

## **Análise da presença de Coliformes Totais em caldo de cana comercializados em quatro municípios goianos**

**Loredanna Ramyla de Oliveira Rocha<sup>1\*</sup> (PG), Amanda Zapacosta Mazalli (PG)<sup>1</sup>, Edgar Estevam de França (PG)<sup>1</sup>, Patrícia de Freitas Candine (PG)<sup>1</sup>, Sueli Martins de Freitas Alves (PQ)<sup>2</sup>**

loredanna@hotmail.com\*

<sup>1</sup> Mestrandos em Engenharia Agrícola, UEG/CCET/Anápolis-GO;

<sup>2</sup> Docente e pesquisadora da UEG/Câmpus CET Anápolis-GO;

**Resumo:** A comercialização do caldo de cana por vendedores ambulantes normalmente não apresenta as condições higiênico-sanitárias adequadas para garantir um produto de qualidade. Algumas características do caldo de cana, associadas à temperatura ambiente e o manuseio operacional na produção, o torna propício para o crescimento de microrganismos. O trabalho teve como objetivo analisar a quantificação dos Coliformes Totais do caldo de cana de 3 pontos em 4 cidades em torno de Goiânia, sendo estas: Anápolis, Trindade, Palmeiras de Goiás e Terezópolis de Goiás. Utilizou-se o Método dos Tubos Múltiplos, a qual determina a presença e o número mais provável de coliformes em cada 100 ml de caldo de cana. Foram realizados os testes de Tukey a 5%, apresentando diferença significativa entre cidades e entre pontos. A cidade de Terezópolis foi a que apresentou maior quantidade de contaminantes, comparada as demais, porém todas as cidades estão fora do padrão aceitável de comercialização.

**Palavras-chave:** Microorganismos. Contaminação. Higiene.

### **Introdução**

A garapa (Caldo de cana) é uma bebida bastante procurada no verão, normalmente vendida por comerciantes ambulantes que comercializam principalmente em parques, vias públicas e feiras (PRATI *et al.*, 2005). A comercialização é realizada por pessoas que frequentemente desconhecem práticas higiênico-sanitárias adequadas (OLIVEIRA *et al.*, 2006).

Segundo Lopes (2004) apesar de o caldo de cana ser um meio favorável para o crescimento de microrganismos, sua maior fonte de contaminação parece originar-se dos processos envolvidos em sua produção, equipamentos como: moenda, recipiente para coleta, além das condições errôneas de manipulação, ambiente e pessoal. Visando a manutenção da qualidade do caldo de cana consumido pela população, a ANVISA criou a Resolução da Diretoria Colegiada – RDC 12/2001,

define os padrões microbiológicos para análises de alimento, classificando o caldo de cana como um suco *in natura*, sendo definido o valor permitido de 2UFC/ml.

Diante do exposto, o presente estudo teve por objetivo realizar uma análise microbiológica de caldo de cana comercializado nos municípios de Anápolis, Trindade, Palmeiras de Goiás e Terezópolis de Goiás, todos em torno da capital Goiânia, analisando e quantificando os microrganismos do grupo Coliformes Totais.

## Material e Métodos

Foram coletadas amostras de forma asséptica, nas condições que são entregues aos consumidores na sua concentração pura - *in natura*, e extraído direto e momentaneamente, sem adição de limão e/ou gelo, no mesmo dia e horário para todos os pontos pré-definidos, sendo estes estabelecimentos comerciais e ambulantes em feiras ao ar livre, dentro dos municípios observados: Anápolis, Trindade, Palmeiras de Goiás e Terezópolis de Goiás. O caldo de cana era acondicionado em recipientes de vidro anteriormente auto clavados, em seguida transportados em caixa isotérmica contendo gelo, para posteriores análises triplicatas em laboratório.

As análises do experimento foram realizadas no Laboratório de Microbiologia, do curso de Ciências Biológicas, pertencente ao Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Estadual de Goiás, Anápolis-GO.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, em parcelas subdivididas com três repetições. Sendo como arranjo fatorial 2x4x3, alocados nas parcelas os tratamentos relacionados com os níveis do fator 4 cidades amostradas (Anápolis, Trindade, Palmeiras de Goiás e Terezópolis de Goiás), e 3 pontos (Ponto 1, Ponto 2 e Ponto 3) de comercialização do caldo-de-cana em cada município (Tabela 1). Já a sub parcela composta por 2 épocas de coletas (Primeira quinzena de abril de 2017 e Segunda quinzena de abril de 2017); totalizando 24 tratamentos. Foram coletadas amostras de cada estabelecimento para futura análise em laboratório.

