

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO CALDO DE CANA “IN NATURA” COMERCIALIZADO EM MARÍLIA-S.P.

SHIGEMATSU, E

Fatec Marília – “Estudante Rafael Almeida Camarinha” - Curso de Tecnologia em Alimentos
elke.shigematsu2@fatec.sp.gov.br

Hygienic-Sanitary Conditions and Microbiological Quality of “in natura” Sugar Cane Broth Sold in Marília-S.P.

Eixo Tecnológico: Produção Alimentícia

Resumo

O caldo de cana é um dos principais alimentos que tem associação com intoxicações alimentares e a doença de Chagas, causadora de sintomas como problemas cardíacos e digestivos, para prevenir estas doenças, principalmente a oriunda da infecção provocada pelos triatomíneos, é essencial a aplicação de Boas Práticas de Manipulação. Portanto, o objetivo desta pesquisa científica foi verificar a qualidade microbiológica da bebida caldo de cana coletado em um estabelecimento da feira-livre de Marília-S.P., após seus funcionários passaram pelo curso de Boas Práticas de Manipulação ministrado por docentes da Fatec – Marília/S.P. A coleta, transporte e o armazenamento das amostras foram cuidadosamente realizados, observando principalmente a temperatura. As análises microbiológicas realizadas foram de *Salmonella spp*, *Escherichia coli*, coliformes totais, bactérias aeróbias mesófilas, *Staphylococcus aureus*, coliformes termotolerantes, bolores e leveduras. *E. coli* e *Salmonella* foram ausentes, estando as amostras em acordo com os padrões microbiológicos mencionados pela Agência Vigilância Sanitária (ANVISA) como produto seguro ao consumo. Entretanto, houve incidência de alguns grupos microbianos que indicam que o processo de higiene geral da extração da cana de açúcar pode ser melhor executado.

Palavras-chave: *Intoxicações alimentares, Análises microbiológicas, Saccharum spp., Doenças Transmitidas por Alimentos, Ambulantes.*

Abstract

Sugarcane juice is one of the main foods associated with food poisoning and Chagas disease, which causes symptoms such as heart and digestive problems. Manipulation Practices. Therefore, the objective of this scientific research was to verify the microbiological quality of the sugarcane juice drink collected in an establishment of the free fair of Marília-S.P., after its employees passed the Good Manipulation Practices course given by Fatec teachers - Marília/S.P. The collection, transport and storage of the samples were carefully carried out, observing mainly the temperature. The microbiological analyzes performed were for *Salmonella spp*, *Escherichia coli*, total coliforms, mesophilic aerobic bacteria, *Staphylococcus aureus*, thermotolerant coliforms, molds and yeasts. *E. coli* and *Salmonella* were absent, and the samples were in accordance with the microbiological standards mentioned by the Health Surveillance Agency (ANVISA) as a safe product for consumption. However, there was an incidence of some microbial groups that indicate that the general hygiene process of sugarcane extraction can be better performed.

Key-words: *Food poisoning, Microbiological analysis, Saccharum spp., Foodborne Diseases, Street vendors.*

1. Introdução

O caldo de cana é muito apreciado no Brasil por ser uma bebida refrescante, energética, saborosa e com custo acessível à todas as classes sociais [1]. Além disso, é bem aceito pela população e são comercializados, sobretudo pelos vendedores ambulantes no comércio de rua [2]. O Brasil, historicamente, é o país responsável por produzir grande volume de cana-de-açúcar [3].

Atualmente, a maior região produtora de cana-de-açúcar do Brasil é o Sudeste, sendo que no ciclo de 2022/23 houve aumento de 5,8% no volume colhido de cana, em relação à safra anterior de 366,33 milhões de toneladas, a qual foi para 387,76 milhões [4].

O caldo de cana, também denominado de garapa, é uma bebida não alcoólica, que apresenta elevado valor energético, por conter em sua composição uma alta concentração de açúcares como a glicose, frutose e sacarose [5, 6]. Também é utilizada para fazer cachaça que é uma bebida destilada obtida do mosto fermentado do caldo de cana de açúcar [7]. Além de caldo de cana e cachaça, a cana de açúcar é uma importante matéria-prima para o Brasil, visto que possibilitou o início da produção de etanol [8].

