

**Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Medicina Veterinária
Curso de Ciências Biológicas**

**COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES, BOLORES E
LEVEDURAS E BACTÉRIAS MESÓFILAS EM POLPAS DE
FRUTAS CONGELADAS COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE
UBERLÂNDIA-MG.**

Kelly Rosa Silva Rafael

**Monografia apresentada à Coordenação do Curso de
Ciências Biológicas da Universidade Federal de
Uberlândia para obtenção do grau de Bacharelado
em Ciências Biológicas.**


**Uberlândia-MG
Dezembro -2004**

Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Medicina Veterinária
Curso de Ciências Biológicas

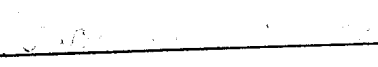
COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES, BOLORES E
LEVEDURAS E BACTÉRIAS MESÓFILAS EM POLPAS DE
FRUTAS CONGELADAS COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE
UBERLÂNDIA-MG.

Kelly Rosa Silva Rafael

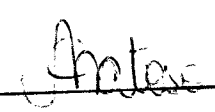
Aprovado pela Comissão Examinadora em 17/12/2004



Prof.^a Dr.^a Daise Aparecida Rossi
(Orientadora)



M.s. Cristiane Silveira de Brito



M.s. Cristiane Matoso

Uberlândia-MG
Dezembro-2004

**COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES, BOLORES E LEVEDURAS E
BACTÉRIAS MESÓFILAS EM POLPAS DE FRUTAS CONGELADAS
COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE UBERLÂNDIA-MG.**

TOTAL AND TERMOTOLERANTES COLIFORMS, MOULDS AND YEAST AND
BACTERIAS MESOFILIC IN FROZEN PULPS OF FRUITS MARKETED IN THE
CITY OF UBERLANDIA-MG.

Kelly Rosa Silva Rafael¹; Daise Aparecida Rossi²

RESUMO: Foram realizadas análises microbiológicas em 30 polpas congeladas de frutas (caju, maracujá, abacaxi, manga e goiaba) comercializadas nos meses de agosto a novembro de 2004, na cidade de Uberlândia-MG. Os resultados revelaram que 100% (30/30) das amostras analisadas apresentaram contagens para bolores e leveduras acima dos padrões previstos na Portaria do Ministério da Saúde de 1997, que preconiza no máximo 10^2 UFC/ mL⁻¹. A contagem média foi $2,75 \times 10^5 \pm 1,3$ UFC mL⁻¹. Foram observadas diferenças nos diversos sabores analisados e também entre as marcas ($p < 0,05$). Coliformes totais e termotolerantes não foram detectados em nenhuma das polpas analisadas. As altas contagens de bactérias heterotróficas mesófilas (média $1,58 \times 10^4 \pm 1,0$ UFC/ mL⁻¹.) indicam que, provavelmente, a qualidade da matéria prima, manipulação, higienização de equipamentos e condições de armazenamento antes do congelamento, podem estar interferindo negativamente para as condições higiênico-sanitárias do produto. Porém, essa análise não possui padrão máximo de aceitação na legislação vigente.

Unitermos: Polpa de fruta congelada, bolores e leveduras, coliformes, bactérias mesófilas.

¹ Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

² Professora, Doutora. Faculdade de Medicina Veterinária – UFU.

BIOSCIENCE JOURNAL

A Bioscience Journal é uma revista científica ligada à Universidade Federal de Uberlândia, editada quadrimestralmente, em português ou inglês, destinada à divulgação de trabalhos ligados a área de Biociências que se enquadrem no regulamento dos mesmos. Os trabalhos aprovados para publicação tornar-se-ão propriedade da Revista e os não aprovados serão devolvidos aos autores. São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos, cabendo, ao Conselho Editorial, orientação para possíveis mudanças. A Revista Bioscience Journal é indexada nos sistemas de base: AGRIS (Agrindex), AGROBASE, CAB ABSTRACTS, LILACS(BBO), PERIODICA.

