QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE REFRIGERANTES INDUSTRIALIZADOS COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE MACEIÓ, AL.

Eliane Costa Souza ✉

Adriana Maria Araújo Costa

Camila Mayara Félix Cordeiro

Flávio Guilherme Batista Teixeira

Centro Universitário Cesmac. Maceió, AL.

✉ elicosouza@hotmail.com

RESUMO

Refrigerantes são bebidas não alcoólicas, consumidas mundialmente por milhões de pessoas, produzidas com água, açúcar, suco natural ou extrato vegetal, corante, acidulante, antioxidante, aromatizante, conservador e gás carbônico. Os refrigerantes são passíveis de contaminação por fungos e bactérias do grupo coliformes. O objetivo desse estudo foi pesquisar coliformes totais nos refrigerantes industrializados acondicionados e comercializados em diversos tipos de embalagens na cidade de Maceió/AL. Participaram desta pesquisa treze marcas comerciais encontradas no comércio varejista. De acordo com a disponibilidade de cada marca, foram coletadas 51 amostras, sendo uma de cada tipo de embalagem: lata (350 mL), garrafa de vidro (290 mL e 1 litro) e garrafa PET (1 e 2 litros). Das marcas A, D, E, F e H foram coletadas cinco amostras; B e C quatro; G, I, J, K, L e M três, sendo transportadas na embalagem original em temperatura ambiente até o laboratório para a realização das análises.

Os coliformes totais foram pesquisados pela técnica do Número Mais Provável. Todas as amostras apresentaram 0,03 NMP/50mL evidenciando ausência destes micro-organismos, enquadrando-se nos padrões estabelecidos pela legislação. Diante dos resultados pode-se constatar que, independente do sabor, do tipo de indústria e embalagem, todas as marcas comerciais foram aprovadas, evidenciando, portanto, que as Boas Práticas de Fabricação foram aplicadas corretamente em todos os níveis de procedimentos operacionais desta bebida não alcoólica.

Palavras-chave: Boas Práticas. Qualidade Sanitária. Vida de Prateleira.

ABSTRACT

Soft drinks are non-alcoholic beverages, consumed worldwide by millions of people, produced with water, sugar, natural juice or vegetable dye extract, acidulant, antioxidant, flavoring, conservative and carbonic gas. Sodas are prone to

contamination by fungi and bacteria of the coliform group. The aim of this study was to find total coliforms in soft drinks packaged and marketed in several industrial types of packaging in the city of Maceió/AL. Participated in this research thirteen trademarks found in retail trade. According to the availability of each mark 51 samples were collected, one for each type of packaging: Tin (350 mL) glass bottle (290 mL and 1 liter) and PET bottle (1 and 2 litres). Of line A, D, E, F and H were collected five samples; (B) and (C) four; G, I, J, K, L and M three, being transported in its original packaging at room temperature until the lab for analysis. The total coliforms were searched by the most probable number technique. All samples showed 0.03 NMP/50 ml evidencing, the absence of these microorganisms, framing on the standards set by the law. On the results you can see that, no matter what the flavor, the type of industry and packaging, all the trademarks were adopted, demonstrating that good manufacturing practices were applied properly, at

all levels of proceedings This operating non-alcoholic beverage.

Keywords: *Good Practice. Sanitary Quality. Shelf Life.*

INTRODUÇÃO

Em 1676, em Paris, surgiram os primeiros refrigerantes à base de água, suco de limão e açúcar. A mistura com gás foi inventada somente em 1772, mas a comercialização se deu em 1830, exclusivamente para fins farmacêuticos, como, por exemplo, no auxílio da digestão (BRASIL ESCOLA, 2017).

Nos Estados Unidos, a indústria de refrigerante surgiu em 1871. No Brasil, os primeiros registros remontam a 1906, mas durante a década de 1920 é que este entrou definitivamente no hábito alimentar dos brasileiros, quando em 1942 foi instalada no Rio de Janeiro a primeira fábrica. O Brasil é o país, depois dos Estados Unidos e México, que possui o maior número de consumidores deste produto, segundo os dados da Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e Bebidas não Alcoólicas (ABIR) (2017).

