



Universidade Federal de Mato Grosso

Laura Maria de Almeida

Avaliação da qualidade microbiológica de polpas de frutas
comercializadas no município de Várzea Grande-MT.

Cuiabá-MT

2016



Universidade Federal de Mato Grosso

Laura Maria de Almeida

Monografia apresentada ao Depto.
de Botânica e Ecologia do Instituto de
Biotecnologia da Universidade Federal de
Mato Grosso, como requisito final para
obtenção do Grau de Especialista em
Microbiologia.

ORIENTADORA: Dra. Danila Soares Caixeta

Cuiabá-MT
2016



Universidade Federal de Mato Grosso

Laura Maria de Almeida

Monografia apresentada ao Depto.
de Botânica e Ecologia do Instituto de
Biotecnologia da Universidade Federal de
Mato Grosso, como requisito final para
obtenção do Grau de Especialista em
Microbiologia.

Banca Examinadora

Orientador (UFMT)

Nome (Membro) Instituição

Nome (Membro) Instituição

Local: Cuiabá - MT

Data de provação:.....

Cuiabá-MT

2016

RESUMO

Segundo o IBRAF - Instituto Brasileiro de Frutas, o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, alcançando a marca de 43 milhões de toneladas por ano, contribuindo com 10% da produção mundial. O objetivo desta pesquisa é avaliar a qualidade do produto final das polpas de frutas congeladas comercializada em mercados da região de Várzea Grande/MT. Foram analisadas 32 amostras de 6 sabores diferentes de 4 marcas mais comercializadas nos mercados da região de Várzea Grande-MT. Foram determinados coliformes totais e *Escherichia coli*, utilizando o método substrato cromogênico/fluorogênico, preconizado pelo *Standard methods of the examination of water and wastewater*, (APHA, 2012) e Unidades Formadoras de Colônias de bactérias *heterotróficas* (UFC/mL). Para coliformes totais e *Escherichia coli* o resultado foi ausência para todas as marcas. Nas análises de bactérias *heterotróficas* apenas a marca C obteve um crescimento relevante em relação as outras marcas obteve 4,47 logUFC/mL na polpa maracujá, a marca C obteve 100% de crescimento nas polpas analisadas, já as marcas A teve 50% , B 66,67% e D 66,67% obtiveram a mesma porcentagem de crescimento, contudo para bactérias heterotróficas houve um crescimento elevado para 3 das 4 marcas analisadas, indicando falhas no manuseio, transporte e conservação desses produtos, alertando para condições higiênicas sanitárias.

Palavras-chave: polpa de fruta, qualidade, coliformes totais, Escherichia coli, bactérias heterotróficas.

ABSTRACT

According IBRAF - the Brazilian Fruit Institute, Brazil is the third largest fruit producer in the world, reaching a mark of 43 million tons per year, contributing 10% of world production. The objective of this research is to evaluate the quality of the final product of frozen fruit pulps marketed in markets of the Várzea Grande / MT region. We analyzed 32 samples of 6 different flavors of 4 most commercialized brands in the Várzea Grande-MT region. Total coliforms and *Escherichia coli* were determined using the chromogenic / fluorogenic substrate method, (APHA, 2012) and Colony Forming Units of heterotrophic bacteria (CFU / mL). For total coliforms and *Escherichia coli* the result was absence for all brands. In the analysis of heterotrophic bacteria, only the C-tag obtained a significant increase in relation to the other brands obtained 4.47 logUFC / mL in the passion fruit pulp, brand C obtained 100% Of growth in the analyzed pulps, while the A marks had 50%, B 66,67% and D 66,67% obtained the same percentage of growth, however for heterotrophic bacteria there was a high growth for 3 of the 4 marks Analyzed, indicating faults in the handling, transport and conservation of these products, alerting to hygienic sanitary conditions.

Key words: fruit pulp, quality, total coliforms, Escherichia coli, heterotrophic bacteria.

