ANÁLISE DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO CALDO DE CANA COMERCIALIZADO EM UM MUNICÍPIO DA REGIÃO OESTE DO PARANÁ

Greice Sueli Gassen, Leyde Daiane de Peder, Claudinei Mesquita da Silva

Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz – FAG, Curso de Farmácia. E-mail: greh_greice@hotmail.com

RESUMO

O caldo de cana é uma bebida de baixo custo e de sabor agradável, devido a isso apresenta grande aceitação pelo consumidor. No entanto, a maioria dos vendedores ambulantes que comercializa esse alimento não possui condições higiênico-sanitárias adequadas para garantir um produto com qualidade, tornando o mesmo uma possível fonte de transmissão de doenças. Tendo isso em vista, o objetivo do presente estudo foi analisar a qualidade microbiológica de amostras de caldo de cana comercializadas no município de Cascavel-PR. Para tanto, realizou-se a determinação de coliformes totais e coliformes termotolerantes de 30 amostras de caldo de cana de vendedores ambulantes localizados em diversos pontos do município. Destas, 20 (66,6%) apresentaram crescimento bacteriano (presença de coliformes termotolerantes) acima dos padrões legais vigentes para a comercialização da bebida. Diante disto, concluímos que o caldo de cana comercializado pela maioria dos comerciantes que atuam no município de Cascavel-PR pode ser considerado inadequado para o consumo.

Palavras-chave: Cana-de-açúcar, análise microbiológica, segurança alimentar, coliformes.

Analysis of cane juice of microbiological quality marketed in a city in the Paraná west region

ABSTRACT

Sugarcane is an inexpensive drink and pleasant flavor, due to its high acceptance by the consumer. However, most vendors who sells that food doesn`t have adequate sanitary conditions to guarantee a good quality product, making it a potential source of disease transmission. Keeping this in view, the aim of this study was to evaluate the microbiological quality of sugarcane juice samples commercialized in the city of Cascavel-PR. To this aim, there was the determination of total coliforms and fecal coliforms of 30 sugarcane samples from vendors located in various parts of the city. Of these, 20 (66.6%) had bacterial growth (presence of thermotolerant coliform) above the statutory standards for the marketing of the drink. In conclusion, sugarcane juice sold by most traders operating in Cascavel-PR can be considered inappropriate for consumption.

Keywords: Saccharum, microbiological analysis, food supply, coliforms.

INTRODUÇÃO

O caldo de cana é um produto altamente nutritivo, de sabor agradável e de baixo custo. É comumente comercializado nas ruas por vendedores ambulantes, os quais possuem moendas para a extração do caldo. A maioria desses vendedores não possui instalações compatíveis com a atividade exercida, frequentemente sem as condições higiênico-sanitárias necessárias à manipulação de alimentos[1].

Do ponto de vista microbiológico, a cana-de-açúcar possui grande quantidade de microrganismos em seus colmos, raízes e folhas, o que a torna um alimento propício para o desenvolvimento de bactérias[2], no entanto, a maior contaminação do caldo de cana parece originar-se nos processos de sua extração. A comercialização de caldo de cana-de-açúcar tem se mostrado bastante precária, devido principalmente, à falta de práticas higiênico-sanitárias adequadas nas etapas de despalhamento, descascamento e corte da cana.

Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Geralmente, os processos citados são realizados com instrumentos inadequados para manipulação de alimentos, como foices e facas não higienizadas e sanificadas adequadamente[3].

No entanto, a quantidade desses microrganismos deve ser controlada para evitar uma possível contaminação dos consumidores. Dessa maneira, a manutenção da qualidade microbiológica do caldo de cana consumido pela população segue Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 12/2001, a qual define os padrões microbiológicos para análises de alimentos, classificando o caldo de cana como um suco *in natura*[4].