Refrigerantes e Bebidas não Alcoólicas (ABIR) (2017).

Os refrigerantes são classificados como bebidas não alcoólicas, consumidas mundialmente por milhões de pessoas, produzidas com água, açúcar, suco natural ou extrato vegetal, corante, acidulante, antioxidante, aromatizante, conservador e gás carbônico (SWEETMAN et al., 2008).

São considerados alimentos de alta atividade de água ($aw > 0,90$) e alta acidez ($pH < 3,7$), passíveis de contaminação por bolores (fungos filamentosos), leveduras (fungos unicelulares) e bactérias do grupo coliformes, uma vez que estes podem contaminar os produtos a partir das condições sanitárias deficientes

oriundas da matéria-prima, dos equipamentos e ambiente (MORAIS et al., 2003).

Na composição dos refrigerantes, a água é a matéria-prima em maior quantidade. Assim, esta necessita ter características físico-químicas, organolépticas e microbiológicas, obedecendo aos parâmetros estabelecidos pela Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011, que confere ausência de coliformes totais em 100 mL da amostra (BRASIL, 2011).

Dentre os vários tipos de sabores e embalagens, Guaraná, Laranja e Limão em embalagem PET de 2 litros, são os mais consumidos pela população. Em seguida, vem o sabor Cola, que é produzido por indústrias multinacionais, conforme dados disponibilizados pela Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes (ABIR, 2017).

Segundo a ABIR (2017), os refrigerantes envasados nos vasilhames de vidro, após o consumo, são descartados pelos consumidores e devolvidos à empresa produtora, onde passam por uma inspeção visual para que sejam retirados aqueles que apresentem quebras e com material de difícil remoção, e, em seguida, são submetidos à limpeza química e mecânica visando tornar o vasilhame isento de contaminação.

Akond et al (2006) relatam que as Boas Práticas Fabricação têm como objetivo controlar todo o processo produtivo, que vai desde o recebimento da matéria-prima até a distribuição, porém nem sempre estas são controladas na indústria de alimentos e bebidas, principalmente em países subdesenvolvidos, o que pode resultar em grande deficiência na qualidade microbiológica, podendo vir a causar doenças transmitidas por alimentos (DTAs) aos consumidores.

Badaró (2007) define que as DTAs podem ser causadas em decorrência da ingestão de alimentos

contaminados por agentes biológicos, físicos e químicos, ocorrendo, tanto pela falta de higiene pessoal, como por deficiência no processo de limpeza de equipamentos que entram em contato com a matéria-prima.

Portanto, em decorrência da probabilidade dos refrigerantes terem algum tipo de contaminação microbiológica oriunda de falhas sanitárias na produção, e por estes serem produtos extremamente consumidos pela população, principalmente por crianças que pertencem a um grupo de maior vulnerabilidade imunológica, o objetivo deste trabalho foi pesquisar a presença dos coliformes totais, visto que a presença destes são indicadores de higiene sanitária inadequada em refrigerantes industrializados acondicionados em diversos tipos de embalagens e comercializados na cidade de Maceió/AL.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram encontradas 13 marcas comerciais de refrigerantes industrializados, as quais foram adquiridas em supermercados de acordo com a disponibilidade de envase, sendo uma amostra de cada embalagem encontrada: lata (350 mL), garrafa de vidro (290 mL e 1L) e garrafa PET (1L e 2L). As marcas comerciais foram identificadas com letras do Alfabeto: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L e M. Foram coletadas 51 amostras, sendo cinco (A, D, E, F e H) quatro (B e C) e três (G, I, J, K, L e M), todas na embalagem original e dentro da data de validade, sendo transportadas em temperatura ambiente até o laboratório para a realização das análises microbiológicas segundo Silva et al. (2010).

Preparo da amostra

Todas as embalagens foram higienizadas com água corrente, detergente e álcool a 70%, e em seguida homogeneizadas em movimentos giratórios.

Pesquisa de coliformes totais

Para realização do teste presuntivo são inoculados, com o auxílio de uma pipeta de vidro estéril, 10 mL da amostra em 5 tubos de ensaio estéreis contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) com dupla concentração. Os tubos são incubados a 35°C/48h. Passadas as 48 h são observados os tubos com presença de gás no interior do tubo de Durham e turvação do meio (tubos positivos para bactérias com capacidade de fermentar a lactose).