Normas para publicação

- A redação deve primar por clareza, brevidade e ser conciso;
 - Os trabalhos devem ser apresentados em uma via no original e duas cópias (inclusive os anexos, fotos e gravuras);
 - Os trabalhos devem ser apresentados digitados em uma só face em formato A4(21,0x29,7cm), fonte Times New Roman, tamanho 12, em espaço duplo e com margem de, no mínimo, 2 cm.
 - O texto será escrito cordialmente, com intercalação de tabelas e figuras, em quantidade mínima necessária para a compreensão do texto.
 - O material deverá ser encaminhado em disquete 3"1/2 de alta densidade no programa Microsoft Word for Windows®. Todo material ilustrativo deverá ser apresentado de tal forma que seja possível sua reprodução fotográfica sem retoques. Nas fotos coloridas, o autor deverá arcar com as despesas de fotolito.
 - Todo material ilustrativo deverá ser marcado no verso com o título do trabalho e legenda que deverá ser publicada.
 - No corpo do trabalho não deverá constar o nome dos autores, que deverá ser encaminhado em folha separada, com dados pessoais (títulos, endereço para correspondência, e-mail e Instituição a que está ligado), como medida de sigilo;
 - O autor principal deverá enviar juntamente com o trabalho, um ofício assinado por todos os autores, solicitando a sua publicação exclusivamente nesta revista;
 - O artigo será encaminhado a três (03) revisores da área, sem a identificação dos autores e, será considerado aprovado com pareceres favoráveis, em maioria.
- A reprodução total ou parcial dos trabalhos da Revista é permitida desde que seja citada a fonte.

Os autores e co-autores receberão um exemplar da revista. Os autores que desejarem receber mais cópias devem comunicar com a Comissão editorial antes de assumir o custo

para cópias adicionais.
Informações mais detalhadas sobre a apresentação de trabalhos para serem publicados poderão ser obtidas junto à Comissão Editorial.

Tipos de publicação - Os trabalhos divulgados poderão ser:

1. Artigos originais - Artigos que apresentarem contribuição inteiramente nova ao conhecimento e permitam que outros investigadores, baseados no texto escrito, possam julgar as conclusões, verificar a exatidão das análises e deduções do autor e repetir a investigação se assim o desejarem. Incluem-se aqui os resumos e teses. Devem conter: Título em português e Inglês, Resumo (até 250 palavras), Unitermos, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão, Agradecimentos, Abstract, Uniterms, Referências Bibliográficas. Os trabalhos não devem exceder a 20 laudas, incluídos os anexos.

2. Artigos de Revisão - As revisões devem abordar temas de interesse, atualizados. Devem conter: Título em português e Inglês, Resumo, Unitermos, Texto, Conclusão, Agradecimentos (caso necessário), Abstract, Uniterms, Referências Bibliográficas. Os trabalhos não devem exceder a 30 laudas, incluídos os anexos e as Referências Bibliográficas.

3. Relato de caso(s) - Artigos predominantemente clínicos, desde alta relevância e atualidade, relatos de achados na área clínica e básica. Dever conter: Título em português e inglês, Resumo, Unitermos, Introdução, Relato do caso, Discussão, Conclusão, Agradecimentos (caso necessário), Abstract, Uniterms, Referências Bibliográficas. Os trabalhos não devem exceder 10 laudas, incluindo os anexos.

4. Comunicação - Artigo não original, demonstrando a experiência de um grupo ou de um serviço, abrangendo preferencialmente ensino, pesquisa, políticas de saúde e exercício profissional. Deve conter: Título em português e inglês, Resumo, Unitermos, Introdução, Conteúdo, Agradecimentos (caso necessário), Abstract, Uniterms, Referências Bibliográficas. Os trabalhos não devem exceder 15 laudas incluindo os anexos.

