



UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR DE FEIRA DE SANTANA

LUANA MARIELE OLIVEIRA CUNHA

**ANÁLISE DA PRESENÇA DE COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES
EM ÁGUA DESTINADA PARA CONSUMO HUMANO COMERCIALIZADA EM
RUA NA CIDADE DE FEIRA DE SANTANA – BA NO ANO DE 2021**

FEIRA DE SANTANA – BA

2022

LUANA MARIELE OLIVEIRA CUNHA

**ANÁLISE DA PRESENÇA DE COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES
EM ÁGUA DESTINADA PARA CONSUMO HUMANO COMERCIALIZADA EM
RUA NA CIDADE DE FEIRA DE SANTANA – BA NO ANO DE 2021**

Trabalho de conclusão de curso da Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana (UNEF), como requisito para obtenção do título de bacharel em Biomedicina.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Carolina Santana de Oliveira.

FEIRA DE SANTANA – BA

2022

LUANA MARIELE OLIVEIRA CUNHA

**ANÁLISE DA PRESENÇA DE COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES
EM ÁGUA DESTINADA PARA CONSUMO HUMANO COMERCIALIZADA EM
RUA NA CIDADE DE FEIRA DE SANTANA – BA NO ANO DE 2021**

Feira de Santana, 09/08/2022

Banca examinadora:



Profa. Doutora Ana Carolina Santana de Oliveira
Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana
Orientadora



Prof. Doutor Misael Silva Ferreira Costa
Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana
Examinador



Prof. Doutor Tasciano dos Santos Santa Izabel
Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana
Examinador

LISTA DE SIGLAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

NMP – Número Mais Provável

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Fluxograma representando as etapas da análise microbiológica da água	13
FIGURA 2 - Testes para coliformes totais e termotolerantes positivos	15
FIGURA 3 - Crescimento bacteriano em placa de MacConkey como resultado da lavagem externa da garrafa testada	15

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Resultados das análises microbiológicas das garrafas de água e seu exterior.....	14
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. METODOLOGIA.....	11
2.1 COLETA DA ÁGUA PARA ANÁLISE.....	12
2.2 ANÁLISE EXTERNA DA GARRAFA DE ÁGUA	12
2.3 ANÁLISE DE COLIFORMES TOTAIS	12
2.4 ANÁLISE DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES	13
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4. CONCLUSÃO.....	16
REFERÊNCIAS	

ANÁLISE DA PRESENÇA DE COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES EM ÁGUA DESTINADA PARA CONSUMO HUMANO COMERCIALIZADA EM RUA NA CIDADE DE FEIRA DE SANTANA – BA NO ANO DE 2021

Larissa Carvalho Vieira Daltro¹

Luana Mariele Oliveira Cunha²

Ana Carolina Santana Oliveira³

¹ Discente do curso de Biomedicina do Centro Universitário Nobre (UNIFAN)

Feira de Santana – Bahia

laridaltro@hotmail.com

² Discente do curso de Biomedicina da Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana (UNEF)

Feira de Santana – Bahia

luanacunha.biomedicina@gmail.com

³ Docente do curso de Biomedicina da Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana (UNEF)

Feira de Santana – Bahia

anasantanoli@gmail.com

RESUMO

A comercialização de água mineral por vendedores ambulantes é uma prática comum nas ruas de Feira de Santana, onde tais águas devem estar dentro das padronizações exigidas pela Portaria nº 2.914 de dezembro de 2011. O objetivo deste trabalho foi avaliar os padrões de potabilidade da água comercializada no centro da cidade, por meio do Método de Tubos Múltiplos, presente no manual Prático de Análise de Água – FUNASA, para avaliar a possível presença de coliformes totais e termotolerantes. Além disso, foi feita a análise microbiológica da região externa da garrafa, para que fosse verificada a possível contaminação no momento da venda. Os resultados apresentaram a presença de coliformes totais em duas amostras (25%) das oito analisadas, estando assim em condições impróprias para consumo. Também foi observado o crescimento de bactérias nas placas semeadas para análise da lavagem externa das mesmas, trazendo risco de contaminação no momento de compra e venda. Dessa forma, conclui-se que é necessária uma regularização dos vendedores informais para que haja segurança do local onde as águas foram compradas, um armazenamento adequado, além da realização de todas as etapas de tratamento e envasamento do produto de acordo aos padrões de potabilidade exigidos pelo Ministério da Saúde.

