentava as duas torneiras de saída d'água quebradas. A maioria dos bebedouros apre-

TABELA 1. Resultado das amostras de água dos bebedouros do Campus da UFJF em relação aos coliformes totais e termotolerantes.

Bebedouros	Unidades	Coliformes Totais	Coliformes Termotolerantes	Observações
01	Inst. Ciências Biológicas (ICB)	Ausência	Ausência	-----
02	ICB	Ausência	Ausência	-----
03	ICB	Ausência	Ausência	-----
04	ICB	Ausência	Ausência	-----
05	ICB	Ausência	Ausência	-----
06	ICB	Ausência	Ausência	Desconectado da rede elétrica
07	ICB	Ausência	Ausência	Desconectado da rede elétrica
08	ICB	Ausência	Ausência	-----
09	ICB	Ausência	Ausência	-----
10	ICB	Ausência	Ausência	-----
11	ICB	Ausência	Ausência	-----
12	ICB	Ausência	Ausência	Água turva e amarelada
13	ICB	Ausência	Ausência	-----
14	ICB	Ausência	Ausência	Desconectado da rede elétrica
15	ICB	Ausência	Ausência	-----
16	Inst. Ciências Humanas e Letras (ICHL)	Ausência	Ausência	-----
17	ICHL	Ausência	Ausência	-----
18	ICHL	Ausência	Ausência	Torneiras de saída d'água quebradas
19	ICHL	Ausência	Ausência	-----
20	ICHL	Ausência	Ausência	-----
21	ICHL	Ausência	Ausência	-----
22	ICHL	Ausência	Ausência	-----
23	ICHL	Ausência	Ausência	-----
24	Inst. Ciências Exatas (ICE)	Ausência	Ausência	-----
25	ICE	Ausência	Ausência	-----
26	ICE	Ausência	Ausência	-----
27	ICE	Ausência	Ausência	-----
28	ICE	Ausência	Ausência	-----
29	ICE	Ausência	Ausência	-----
30	ICE	Ausência	Ausência	-----
31	ICE	Ausência	Ausência	-----
32	Biblioteca Central	Ausência	Ausência	-----
33	Fac. Economia e Administração	>1,1 x 10 ⁵ UFC/100 mL	1,1 x 10 ⁵ UFC/100 mL	Desconectado da rede elétrica
34	Faculdade de Direito	Ausência	Ausência	-----
35	Faculdade de Direito	Ausência	Ausência	-----
36	Faculdade de Serviço Social	Ausência	Ausência	-----

sentava apenas uma torneira funcionando adequadamente, e geralmente a torneira de saída da água para copos (ou recipientes), encontrava-se sem a haste para esta função. Quatro bebedouros encontravam-se desconectados da rede elétrica, prejudicando a refrigeração da água, conseqüentemente, aumentando o risco de contaminação por microrganismos patogênicos, conforme GOMES et al. (2005), que afirmam que a temperatura mais elevada da água propicia uma maior proliferação de bactérias, podendo aumentar os riscos de contaminação da água.

O resultado obtido como NMP/100 mL de coliformes totais e termotolerantes da amostra, permitiu avaliar a qualidade microbiológica da água, conforme os padrões estabelecidos pela Portaria nº 518 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004). Amostras de água de 35 (97,22%) bebedouros analisadas encontraram-se em condições satisfatórias, dentro das normas e padrões de potabilidade da água destinada ao consumo humano, sem comprometimento da saúde pública, exceto uma (2,78%) amostra de água, que apresentou presença de coliformes totais e termotolerantes, estando fora dos padrões microbiológicos de potabilidade da água para consumo humano. A amostra da água de um bebedouro apresentou uma coloração turva amarelada, fora dos padrões de cor e turbidez da Portaria nº 518, mas não houve comprometimento em relação ao NMP/100 mL de coliformes totais e termotolerantes.

GOMES et al. (2005), observaram em água de bebedouros, que nenhuma das quatro amostras coletadas e analisadas apresentaram positividade para coliformes totais e termotolerantes, revelando que se trata de água própria para o consumo. Também AZERÊDO et al. (2001) pesquisaram coliformes totais e termotolerantes em 25 amostras de

água de bebedouros, instalados em diferentes Centros e Setores da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e detectaram valores inferiores a 2,0 NMP/100 mL, caracterizando a salubridade da água.

CONCLUSÃO

Tendo em vista os resultados obtidos, faz-se necessário um programa intensivo de monitoramento constante dos bebedouros, em relação ao controle microbiológico e aos cuidados físicos destes, já que alguns bebedouros encontram-se em mau estado de conservação e/ou manutenção, faltando-lhes peças importantes, principalmente torneiras, com vazamentos e canos quebrados, enquanto que alguns apresentam refrigeração desligada, seja diretamente da tomada - por terceiros, propositadamente - ou devido à falha de manutenção, já que a falta de refrigeração faz com que ocorra aumento de temperatura da água, ocasionando risco de contaminação por microrganismos patogênicos.

REFERÊNCIAS

- AZERÊDO, GA; MOURA, MA; CONCEIÇÃO, ML & SILVA, JA. Caracterização das águas dos bebedouros do Campus I - UFPB, sob o ponto de vista microbiológico. *Revista Higiene Alimentar*. Vol. 15, nº 90/91. Novembro/Dezembro. 2001, p. 79-82.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 518 de 25 de março de 2004. 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. *Diário Oficial*. Brasília. 26 de março de 2004, p. 266-270.
- FRANCO, BDGM. & LANDGRAF, M. *Microbiologia dos Alimentos*. São Paulo: Atheneu. 1996, 182 p.
- GAVA, AJ. *Princípios de Tecnologia de Alimentos*. 2a edição. São Paulo: Nobel. 1979, 284 p.
- GOMES, PCFL; CAMPOS, JJ; MENEZES, M & VEIGA, SMOM. Análise físico-química e microbiológica da água de bebedouros de uma IFES do sul de Minas Gerais. *Revista Higiene Alimentar*. Vol. 19, nº 133. Julho. 2005, p. 63-65.
- HITCHINS, AD; HARTMAN, PA & TODD, ECD. *Coliforms - Escherichia coli and its toxins*. Cap. 24, p. 325-369. In: VANDERZANT, C & SPLITTSTOESSER, DF. *Compendium of Methods for the Microbiological Examinations of Foods*. 3rd edition. Washington: American Public Health Association (APHA). 1992, 1912 p.
- OLIVEIRA, ACS & TERRA, APS. Avaliação microbiológica das águas dos bebedouros do Campus I da Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro, em relação à presença de coliformes totais e fecais. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. Vol. 37, nº 3. 2004, p. 285-286.
- PEELER, JT; HOUGHTBY, GA & RAINOSEK, AP. The most probable number technique. Cap. 6, p. 105-120. In: VANDERZANT, C & SPLITTSTOESSER, DF. *Compendium of Methods for the Microbiological Examinations of Foods*. 3rd edition. Washington: American Public Health Association (APHA). 1992, 1912 p.
- SILVA Jr., EA & MARTINS, EA. Análise microbiológica em cozinhas industriais. *Higiene Alimentar*. Vol. 05, n. 17. Março. 1991, p. 20-24.
- SIQUEIRA, RS *Manual de Microbiologia de Alimentos*. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agro-industrial de Alimentos (Rio de Janeiro-RJ). Brasília: EMBRAPA-SPI; Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA. 1995, 159 p.
- VANDERZANT, C & SPLITTSTOESSER, DF. *Compendium of Methods for the Microbiological Examinations of Foods*. 3rd edition. Washington: American Public Health Association (APHA). 1992, 1912 p. ♦