Sabendo tanto da importância das condições higiênico-sanitárias do ambiente, quanto da prática dos manipuladores envolvidos na extração do caldo de cana, o presente estudo teve como objetivos analisar a qualidade microbiológica desse alimento e avaliar as condições higiênico-sanitárias em que são produzidos e comercializados por ambulantes nas ruas do município de Cascavel-PR.

METODOLOGIA

Foi realizado um estudo transversal e experimental, tendo sido analisadas 30 amostras de caldo de cana de diferentes ambulantes que atuam em diferentes bairros no município de Cascavel-PR. As coletas aconteceram no mês de outubro de 2015.

O município de Cascavel-PR (24º 57' 21" S, 53º 27' 19" W), está localizado na região Oeste do Paraná e possui uma área territorial de 2.100,831 m². Possui uma população de 312.778 habitantes, conforme estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)[5].

As coletas foram realizadas em frascos plásticos estéreis com capacidade para 300 ml, com tampa de rosca. As amostras foram acondicionadas em uma caixa térmica, com gelo em gel e encaminhadas a um laboratório analítico do mesmo município. Foram realizadas também verificações das condições físicas e higiênico-sanitárias de cada ambulante no momento da aquisição das amostras. Para essa avaliação, utilizou-se roteiro de inspeção conforme Felipe e Miguel[6], do tipo observacional, no qual foram avaliados os manipuladores e as estruturas físicas (Quadro 1).

Quadro 1. Modelo da ficha de avaliação higiênico-sanitária dos manipuladores de caldo de cana. Modificado de Felipe e Miguel[6].

AVALIAÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DOS MANIPULADORES		
Localização:	**Data da coleta:**	
AVALIAÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DOS MANIPULADORES		
Usa joia e adornos nas mãos	SIM	NÃO
Unhas aparadas e curtas	SIM	NÃO
Cabelos protegidos por touca, boné ou rede	SIM	NÃO
Usa luvas para manipulação da garapa	SIM	NÃO
Quem manipula a garapa manipula o dinheiro	SIM	NÃO
Tem local para higienização das mãos	SIM	NÃO
Qual o estado geral do carrinho (quanto à limpeza e conservação)	BOM	RUIM
Presença de algum tipo de praga no local	SIM	NÃO

Para as análises microbiológicas das amostras, o laboratório utilizou como método a contagem de microrganismos em placa, conforme descrito por Kornacki e Johnson[7]. As amostras foram homogeneizadas, diluídas em série, e semeadas em placas pelo método de profundidade em meio de ágar vermelho violeta bile e incubadas a 36°C por 24h.

A presença de coliformes totais foi confirmada pelo crescimento e formação de gás (mínimo 1/10 do volume total do tubo de Durhan) ou efervescência, quando agitado gentilmente em caldo verde brilhante bile a 35°C. Após 24h de incubação, realizou-se a leitura de todos os tubos, porém, os que apresentaram

ISSN 1984-6436/© 2017 - Publicado pela Universidade do Oeste Paulista.
Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

resultado negativo foram reincubados por mais 24h[7].

Para presença de coliformes termotolerantes, as amostras foram inoculadas em tubos contendo caldo *Escherichia coli* (EC) e foram incubados a 45 ± 0,2°C, por 24 a 48h. A presença de coliformes termotolerantes foi confirmada pela formação de gás (mínimo 1/10 do volume total do tubo de Durhan) ou efervescência quando agitado gentilmente após 24h de incubação. Os tubos negativos permaneceram incubados por mais 24h para confirmação da negatividade[7].

Considerou-se como positivo crescimento superior a 1,0 x 10^2 UFC/ml para coliformes termotolerantes. Para coliformes totais a legislação não define valor de referência. Para análise dos dados e definição se reprovado ou aprovado, observou-se a contagem de UFC/ml acima do valor permitido para coliformes termotolerantes.