5. Notas prévias - pequenas informações que apesar de conterem novos dados, ainda não permitem ao leitor, pela provisoriedade mesma do texto, definir a conclusão. Devem conter: Título em português e inglês, Resumo, Unitermos, Texto, Abstract, Uniterms, Referências Bibliográficas. Os trabalhos não devem exceder a 5 laudas.

6. Editoriais - colaborações solicitadas a especialistas de áreas afins, indicados pela Comissão Editorial, visando analisar um tema de atualidade. Devem conter: Título em português e inglês, Autor, Unitermos, Texto (português e inglês), Uniterms, Referências Bibliográficas (caso necessário). Os trabalhos não devem exceder a 2 laudas.

INTRODUÇÃO

A perspectiva de crescimento do mercado de polpas de frutas congeladas está diretamente ligada à conscientização da população urbana sobre esta alternativa de consumo mais saudável e, conseqüentemente, à mudança de hábitos. Essa mudança é provocada por diversas causas, destacando-se o ajustamento do homem urbano às facilidades da vida moderna, já que as polpas congeladas oferecem a vantagem de suprir o mercado o ano inteiro em meses onde há falta da fruta fresca (SEBRAE, 1995).

Existem várias alternativas de processos que podem ser utilizadas na elaboração e preservação da polpa, tais como: pasteurização, conservação por aditivos químicos e congelamento. Na maioria das empresas, a polpa é conservada exclusivamente pelo congelamento. Essa prática envolve problemas relacionados à quebra da cadeia de frio durante a distribuição do produto, que pode favorecer o crescimento microbiano, comprometendo a qualidade da polpa (ROSENTHAL, 1992).

Segundo CARR (1975), os sucos de frutas na sua maioria são suficientemente ácidos para inibir o crescimento bacteriano, porém, bactérias acéticas aeróbias, bactérias lácticas, além de algumas espécies do gênero *Zigomomonas*, por serem ácido-tolerantes, podem causar modificações na aparência, aroma e consistência dos mesmos.

EIROA (1989) analisou os principais microrganismos deteriorantes de sucos de frutas, e verificou que as leveduras são a causa mais comum da deterioração, devido à sua elevada tolerância aos ácidos. O autor deu especial referência à espécie *Zygosaccharomyces baillii* em face da dificuldade de se controlar o seu desenvolvimento por meio de agentes químicos, o que a torna um sério risco à estabilidade destes produtos.

Um estudo realizado por BASTOS et al. (1999) sobre a qualidade da polpa congelada de acerola, cajá e caju, em oito estados do Nordeste, mostra que 21% das amostras analisadas estavam fora dos padrões quanto à contagem de bolores e leveduras e 2% apresentaram coliformes fecais.

Além dos deteriorantes, também bactérias patogênicas ou bioindicadoras podem estar presentes nos sucos, como conseqüência de manipulação inadequada, extratores contaminados, contaminação cruzada ou uso de água não potável. Esses bioindicadores são grupos ou espécies de microrganismos que quando presentes em um alimento, podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal, sobre a provável presença de patógenos ou sobre a deterioração em potencial do alimento (FRANCO & LANDGRAF, 1996).

Trabalho conduzido por BRITO (2003) na cidade de Uberlândia, constatou que nos sucos frescos servidos em lanchonetes, 86,66% apresentaram contagens para bolores e leveduras e 6,67% para coliformes fecais acima dos valores preconizados pelo Ministério da Saúde.

O congelamento apesar de ser um método eficiente de conservação de alimentos, não garante sua qualidade, já que o frio possui principalmente atividade bacteriostática. O poder redutor do congelamento sobre a microbiota de alimentos vai depender de fatores intrínsecos e extrínsecos do alimento envolvido e da microbiota presente (OLIVEIRA, 1997).

