

# Avaliação Microbiológica e Microscópica do Caldo de Cana Comercializado em Ji-Paraná

## Microbiologic and Microscopic Evaluation of Sugarcane Juice Commercialized in Ji-Paraná

Fernando Rocha Brezovsky<sup>a\*</sup>; Tiago Barcelos Valiatti<sup>a</sup>; Natália Faria Romão<sup>b</sup>;  
Graziella Pinetti Passoni<sup>c</sup>; Fabiana de Oliveira Solla Sobral<sup>bd</sup>;

<sup>a</sup>Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná. Curso de Farmácia, Ji – Paraná, RO, Brasil,

<sup>b</sup>Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná. Curso de Biomedicina e Ciências Biológicas, Ji – Paraná, RO, Brasil.

<sup>c</sup>Fundação Universidade Federal de Rondônia - Campus de Ji-Paraná - Secretaria do Campus.

<sup>d</sup>Laboratório de Microbiologia Curso de Biomedicina e Ciências Biológicas, Ji – Paraná, RO, Brasil.

\*E-mail: nandobrezovsky@hotmail.com

---

### Resumo

O caldo de cana é obtido por meio da moagem da cana-de-açúcar e devido sua característica nutritiva é muito consumido, sendo comumente comercializado por vendedores ambulantes. Esse produto apresenta algumas características, que associadas à temperatura ambiente, faz com que o mesmo se torne um ótimo substrato para o crescimento de micro-organismos. Tendo em vista o risco que o caldo de cana pode apresentar à população, o presente estudo teve por objetivo verificar a presença ou ausência de *Salmonella sp.* e *Shigella sp.*, quantificação de Coliformes totais e pesquisa microscópica em amostras de caldo de cana comercializados no município de Ji-Paraná, Rondônia, afim de avaliar sua qualidade higiênico-sanitária. Foram selecionados, aleatoriamente, cinco pontos de comercialização do caldo de cana e coletadas três amostras de cada estabelecimento para posterior realização das análises. Baseado nos resultados obtidos pode-se observar que houve crescimento de colônias do grupo Coliformes totais em todas as amostras coletadas, sendo o estabelecimento quatro o com maior nível de contaminação. Na análise de detecção de *Salmonella sp.* houve presença em três dos cinco pontos analisados, já a presença de *Shigella sp.* foi constatada em quatro pontos. Na pesquisa parasitológica foi detectada presença de cistos de *Endolimax nana* nas amostras de todos os fornecedores. Observou-se, também, a presença de estruturas fúngicas do tipo leveduras em todas as amostras. Os resultados obtidos confirmam que existem deficiências durante o processamento e produção do alimento em questão e que a presença dos agentes contaminantes é um fator de risco à saúde pública, devido potencial para causar patologias.

**Palavras-chave:** Análise Microbiológica. Sucos. *Salmonella*.

### Abstract

The sugarcane juice is obtained by grinding the sugarcane and due to its nutritional characteristics, it is largely consumed and commonly commercialized by ambulant vendors. This product contains some characteristics that when associated to room temperature, causes it to become a good substrate to the microorganisms growth. Considering the risk that the sugarcane juice can present to the population, this study aimed to verify the presence or absence of *Salmonella sp.* and *Shigella sp.*, the quantification of total coliforms and microscopic research on sugarcane juice samples commercialized in Ji-Paraná, Rondônia, in order to assess their sanitary hygienic quality. 05 points of sugarcane sale were juice randomly selected and 03 samples of each establishment were collected for further analysis. Based on the results obtained, it could be observed that the number of colonies of total coliforms group increased in all the collected samples, and the establishment 04 sample the one which had the highest contamination level. In the analysis for detection of *Salmonella sp.*, it was found in 03 of the 05 analyzed establishments, and *Shigella sp.* was found in 04 establishments. In parasitological research, cysts of *Endolimax nananas* were found in the samples from all suppliers. It was also observed the presence of yeast-type fungal structures in all the samples. The results confirm that there are deficiencies in the processing and production of this kind of nourishment and that the presence of contaminants is a risky factor to public health because of the potential for causing diseases.