A cana de açúcar fornece uma bebida que muitas pessoas costumam degustar quando vão a feira livre da cidade, entretanto, segundo [9, 10] o caldo de cana apresenta condições altamente favoráveis ao crescimento microbiano, como níveis elevados de atividade de água e de açúcar e valor de pH ligeiramente ácido, que é ideal para o desenvolvimento de bactérias lácticas. Além disso, [11] acrescenta que a produção comercial do produto, muitas vezes realizadas de maneira precária, pode facilmente propiciar a contaminação por microrganismos patogênicos ou a proliferação daqueles já existentes no produto que será consumido.

Dentre os processos responsáveis por provocar ou aumentar a contaminação do caldo de cana destacam-se falhas na estocagem, condições inapropriadas de manipulação e comercialização do produto, de armazenamento, do ambiente e de higiene pessoal, cuidados com a procedência da água, limpeza do equipamento e descarte do lixo [9,12].

Por isso, a aplicação das Boas Práticas de Manipulação (BPM) é muito importante para a saúde do consumidor e o manipulador deve ter consciência deste fato, necessitando ter cuidados com os equipamentos, local onde será manipulado, de onde vem a cana, cuidados com a procedência da água, descarte do lixo e como o caldo será servido ao cliente [9].

Quando não é aplicado as BPM no processamento da bebida caldo de cana *in natura*, pode haver principalmente perigos microbiológicos, como a presença de *Salmonella spp* e da *Escherichia coli*, tornando este produto impróprio para o consumo. Além disso, estas contaminações podem ocorrer pelo uso de certos ingredientes como o gelo que é adicionado na bebida de caldo de cana, no momento da comercialização, que pode ter procedência duvidosa, sendo obtida de locais com condições inadequadas de higienização [9].

A doença de Chagas também pode ser transmitida pela falta de BPM pelo “barbeiro”, inseto que carrega o transmissor da doença, o protozoário *Trypanosoma cruzi* [13]. Quando processada a cana-de-açúcar presente de triatomíneos e/ou fezes do “barbeiro” durante a extração de caldo de cana, ocorre o esmagamento destes, contaminando o produto pelo parasita transmissor da doença de Chagas [6].

Por este motivo, há a necessidade da implantação das BPM e medidas corretivas para melhorar o ambiente de manipulação e as condições dos alimentos vendidos ao ar livre [9].

Portanto, o trabalho teve como objetivo verificar as condições higiênico-sanitárias do local e a qualidade microbiológica da bebida caldo de cana, comercializada pelo feirante que realizou o curso do projeto “Boa Feira”, sobre Boas Práticas de Manipulação, verificando se este realmente aplicou devidamente as instruções dos docentes.

2. Materiais e métodos

A coleta da bebida caldo de cana foi realizada pelos discentes do curso de Tecnologia de Alimentos, orientados da docente em questão, a qual instrui-os a esterilizarem as mãos com

álcool gel e utilizarem luvas descartáveis para coleta da bebida caldo de cana do feirante que fez o curso de capacitação na Fatec/Marília (projeto “Boa Feira”). A amostra da bebida caldo de cana foi coletada em frascos plásticos estéreis com capacidade de 300 ml e tampa de rosca. Depois as amostras foram acondicionadas dentro de uma caixa isotérmica que continha gelo em gel e transportado para o Laboratório de Microbiologia da Fatec-Marília/S.P., para realizar as análises.

As análises microbiológicas foram feitas de acordo com a Instrução Normativa nº 161, de 1º de julho de 2022, referentes à ANVISA, nesta norma é demonstrado os padrões microbiológicos para sucos ou similares *in natura*, categoria em que o caldo de cana se enquadra. Para complementar foram feitas análises microbiológicas não obrigatórias, sendo elas; a contagem de coliformes totais e termotolerantes, bactérias aeróbias mesófilas, *Staphylococcus aureus*, bolores e leveduras, a fim de avaliar, com mais precisão as condições de higiene e possíveis falhas durante o processo.

A contagem de coliformes totais/termotolerantes foi realizada pelo método do número mais provável (NMP) segundo metodologia da *American Public Health Association* de 2001 [14]. Já a contagem de mesófilos foi feita segundo a Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Para análise de ausência de *Salmonella spp* foi utilizado o método tradicional de identificação descrito pela *International Organization for Standardization 6579:2007* [15], a qual incluiu as etapas de pré-enriquecimento da amostra em água peptonada, enriquecimento seletiva em Caldo Tetrationato e Caldo Rappaport Vassiliadis, esgotamento por estrias em meios seletivos diferenciais, isolamento em Ágar Nutriente, seguida de provas bioquímicas e sorológicas.