Sumário

1	Introdução	1
2	Revisão bibliográfica	2
2.1	Produção de frutas no mundo e Brasil	2
2.2	Produção de polpas de frutas no Brasil e exportação/Consumo	3
2.3	Contaminantes geral.....	3
3	Material e métodos.....	4
3.1	Obtenção das amostras.....	4
3.2	Preparo das amostras.....	4
3.3	Determinação coliformes totais e <i>Escherichia coli</i>	5
3.4	Determinação bactérias heterotróficas	5
4	Resultado e Discussão.....	5
5	Conclusão.....	8
6	Referência	9

1 Introdução

A comercialização de produtos derivados de frutas tem crescido em todo o mundo, sendo que a demanda apresenta tendência de crescimento devido às suas características organolépticas e vantagens à saúde PARIZ(2011). Segundo o IBRAF - Instituto Brasileiro de Frutas, o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, alcançando a marca de 43 milhões de toneladas por ano, contribuindo com 10% da produção mundial.

As frutas podem ser consumidas de várias maneiras, dentre elas in natura, geleias, cristalizadas, polpas de frutas, dentre outras. O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) define polpa de fruta, através do Regulamento Técnico Geral para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Fruta, “como o produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtido de frutos polposos, por meio de processos tecnológico adequado, com teor mínimo de sólidos totais, proveniente da parte comestível do fruto” (BRASIL, 2000).

COSTA et al. (2013) mencionam que o crescimento do consumo e comercialização de polpa de frutas veem aumentando significativamente a cada ano, pois as pessoas estão buscando produtos mais saudáveis e que tenham praticidade. Contudo, com o aumento do consumo de polpas de frutas, aumenta também os cuidados com a qualidade que esses produto chega até o consumidor.

Conforme CARREIRO et al (2008) a microbiota que contamina os produtos de frutas é normalmente proveniente das condições da matéria-prima e da lavagem à qual estas são submetidas, além das condições higiênico-sanitárias dos manipuladores, equipamentos e ambiente industrial em geral.

Na literatura há várias pesquisas envolvendo análises microbiológicas de polpas de frutas, sendo bastante comum o isolamento de fungos filamentosos, leveduras, bactérias, protozoários, dentre outros, contudo, a presença de qualquer um desses microrganismo fora do limite permitido pode causar danos a saúde.

A ANVISA, através da Instrução Normativa nº 12 de 10/09/99, regulamentou os padrões de identidade e as características mínimas de qualidade para polpas de frutas

destinadas ao consumo como bebida, estabelecendo valores máximos de 1 NMP.g⁻¹ de coliformes e 5 x 10³ UFC/g. Temos também a resolução RDC nº 12, de 02/01/2001, que estabelece os padrões microbiológicos para alimentos, estabelecendo valor máximo de 10² UFC/g para *coliformes termotolerantes*.

PARIZ (2011) avalia ainda que a presença de fungos e leveduras é preocupante principalmente devido a sua capacidade de produzir micotoxinas, algumas mutagênicas e carcinogênicas. Reforçando que a presença de outros microrganismo podem comprometer a qualidade das polpas de frutas.

FARIA et al (2012) menciona que dentre as alternativas de processos utilizados na elaboração e conservação da polpa, o congelamento é o procedimento mais utilizado. Entretanto, esta prática pode envolver problemas relacionados à quebra da cadeia de frio, durante a distribuição do produto, favorecendo o crescimento microbiano e comprometendo a qualidade da polpa.

O objetivo desta pesquisa é avaliar a qualidade do produto final das polpas de frutas congeladas comercializada em mercados da região de Várzea Grande/MT. Através de metodologias adequadas para avaliar o padrão de qualidade utilizadas pelos fabricantes, através de análises microbiológicas de *Escherichia coli*, Coliformes Totais, e contagem de bactérias *Heterotróficas*.

2 Revisão bibliográfica

2.1 Produção de frutas no mundo e Brasil

O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas no mundo, ficando atrás apenas de China e Índia, o que mostra a relevância do setor para a economia brasileira, a fruticultura é um dos setores de maior destaque do agronegócio brasileiro através de uma grande variedade de culturas, produzidas em todo o país e em diversos climas SEBRAE (2015)

De acordo com (BRASIL,2000), a polpa de fruta deve ser obtida de frutas frescas, são e maduras, com características físicas, químicas e organolépticas do fruto. Não deverá conter terra, sujidade, parasitas, fragmentos de insetos e pedaços das partes não comestíveis da fruta e da planta, assim como não deverá ter suas características físicas,

químicas e organolépticas alteradas por equipamentos, recipientes e embalagens utilizados durante o seu processamento e comercialização.