**Keywords:** Microbiological Analysis. Juice. *Salmonella*

---

## 1 Introdução

Originária da Ásia Meridional, a cana-de-açúcar pertence à família das gramíneas, sendo esta frequentemente encontrada em países tropicais e subtropicais, onde seu cultivo está em plena ascensão, devido a grande presença de sacarose em seu caule. Dentre os principais produtos obtidos a partir dessa planta estão o açúcar, o álcool e a aguardente (MARQUES, 2006; SILVA; FARIA, 2006)

Além dos citados anteriormente, o caldo de cana é outro produto derivado da cana-de-açúcar, que é obtido a partir da prensagem do caule da cana-de-açúcar. O caldo de cana

é uma bebida comercializada, principalmente, no comércio de rua, em que esta é muito bem aceita pela população, pois é refrescante, tem sabor agradável e é barata (LOPES *et al.*, 2004; SILVA; FARIA, 2006).

A comercialização de alimentos em vias públicas tem crescido significativamente nos últimos anos, sendo justificada pela falta de emprego e baixa qualificação profissional. Porém, é comumente observado que os locais de venda desses alimentos não possuem instalações capazes de proporcionar para o consumidor um alimento de qualidade. A falta de conhecimento por parte dos vendedores ambulantes sobre a

forma correta de preparação dos alimentos é outro agravante (PRAT *et al.*, 2005; CARDOSO *et al.*, 2005).

As etapas de obtenção do caldo de cana são as principais responsáveis pela contaminação dos mesmos. Lopes *et al.* (2004) salientam que a moenda, recipiente de coleta, e as condições inadequadas de manipulação são fundamentais para que o produto final obtido esteja com elevada carga microbiana. Entretanto, Marques (2006) afirma que a parte da cana-de-açúcar utilizada para preparação do caldo também possui elevada carga microbiana, refletindo diretamente no índice de contaminação do produto final.

Alta concentração de açúcar, elevada atividade de água e pH na faixa de 5,0 - 5,5 são fatores que contribuem para o crescimento microbiano, fazendo do caldo de cana um excelente meio de cultura (OLIVEIRA *et al.*, 2007; PRADO *et al.*, 2010).

Diante do exposto, o presente estudo teve por objetivo realizar uma análise microbiológica e microscópica de caldo de cana comercializado no município de Ji-Paraná, analisando a presença de Coliformes Totais, *Salmonella sp.*, *Shigella sp.* é possível presença de parasitas e fungos, a fim de avaliar a qualidade higiênico sanitária deste alimento.

## 2 Material e Métodos

Foram selecionados, aleatoriamente, cinco pontos de comercialização de caldo-de-cana, e coletadas três amostras de cada estabelecimento para serem analisadas em triplicatas, perfazendo um total de quinze amostras, sendo estas envasadas 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. As amostras foram acondicionadas em caixa isotérmica e encaminhadas para o laboratório de microbiologia do Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná.

Para análise de presença/ausência de *Salmonella sp.*, *Shigella sp.* e preparação das amostras para quantificação de Coliformes Totais foram seguidos os procedimentos descritos por Silva *et al.* (2010). Para quantificação de Coliformes Totais foram utilizadas as placas 3M™ Petrifilm™ Coliform Count Plates AOAC® Official Method SM989.10, e a leitura das mesmas foi realizada seguindo as recomendações do fabricante e os resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônias (UFC/mL).

A pesquisa de parasitas se deu por meio do método de sedimentação espontânea proposto por Hoffmann, Pons e Janer (1934), seguida de observação microscópica.

## 3 Resultados e Discussão

No Quadro 1 se encontra a contagem de coliformes totais obtidas após as análises, sendo as mesmas disponibilizadas na forma de Unidade Formadora de Colônias (UFC/mL). Quanto ao nível de contaminação, se pode observar que o estabelecimento 4 foi o que apresentou maior contagem de

coliformes totais, seguido pelos estabelecimentos 5, 1, 2 e 3.