Com a ocorrência de tubos positivos, realiza-se o teste confirmativo, transferindo uma alçada (utilizando uma alça de platina) do inoculo dos tubos positivo para tubos de ensaio estéreis contendo 10 mL de Caldo Verde Bile Brilhante (VB). Os tubos são incubados em estufa a 35°C/48h para verificação posterior da formação de gás no interior do tubo de Durham, evidenciando-se positividade. Para quantificação dos resultados encontrados foi utilizada a Tabela de Hoskins onde se calcula o Número Mais Provável de coliformes totais em 50 mL da amostra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A RDC n.º12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), que aprova o regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, estabelece para refrigerante a ausência de coliformes totais em 50 mL da amostra. Como observa-se na Tabela 1, não foram detectadas bactérias coliformes totais em 100% (n=51) das amostras analisadas, se enquadrando, portanto, nos padrões estabelecidos pela legislação federal.

Não ocorreu diferenciação das amostras provenientes de indústrias de grande porte, nas quais provavelmente as Boas Práticas de Fabricação são mais rígidas, das que foram adquiridas de empresas menores.

A higiene é um dos fatores mais importantes para o resultado na qualidade final dos produtos manufaturados, devendo ser sempre a última etapa de um processo de fabricação para assegurar que o próximo lote será produzido sem contaminações microbiológicas, portanto, sempre se deve começar e terminar a produção com um sistema limpo (CONSENTINO,

2006).

Martinez e Benedetti (2004) enfatizam que na indústria de refrigerantes ocorre sempre a busca de ferramentas que possam evitar contaminação química, física e microbiológica, em que destas, a etapa de higiene é a mais utilizada, devendo utilizar água potável e empregar materiais aprovados pelo ministério da saúde para a etapa de limpeza como a de sanitização, sendo esta ferramenta pertencente aos procedimentos operacionais padronizados das Boas Práticas de Fabricação, segundo a RDC 275 de outubro de 2002 (BRASIL, 2002).

Associado à etapa de higiene, empregada pelas indústrias, outro fator importante que pode ter contribuído para a ausência dos coliformes totais foi a elaboração do refrigerante, uma vez que o açúcar (sacarose) adicionado é empregado para transmitir gosto doce, realçar o sabor dos componentes, dar corpo, ajudar na estabilização do CO₂ e fornecer valor energético, porém este reduz a atividade de água, sendo um fator intrínseco importante para diminuir a multiplicação dos coliformes (O'DONNELL, 2005).

Tabela 1 - Resultados da análise microbiológica de refrigerantes industrializados comercializados na cidade de Maceió/AL.

Marcas comerciais de refrigerantes industrializados/sabor	Número de amostras/ Tipos de envase	Micro-organismo
		Coliformes Totais NMP/50mL
A (Cola)	05 (L, v, V, p, P)	<0,03
B (Cola Zero)	04 (L, v, p, P)	<0,03
C (Cola Stevia)	04 (L, v, p, P)	<0,03
D (Laranja)	05 (L, v, V, p, P)	<0,03
E (Guaraná)	05 (L, v, V, p, P)	<0,03
F (Limão)	05 (L, v, V, p, P)	<0,03
G (Uva)	03 (L, p, P)	<0,03
H (Guaraná)	05 (L, v, V, p, P)	<0,03
I (Guaraná Zero)	03 (L, p, P)	<0,03
J (Cola)	03 (L, p, P)	<0,03
K (Cola)	03 (v, p, P)	<0,03
L (Laranja)	03 (v, p, P)	<0,03
M (Guaraná)	03 (v, p, P)	<0,03

L (Lata); v (Vidro 290 mL); V (Vidro 1 Litro); p (PET 1 Litro); P (PET 2 Litros).

NMP- Número Mais Provável

Fonte: dados da pesquisa

O gás carbônico (CO₂), além de contribuir para a efervescência e efeito refrescante, também visa proporcionar um produto mais seguro do ponto de vista microbiológico, visto que reage com a água formando o ácido carbônico, cujo resultado é um pH baixo e, conseqüentemente, a inibição de bactérias (BARNABÉ, 2003).