Tendo em vista a importância da alimentação saudável e a grande utilização de polpas congeladas de frutas, esse trabalho possui por objetivos:

- quantificar bolores e leveduras, coliformes totais e termotolerantes e bactérias mesófilas em polpas de frutas congeladas comercializadas na cidade de Uberlândia-MG nos meses de agosto a novembro de 2004;
- comparar os resultados obtidos com a literatura e os padrões estabelecidos pela legislação.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 30 polpas de frutas congeladas, adquiridas em estabelecimentos comerciais da cidade de Uberlândia-MG, durante os meses de agosto a novembro de 2004. As amostras analisadas eram de 6 marcas diferentes, e de cada uma delas, foram coletadas 5 amostras (datas de produção diferentes), dos sabores: caju, maracujá, abacaxi, manga e goiaba.

As amostras foram adquiridas no comércio local e após, transportadas em recipientes isotérmicos com gelo para o Laboratório de Biotecnologia Animal Aplicada da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, onde foram analisadas.

No laboratório, as amostras foram previamente descongeladas, até atingir a temperatura ambiente (26°C), homogêneas e analisadas. Antes da análise microbiológica, uma alíquota do suco era retirada assepticamente no fluxo laminar e submetida à medida direta do pH em pH-metro HANNA Instruments®.

Na avaliação do perfil microbiológico, foram realizadas as contagens em placa de bolores e leveduras e bactérias heterotróficas mesófilas e quantificação de coliformes totais e termotolerantes pela técnica do número mais provável (NMP).

Para quantificação de bolores e leveduras foi utilizado o método de plaqueamento em superfície (ABNT, 1991). Para isso, foram semeados 0,1 mL das diluições 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} em placas com ágar batata dextrose (PDA) acidificado com ácido tartárico a 10% (pH final=3,5). As placas foram incubadas a 25°C por 5 dias e as colônias contadas. O resultado das contagens foi multiplicado pela recíproca da diluição utilizada e os resultados registrados como unidades formadoras de colônias por mililitro da amostra (UFC/ mL⁻¹).

Para análise de coliformes foi utilizada a técnica do NMP segundo protocolo da ABNT (1991) descrito por SILVA et al. (1997). Para o enriquecimento presuntivo foi utilizado o caldo lauril sulfato de sódio. E foram incubados a 36°C±1°C/ 48 horas. A contagem padrão de bactérias mesófilas foi realizada a partir de diluições seriadas (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}) usando a técnica “pour plate” em ágar Plate Count (PCA). Após incubação a 36°C±1°C/ 48 horas, as colônias foram contadas e o resultado obtido multiplicado pela recíproca da diluição utilizada e o resultado expresso como UFC/ mL⁻¹ (SILVA et al., 1997).

A análise estatística foi realizada para verificar a presença ou não de diferenças significativas entre as categorias sabor e marca da polpa. O teste aplicado foi o de Wilcoxon, com nível de significância estabelecido em 0,05 (SAMPALIO, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as coletas foi observado que as temperaturas dos congeladores variavam de -12°C a $-17,5^{\circ}\text{C}$. Em todos estabelecimentos, as amostras encontravam-se separadas por sabores, não haviam embalagens abertas ou com data de validade vencida e os congeladores apresentavam boas condições de limpeza e conservação.

O pH das polpas de frutas congeladas (Tabela 1) não variou, quando foram analisados os resultados obtidos dentro do mesmo sabor para as diferentes marcas. O menor valor observado foi de 2,98 referente à polpa de maracujá e o maior foi de 4,2 para polpa de manga. Porém, o pH detectado entre os sabores analisados foi diferente ($p<0,05$), provavelmente, devido às características intrínsecas de cada fruta (Tabela 2).

SANTOS et al. (2004) citam que a legislação preconiza que o pH de polpas congeladas de frutas tropicais varia de 2,2 a 4,8. Portanto, 100% das amostras analisadas estão de acordo com o padrão proposto.

Os resultados obtidos nas contagens de bolores e leveduras nos sabores analisados foram comparados aos padrões preconizados pela Portaria nº451 de 19 de setembro de 1997 do Ministério da Saúde (BRASIL, 1997) e podem ser observados na Tabela 3.