Palavras-chave: Água mineral; Coliformes; Padrão de potabilidade de água.

ABSTRACT

The commercialization of mineral water by street vendors is a common practice on the streets of Feira de Santana, where such waters must be within the standards required by Ordinance No. in the city center, using the Multiple Tube Method, present in the Practical Manual for Water Analysis – FUNASA, to assess the possible presence of total and thermotolerant coliforms. In addition, a microbiological analysis of the external region of the bottle was carried out, so that possible contamination could be verified at the time of sale. The results showed the presence of total coliforms in two samples (25%) of the eight analyzed, thus being in unsuitable conditions for consumption. It was also observed the growth of bacteria in the seeded plates for analysis of the external washing of the same, bringing risk of contamination at the time of purchase and sale. In this way, it is concluded that it is necessary to regularize informal sellers so that there is safety in the place where the water was purchased, adequate storage, in addition to carrying out all stages of treatment and packaging of the product in accordance with the required potability standards. by the Ministry of Health.

Keywords: Mineral water; Coliforms; Water potability standard.

1. INTRODUÇÃO

A água é um elemento indispensável para os seres humanos e os demais seres vivos cuja disponibilização para comercialização exige controle e atenção dos órgãos sanitários e da população consumidora em geral, dado que a água pode tornar-se um veículo transmissor de microrganismos patogênicos, interferindo na saúde da população (RIBEIRO; ROLIM, 2017).

Em Feira de Santana, cidade localizada no estado da Bahia, a aproximadamente 116km da capital Salvador e conhecida como Princesa do Sertão (IBGE, 2021), a prática de venda de água mineral em suas ruas é comum, principalmente nos arredores dos pontos comerciais mais movimentados. Essa bebida costuma ser comercializada por vendedores ambulantes/informais, fazendo com que não haja garantia de que as águas minerais foram compradas em centros de distribuição que possuam alvará de funcionamento.

A água potável destinada para consumo humano deve estar dentro das padronizações exigidas pela Portaria nº 2.914 de dezembro de 2011, que traz parâmetros de qualidade, sendo o principal abordado a isenção de resultados positivos para bactérias pertencentes ao grupo coliformes totais e termotolerantes (BRASIL, 2011). Este produto quando disponibilizado para comercialização, além de

atender as especificações da portaria citada, também deve estar de acordo com a resolução da ANVISA (Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº275/05), que estabelece padrões para que a qualidade da água mineral comercializada seja livre de riscos à saúde.

O acompanhamento dos parâmetros microbiológicos da água disponível para comercialização e consumo humano é realizado através da análise de presença de bactérias coliformes. Esse grupo bacteriano é conhecido por provocar infecções que atingem o sistema gastrointestinal. Constituem esse grupo bacilos gram-negativos, anaeróbios facultativos e que possuem capacidade de fermentar lactose e produzir gás a temperaturas que variam de 35°C a 45°C. As espécies que compõem o grupo são *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae* e *Citrobacter freundii*, sendo a *E. coli* a principal representante (ALVES; ATAIDE; SILVA, 2018).

Levando em consideração o comum ato de compra e venda de água mineral nas ruas de Feira de Santana - BA, o atual estudo teve o objetivo de avaliar os padrões de potabilidade da água comercializada na cidade por meio da análise microbiológica das mesmas, sendo essas de marcas variadas, para que fosse obtido um perfil de qualidade das águas que estão sendo disponibilizadas para consumo.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho tratou-se de uma pesquisa experimental, descritiva e com caráter quantitativo, cujo objetivo foi realizar a análise microbiológica das águas vendidas no centro da cidade de Feira de Santana para detectar a possível presença de coliformes totais e termotolerantes através do Método de Tubos Múltiplos, de acordo o Manual Prático de Análise de Água – FUNASA. Esse método corresponde à utilização de tubos de ensaios contendo meios de cultura específicos e tubos de Durham invertido, sendo separados em diluições seriadas (1:1, 1:10, 1:100). Também possui duas fases de análises, onde na primeira divide-se em duas etapas (presuntiva e confirmativa), e a segunda análise sendo a etapa confirmatória para coliformes termotolerantes (FUNASA, 2013). Além disso, foi feita a análise microbiológica da região externa da garrafa para que também fosse verificada a possível contaminação no momento da venda.