**Tabela 1:** Pontos de comercialização com suas respectivas regiões dentro das cidades.

Anápolis

Trindade

Palmeiras de Goiás

Terezópolis



|           |        |        |        |          |
|-----------|--------|--------|--------|----------|
| <b>P1</b> | Centro | Centro | Centro | Sudoeste |
| <b>P2</b> | Centro | Centro | Centro | Sudoeste |
| <b>P3</b> | Centro | Oeste  | Oeste  | Sudoeste |

Fonte: Elaboração do autor (2017).

Para as análises de Coliformes Totais foi utilizada o Método dos Tubos Múltiplos (TM). Esta técnica determina a presença e o número mais provável de coliformes, por estimação estatística denominada de Número Mais Provável (NMP), nas amostras testadas.

Este procedimento implica na visualização da fermentação em uma série múltipla de tubos com tubos invertidos de Durham, na etapa presuntiva do procedimento. Nesta etapa, são adicionadas as diluições de 10 ml, 1 ml e 0,1 ml das amostras de caldo de cana em tubos com caldo lactose, posteriormente os tubos são incubados por 24 horas a  $\pm 35^{\circ}\text{C}$ , onde se observa a produção de gás devido a fermentação da lactose, presumindo que se tenha coliformes.

O NMP da estimativa do número de coliformes é contado pelos tubos nos quais há produção de gás e este número é comparado a tabela desenvolvida pela *American Public Health Association*. O resultado é o NMP de UFC (Unidade formadora de colônia) de coliformes para cada 100 ml da amostra de caldo de cana.

Os resultados da variável foram submetidos à análise de variância. Quando significativos, foram avaliados pela comparação das médias através do teste de Tukey ( $P < 0,05$ ), sendo utilizado o Software SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

## Resultados e Discussão

Os dados da quantificação de Coliformes Totais foi expressa em UFC/100ml (Tabela 2), sendo que na Resolução da Diretoria Colegiada – RDC 12/2001 da ANVISA, define o valor permitido de 2 UFC/ML, para quesito de comparação, permitido o valor em torno de 200 UFC/100 ML, onde todas as amostras coletadas para avaliação desta variável estavam contaminadas pelos mesmos.

**Tabela 2:** Quantificação da presença de Coliformes Totais em UFC/100ml nas análises de caldo de cana de cada ponto amostrado dentro dos seus respectivos municípios.

### Coliformes Totais em UFC/100ml

| Pontos    | Anápolis               | Trindade               | Palmeiras de Goiás   | Terezópolis            |
|-----------|------------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| <b>P1</b> | 2266,83 $\pm$ 326,68 a | 2000,00 $\pm$ 438,18 a | 74,83 $\pm$ 135,23 b | 2400,16 $\pm$ 0,52 a   |
| <b>P2</b> | 2020,16 $\pm$ 626,86 a | 1316,66 $\pm$ 810,35 b | 2400,33 $\pm$ 0,52 a | 2266,66 $\pm$ 326,68 a |

|              |                     |                     |                     |                    |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| <b>P3</b>    | 26,33 ± 10,07 b     | 1692,00 ± 682,28 ab | 1956,83 ± 764,36 a  | 2133,33 ± 413,12 a |
| <b>Média</b> | 1437,77 ± 1228,55 B | 1669,55 ± 342,22 B  | 1477,33 ± 1234,68 B | 2266,72 ± 133,50 A |

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ); Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ); C.V.= 24,65 %. Fonte: Próprio autor (2017).

A tabela 2 representa os dados de Coliformes Totais nos quatro municípios observados com seus respectivos pontos de coletas, mostrando que na cidade de Anápolis o ponto 1 com  $2266,83 \pm 326,68$  a e ponto 2 com  $2020,16 \pm 626,86$  a UFC/100ML, observou a maior presença do grupo de microrganismos, caracterizando amostras inadequadas para consumo segundo ANVISA (2001); já o ponto 3 com  $26,33 \pm 10,07$  b UFC/100ML eram amostras liberadas para consumo.