Na literatura existem algumas pesquisas cujos resultados corroboram com o presente estudo, como a pesquisa realizada por Morais et al. (2003), na qual, em 100 amostras de refrigerantes coletadas aleatoriamente em estabelecimentos comerciais no interior e na capital do Estado de São Paulo, não foram detectados coliformes totais.

Hoffmann; Garcia-Cruz e Vinturim (1993) analisaram 25 amostras de refrigerantes comercializados na região de São José do Rio Preto/SP, texto no qual os resultados se assemelham ao presente trabalho pois, todas as amostras (100%) encontravam-se de acordo com a legislação federal vigente.

Assemelhando-se ao presente estudo, Macedo et al. (2011), analisando a qualidade microbiológica de 18 amostras de refrigerante de caju envasado em 350 mL (lata) e 18 amostras de 600 mL (vidro), detectaram que todas as amostras apresentaram ausência para coliformes totais.

A pesquisa realizada por Felipe et al. (2004) apresenta resultados que se igualam ao presente trabalho, pois evidenciou que em 100% das amostras de 5 marcas comerciais de refrigerantes analisadas, utilizando a técnica de filtração em membrana, não foram encontrados esses micro-organismos.

Prado et al. (2012) produziram um refrigerante sabor laranja com adição de isolado proteico de soro de leite e os resultados das análises microbiológicas indicaram ausência de coliformes totais durante os 90 dias

de armazenamento do produto, corroborando com os resultados desta pesquisa.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados pode-se constatar que, independentemente do tipo de indústria, sabor e embalagem utilizada, nenhuma marca comercial de refrigerante industrializado analisada neste estudo apresentou contaminação por coliformes totais, estando dentro dos padrões estabelecidos na legislação federal brasileira.

Esse resultado evidencia, portanto, que as Boas Práticas de Fabricação empregadas nas operações de produção foram efetuadas corretamente, apresentando condições sanitárias que evitam a contaminação por estes micro-organismos.

REFERÊNCIAS

- ABIR - Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas. **Histórico do setor**. 2017. Disponível em: <<https://abir.org.br/o-setor/dados/>>. Acesso em: 01 jul. 2017.
- AKOND, MA et al. Bacterial Contaminants in Carbonated Soft Drinks sold in Bangladesh Markets. **International Journal of Food Microbiology**, v.130, 2006, p.156- 158.
- BADARÓ, ACL. **Boas Práticas para Serviços de Alimentação**: um estudo em restaurantes comerciais no município de Ipatinga, Minas Gerais. 2007. 172f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Nutrição) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007.
- BARNABÉ, D. **Refrigerantes de acerola produzidos a partir de suco desidratado e extrato seco da fruta**: análise química, sensorial e econômica. 2003. 151f. Dissertação (Mestrado em Agronomia / Energia na Agricultura) – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2003.
- BRASIL Escola. **História do Refrigerante**. s/d. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/curiosidades/historia-do-refrigerante.htm>>. Acesso em: 01 ago. 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 12, 02 de janeiro de 2001. Dispõe sobre regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **DO** [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1, p. 45-53.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC nº. 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **DO** [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 de out. 2002. Seção 1, pág. 126. 2002.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914 de 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. **DO** [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 14 de dez. 2011, Seção 1, pág. 39-46. 2011.
- CONSENTINO, RO. **Sistemas de Limpeza WIP (Washing in Place) e CIP (Clean-in-place) Instalações Sanitárias para fabricação de líquidos e semi-sólidos – Primeira parte. Artigos Técnicos: Giltec**. São Paulo: Giltec, 2006. Disponível em: file:///C:/Users/elico/Desktop/sistemas_de_wip_-_cip_primeira_parte.pdf. Acesso em: 21 ago. 2017. FELIPE, EMF et al. Avaliação microbiológica e sensorial de refrigerantes comercializados na cidade de Fortaleza. In: In: XIX Congresso

- Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos: Estratégia para o Desenvolvimento, 2004, Recife. **Anais...** Recife: CEJEM Promoções e Treinamentos, 2004.
- HOFFMANN, FL; GARCIA-CRUZ, CH; VINTURIM, TM. Qualidade microbiológica dos refrigerantes comercializados na região de São José do Rio Preto-SP. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v.11, n.2, p.123-130, 1993.
- MACÊDO, MJR; MOURA, LB; SILVA, JN. Avaliação da qualidade Microbiológica de refrigerantes de caju envasado em diferentes tipos de embalagens. In: XVII Encontro de Iniciação à Pesquisa da UNIFOR, 2011, Fortaleza. **Anais...**, Fortaleza: UNIFOR, 2011.
- MARTINEZ, HHS; BENEDETTI, PCD. **Desenvolvimento e aceitação de um novo refrigerante de fibras com tecnologia de redução de açúcar**. Disponível em: <http://www.unilago.edu.br/revista/edicaoatual/Sumario/2016/downloads/15.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2017.
- MORAIS, VAD et al. Avaliação microbiológica de amostras de refrigerantes comercializados no Estado de Minas Gerais. **Rev do Inst Adolfo Lutz**, v.62, n.1, p.1-4, 2003.
- O'DONNELL, K. Carbohydrate and intense sweeteners. In: ASHURST, P. **Chemistry and Technology of Soft drinks and Fruit juices problems solved**. 2. ed. Oxford: Blackwell Publishing Ltd, n.2, p.68-89, 2005.
- PRADO, MS et al. Orange-flavored soft drink added with protein isolate whey. **Acta Scientiarum**, v.37, n.3, p.425-430, jul/set 2015.
- SILVA, N et al. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. 4. ed. São Paulo: Livraria Varela; 2010.
- SWEETMAN, C; WARDLE, J; COOKE, L. Soft drinks and 'desire to drink' in preschoolers. **Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.**, v.5, n.60, p.1-5, dec. 2008.

ALIMENTOS FEITOS DE INSETOS FAZEM SUCESSO NA SUÍÇA.

Produtos à base de insetos vêm se tornando um sucesso de vendas desde que foram lançados na Suíça, em agosto passado.

A receita não chega a ser complicada. Insetos cultivados em criadouros higienizados na Suíça, Áustria e Bélgica são moídos e transformados em uma farinha. O pó, que é rico em proteína, é acrescentado em uma massa com outros ingredientes - como purê de grãos e temperos - e moldada no formato de uma carne de hambúrguer e almôndega.

A fabricante dos produtos à base de insetos argumenta que os alimentos são gostosos, saudáveis e sustentáveis. O supermercado que comercializa os itens está bem satisfeito com as vendas - a publicidade que os ingredientes inusitados geram tem se mostrado muito boa para os negócios.

Defendendo o conceito de sustentabilidade no consumo, a marca mira nos jovens e capricha na aparência moderninha com uma divulgação gourmet, direcionada ao público hipster.

Populares na Ásia, os insetos são ainda geralmente um tabu na cozinha ocidental, apesar de serem ricos em proteínas e outros nutrientes. A vantagem de incluí-los na dieta é o fato de serem relativamente baratos em comparação às carnes de gado, suína e de frango. Boa parte do marketing de promoção desses alimentos está focado justamente no argumento de que é "verde" e, portanto, bacana consumir insetos.

Certamente o peso da carne no bolso influenciará a decisão dos suíços. Se um quilo de carne bovina moída e temperada para hambúrguer sai por 58 francos (R\$ 190), no mesmo supermercado a apenas um corredor de distância é possível comprar o hambúrguer de inseto já embalado em porções de 170 gramas pelo preço de 52,60 francos (R\$ 170) o quilo. Ou seja, o consumo de "carne de inseto" se traduz em uma economia de cerca de 11% para o bolso do consumidor.

A nação dos Alpes é uma das maiores consumidoras de carnes per capita no território da Europa. De acordo com um ranking organizado pela empresa de consultoria americana de alimentação Caterwings, a Suíça é o mercado onde a carne é a mais cara do mundo. O preço médio do quilo de carne bovina está avaliado em US\$ 49,68 (R\$ 160).

De acordo com dados da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o padrão de consumo dos suíços é insustentável. Os suíços consomem na média 150 gramas de proteínas de diversas fontes a cada dia. (Alimentos on line, fev 2018)