2.1 COLETA DA ÁGUA PARA ANÁLISE

As garrafas de água foram compradas randomicamente de vendedores ambulantes no bairro central de Feira de Santana, totalizando oito amostras. Logo após a compra, estas eram imediatamente armazenadas em sacos estéreis zip-lock, para que não houvesse contaminação das mesmas. Em seguida, eram levadas ao laboratório de Microbiologia da Unidade de Ensino de Feira de Santana – BA, para que as análises fossem feitas.

2.2 ANÁLISE EXTERNA DA GARRAFA DE ÁGUA

Para realizar a análise externa da garrafa, utilizou-se 100ml de solução salina 0,86% para fazer a lavagem dentro do saco zip-lock estéril por um minuto. Após esse passo, pipetou-se 100µL da água após lavagem na placa de Petri contendo meio de cultura MacConkey, sendo semeada com alça de Drigalski, a fim de detectar bactérias gram-negativas. Por fim, as placas foram incubadas a 35°C durante 24/48 horas e após esse período foi observado se houve crescimento bacteriano ou não.

2.3 ANÁLISE DE COLIFORMES TOTAIS

O teste para coliformes totais foi realizado em duas fases: presuntiva e confirmativa. Na etapa presuntiva, foram utilizados 15 tubos de ensaio, onde 5 tubos continham Caldo Lauril Triptose (LST) de concentração dupla e 10 tubos com concentração simples. Este caldo utilizado é seletivo para detecção de bactérias do grupo coliformes (FUNASA, 2013).

Para a inoculação, foi seguido o protocolo de diluição seriada de acordo a concentração do caldo. Nos tubos de concentração dupla, realizou-se a diluição 1:1, por inoculação de 10mL da amostra coletada. Nos 10 tubos de concentração simples, em 5 deles foram inoculados 1mL da amostra diluída em 1:10 e nos 5 restantes foram inoculados 0,1mL da amostra diluída em 1:100 (FUNASA, 2013).

Após esse processo, os tubos foram incubados a 35°C, e seu resultado final foi observado no período de 24 a 48 horas. Os resultados positivos apresentavam formação de gás dentro dos tubos de Durham e turbidez, característica presente

devido ao crescimento bacteriano. Os tubos com positividade seguiram para a fase confirmatória (FUNASA, 2013).

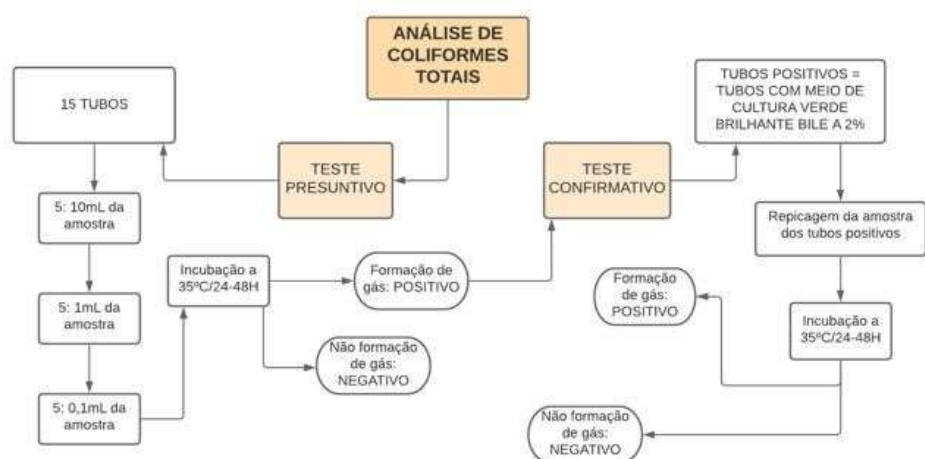
Na segunda etapa, utilizou-se Caldo Verde Brilhante Bile a 2% e foi feito a repicagem de 10µl das amostras positivas nos tubos contendo 10ml deste meio de cultura. Após o repique, os tubos foram incubados à 35°C entre 24/48 horas.

Por fim, o resultado da análise para coliformes totais foi expressa através do Número Mais Provável (NMP). Para que esse número fosse determinado foi feita a verificação da combinação formada pelo número de tubos positivos no Teste Confirmativo das diluições 1:1, 1:10 e 1:100 (FUNASA, 2013).