**Quadro 1:** Contagem de Coliformes Totais proveniente dos caldos de cana comercializados no município de Ji-Paraná, Rondônia

Local da coleta	Amostra	Coliformes Totais
Estabelecimento 1	1	1,1 x 10 <sup>4</sup> UFC/ml
	2	8,1 x 10 <sup>3</sup> UFC/ml
	3	7,1x10 <sup>4</sup> UFC/ml
Estabelecimento 2	1	6,7x10 <sup>2</sup> UFC/ml
	2	6,8x10 <sup>2</sup> UFC/ml
	3	8,1x10 <sup>4</sup> UFC/ml
Estabelecimento 3	1	2,3x10 <sup>2</sup> UFC/ml
	2	2,7x10 <sup>2</sup> UFC/ml
	3	1,9x10 <sup>2</sup> UFC/ml
Estabelecimento 4	1	≥2,7x10 <sup>5</sup> UFC/ml est*
	2	1,1x10 <sup>5</sup> UFC/ml
	3	2,1x10 <sup>5</sup> UFC/ml
Estabelecimento 5	1	4,0x10 <sup>4</sup> UFC/ml
	2	5,3x10 <sup>4</sup> UFC/ml
	3	5,4x10 <sup>4</sup> UFC/ml

\*Valores estimados

Fonte: Dados da pesquisa.

O grupo dos Coliformes Totais se constituem de bactérias aeróbias e anaeróbias facultativas, Gram-Negativas que possuem a capacidade de fermentar lactose produzindo ácido e gás a 35-37 °C. Os gêneros *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella* são os representantes desse grupo (BETTEGA *et al.*, 2006).

Os coliformes são considerados micro-organismos indicadores das condições higiênico-sanitárias, portanto a pesquisa desse grupo é fundamental para o controle microbiológico, já que a partir dos resultados encontrados é possível ter informações das condições higiênico-sanitárias da produção, processamento ou armazenamento do alimento (PIETROWSKI *et al.*, 2008).

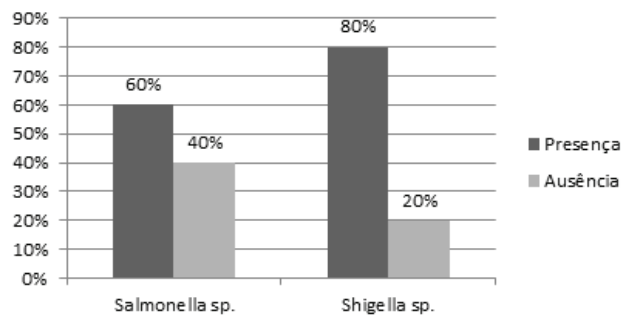
A legislação Brasileira (BRASIL, 2001) não determina um padrão máximo de coliformes totais para caldo de cana, entretanto de acordo com Arruda *et al.* (2004), alimentos apresentando contagens na ordem 10<sup>5</sup> – 10<sup>6</sup> UFC/g não devem ser comercializados, pois haverá perda de suas características organolépticas e do seu valor nutricional.

No presente estudo, 20% das amostras apresentaram contagem na ordem 10<sup>5</sup>, o que poderia torná-las impróprias para o consumo. Vale ressaltar que foi possível constatar contagem na ordem 10<sup>4</sup> em 40% das amostras, o que é preocupante, pois se armazenadas em temperaturas incorretas uma vasta multiplicação de micro-organismos iria ocorrer, podendo ocorrer o crescimento do nível de contaminação para a ordem 10<sup>5</sup>.

A Figura 1 evidencia a porcentagem de amostras contaminadas por *Salmonella sp.* e *Shigella sp.*, em que é possível observar que 60% das amostras analisadas apresentaram positividade para *Salmonella sp.* Já em relação à contaminação por *Shigella sp.*, 80% das amostras

apresentaram presença.

**Figura 1:** Porcentagem de contaminação de *Salmonella* sp. e *Shigella* sp. em amostras de caldo de cana comercializado no município de Ji-Paraná, Rondônia



Fonte: Dados da pesquisa.

A resolução da diretoria colegiada 12 de janeiro de 2001 instrui que caldo de cana deve ter ausência de *Salmonella* sp. em 25 ml tendo em vista o risco que esse micro-organismo pode causar à saúde do consumidor (BRASIL, 2001).

As *Salmonellas* sp. se caracterizam como bacilos gram-negativos, não formadores de esporos, anaeróbios facultativos, catalase-positivos, oxidase-negativos, redutores de nitratos a nitritos. A temperatura ideal para a multiplicação das *Salmonellas* fica entre 7 °C e 49,5 °C, sendo que a temperatura ótima para o crescimento é 37 °C (GERMANO; GERMANO, 2001). Por serem bacilos não formadores de esporos são chamados termoestáveis e podem ser destruídos, quando submetidos a uma temperatura de 60 °C, por 15 a 20 minutos (FORSYTHE, 2005).

