



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE
CAMPUS SÃO CRISTÓVÃO

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

MARIA DE FÁTIMA BATISTA SANTANA MARTINS

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE POLPAS DE FRUTAS
COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE ARACAJU-SE**

SÃO CRISTÓVÃO-SE

2017

MARIA DE FÁTIMA BATISTA SANTANA MARTINS

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE POLPAS DE FRUTAS
COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE ARACAJU-SE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Superior de
Tecnologia em Alimentos, do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
de Sergipe - Campus São Cristóvão, como
requisito parcial para obtenção do título de
Tecnólogo em Alimentos.

Orientador (a): Prof. Dra. Rafaela Cristiane
Andrade Santos

SÃO CRISTÓVÃO-SE

2017

IFS - Biblioteca do Campus São Cristóvão

M379q Martins, Maria de Fátima Batista Santana
Qualidade microbiológica de polpas de frutas comercializadas no
município de Aracaju-SE. / Maria de Fátima B. S. Martins ã São Cristóvão,
2017.
29 f.; il.

Monografia (Graduação) Tecnologia em Alimentos. Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe IFS ã Campus São Cristóvão,
2017.
Orientadora: Prof^a Dra Rafaela Cristiane Andrade Santos.

1. Polpa. 2. Fruta. 3. Micro-organismo. 4. Contaminação. 5. Qualidade.
I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe IFS.
II. Título.

CDU 579.67(813.7)

AGRADECIMENTOS

Meu amado DEUS, eu te agradeço por todas as coisas que me aconteceram. Cada uma delas, ao seu modo, me fez chegar aonde eu cheguei, e me fizeram ser quem eu sou. Foi pela minha jornada de tropeços, vitórias, e derrotas que hoje estou aqui para agradecer mais uma vez, por uma nova conquista, realizada pela sua permissão e abençoada pelas suas mãos.

Agradeço ao meu pai CARLOS HENRIQUE, que hoje está na presença de Deus, e presente em meu coração, grande pai e exemplo de vida.

Agradeço a minha mãe ROSE MARY, amiga, conselheira, pessoa que eu confio, TE AMO.

Agradeço aos meus IRMÃOS José Henrique e Carolina, por todos os momentos que estivemos juntos, sou grata pelo amor, amizade, e gostaria que vocês soubessem, que eu os amos.

Agradeço ao meu filho RODRIGO, meu MAIOR presente de DEUS e ao meu esposo RODRIGO, meu companheiro, pessoa que posso contar e quero sempre ao meu lado, TE AMO.

Agradeço aos meus TIOS em especial a minha Tia LEA MARIA que também esta na presença de Deus, minha segunda mãe, obrigada por ter feito parte da minha vida.

Agradeço aos meus primos.

Agradeço a minha orientadora Dr. Rafaela Cristiane pelo apoio e dedicação e por ter feito parte de umas das etapas mais importante do meu curso. Muito obrigada!

Agradeço aos professores Afran, Tânia, Juliana, Anselmo, Telma, Gilmar, Lanir, Emanuele, Cleber, Raquel e aos demais que não foram citados.

Agradeço a Joice, Viviane e aos demais funcionários do IFS, por também terem feito parte da minha convivência durante meu curso.

Finalizando agradeço a todos por participarem da minha jornada, de maneira direta e indireta, trazendo bastante conhecimento para minha vida pessoal e profissional. Eu Maria de Fátima Batista Santana Martins enfim TECNOLÓGA EM ALIMENTOS.

Deus eu vim aqui, só pra te dizer
Que minha esperança está somente em Ti
Eu não tenho nada além, nada além de Ti
Mas nada além da promessa, da sua promessa
Eu não tenho nada, nada
Além de Ti
(Thalles Roberto)

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE POLPAS DE FRUTAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE ARACAJU-SE

RESUMO

Polpa de fruta é o produto obtido pelo esmagamento das partes comestíveis de frutas carnosas, por processo tecnológico adequado. Por serem perecíveis, as frutas deterioram-se em poucos dias, tendo sua comercialização dificultada a grandes distâncias. Assim, processar a fruta e congelar sua polpa é um método de conservação que preserva as características da fruta, e permite seu consumo nos períodos de entressafra, além de possibilitar a diversificação de sabores. O mercado de polpas de frutas tem apresentado expressivo crescimento na sua comercialização em supermercados, e utilizados em bares, restaurantes e lanchonetes do município de Aracaju, especialmente pela praticidade do seu preparo. Dentre os parâmetros mais importantes que determinam a qualidade do produto, está a sua característica microbiológica, que permite avaliar o nível de contaminação quanto às condições de processamento, armazenamento, distribuição para consumo, vida útil e riscos à saúde da população. Diante deste contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica (bactérias, leveduras, coliformes totais e termotolerantes) de amostras de polpas de frutas comercializadas na cidade de Aracaju. Assim, foram analisadas 27 amostras de polpas de frutas, provenientes de três indústrias distintas, sendo cada uma dessas empresas codificadas com as letras: F; R; e M. Onde apenas um sabor de uma das marcas apresentou o valor acima do permitido, em relação aos coliformes totais e os termotolerantes. Já as demais estavam dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente. As análises de bactérias e leveduras apresentaram alto nível de contaminação, encontrando-se fora dos padrões permitidos. Conclui-se que as polpas comercializadas no Município de Aracaju/SE não estão sendo processadas de maneira adequada, deixando a desejar a sua qualidade microbiológica.