2.2 Produção de polpas de frutas no Brasil e exportação/Consumo

Em 2013, estima-se que a indústria do processamento consumiu 23,8 milhões de toneladas do total de frutas produzidas, o processamento de frutas atende basicamente os segmentos de sucos, néctares, drinques de frutas e polpas SEBRAE (2015).

Exportação de frutas frescas teve queda de 5,46% nas exportações entre 2013 e 2014. Porém, com tendência de aumento para 2015, segundo dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Ainda sobre dados do SEBRAE (2015) mesmo com o desenvolvimento da fruticultura, os brasileiros ainda não consomem a quantidade de frutas recomendada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), o que revela um mercado em potencial para o setor.

2.3 Contaminantes geral

Os contaminantes para polpas de frutas podem surgir desde a colheita, passando pelo transporte até chegar na lavagem na indústria, a lavagem tem como objetivo reduzir o número de micro-organismos iniciais a um mínimo aceitável, e ainda permitir melhor visualização das frutas durante a seleção. Esta operação é considerada uma das mais importantes no processamento (INTEC, 2005).

Ainda sobre a parte de contaminantes, os microrganismos tem suma importância na avaliação da qualidade microbiológica de um produto, fornece informações que permitem avaliá-lo quanto às condições de processamento, armazenamento e distribuição para o consumo, sua vida útil e quanto ao risco à saúde da população PARIZ (2011). Após ter sido contaminado, o alimento serve como meio para o crescimento de microrganismos, podendo até mesmo mudar suas características físicas, químicas e organolépticas do alimento levando o mesmo a deterioração CUNHA(2006).

Entre os microrganismos indicadores, os coliformes são adotados desde 1914, por órgãos de saúde pública americano como o mais adequado padrão de significância sanitária DAL RI (2006). Já a E. coli tem uma tendência de se modificar de organismo

comensal para um patógeno oportunista e para uma bactéria extremamente especializada (HART; WINSTANLEY, 2001).

Essa situação é preocupante, principalmente nos países em desenvolvimento. No Brasil, as infecções e/ou intoxicações veiculadas pela água ou alimentos contaminados podem se converter em um grande problema de saúde pública, SOUSA (2006).

De acordo com Kosek et al. (2003), cerca de 15 a 20% das crianças adquirem diarreias nos primeiros anos de vida, em decorrência da presença desses patógenos e/ou de seus metabólitos, nos substratos mencionados.

Para bactérias *heterotróficas* a legislação em vigor tanto ANVISA (BRASIL, 2001) quanto o Ministério de Agricultura e Abastecimento (BRASIL, 2000), não estabelece padrões para bactérias *heterotróficas*, entretanto sua presença em número elevado indica manuseio, transporte e conservação inadequado DAL RI (2006).

3 Material e métodos

3.1 Obtenção das amostras

Foram analisadas 32 amostras de 6 sabores diferentes de 4 marcas mais comercializadas nos mercados da região de Várzea Grande-MT. As polpas selecionadas foram: caju, maracujá, goiaba, acerola, morango e uva, as marcas foram denominadas em A, B, C e D. A coleta das amostras foi realizada entre abril a julho de 2016 e consistiu na seleção aleatória de lotes fechados contendo 12 unidades de 100 g. As amostras foram coletadas em caixas de isopor e levadas até o Laboratório de Microbiologia Sanitária e Ambiental- UFMT.

3.2 Preparo das amostras

Após as amostras terem sido descongeladas em temperatura ambiente, foram retiradas 25 mL de cada amostra e transferidas assepticamente para frascos contendo 225 mL de água peptonada estéril (diluição 10^{-1}). A partir dessa diluição, foram feitas as diluições seriadas até 10^{-3} com o mesmo diluente.

3.3 Determinação coliformes totais e *Escherichia coli*

Utilizou-se o método substrato cromogênico/fluorogênico, marca Colilert®, preconizado pelo *Standard methods of the examination of water and wastewater*, (APHA, 2012), para análise de Coliformes totais e *Escherichia coli*. 10 ml da amostra foi transferida para um frasco estéril contendo 90 mL de água peptonada (1%). Em seguida adicionou-se a solução o substrato cromogênico/fluorogênico. Após dissolução do substrato, transferiu-se para cartela plástica estéril e selou-a. Após seladas as cartelas foram incubadas em estufa bacteriológica regulada a 35 ± 05 °C por 24 horas.