Os dados coletados foram armazenados em Microsoft *Excel® e* para análise e estudo sobre a associação entre variáveis adotou-se o teste de Qui Quadrado (x^2) em nível de significância de $p \leq 0,05$. A análise estatística foi realizada através do software Bioestat®.

RESULTADOS

Os resultados obtidos nos ensaios de avaliação do perfil microbiológico do caldo de cana *in natura* foram comparados com os padrões estabelecidos pela RDC 12/2001 para pesquisa de coliformes termotolerantes. Observa-se na Tabela 1 que 20 (66,6%) amostras apresentaram coliformes termotolerantes acima de 1,0 x 10^2 UFC/mL, estando em desacordo com a Resolução RDC nº 12/2001, quanto aos padrões microbiológicos.

Tabela 1. Análises microbiológicas de coliformes em caldos-de-cana coletados em Cascavel-PR.

Amostras	**Coliformes Termotolerantes** (UFC/mL)	**Coliformes Totais** (UFC/mL)	**Resultado da análise**
1	6,2 x 10^4	6,2 x 10^4	Reprovada
2	1,1 x 10^5	3,3 x 10^5	Reprovada
3	6,6 x 10^5	6,6 x 10^5	Reprovada
4	1,2 x 10^6	2,3 x 10^6	Reprovada
5	<1,0 x 10°	1,2 x 10^3	Aprovada
6	<1,0 x 10°	<1,0 x 10°	Aprovada
7	<1,0 x 10°	1,9 x 10^4	Aprovada
8	1,4 x 10^4	1,4 x 10^4	Reprovada
9	<1,0 x 10^1	2,1 x 10^4	Aprovada
10	5,4 x 10^3	1,6 x 10^4	Reprovada
11	2,9 x 10^3	1,8 x 10^4	Reprovada
12	1,1 x 10^5	1,1 x 10^5	Reprovada
13	5,5 x 10^3	1,1 x 10^4	Reprovada
14	9,1 x 10^2	9,1 x 10^2	Reprovada
15	1,3 x 10^3	1,3 x 10^3	Reprovada
16	<1,0 x 10^1	4,5 x 10^3	Aprovada
17	5,4 x 10^2	5,4 x 10^2	Reprovada
18	1,7 x 10^5	1,7 x 10^5	Reprovada
19	1,4 x 10^5	1,4 x 10^5	Reprovada
20	1,2 x 10^4	1,8 x 10^4	Reprovada
21	<1,0 x 10^1	4,5 x 10^3	Aprovada
22	1,9 x 10^5	1,9 x 10^5	Reprovada
23	1,6 x 10^4	1,6 x 10^4	Reprovada
24	1,5 x 10^4	1,5 x 10^4	Reprovada
25	<1,0 x 10^1	6,3 x 10^3	Aprovada
26	7,4 x 10^2	1,1 x 10^3	Reprovada
27	1,2 x 10^4	1,8 x 10^4	Reprovada
28	<1,0 x 10^1	7,3 x 10^3	Aprovada

ISSN 1984-6436/© 2017 - Publicado pela Universidade do Oeste Paulista.
Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

29	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	Aprovada
30	$<1,0 \times 10^1$	$1,9 \times 10^4$	Aprovada

Valores de referência da RDC 12, de 2 janeiro de 2001: $1,0X10^2$ para coliformes termotolerantes; sem valores de referência para coliformes totais.

Tendo por base as observações realizadas nos pontos de venda de caldo de cana, a qualidade higiênico-sanitária desse tipo de comércio é insatisfatória. Foi alto o percentual de vendedores que não utilizavam proteção para os cabelos (36,6%), luvas (83,4%), desprezavam o bagaço da cana no chão ou em lixo sem tampa, manipulavam o caldo e dinheiro ao mesmo tempo (93,4%) e raramente preocupavam-se em lavar as mãos (Tabela 2).

Tabela 2. Resultado da avaliação higiênico-sanitária, segundo Ficha de avaliação criada pelos autores e aplicada aos manipuladores. Cascavel-PR, 2015.