As contagens revelaram que 100% (30/30) das amostras analisadas estavam em desacordo com os padrões previstos na Portaria do Ministério da Saúde de 1997. Porém, a legislação atual, descrita na Resolução nº12 (BRASIL, 2001), não estabelece padrões para contagens para bolores e leveduras em polpas de frutas congeladas.

A presença de bolores e leveduras em alimentos é indicativa de condições sanitárias deficientes no processamento, ou então, de matéria-prima excessivamente contaminada (HOFFMANN, 2001).

Foram observadas que as maiores contagens de bolores e leveduras ($p<0,05$) se deram nas amostras de sabor maracujá, o sabor que apresentou o pH mais baixo. Apesar de vários autores comentarem o pH baixo como um fator intrínseco que reduz o crescimento bacteriano, o mesmo não acontece com os bolores e leveduras, que são favorecidos nessa condição (GERMANO & GERMANO, 2000). Também HOFFMANN et al. (2001) relatam que os produtos derivados de frutas cítricas, que normalmente apresentam valores de pH inferiores a 4,0, possuem como principais causas de deterioração o desenvolvimento de bolores e leveduras, concordando com os resultados obtidos.

Quando as contagens médias para bolores e leveduras foram analisadas em relação às marcas coletadas, foram observadas diferenças ($p<0,05$). Os resultados podem ser observados na Figura 1.

Em nenhuma das amostras foi verificada a presença de coliformes totais ou termotolerantes. O Ministério da Saúde preconiza que os valores máximos permitidos para esses bioindicadores em polpas de frutas congeladas é de no máximo $10^2/\text{mL}^{-1}$ (BRASIL, 2001).

Os resultados desse estudo não concordam com as contagens obtidas em suco de frutas *in natura* por BRITO (2003), que verificaram que em 6,67% das amostras analisadas, as contagens estavam acima das permitidas para coliformes termotolerantes. Porém, concorda com a literatura, que recomenda que apesar do grupo coliforme ser indicado como bioindicador em grande número de alimentos, seu valor é relativo em alimentos congelados e de baixa acidez, onde sua sobrevivência é menor que a de outros patógenos entéricos como os enterococos, por exemplo (HOFFMANN et al., 2001).

As contagens médias de bactérias mesófilas podem ser observadas na Tabela 4. Apesar dessa análise não possuir padrão na legislação vigente, sua contagem pode indicar as condições higiênicas da matéria prima, manipulação, higiene de equipamentos e condições de armazenamento antes do congelamento. De forma geral, quanto maior a contagem de bactérias mesófilas, maior a probabilidade de processamento inadequado e maior a possibilidade de presença de microrganismos patogênicos acompanhantes (GERMANO & GERMANO, 2000).

Foi observado que as maiores contagens de bactérias mesófilas ocorreram no sabor maracujá, que foi também o sabor que apresentou o menor pH dentre os sabores analisados. Apesar desse resultado não ser esperado, pois o pH baixo é um fator capaz de inibir o desenvolvimento bacteriano, provavelmente, a microbiota presente, que segundo a literatura é composta principalmente por bactérias lácticas e acéticas (CARR, 1975), é adaptada ao substrato e não foi afetada por essa variável.

Foram observadas diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as contagens dos sabores maracujá, manga e goiaba (Tabela 4). Essas diferenças indicam que os fatores intrínsecos e extrínsecos inerentes a cada fruta e ao seu processamento, influenciam nas contagens.

As altas contagens de bactérias mesófilas e bolores e leveduras observadas nesse estudo indicam que, apesar de não representarem risco potencial à saúde e não serem contempladas pela legislação vigente, que há falhas na produção. Provavelmente, essas falhas estão relacionadas à contaminação da matéria prima e ausência de métodos de descontaminação, equipamentos mal higienizados e manipulação excessiva. Apesar de não representar risco direto à saúde pública, tornam o produto suscetível à rápida deterioração após descongelamento, exigindo cuidados com o produto após preparo.