Para bolores, leveduras, *Staphylococcus Coagulase* positiva e a *Escherichia coli* foi utilizada a metodologia da *American Public Health Association* [16].

3. Resultados e Discussão

A Tab. 1 mostra os resultados das análises microbiológicas realizadas na bebida caldo de cana vendida na feira livre em Marília-SP, sendo ausente a contaminação por *E. coli* e *Salmonella*, estando de acordo com o padrão microbiológico para o produto [17].

Mesmo o caldo de cana estando dentro do padrão exigido pela ANVISA, alguns grupos microbianos estavam presentes, sendo coliformes totais e termotolerantes, bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras.

Segundo [18], a qual analisaram amostras de caldo de cana vendidos por ambulantes no Município de Cascavel-PR, obtiveram 66,6% das amostras com coliformes termotolerantes acima de $1,0 \times 10^2$ UFC/mL. Na pesquisa atual a contagem de coliformes termotolerantes foi acima de 2×10^2 UFC/mL (Tab. 1), sendo um grande indício que houve falhas na higienização durante a manipulação, estocagem, acondicionamento e/ou armazenamento da bebida caldo de cana [1, 12].

Tab. 1 - Resultado da análise microbiológica da bebida caldo de cana

Microrganismos	Resultados
<i>Coliformes totais</i>	Presente
<i>Coliformes termotolerantes</i> a 45 °C	>2x10 ² UFC/ml
<i>Escherichia coli</i>	Ausente
Bactérias aeróbias mesófilas (35°C /48h)	6,6x10 ³ UFC/ml
Bolores e Leveduras	3,2X10 ³ UFC/ml
<i>Staphylococcus aureus</i>	Ausente
<i>Salmonella sp</i>	Ausente

Fonte: Elaboração própria.

Segundo a Instrução Normativa nº 161, de 1º de julho de 2022, o limite microbiológico permitido, em caldo de cana, de *Escherichia coli* é 10¹/mL e de *Salmonella sp* em 25 gramas deve ser ausente. Já os bolores e leveduras para a bebida caldo de cana não existe limite microbiológico estabelecido, mas como são indicadores de qualidade sanitária, uma quantidade superior a 3,0 x 10⁵ UFC/mL [19] indica que o produto apresenta más condições higiênico-sanitárias [20], sendo que o produto em questão apresentou abaixo do valor comentado (3,2 x 10³ UFC/ml).

Contagem de bactérias aeróbias mesófilas e *Staphylococcus aureus* que é bactéria mesófila, deve estar abaixo de 6,0 x 10⁵ UFC/mL, pois acima deste valor há grandes possibilidades dos procedimentos de manipulação e conservação das matérias-primas serem inadequados, inclusive, pode ocorrer deterioração perceptível [12], neste caso, a bebida caldo de cana apresentou ausência de *Staphylococcus aureus* e as bactérias aeróbias mesófilas estavam dentro da recomendação.

Comparando os resultados obtidos, em relação aos coliformes termotolerantes, bolores e leveduras, com as dez amostras de [12] que foram feitos com objetivo de realizar avaliação da contaminação microbiológica em caldo de cana vendido pelos ambulantes na cidade Campo Mourão - PR, identificaram entre 3,0 x 10¹ a 6,4 x 10¹ NMP/mL contagem de *coliformes termotolerantes* e bolores e leveduras entre 3,01 x 10² a 1,84 x 10⁴ UFC/mL. Foi notado que a amostra coletada na cidade Marília - SP, os coliformes termotolerantes apresentaram maior concentração e os bolores e as leveduras apresentaram concentração próxima das amostras dos autores (Tab. 1).

[19] avaliaram a qualidade microbiológica do caldo de cana vendidos em estabelecimentos formais e informais (ambulantes) da cidade de Vitória da Conquista-BA. As amostras foram coletadas em sacos estéreis e acondicionadas em recipientes térmicos e transportadas para análises no Laboratório da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Foram feitas as análises de *coliformes termotolerantes*, *Salmonella spp*, bolores e leveduras. Comparando com este trabalho, a contagem de *coliformes termotolerantes* e as leveduras apresentaram maior contagem do que as amostras do [19].

Quando a contagem dos bolores e leveduras no caldo de cana estão elevados pode indicar que as condições higiênicas estão precárias nos equipamentos e estocagem da matéria-prima [21], e provocar deterioração na bebida caldo de cana [22], além do que, diversos bolores produzem micotoxinas que oferecem risco a saúde das pessoas [23].