Itens Avaliados	**Sim** n (%)	**Não** n (%)	**p**
Uso de joias e adornos nas mãos	2 (6,6)	28 (93,4)	< 0,0001
Unhas aparadas e curtas	29 (96,6)	1 (3,4)	< 0,0001
Cabelos protegidos por touca, boné ou rede	19 (63,4)	11 (36,6)	0,14
Usa luvas para manipulação da garapa	5 (16,6)	25 (83,4)	0,0003
Quem manipula a garapa manipula o dinheiro	28 (93,4)	2 (6,6)	< 0,0001
Qual o estado geral do carinho	9 (30)	21 (70)	0,03
Presença de algum tipo de praga no local	9 (30)	21 (70)	0,03
Local para higienização das mãos	30 (100)	0 (0)	< 0,0001

DISCUSSÃO

No presente estudo, foi verificado que 66,6% (20/30) das amostras analisadas apresentaram crescimento microbiano acima do preconizado para coliformes termotolerantes. Embora essa quantidade não tenha se mostrado estatisticamente significativa (p=0,06) em relação às amostras que apresentaram crescimento dentro do esperado (10/30), é uma frequência muito elevada quando se considera a quantidade de pessoas que consomem a bebida.

Em Salvador-BA foi realizado um trabalho com 30 amostras de caldo de cana colhidas no comércio ambulante da cidade, dentre essas, 23 foram consideradas inadequadas para o consumo, pois apresentaram coliformes fecais acima dos limites estabelecidos pela legislação vigente, seis apresentaram contagens acima do permitido para *Estafilococos coagulase* positiva, indicando perigo de produção de toxina e risco de intoxicação alimentar[8]. Já em Belo Horizonte-MG foram avaliadas 20 amostras de caldo de cana *in natura* comercializadas nas lanchonetes da cidade. Verificou-se que 10 amostras (50%) apresentaram altas contagens de coliformes totais (> 1100 NMP/mL), 7 (35%) apresentaram algum grau de contaminação por coliformes à 45°C (dentro dos limites estabelecidos pela RDC 12 – para a amostra representativa é de até 1,0 x 10^2), 4 (20%) apresentaram contaminação por *E. coli* e nenhuma mostrou presença de *Salmonella* spp[9]. Também em análise realizada em Itumbiara-GO, onde foi avaliada a quantidade microbiológica de 5 amostras de caldo de cana em triplicata, foi constatada a presença de coliformes totais em todas as amostras (100%) e destas, três apresentaram coliformes termotolerantes (20%), ambos em inconformidade com a resolução[6].

Rodrigues et al.[10] avaliaram a qualidade microbiológica do caldo de cana quanto à determinação de coliformes totais e coliformes termotolerantes em Teresina-PI, e verificaram que 100% dessas amostras apresentaram valores impróprios para o consumo de acordo com a RDC 12, que estabelece valor máximo para coliformes a 45°C de 10 NMP/mL. Contrapondo-se a isso, em Curitiba-PR, foi avaliada a qualidade microbiológica de 30 amostras de caldo de cana e verificou-se que 29 (96,6%) apresentaram padrão microbiológico satisfatório. Porém, observou-se que os comerciantes utilizavam diversos procedimentos inadequados de higiene[3]. Já na cidade paulista de Ribeirão Preto, avaliou-se a qualidade microbiológica de 90 amostras e dessas, 28 (31,1%) apresentaram coliformes a 45°C acima de 2 logNMP/mL[11].