Estes bacilos habitam, naturalmente, o trato intestinal de humanos e animais de sangue quente e estes podem contaminar os alimentos devido às condições higiênico-sanitárias inadequadas, uma vez que são capazes de aderir a superfícies como teflon, aço, vidro e fórmica, formando biofilme que nada mais é que um complexo microbiológico formado por uma população de uma única ou de várias espécies, podendo ser bactérias, fungos e protozoários (COSTA, 1999; TORTORA *et al.*, 2005; MACEDO, 2006).

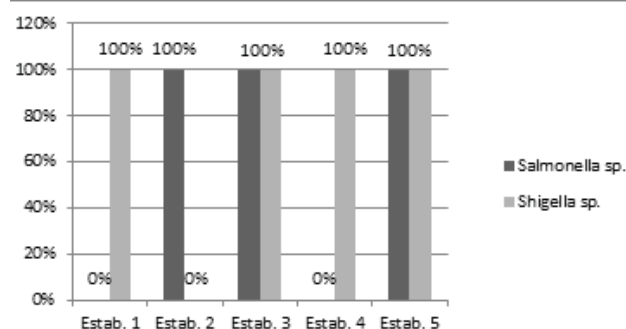
Além do mais, a *Salmonella* sp. pode acometer os humanos causando diversas doenças, como a febre tifóide, septicemia, gastroenterite entre outras. É também grande causadora de gastroenterite veiculada por alimentos, em grande parte do mundo, sendo considerado um importante problema de saúde pública (PAYMENTE; RILEY, 2002).

Em estudo semelhante, Silva *et al.* (2010) ao analisarem amostras provenientes de pontos de comercialização da cidade de Salvador constataram que do total de amostras analisadas 14,28% apresentaram positividade para *Salmonella* sp.. Entretanto, estudos como o de Felipe e Miguel (2011), Prado *et al.* (2010), Kitoko *et al.* (2004), Hooffmann *et al.* (2006), Oliveira *et al.*, (2006) e Lopes *et al.* (2006) obtiveram resultados negativos para *Salmonella* sp. indicando que as amostras de caldo de cana analisadas se encontravam dentro do preconizado pela legislação vigente.

A legislação vigente não traz recomendação quanto a *Shigella* sp., entretanto a análise desse micro-organismo se faz importante, tendo em vista que o mesmo possui a capacidade de provocar um tipo de diarreia, que é caracterizada pela presença de sangue e muco nas fezes, além do mais, a presença deste micro-organismo no alimento indica que houve falhas durante seu processo de produção, já que a via de disseminação da *Shigella* sp. é oral-fecal. Portanto, sua presença em alimentos é indicativa que os mesmos estiveram em contato com fezes humanas (FRANCO; LANDGRAF, 2004)

Na Figura 2 se observa a contaminação de *Salmonella* sp. e *Shigella* sp. por estabelecimento, de forma que é possível constatar que os estabelecimentos 2, 3 e 5 apresentaram *Salmonella* sp. em todas as amostras, enquanto que as amostras provenientes dos estabelecimentos 1, 3, 4 e 5 estavam contaminadas por *Shigella* sp.

**Figura 2:** Porcentagem de presença de *Salmonella* sp. e *Shigella* sp. por estabelecimento, Ji-Paraná, Rondônia



Fonte: Dados da pesquisa.

Um estudo no Estado de São Paulo (OLIVEIRA *et al.*, 2006) detectou que o nível de escolaridade dos vendedores de caldo-de-cana participantes do estudo era predominado pelo nível fundamental, já a água utilizada para antissepsia das mãos e assepsia das moedas era proveniente da rede de abastecimento, e grande parte dos entrevistados desconheciam as doenças veiculadas por alimentos, em contrapartida, mostraram-se interessados em receber orientações sobre medidas higiênico-sanitárias, já que o local de armazenamento da matéria-prima não oferecia proteção contra vetores de doenças.