CONCLUSÃO

Todas as amostras analisadas apresentaram contagens de bolores e leveduras maiores que os preconizados pelo Ministério da Saúde (1997), com contagem média de $2,75 \times 10^5 \pm 1,3$ UFC /mL⁻¹. A contagem média de bactérias mesófilas ($1,58 \times 10^4 \pm 1,0$ UFC/ mL⁻¹) foi considerada elevada, apesar da legislação não preconizar padrões. Coliformes totais e termotolerantes não foram detectados em nenhuma amostra.

Essas contagens indicam matéria prima excessivamente contaminada ou manipulação inadequada no preparo dos sucos e, que estes após descongelamento, possuem risco de rápida deterioração.

ABSTRACT: Analyses microbiology was accomplished in 30 frozen pulps of fruits(cashew, passion fruit, pineapple, mango and guava)marked in the months of August to november in city of Uberlândia-MG. The results revealed that 100%(30/30) of analysed samples to presented counting for moulds and yeasts above the patterns foreseen in the decree of Ministry of the Health of 1997. that establish at most 10^2 UFC ml⁻¹. Significant differences were observed in the different analysed flavors and also among the different marks. Total and Termotolerantes coliforms were not detected any of analysed pulps. High counting for bacteria mesofilic(average $1,58 \times 10^4$ UFC ml⁻¹) indicate that, probably, the quality of the raw material, manipulation, hygienic of the equipment and storage condition, can interfering negative for condition sanitary of the product. However, this analysis not own patterns at most of acceptable for current legislation.

UNITERMS: Frozen pulps of fruits, moulds and yeast, coliforms, bacteria mesofilic.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Microorganismos viáveis aeróbios e anaeróbios em alimentos: contagem padrão em placa**. Rio de Janeiro: ABNT, nov. 1991. 02p. (MB3462).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Bactérias coliformes totais, coliformes fecais e *Escherichia coli* em alimentos: determinação do número mais provável (NMP)**. Rio de Janeiro: ABNT, nov. 1991. 04p. (MB3463).

BASTOS, M. do S. R.; OLIVEIRA, M. E. B. de.; FEITOSA, T. **Diagnóstico setorial da agroindústria de polpa de fruta na região Nordeste**. Fortaleza: EMBRAPA - CNPAT, 1999. 29p. (EMBRAPA - CNPAT. Boletim de Pesquisa, 22).

BRASIL. Leis, decretos, etc. Portaria nº 451 de 19 de Setembro de 1997. Aprova o regulamento técnico e princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos e seus anexos I, II, III. **Diário Oficial da União**, Brasília-DF, Ano CXXXV, nº 182, Seção I, p. 21005-21012.

BRASIL. Leis, decretos. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA. Resolução nº 12, de 2 de Janeiro de 2001. **Diário Oficial da União**, Brasília-DF.

BRITO, C. S. **Bolores e leveduras, coliformes totais e de origem fecal em sucos de laranja *in natura* e industrializados não pasteurizados vendidos na cidade de Uberlândia-MG**. Uberlândia, 2003. Monografia-Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG.

CARR, J. C. The bacteriology of fruit juices. **Revista de Microbiologia**. São Paulo, v. 6, n. 1, p. 18-26. jan./mar. 1975.

EIROA, M. N. U. Microorganismos deteriorantes de sucos frutas e medidas de controle. **Boletim SBCTA**. Campinas. v. 23, n. 3/4, p. 141-160, jul./dez. 1989.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, p. 170, 1996.

GERMANO, M.I.S.; GERMANO,P.M.L.; KAMEI, C.A.K.; ABREU,E.S.; RIBEIRO,E.R.; SILVA, K.C.; LAMARDO, L.C.A.; ROCHA, M.F.G.;VIEIRA, V.K.I.; KAWASAKI, V.M. Manipuladores de Alimentos:Capacitar?É preciso.Regulamentar...Será preciso???**Revista Higiene Alimentar**.São Paulo, v.14, n.78/79, p.18-22, nov./dez. 2000.