ISSN 1984-6436/© 2017 - Publicado pela Universidade do Oeste Paulista.
Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Santos et al.[12] coletaram 32 amostras do caldo de cana em quatro estabelecimentos ambulantes na cidade de Tangará da Serra-MG, nos meses de junho e julho de 2009. As coletas foram realizadas semanalmente, sendo quatro amostras para cada local, totalizando 16 amostras/mês. Todas as amostras analisadas apresentaram coliformes totais (100%) e quatro (12%) destas apresentaram coliformes termotolerantes. Já em Umuarama-PR foram analisados coliformes totais e coliformes termotolerantes de 24 amostras, sendo que, 14 (58,3%) estavam em desacordo com a RDC 12/2001[13].

Com relação às condições higiênico-sanitárias, embora tenha sido verificado que 100% dos ambulantes apresentem local para higienização das mãos, essa prática nem sempre é realizada, e 93,4% dos ambulantes manipulam cana e dinheiro sem a higienização adequada das mãos. Verificou-se também que 36,6% dos manipuladores não usam touca, boné ou rede para proteger os cabelos, propiciando a contaminação pela queda dos mesmos dentro do alimento. Embora, a luva seja de grande importância em alguns momentos, pode se tornar um grave problema quando utilizada na manipulação de alimentos, devido a alguns manipuladores não retirarem a mesma independente do que estão manipulando, isso é, dinheiro ou cana-de-açúcar. Foi verificado que 16,6% dos manipuladores não fazem utilização de luvas durante a preparação do caldo de cana.

Segundo Prati et al.[14] a grande carga microbiana presente no caldo de cana é atribuída a uma série de falhas higiênico-sanitárias, como a manipulação do caldo de cana e do dinheiro, uso de panos sujos, roupas e unhas sujas, falta de toucas e luvas e presença de pragas, medidas estas que propiciam a contaminação por microrganismos. Oliveira et al.[15] também constataram várias deficiências nas condições de comércio do caldo de cana. Neste estudo, os autores desenvolveram e aplicaram um check-list a 70 vendedores ambulantes de caldo de cana e confirmaram ausência de capacitação profissional eficiente entre a maioria dos manipuladores, infraestrutura geralmente inadequada e pouco conhecimento sobre cuidados higiênico-sanitários a serem utilizados para garantir a boa qualidade do produto disponibilizado ao consumidor.

Em estudo realizado em Ponta Grossa-PR foram avaliados 24 pontos de venda. Como metodologia, utilizou-se uma ficha de verificação, elaborada segundo modelo da Vigilância Sanitária. Os aspectos considerados incluíram condições da infraestrutura, equipamentos e utensílios, manipuladores e produção do alimento. Com base nos conceitos a pesquisa revelou os seguintes resultados em relação à Infraestrutura: 20,8% péssimo; 70,8% ruim e 8,4% regular; Equipamentos e utensílios: 45,8% ruim; 12,5% regular e 41,4% bom; Manipuladores: 16,7% péssimo; 70,8% ruim e 12,5% regular; Produção do alimento: 41,7% ruim; 41,7% regular e 16,6% bom. Quanto às condições gerais dos pontos de venda, os valores encontrados foram: 75% ruim; 20,8% regular e 4,2% bom, não se constatando pontuação para a classificação excelente[16].

Em conclusão, das 30 amostras de caldo de cana comercializadas em Cascavel-PR, provenientes de diferentes bairros do município, verificou-se que 66,6% apresentavam-se fora do preconizado pela legislação vigente quanto à presença de bactérias, o que se mostra semelhante aos demais estudos realizados em outras regiões do país. Esses resultados confirmam a necessidade da conscientização por parte dos manipuladores, já que também foram verificadas condições insatisfatórias na manipulação da cana-de-açúcar e do caldo da cana, além de servir como alerta aos órgãos fiscalizadores sobre as condições do comércio ambulante, aliando-se a fiscalização ativa e ações de educação sanitária[3].

REFERÊNCIAS

1. Carvalho FAL, Molinari RF, Condé JG, Lopes CL, Oliveira MFF, Rodrigues FC. Avaliação preliminar da qualidade microbiológica do caldo de cana comercializado por ambulantes na cidade de Viçosa, MG, Brasil. Anais III SIMPAC, Viçosa-MG. 2011. p.146-51.