2.4 ANÁLISE DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES

A análise de coliformes termotolerantes foi realizada através do repique das amostras inoculadas nos tubos utilizados na fase presuntiva do teste para coliformes totais, sendo realizada simultaneamente a fase confirmativa do mesmo. Com a alça de platina, transferiu-se cerca de 10µL de cada tubo, independente da positividade, para tubos contendo o caldo *Escherichia Coli*. Em seguida, foram identificados e incubados a 35°C no período de 24 a 48 horas. Após esse período, observou-se presença ou ausência de turbidez e formação de gás dentro dos tubos de Durham (FUNASA, 2013).

Figura 1. Fluxograma representando as etapas da análise microbiológica da água.



(FUNASA, 2013)

3. RESULTADOS DE DISCUSSÕES

Por meio das análises microbiológicas das oito amostras de água mineral compradas no centro de Feira de Santana – BA, como mostra a Tabela 1, pode-se observar a presença de coliformes totais e termotolerantes (Figura 1) em apenas duas das amostras em questão e crescimento de coliformes termotolerantes em uma. Também foi observado crescimento de bactérias nas placas de lavagem externa das mesmas, com excessão da amostra positiva para termotolerantes (Figura 2), trazendo risco de contaminação no momento de compra e venda.

Tabela 1. Resultados das análises microbiológicas das garrafas de água e seu exterior.

Amostras	Coliformes totais		Coliformes Termotolerantes	NMP /100ml	Lavagem externa
	Teste Presuntivo	Teste Confirmativo			
01	-	-	-	<2	Sem crescimento
02	-	-	-	<2	Sem crescimento
03	-	-	-	<2	Sem crescimento
04	-	-	-	<2	Sem crescimento
05	+	+	+	2	Com crescimento
06	+	+	+	14	Com crescimento
07	-	-	-	<2	Sem crescimento
08	-	-	+	<2	Sem crescimento

Figura 2 – Testes para coliformes totais e termotolerantes positivos (à direita Caldo Lauril Triptose, ao centro Caldo Verde Brilhante Bile a 2% e à esquerda Caldo *E. coli*).



Fonte: próprio autor.

Figura 3 – Crescimento bacteriano em placa de MacConkey como resultado da lavagem externa da garrafa testada.



Fonte: próprio autor.

Na análise física todas as amostras obtidas das garrafas de água estavam lacradas e rótulo íntegro. De acordo Ribeiro et. al. (2021), a presença de coliformes pode ser um indicativo de condições sanitárias que afetam controle de qualidade da

água a ser vendida, visto que, a presença de bactérias de determinado grupo não faz parte da composição natural dessas águas.

A notificação dos casos de diarreia aguda provocados pelo consumo de água contaminada é regulamentada pela Portaria de Consolidação nº4 de 28 de Setembro de 2017 (PORTARIA Nº4/2017). De acordo o Ministério da Saúde, no ano de 2017 foi observado que a taxa de óbitos provocados pelas doenças diarreicas agudas, aconteceu em maior parte na região Nordeste (BRASIL, 2019).

Os resultados obtidos corroboram com os dados encontrados em uma pesquisa feita em Recife (PE), onde foram analisadas sete marcas de água mineral distintas, as quais foram coletadas 14 amostras. Destas, cinco (35,7%) amostras de quatro marcas (57,2%) positivaram para coliformes totais (Oliveira et al. 2013), assim como os resultados encontrados por Castro et al. (2011), onde foram analisadas sete amostras de água mineral comercializadas na cidade de Alagoinhas – BA, e duas apresentaram resultado positivo para coliformes totais.

O presente estudo entra em concordância com o estudo realizado na cidade de Vassouras (RJ), onde através do método de membrana filtrante analisou-se 44 amostras de água mineral, identificando contaminação em 11 das mesmas (SANT'ANA et al., 2003).

Estudos com resultados diferentes, como o de Silva (2008), feito em João Pessoa – PB, foram analisadas dez amostras de água mineral, onde todas apresentaram resultado negativo para a presença de coliformes totais.

Os resultados encontrados nesta pesquisa apontam a sua relevância ao mostrar que 37,5% das amostras analisadas apresentaram resultado positivo para coliformes em água mineral destinada ao consumo humano, onde os mesmos foram expostos ao risco de desenvolver doenças relacionadas ao consumo de água contaminada. Dessa forma, a presença desse grupo bacteriano nas amostras analisadas indica um possível sítio de infecção para doenças que afetam o trato gastrointestinal que podem se iniciar sintomas de mal-estar e evoluir para casos mais graves, como quadros de diarreia aguda (GOMES, et al., 2016).