HOFFMANN, F.L.; BUENO, S.M.; VINTURIM, T.M.Qualidade microbiológica de sucos de frutas *in natura*. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo. v.15, n.80/81, p.59-62, jan./fev.2001.

OLIVEIRA, M. E.B. de; BASTOS, M.S.R.; FEITOSA, T.; BRANCO, M.A.A.C.; SILVA, M.G.G.Estudos de alguns parâmetros de qualidade de polpas congeladas de frutas.IN:ENCONTRO NACIONAL DE ANALISTA DE ALIMENTOS, 10.,1997, Manaus.**SBCTA**.Livro de resumos.Manaus, 1997.p.TL 49.2

ROSENTHAL, A.; PENHA, E.M.; MAIA, M.I.; FREIRE, J.R.M.; NOGUEIRA, R.I.; TORREZAN, R.; DELIZA, R.; GIANETTI, S.JCurso de Processamento de frutas e hortaliças.Rio de Janeiro:**EMBRAPA/CTAA**, 1992.

SAMPAIO, L.B.M.**Estatística aplicada à experimentação animal**.Belo Horizonte:Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998.221p.

SANTOS, F.A.; SALLES, J.R.J.de; FILHO, E.C.; RABELO, R.N.Análise qualitativa de polpas congeladas de frutas, produzidas pela SUFRUTS, MA.**Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v.18, n.119. p.18-22, abr. 2004.

SEBRAE/CE.**Perfil de negócios:fabricação de polpa de frutas**.Fortaleza, 1995.37p.(SEBRAE/CE.Oportunidade de negócios).

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.**Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**.Livraria Varela:São Paulo, 1997, p.295.

Tabela 1. Valores de pH para cada sabor de polpas de frutas congeladas em 30 amostras coletadas nos meses de agosto a novembro de 2004, em estabelecimentos comerciais de Uberlândia-MG.

Sabor	pH das amostras		
	Mínimo	Máximo	Média
Maracujá	2,98 ^a	3,25 ^a	3,12
Abacaxi	3,35 ^a	3,65 ^a	3,50
Cajú	3,52 ^a	4,09 ^a	3,81
Goiaba	3,67 ^a	3,96 ^a	3,82
Manga	3,78 ^a	4,21 ^a	3,99

a,b,c... letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas ($p < 0,05$).

Tabela. 2. Valores de pH para cada marca de polpas de frutas congeladas em 30 amostras coletadas nos meses de agosto a novembro de 2004, em estabelecimentos comerciais de Uberlândia-MG.

Marca	pH das amostras		
	Mínimo	Máximo	Média
A	2,98 ^a	4,19 ^d	3,62 ^a
B	3,22 ^b	4,09 ^b	3,69 ^a
C	3,16 ^b	3,95 ^b	4,23 ^b
D	3,25 ^b	4,05 ^b	3,67 ^a
E	2,89 ^a	4,09 ^b	3,63 ^a
F	3,09 ^b	3,78 ^a	3,58 ^a
Média total	3,1 ± 1,0	4,02 ± 1,24	3,74 ± 1,5

a,b,c... letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas ($p < 0,05$).

Tabela 3. Contagens médias de bolores e leveduras em 30 amostras de polpas de frutas congeladas coletadas de agosto a novembro de 2004, em Uberlândia-MG e sua adequação aos padrões preconizados pela legislação brasileira¹.

Sabores	Contagem média	Amostras inadequadas
	(UFC mL ⁻¹)	(%)
Manga	1,82 x 10 ⁵ ^a	100 (6/6)
Goiaba	2,07 x 10 ⁵ ^a	100 (6/6)
Cajú	2,62 x 10 ⁵ ^b	100 (6/6)
Abacaxi	3,17 x 10 ⁵ ^c	100 (6/6)
Maracujá	4,06 x 10 ⁵ ^d	100 (6/6)
Média geral	2,75 x 10⁵ ± 1,3	

¹ máximo 10² UFC/ mL⁻¹ para polpas de frutas congeladas (BRASIL, 1997).