Os resultados foram expressos através do NMP/100 mL da amostra obtido na Tabela de combinação de cavidades positivas. (APHA, 2012)

3.4 Determinação bactérias heterotróficas

Para contagem de bactéria heterotrófica foi utilizado o método de plaqueamento direto em superfície das diluições 10^{-1} e 10^{-2} , em meio Ágar Nutriente. Alíquotas de 100 µL foram semeadas na superfície do Ágar nutriente e as placas foram incubadas a 36 ± 1 por 24hs. Os resultados foram expressos pelo número de Unidades Formadoras de Colônia (UFC), SILVA(2010)

4 Resultado e Discussão

Os resultados das amostras analisadas variaram conforme o microrganismo de interesse. Pode-se notar que para todas as variedades de polpas e marcas analisadas, não houve presença de Coliformes totais e *Escherichia coli*, estando as mesmas em conformidade com o Regulamento Técnico RDC nº 12, de 02/01/2001 que preconiza valor máximo de 102 NMP.g^{-1} (BRASIL, 2001).

SANTOS et al. (2008), menciona que dentre os fatores que podem inibir o crescimento microbiano, o baixo valor de pH representa um fator limitante, pois mantém os índices de contaminação bacteriana em níveis baixos. Outrossim, LIRA JUNIOR et al. (2005), citam que índices de acidez elevados são importantes para a agroindústria, tendo em vista não haver necessidade da adição de ácido cítrico para a conservação da polpa, artifício utilizado para tornar o meio impróprio ao desenvolvimento de microrganismos. FARIA et al.(2012) afirma, ainda, que a presença

de bactérias do grupo coliformes termotolerantes, especialmente *Escherichia coli*, indica provável contaminação dos alimentos com material de origem fecal.

Em estudos no estado do Ceará, LIMA, MARTINS; SILVA (2001) constataram a presença de *coliformes totais* em 6,9% das amostras analisadas, mas não verificaram a presença de coliformes termo tolerantes, enquanto que, em estudo realizado em Terezina (PI), 15% das amostras apresentaram níveis de coliformes termo tolerantes acima do padrão ABREU, NUNES; OLIVEIRA (2003).

Em contra partida, no que tange a presença de bactérias heterotróficas, houve variação conforme a variedade e marcas das polpas de frutas, analisadas, conforme pode ser observado na tabela 1.

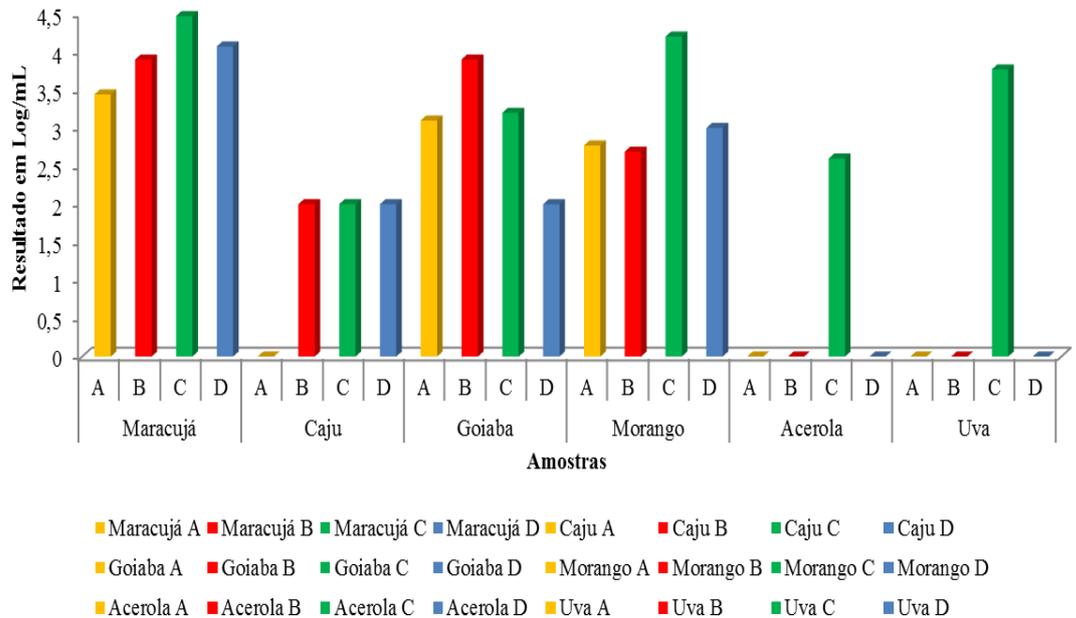
Tabela 1. Resultado das análises para bactérias heterotróficas.