4. CONCLUSÃO

Com os dados obtidos nesse estudo, pode-se observar a presença do grupo bacteriano coliformes em três das oito amostras analisadas, além do crescimento de bactérias em duas placas onde foi analisada a área externa das garrafas.

A partir das presentes constatações, pode-se observar que se faz necessária a regularização dos vendedores informais, para que haja um controle de qualidade nas condições sanitárias envolvendo garantia de segurança do local onde as águas foram compradas, e armazenamento adequado, visto que, na maioria das vezes, os produtos são conservados em caixas de isopor visivelmente em condições não higiênicas.

Além disso, com o objetivo de prevenir futuras infecções hidricamente veiculadas, é de suma importância que as distribuidoras de água mineral realizem todas as etapas para o tratamento e envasamento do produto, obedecendo assim os padrões de potabilidade exigidos pelo Ministério da Saúde.

REFERÊNCIAS

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. **Revista de Divulgação Científica Sena Aires**, v. 7, n. 1, p. 12-17, 2018.

ANVISA. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 275, de 22 de setembro de 2005.** Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0275_22_09_2005.html> Acesso em: 26 de abril de 2022.

BRASIL. **Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA. Cartilha sobre boas práticas para serviços de alimentação, Resolução-RDC Nº 274/2005**, Brasília. 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano.** Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Portaria n. 518 de 25 de março de 2004. **Norma de qualidade da água qualidade da água para consumo humano.** Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/portaria_518_2004.pdf>. Acesso em: 30 de maio de 2022.

BRASIL. PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 DO MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Diário Oficial da União. Brasília - DF, 2011.

BRASIL. **PORTARIA DE CONSOLIDAÇÃO Nº 4, DE 28 DE SETEMBRO DE 2017.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 28 set. 2017. Brasil: Ministério da Saúde.

CASTRO, L. R. S.; CARVALHO, J. S.; VALE, V. L. C. Avaliação microbiológica de diferentes marcas de água mineral. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 34, n. 4, p. 835-835, 2010.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUANASA). **Manual Prático de Análise de Água. Vigilância Ambiental em Saúde**. Brasília, 2013.

GOMES, T. A.; ELIAS, W. P.; SCALETISKY, I. C.; GUTH, B. E.; RODRIGUES, J. F.; PIAZZA, R. M.; MARTINEZ, M. B. Diarrheagenic Escherichia Coli. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 47, p. 3-30, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE, Cidades e Estados. BRASIL**. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ba/feira-de-santana.html>>. Acesso em 24 abril de 2022.

OLIVEIRA E. S., MARQUES, L. J. P., SANTOS, E. R. S., GALDINO, R. M. N. Pesquisa de coliformes totais e termotolerantes em águas minerais envasadas, comercializadas na cidade do Recife-PE. **XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX**; 2013 dez. 9-13; Recife; PE; 2013.

PARANHOS, V. D., PINA, J. C., & Mello, D. F. (2011). **Atenção integrada às doenças prevalentes na infância e o enfoque nos cuidadores: revisão integrativa da literatura**. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rlae/a/cGQRsG7nGTnYvDFv3nrnkhD/abstract/?lang=pt>>. Acesso em 11 de maio de 2022.

PEREIRA, A., S.; SHITSUKA, D., M.; PEREIRA, F., J.; SHITSUKA, R. **Metodologia do trabalho científico**. Santa Maria: UAB / NTE / UFSM, 2018.

RIBEIRO, T., I.; BARROS, F., A., A.; BARROS, S., B. A. Análise microbiológica de águas minerais de garrações de 20 litros comercializada na cidade de Picos-PI. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 15487-15499, 2021.

RIBEIRO L. G. G.; ROLIM N. D. Planeta água de quem e para quem: uma análise da água doce como direito fundamental e sua valoração mercadológica. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, v. 7, n.1, 2017.

SANT'ANA, A. S.; SILVA, S. C. F. L.; FARANI, I. O. Jr. Qualidade microbiológica de águas minerais. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**. São Paulo, v. 23, 2003, p.190-194

SILVA, V., P.; FERREIRA, D., N.; RAMOS, N., P.; SILVEIRA, E., O.; BRITO G., A., P.; CABRAL, T., M., A.; NASCIMENTO, G., J. **Estudo da qualidade microbiológica de**

10 amostras de água mineral natural envasada por uma empresa de mineração da cidade de João Pessoa-PB/2008. XI. Encontro de Iniciação à Docência; 2008 abr. 9-11; João Pessoa; PB; 2008.