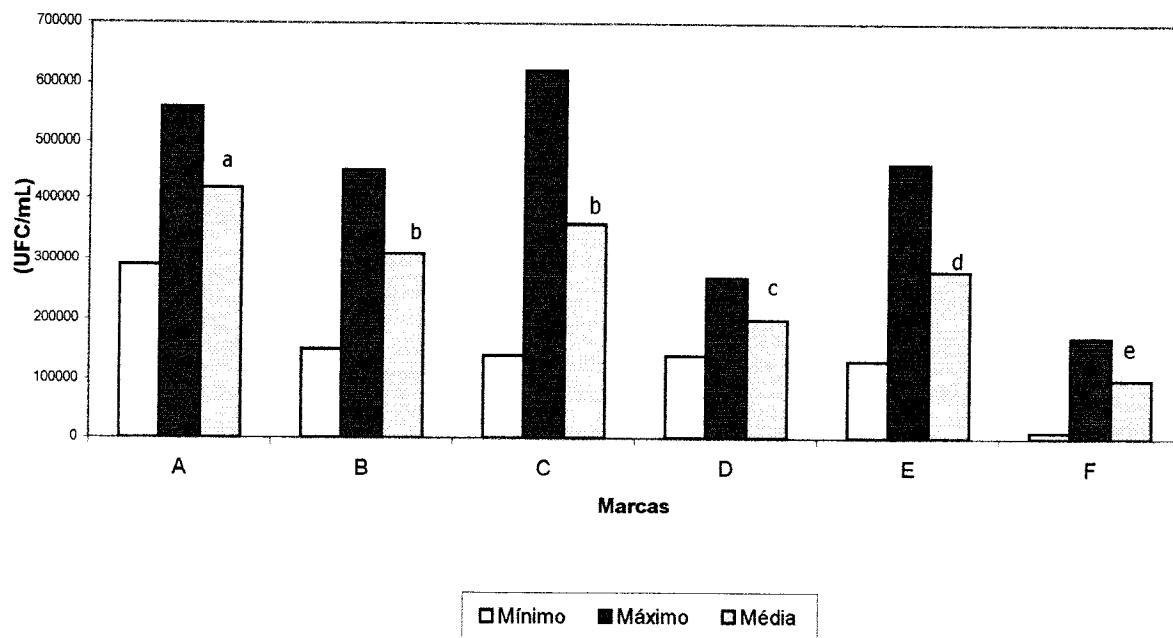
a,b,c... letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas (p<0,05).

Tabela 4. Contagens de bactérias mesófilas⁽¹⁾ (UFC mL⁻¹) de 30 polpas de frutas congeladas, coletadas de agosto a novembro de 2004 em Uberlândia-MG.

Sabor	UFC/mL ⁻¹		
	Mínimo	Máximo	Média
Cajú	Ausente(<10 ¹)	3,3 x 10 ⁴	1,3 x 10 ⁴ ^a
Maracujá	7,2 x 10 ²	3,5 x 10 ⁴	2,5 x 10 ⁴ ^b
Abacaxi	6,5 x 10 ²	4,8 x 10 ⁴	2,1 x 10 ⁴ ^b
Manga	5,6 x 10 ²	2,4 x 10 ⁴	1,0 x 10 ⁴ ^a
Goiaba	6,2 x 10 ²	2,2 x 10 ⁴	1,0 x 10 ⁴ ^a
Média total	5,1 x 10² ± 2,1	3,24 x 10⁴ ± 1,56	1,58 x 10⁴ ± 1,0

⁽¹⁾ não existe padrão na legislação para esse grupo.

a,b,c... letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas (p<0,05).



a,b,c... letras diferentes indicam diferenças significativas($p < 0,05$)

Figura 1. Contagens médias ($p < 0,05$), mínimas e máximas de bolores e leveduras de 6 marcas de polpas congeladas de frutas coletadas de agosto a novembro de 2004 em estabelecimentos comerciais de Uberlândia-MG.