Poupas	Bactérias Heterotróficas (log UFC/mL)	
Maracujá	A	3,44 log UFC/mL
	B	3,90 log UFC/mL
	C	4,47 log UFC/mL
	D	4,07 log UFC/mL
Caju	A	<1 log UFC/mL
	B	2 log UFC/mL
	C	2 log UFC/mL
	D	2 log UFC/mL
Goiaba	A	3,1 log UFC/mL
	B	3,9 log UFC/mL
	C	3,2 log UFC/mL
	D	2 log UFC/mL
Morango	A	2,77 log UFC/mL
	B	2,69 log UFC/mL
	C	4,20 log UFC/mL
	D	3 log UFC/mL
Acerola	A	<1 log UFC/mL

	B	<1 logUFC/mL
	C	2,60 logUFC/mL
	D	<1 logUFC/mL
Uva	A	<1 logUFC/mL
	B	<1 logUFC/mL
	C	3,77 logUFC/mL
	D	<1 logUFC/mL

Nas análises de bactérias *heterotróficas* apenas a marca C obteve um crescimento relevante em relação as outras marcas obteve 4,47 logUFC/mL na polpa maracujá, a marca C também obteve 100% de crescimento em todas as marcas analisadas, já a marcas A teve 50% , B e D obtiveram a mesma porcentagem de crescimento 66,67%, os sabores uva e acerola cresceram apenas na marca C, A figura 1 mostra através de gráfico o crescimento de bactéria *heterotrófica* nas 4 marcas analisadas, e 6 sabores analisados.

Figura 1. Gráfico Contagem Bactérias Heterotróficas



A legislação em vigor, tanto no âmbito da Anvisa (BRASIL, 2001) quanto no do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 2000), não estabelece padrões

para bactérias heterotróficas,entretanto,o ensaio foi realizado por ser indicativo de qualidade higiênico-sanitário do produto.Sua presença em numero elevado indica mau uso,transporte e conservação inadequados DAL RI (2006).

Em comparação com os resultados de DAL RI(2006) os valores obtidos variam de $1,0 \times 10^2$ UFC/g até $4,0 \times 10^5$ UFC/g,onde a contagem mais baixa foram verificados nas polpas de acerola marca A e cupuaçu marca B,ao passo que a contagem mais alta foi observada na polpa de cupuaçu marca C.

Nesta pesquisa a polpa de acerola também ficou em as contagem mais baixas junto com a polpa sabor uva de acordo com a tabela1,obseva-seque apenas na marca C foi observado o crescimento.Dispertando um maior cuidado com os resultados apresentados por essa marca,pois necessita passar por adequações no seu processo de qualidade .

A legislação que estabelece o padrão de potabilidade para água de consumo humano BRASIL (2004) limita como padrão máximo para bactérias *heterotróficas* o valor de $5,0 \times 10^2$ UFC/ml, sendo assim a contagem deste grupo de microorganismo neste estudo pode ser considerada alta ,levando em consdideração a esses parametros,onde a contagem maxima obtida na marca C maracujá foi de 4,47 logUFC/mL .

5 Conclusão

Com os dados obtidos neste estudo,mostra que as polpas de frutas analisadas para *Coliformes totais* e *Escherichia coli* estão dentro dos padrões de qualidades estabelecidos na legislação brasileira,porém para bactérias heterotróficas se levarmos em consideração as legislação para potabilidade de água , já que ainda não há um padrão para bactérias heterotríficas em polpa de frutas, com isso os valores encontrados neste estudo para bactérias *heterotróficas* estão elevados,indicando para falhas no manuseio,transporte e conservação desses produtos, alertando para condições higiênicos sanitárias,conclui-se também que é necessário mas estudos sobre esse assunto no estado de Mato Grosso.

6 Referência

APHA. *Standard methods for the examination of water and wastewater: part 9000: microbiological examination*. 22. ed. Washington, 2012. p. 9-51.