Por isso, para evitar contaminação por bolores e leveduras, o armazenamento da cana de açúcar deve ser em local com incidência de luz, sem umidade e com ótima ventilação [24]. Em relação ao armazenamento da cana-de-açúcar, não deve ser colocado no chão, para que não tenha contato com ambiente contaminado, podendo conter insetos que são atraídos pelo próprio açúcar da cana [25].

Vale ressaltar que o caldo de cana é um dos principais alimentos que está associado à infecção pela doença de Chagas aguda, inclusive água contaminada, que pode ser usado para produção de gelo. Então, as Boas Práticas de Manipulação são necessárias para evitar a doença de Chagas em caldo de cana, principalmente, quando aplicadas durante o processamento, transporte, colheita e armazenamento [26].

A higienização dos equipamentos e dos utensílios para o processamento do caldo de cana não deve ser realizada apenas com água, pois a matéria orgânica atrai diversas pragas que tem capacidade de causar doenças transmitidas por alimentos (DTAs) [1], cuja os sintomas podem ser náuseas, diarreias, vômitos, dores abdominais e até óbito [27].

Na visão de [28], a importância do treinamento constante dos manipuladores em Boas Práticas de Manipulação recebe grande destaque, pois indica hábitos que devem ser evitados e quais pontos devem ser melhorados na busca pela qualidade sanitária na manipulação da matéria-prima e produção da bebida.

4. Considerações finais

A amostra analisada da bebida de caldo de cana apresentou-se dentro dos padrões microbiológicos exigidos pela legislação atual (Instrução Normativa nº 161, de 1º de julho de 2022), demonstrando que o produto está seguro para o consumo, porém como o feirante fez o curso de Boas Práticas de Manipulação na Fatec/Marília, acreditava-se que os resultados das contagens microbianas estariam mais baixos, como o caso dos *coliformes termotolerantes* a 45°C, bactérias mesófilas e bolores e leveduras. Portanto, através destes resultados microbiológicos conclui-se que o feirante não aplicou todos os requisitos aprendidos na capacitação sobre Boas Práticas de Manipulação.

Pois estes grupos microbianos encontrados nesta quantidade indicam que o processo de higiene geral da extração e comercialização da bebida caldo de cana pode ser melhor executado.

Portanto, para melhorar a qualidade microbiológica do produto, as visitas *in loco* dos docentes e discentes estagiários do projeto “Boa Feira” devem ser feitas para correção destes pontos críticos para diminuir estas contaminações microbiológicas ou verificar se o feirante realmente está aplicando o que aprendeu sobre as Boas Práticas de Manipulação.

Referências

[1] CARVALHO, K.A.R. *et al.* Condições higiênico-sanitárias e qualidade microbiológica do caldo de cana “in natura” comercializado em Sinop –MT. **Scientific Electronic Archives**, v. 15, n. 2, p. 63-71, 2022. <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1495>

[2] MELAURO, L. de S.; DIONISIO, P. **Análise das condições sanitárias do caldo de cana comercializado por ambulantes em Inhumas/GO**. 2022. 33f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás Câmpus Inhumas, Inhumas/GO, 2022.