O seguimento das boas práticas de fabricação é fundamental para obtenção de um alimento de qualidade, entretanto trabalhadores informais não possuem conhecimento a respeito desse aspecto, que gera como consequência o comprometimento do alimento por eles ofertado. As Boas Práticas de Produção são caracterizadas por um aglomerado de ações aplicadas no processo de produção do alimento, que tem como finalidade garantir ao consumidor um alimento seguro, que não trará nenhum risco a sua saúde (DINIZ *et al.*, 2011).

Entretanto, vale ressaltar que a falta de capacitação em relação à manipulação dos alimentos não é somente uma

realidade dos trabalhadores informais, mas sim de diversos setores da indústria alimentícia, como demonstrado por Brasil *et al.* (2013) que constaram que 63% dos 345 manipuladores de alimentos estudados nunca haviam recebido capacitação em cursos de manipulação de alimentos e boas práticas de produção.

Devides *et al.* (2014) evidenciam, em seu trabalho, o quanto que a capacitação contribui para a ampliação dos conhecimentos dos manipuladores de alimentos, pois 100% dos 192 manipuladores participantes do estudo demonstraram um maior domínio das Boas Práticas de Produção, após participarem de um curso de capacitação.

Na pesquisa microscópica (Quadro 2) foi possível detectar a presença de cistos de *Endolimax nana* (*E. nana*) nas amostras de todos os fornecedores.

**Quadro 2:** Análise microscópica do caldo de cana comercializado em Ji-Paraná-RO

Local de coleta	<i>Endolimax nana</i>	Leveduras
Fornecedor 1*	Presença	Presença
Fornecedor 2*	Presença	Presença
Fornecedor 3*	Presença	Presença
Fornecedor 4*	Presença	Presença
Fornecedor 5*	Presença	Presença

Fonte: Dados da pesquisa.

Os cistos de *E. nana* são ovoides ou elípticos, de tamanho entre 8 a 12 µm de diâmetro e 5 a 7 µm de largura, possuem quatro núcleos pequenos e pobres em cromatinas. A ameba *E.nana* é pequena (medindo 6 a 15 µm) e habita, naturalmente, no intestino humano, sem causar danos, por isso não representa perigo para a saúde (REY, 2002).

Observou-se também a presença de estruturas fúngicas do tipo leveduras em todas as amostras. Em outro estudo, Prado *et al.* (2010) relataram a presença de leveduras em 96,7% das amostras, porém esse tipo de análise não é exigido pela legislação, embora Franco e Landgraf (2008) destacam que mesmo sendo comum a presença desses micro-organismos nas frutas e alimentos, eles representam riscos a saúde por produzirem micotoxinas.

#### 4 Conclusão

Após a realização das análises, os resultados obtidos revelaram que a qualidade microbiológica e microscópica do caldo de cana está em caráter insatisfatório, confirmando que existem deficiências durante o processamento e produção do alimento em questão e que a presença dos agentes contaminantes identificados pode ser considerada como fator de risco à saúde pública, pois apresenta potencial para causar patologias.

#### Referências

ARRUDA, M.C. *et al.* Conservação de Melão Rendilhado Minimamente Processado Sob Atmosfera Modificada Ativa.

*Ciênc. Tecnol. Aliment.* v.24, n.1, p.53-58, 2004.

BETTEGA, J.M.P. *et al.* Métodos analíticos no controle microbiológico de água para consumo humano. *Cienc. Agrotec.* v.30, n.5, p.950-954, 2006.

BRASIL, C.C.B. *et al.* Conocimiento de los manipuladores de alimentos em el sector de los supermercados sobre higiene de los alimentos. *Rev. Cienc. Tecnol.* n.20, p.19-23, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001. Diário Oficial da União. Brasília: 2001. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/e-legis/>>.

CARDOSO, R.C.V.; SOUZA, E.V.A.; SANTOS, P.Q. Unidade de alimentação e nutrição nos campi da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. *Rev. Nutr.* v.18, n.5. p.669-680, 2005.

COSTA, E.T.R. Desenvolvimento de metodologia para detecção da adesão microbiana em superfície de aço inoxidável. Seropédica, RJ. 81p. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Veterinária) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1999.

DEVIDES, G.G.G.; MAFFEI, D.F.; CATANOZI, M.P.L.M. Perfil socioeconômico e profissional de manipuladores de alimentos e o impacto positivo de um curso de capacitação em Boas Práticas de Fabricação. *Braz. J. Food Technol.* v.17, n.2, p.166-176, 2014.