No município de Trindade nem um ponto conteve a quantidade de microrganismos dentre a normatização, sendo estes os pontos 1 com  $2000,00 \pm 438,18$  a e ponto 3 com  $1692,00 \pm 682,28$  ab UFC/100ML, os que apresentaram a maior quantidade de unidade formadora de colônias. Na cidade de Palmeiras de Goiás o local de coleta com menor presença de Coliformes Totais foi o ponto 1 com  $74,83 \pm 135,23$  b, quantidade está liberada para comercialização; já em Teresópolis não houve diferença estatística entre os pontos, com contaminação em grande quantidade de UFC/100ML.

Através das amostras, foram geradas médias de cada cidade, onde Teresópolis foi o que demonstrou a maior quantidade de UFC de Coliformes Totais com  $2266,72 \pm 133,50$  A. As demais cidades não tiveram diferença estatística a 5% de significância, mesmo com quantidade de microrganismos menor que Terezópolis, nem um dos municípios o caldo de cana está hábito para comercialização segundo a normativa.

Entre as cidades apresentadas, em Itumbiara também foi constatado a presença de Coliformes Totais nos caldos de cana vendidos por ambulantes nas ruas, onde em todas as amostras apresentaram a bactéria, sendo assim 100% apresentaram coliformes totais, confirmando que estão fora dos padrões (FELIPE e MIGUEL, 2011).

## Considerações Finais



As quatro cidades que foram coletadas as amostras apresentaram presença de Coliformes Totais. Para o teste de Tukey a 5% houve diferença significativa entre as cidades e entre os pontos.

A cidade de Terezópolis apresentou o maior índice de contaminação por coliformes totais, enquanto as cidades de Anápolis, Palmeiras e Trindade não apresentaram diferença significativa entre si, sendo que em todas as cidades as médias de contaminação por Coliformes Totais estão fora do padrão aceitável de comercialização.

Entre os locais de Anápolis os pontos P1 e P2, na cidade de Trindade os pontos P1 e P3, na cidade de Palmeiras os pontos P2 e P3 apresentaram maior contaminação, já na cidade de Terezópolis não houve diferença significativa entre os mesmos.

### Agradecimentos

Agradeço ao apoio da Universidade Estadual de Goiás e a CAPES pelo incentivo.

### Referências

**ANVISA.** Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: <[www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br)>. Acesso em: 08 jun. 2017.

FELIPE, L. M.; MIGUEL, D. P.; Análise da qualidade microbiológica do caldo de cana. **Revista Campo Digital**, Campo Mourão, v.5, n.1, p.50-55, dez., 2011.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v.38, n.2, p.109-112, 2014. Disponível em: <<http://www.dex.ufla.br/~danielff/programas/sisvar.html>>. Acesso em: 05 jun. 2017.

LOPES, Gabriela; CRESTO, Renata; CARRARO, Carla Nunes Maron. Análise microbiológica de caldos de cana comercializados nas ruas de Curitiba- PR. **Revista Higiene Alimentar**. v. 20, n.119, p.73-74,abr/2004.

OLIVEIRA, A. C. G. et al. Análise das Condições do Comércio de Caldo de Cana em Vias Públicas de Municípios Paulistas. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 13, n. 2, p.6-18, jul. 2006.

PRATI, P.; MORETTI, R. H.; CARDELLO, H. M. A. B. Elaboração de bebida composta por mistura de garapa parcialmente clarificada-estabilizada e sucos de frutas ácidas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 1, p.147-152, jan. 2005.



IV Congresso de  
Ensino, Pesquisa  
e Extensão da UEG

PRG  
Pró-Reitoria de  
Graduação

PRP  
Pró-Reitoria de  
Pesquisa e  
Pós Graduação

PRE  
Pró-Reitoria de  
Extensão, Cultura e  
Assuntos Estudantis



Universidade  
Estadual de Goiás

CNPq  
Conselho Nacional de Desenvolvimento  
Científico e Tecnológico

CAPES



FAPEG  
Fundação de Amparo à Pesquisa  
do Estado de Goiás

GOIÁS  
ESTADO INOVADOR