2. Marques MO. Tópicos em Tecnologia Sucroalcooleira. Jaboticabal: Multipress; 2006. 191p.

3. Lopes G, Cresto R, Marron Carraro CN. Análise microbiológica de caldos de cana comercializados nas ruas de Curitiba-PR. Hig Alimentar. 2004;20(147): 40-44.

4. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da

ISSN 1984-6436/© 2017 - Publicado pela Universidade do Oeste Paulista.
Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Diretoria Colegiada (RDC) nº 12, de 10 de janeiro de 2001.

5. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Diretoria de Pesquisas (DPE), Coordenação de População e Indicadores Sociais (COPIS). 2015. Acesso: 28 janeiro 2017. Disponível: http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=410480.

6. Felipe LM, Miguel DP. Análise da qualidade microbiológica do caldo de cana. Cad Pós-Grad Fazu. 2011;8:77-82.

7. Kornacki JL, Johnson JL. Enterobacteriaceae, coliforms, and *Escherichia coli* as quality and safety. In: Downes FP, Ito K. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4.ed. , 2013. DOI: https://doi.org/10.2105/9780875531755ch08

8. Leite CC, Sousa LS, Braga AV, Assis PN, Rêgo FLT. Perfil microbiológico do caldo de cana comercializado em Salvador. Hig alimentar. 2003;17:94.

9. Oliveira KCD. Análise microbiológica dos caldos de cana comercializados em lanchonetes de Belo Horizonte. [Monografia]. Especialização em Microbiologia Ambiental e Industrial. Departamento de Microbiologia do Instituto de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2009.

10. Rodrigues AMD, Ferreira LCRP, Lima NA, Muratori MCS. Avaliação microbiológica do caldo de cana comercializado no centro de Teresina-PI. 2007. Acesso: 28 janeiro 2017. Disponível: http://www.sovergs.com.br/site/higienistas/trabalhos/10400.pdf

11. Prado SPT, Bergamini AMM, Ribeiro EGA, Castro MCS, Oliveira MA. Avaliação do perfil microbiológico e microscópico do caldo de cana in natura comercializado por ambulantes. Rev Inst Adolfo Lutz. 2009;69(1):55-61.

12. Santos CP, Ferreira AFN, Carvalho IF, Carvalho MLS. Avaliação preliminar da qualidade microbiológica do caldo de cana consumido na cidade de Tangará da Serra-MT. In: Anais da 2ª Jornada Científica da Unemat, 5 e 6 de outubro de 2009. Universidade do Estado do Mato Grosso. Barra do Bugres-MT. 2009

13. Gandra EA, Reitembach AF, Bolanho BC, Guimarães JS, Ganddra TKV. Condições Microbiológicas de caldos de cana comercializados em Umuarama-PR. Rev Bras Tecnol Agroindustr. 2007;1(2):61-9. DOI: https://doi.org/10.3895/S1981-36862007000200007

14. Prati P, Moretti RH, Cardello HMAB, Gândara ALN. Estudo da vida de prateleira de bebida elaborada pela mistura de garapa parcialmente clarificada estabilizada e suco natural de maracujá. B CEPPA. 2004;22(2):295-310. https://doi.org/10.5380/cep.v22i2.1196

15. Oliveira ACG, Nogueira FAG, Zanão CFP, Souza CW, Spoto MHF. Análise das condições do comércio de caldo de cana em vias públicas de municípios paulistas. Segur Alimentar Nutricional. 2006;13(2):6-16.

16. Mallon C, Bortozolo EAFQ. Alimentos comercializados por ambulantes: uma questão de segurança alimentar. UEPG Ciênc Biol Saúde. 2004;10(4):65-76.

Recebido para publicação em 01/06/2016
Revisado em 16/06/2017
Aceito em 22/03/2018

Artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).