DINIZ, C.A.A. *et al.* Avaliação das Boas Práticas de Fabricação em estabelecimentos produtores de alimentos de Timóteo – MG. *Revista Verde*, v.1, n.1, 2011

FELIPE, L.M.; MIGUEL, D.P. Análise da qualidade microbiológica do caldo de cana. *FAZU Rev.* n.8, p. 77-82, 2011.

FORSYTHE, S.J. *Microbiologia da segurança alimentar*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

FRANCO, M.G.D.B.; LANDGRAF M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu, 2004.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu; 2008.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. *Higiene e vigilância sanitária de alimentos*. São Paulo: Varela, 2001.

HOFFMAN, W.A., PONS, J.A., JANER, J.L. Sedimentation concentration method in Schistosomiasis mansoni. *Puerto Rico J. Publ. Health & Trop. Med.* v.9, p.283-298, 1934.

HOOFFMANN, P. *et al.* Qualidade microbiológica de amostras de caldo de cana comercializadas no município de São José do Rio Preto, SP. *Rev. Hig. Alim.* v.20, n.143, p.79-83, 2006.

KITOKO, P.M. *et al.* Avaliação microbiológica do caldo de cana comercializado em Vitória, Espírito Santo, Brasil. *Rev. Hig. Alim.* v.18, n.119, p.73-77, 2004.

LOPES, G.; CRESTO, R.; CARRARO, C.N.M. Análise microbiológica de caldos de cana comercializados nas ruas de Curitiba, PR. *Rev. Hig. Alim.* v.20, n.147, p.40-44, 2006.

LOPES, G.; CRESTO, R.; CARRARO, C.N.M. Análise microbiológica de caldos de cana comercializados nas ruas de Curitiba- PR. *Hig. Aliment.*, v.20, n.119, p.73-74, 2004.

MACEDO, J.A.B. MILKNET. Biofilmes bacterianos: uma preocupação para a indústria de alimentos. 2006. Disponível em: <<http://www.milknet.com.br>>. Acesso em: 19 jan. 2016.

PAYMENT, P.; RILEY, M. S. Resolving the global burden of gastrointestinal illness: a call to action. Washington: American Academy of Microbiology, 2002.

MARQUES, M.O.T. *Tópicos em tecnologia sucoalcooleira*.

Jaboticabal: Multipress, 2006.

OLIVEIRA, A.C.G. *et al.* Análise das condições do comércio de caldo de cana em vias públicas de municípios paulistas. *Rev. Segur. Alim. Nutric.* v.13, n.2, p.6-18, 2006.

OLIVEIRA, A.C.G. *et al.* Avaliação microbiológica do caldo de cana comercializado em ruas e condições de manuseio de manipuladores em São Carlos, São Paulo, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, v.22, n.5, p.1111-1114, 2006.

OLIVEIRA, A.C.G. *et al.* Efeitos do processamento térmico e da radiação gama na conservação de caldo de cana puro e adicionado de suco de frutas. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v.27, n.4, p.863-873, 2007.

PIETROWSKI, G.A.M. *et al.* Avaliação da qualidade microbiológica de leite pasteurizado Tipo C comercializado na cidade de Ponta Grossa-PR. In: SEMANA DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS, 6. *Anais...* Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Campus Ponta Grossa - Paraná – Brasil, v. 02, n. 36, 2008.

PRADO, S.P.T. *et al.* Avaliação do perfil microbiológico e microscópico do caldo de cana *in natura* comercializado por ambulantes. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, v.69, n.1, p.55-61, 2010.

PRAT, 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. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* v.25, n.5, p.147-152, 2005

REY, L. *Bases da parasitologia médica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

SILVA, A.S. *et al.* Avaliação microbiológica do caldo de cana comercializado na orla marítima da cidade de Salvador-Bahia. *Rev. Virtual*, v.6, n.2, p.74-85, 2010.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. São Paulo: Livraria Varela. 2010.

SILVA, K.S.; FARIA, J.A.F. Avaliação da qualidade de caldo de cana envasado a quente e por sistema asséptico. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* v.4, n.26, p.754-758, 2006.

TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. *Microbiologia*. Porto Alegre: Artmed, 2006.

TRABULSI, L.R.; ALTERTHUM, F. *Microbiologia*. São Paulo: Atheneu, 2005.