- [3] CARLUCCI, F.V. **Proposta de boas práticas para melhoria da eficiência agrícola na produção de cana-de-açúcar: uma análise DEA dois estágios e estudo de casos no Brasil e na Austrália**. 2022. 225 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeira Preto/SP FEA-RP/USP, Ribeirão Preto/SP, 2022.
- [4] Produção de cana chega a 610,1 milhões de toneladas na safra 2022/23 com melhora na produtividade nas lavouras. **Companhia Nacional de Abastecimento**, 20 abr. 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4977-producao-de-cana-chega-a-610-1-milhoes-de-toneladas-na-safra-2022-23-com-melhora-na-produtividade-nas-lavouras#:~:text=Na%20regi%C3%A3o%20Sudeste%2C%20maior%20produtora,5%2C1%20mil%C3%B5es%20de%20hectares>. Acesso em: 8 jun. 2023
- [5] MOTA, P. F. et al. Análise parasitológica de caldo-de-cana comercializados no Distrito Federal. **Revista de Divulgação Científica Sena Aires**, v. 9, n. 1, p. 65-76, 2020.
- [6] SILVA, J. F. et al. Qualidade sensorial de caldo de cana com adição de polpa de frutos do semiárido. **Research Society and Development**, v. 9, n. 7, p- e.200973745-e200973745, 2020.
- [7] GAMA, E. M. Caracterização físico-química da cachaça artesanal comercializada no mercado municipal de coronel Murta-MG. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 2, p. e321168, 2022.
- [8] SILVA, G.R.; STIER, P.H. **Cana-de-açúcar na produção de etanol**. 2021. 19 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Centro Universitário Internacional UNINTER, 2021. Disponível em: <https://repositorio.uninter.com/bitstream/handle/1/791/GILSON%20RIBEIRO%20DA%20SILVA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [9] OLIVEIRA, A. G. et al. **Comparações das condições higiênico-sanitárias de hortifrúteis de feiras livres dos municípios brasileiros: Revisão de literatura**. 2021. 21 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Tecnologia Rafael de Almeida Camarinha – Marília/SP, 2021.
- [10] PRADO, S. de P. T. et al. Avaliação do perfil microbiológico e microscópico do caldo de cana in natura comercializado por ambulantes. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 69, n. 1, p. 55–61, 2010.
- [11] KITAHARA, S. E.; CORDEIRO, L. F. Análise microbiológica do caldo de cana comercializado em feiras livres no município de São Caetano do Sul, SP. **Higiene Alimentar**. v. 28, n. 232/233, p. 113-116, 2014.
- [12] CAETANO GALVÃO, K. N. et al. Análise microbiológica do caldo de cana comercializado por vendedores ambulantes no município de Campo Mourão-PR. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, v. 14, n. 1, p. 21–26, 2019.
- [13] PACHECO, L. V. et al. Oral transmission of Chagas disease: A literature review. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. e31910212636, 2021.
- [14] DOWNES, F. P.; ITO, K. (Eds). **Compendium of Methods for Microbiological Examination of Foods**, 4 edn. Washington: American Public Health Association (APHA), 2001.
- [15] ISO 6579. Microbiology of food and animal feeding stuffs – **Horizontal method for the detection of Salmonella spp.**, 4ª Ed. 2002. The International Organization for Standardization, amendment 1: 15/05/2007
- [16] TANIWAKI, M. H.; IAMANAKA, B. T.; BANHE, A. A. Comparison of culture media to recover fungi from flour and tropical fruit pulp. **Journal of Food Mycology**, England, v. 2, p. 291-302, 1999.

- [17] BRASIL. **Instrução normativa - IN N° 161, de 1° de julho de 2022**. Disponível em: http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/IN_161_2022_.pdf/b08d70cb-add6-47e3-a5d3-fa317c2d54b2. Acesso em: 19 fev. 2023.
- [18] GASSEN, G. S.; PEDER, L. D.; SILVA, C. M. Análise da qualidade microbiológica do caldo de cana comercializado em um município da região oeste do Paraná. **Colloq Vitae**, v. 9, n. 3, p. 7-12, 2017.
- [19] FERREIRA, A.P.S. et al. **Análise microbiológica do caldo de cana comercializado na região Central de Vitória da Conquista, Bahia**, São Paulo, Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Volume 4, 2021.
- [20] SILVA, D.A.; MARTINS, L.T.S.; SOARES, L.S. Avaliação microbiológica do caldo de cana comercializado por ambulantes e estabelecimentos formais em Salvador, BA. **Higiene Alimentar**, v. 32, n. 276/277, p. 80-84, 2018.
- [21] FELIPE, L.M.; MIGUEL, D.P. Análise da qualidade microbiológica do caldo de cana. **FAZU em Revista**, n. 8, p. 77-82, 2011.
- [22] PLETSCHE, F. et al. Condições higiênicas-sanitárias de alimentos comercializados por uma cooperativa rural no Sudoeste do Paraná. **Conjecturas**, v. 22, n. 11, p. 806-818, 2022.
- [23] CAMPANA, G.H.G.; GEROMEL, M.R.; FAZIO, M.L.S. Bolores/leveduras e *Staphylococcus aureus* em pães franceses comercializados na região de Catanduva– SP. **Revista Interciência – IMES**, v. 1, n. 4, 2020.
- [24] NUNES, S.C.D. **Pesquisa de sujidades, microbiana e parasitária em caldo de cana comercializado em município do semiárido do Rio Grande do Norte**. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/7093>. Acesso em: 5 mar. 2023.