ABREU,M,C,;NUNES,I,F,S.;OLIVEIRA,M,M,A.Perfil microbiológico de polpas de frutas comercializadas em Terezina,PI.Higiêne alimentar.São Paulo,v17,n.112,p.78-81,2003.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 12, de 02/01/2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2001, Seção I, p. 45-53.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA DO ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 01/00, de 07/01/00. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2000, Seção I, p.54-58.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria n.518 de 25 de março de 2004.Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância de qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências. Disponível em: www.anvisa.org.br/e-legis. Acesso em: 1 de Dez. 2016.

CARREIRO,S,C,;COELHO,A,F,S,;SANTOS,C,A,F. Avaliação microbiológica de polpas de frutas congeladas.Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 28(4): 913-915, out.-dez. 2008.

CUNHA, M.A. Métodos de detecção de Micro-organismos Indicadores. Revista: Saúde &Ambiente, Duque de Caxias, v.1, n.1, p.09-13,2006.

COSTA, D. O. da; CARDOSO, G. R.; SILVA, G. M. V. da. A evolução do setor produtivo e comercialização de polpa de fruta no brejo paraibano: estudo de caso na COAPRODES. In: A Gestão dos processos de produção e as parcerias globais para o desenvolvimento sustentável dos sistemas produtivos, 33, 2013, Salvador, Ba. XXXIII

ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Salvador, Ba., p. 01 - 16. 2013

DAL RIE,S, Avaliação do Processo Produtivo e da Qualidade de Polpas de Frutas Comercializadas em Boa Vista/RR.2006. Dissertação (Mestrado-Recursos naturais) –Pronat -Universidade Federal de Roraima,.Roraima.2006.

SILVA, Neusely. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. Varela,2010.

FARIA, M.; OLIVEIRA, L. B. D.; COSTA, F. E. C. Qualidade microbiológica de polpas de açaí congeladas. Alim. Nutr., Araraquara, v. 23,n. 2, p. 243-249, abr./jun. 2012.

HART, C. A.; WINSTANLEY, C. What makes a pathogen? Microbiology Today, v. 28, p. 4-6, 2001

KOSEK, M.; BERN, C.; GUERRANT, R. L. The magnitude of global burden of diarrhoeal disease from studies published 1992-2000. Bulletin of the World Health Organization, v. 81, p.197-204, 2003.

LIMA,J,R.;MARTINS,S,S.;SILVA,J.A.Avaliação de polpas de frutas congeladas comercializadas no estado de Ceará através de indicadores microbiológicos.Higiêne Alimentar,São Paulo,v.15,n.88,p.62-66,2001.

LIRA JÚNIOR, J.S.; MUSSER, R.S.; MELO, E.A.;MACIEL , M.I.S.; LEDE RMAN, I.E.; SANTO S,V.F. Caracterização física e físico-química de frutosde cajá-umbu (*Spondias* spp.). Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.25, n.4, p.757-761, 2005.

PARIZ,K, Avaliação da Qualidade Microbiológica de Polpas de frutas (Trabalho de Conclusão de Curso)- Apresentado ao curso Superior de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – *Campus* Bento Gonçalves-RS, 2011.

SANTOS, C ,A ,A et al,Avaliação microbiológica de polpas de frutas congeladas,**Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, p.913-915, out.-dez. 2008.

SOUSA,P,C, Segurança Alimentar e Doenças Veiculadas por Alimentos: utilização do grupo Coliformes como um dos Indicadores de Qualidade de alimentos. *Revista APS*, v.9, n.1, p. 83-88, jan./jun. 2006.

IBRAF. Instituto Brasileiro de Frutas. Produção de Frutas Baterá Recorde no Brasil. Disponível em: http://www.ibraf.org.br/news/news_item.asp?NewsID=8154. Acessado em: 05 Dezembro 2016

SEBRAE.Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e pequeno Empresas.Disponível em:<[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/64ab878c176e5103877bfd3f92a2a68f/\\$File/5791.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/64ab878c176e5103877bfd3f92a2a68f/$File/5791.pdf)> Acessado em: 05 Dezembro 2016.

INTEC.Instituto Terra. Disponível em:<http://www.institutoterra.org/doc/06EVTE_IND_STRIA_DE_POLPAS_AI.PDF>.Acessado em: 05 Dezembro 2016.