PALAVRAS-CHAVE: polpas, frutas, micro-organismos, contaminação, qualidade.

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF FRUIT PULPS OF COMMERCIALIZED IN THE MUNICIPALITY OF ARACAJU/SE

ABSTRACT

Fruit pulp is the product obtained by crushing the edible parts of fleshy fruits, by suitable technological process. Because they are perishable, as fruits deteriorate in a few days, having their commercialization hampered at great distances. Thus, to process the fruit and freeze its pulp and a conservation method that preserves as characteristics of the fruit, and to allow its consumption during the off-season, besides allowing a diversification of flavors. The market for fruit pulp has significant growth in its commercialization in supermarkets, bars, restaurants and snack bars in the city of Aracaju, especially for the convenience of its preparation. Among the most important parameters that determine the quality of the product, it is a microbiological characteristic that allows to evaluate the level of contamination regarding the conditions of processing, storage, distribution for consumption, life and health risks of the population. In view of this context, the objective of the present study was to evaluate a microbiological quality (molds, yeasts, total coliforms and thermotolerant) of samples of fruit pulps marketed in the city of Aracaju. Thus, 27 fruit pulp samples from three different industries were analyzed, each of the companies being coded with letters: F; R; E M. Only one taste of one of the brands presented the value above the active, in relation to the total coliforms and thermotolerantes. Already as other results required by current legislation. As analyzes of molds and yeasts presented high level of contamination, meeting to the permitted standards. It is concluded that as pulps commercialized in the Municipality of Aracaju / SE are not in the process of management, leaving a desire to their microbiological quality.

KEYWORDS: pulp, fruit, microorganisms, contamination, quality.

LISTA DE TABELAS

Tabela1- Composição química de frutas.....14

Tabela 2- Análises microbiológicas de polpas de frutas no município de Aracaju/SE..23

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Meios de cultura já autoclavados para as análises microbiológicas.....20

Figura 2- Resultado de bolores e leveduras incontáveis.....24

SUMÁRIO

RESUMO	5
ABSTRACT	6
LISTA DE TABELAS	7
LISTA DE FIGURAS	8
1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVO	13
1. REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1 FRUTAS	14
3.2 POLPAS DE FRUTAS	15
3.3 QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE POLPAS DE FRUTAS	15
3.3.1 COLIFORMES TOTAIS	16
3.3.2 COLIFORMES TERMOTOLERANTES	16
3.3.3 BOLORES E LEVEDURAS	16
3.4 PROCESSAMENTO DE POLPAS DE FRUTAS	17
3.4.1 RECEPÇÃO	17
3.4.2 PRÉ-LAVAGEM	18
3.4.3 SANITIZAÇÃO	18
3.4.4 LAVAGEM	18
3.4.5 DESPOLPAMENTO	19
3.4.6 PESAGEM	19
3.4.7 ENVASE	19
3.4.8 ARMAZENAMENTO	19
4. METODOLOGIA	20
4.1 OBTENÇÃO DAS AMOSTRAS	20
4.2 COLIFORMES TOTAIS	20

4.3 COLIFORMES TERMOTOLERANTES	21
4.4 CONTAGEM DE BOLORES E LEVEDURAS	21
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
6. CONCLUSÃO	25
REFERÊNCIAS	26

1. INTRODUÇÃO

As frutas são perecíveis e susceptíveis à contaminação bacteriana, fúngica ou viral. Após a sua colheita, estas continuam vivas, mantendo-se ativos todos os seus processos biológicos vitais e reduzindo a sua vida útil (JAY, 2005). De origem natural, podem assim serem invadidas por microrganismos de diversas formas: do solo, de animais, do ar, da água de irrigação e de equipamentos usados para a colheita, transporte, armazenamento ou processamento. Todas as etapas durante a cadeia produtiva devem ser adequadas a cada espécie de fruta, desde o plantio à pós-colheita, para que a contaminação seja a mínima possível.

As frutas apresentam como características gerais: elevada atividade de água, potencial de óxido-redução positivo e baixo potencial hidrogeniônico (pH). Dentre estes fatores, a elevada acidez restringe a microbiota deteriorante, que se limita principalmente a bolores e leveduras, sendo estes os mais importantes agentes de deterioração de polpas e sucos de frutas (FAZIO, 2006). Os microrganismos podem estar relacionados com sua capacidade de aderência à superfície do fruto, não sendo facilmente removidos pela lavagem (NASCENTE, 2005).

Além disso, tais microrganismos permanecem pela satisfação de suas necessidades nutricionais. Então, devem ser adotados processos tecnológicos adequados, a fim preservar as características das frutas e de seus derivados. Um desses processos é o congelamento, que ajuda aumentando seu prazo de durabilidade até o seu consumo. (FRANCO, LANDGRAF, 2003).

Durante o processamento de polpas de frutas congeladas, devem-se seguir os pré-requisitos das Boas Práticas de Fabricação (BPF), a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos alimentos com os regulamentos técnicos. Assim, serão obtidos produtos dentro dos padrões de segurança de alimentos, estabelecidos pelo Ministério da Saúde (MS) e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

De acordo com a legislação, as polpas de frutas devem ser preparadas com frutas sãs, limpas, isentas de matérias terrosas, de parasitas e detritos de animais ou vegetais, não devendo conter fragmentos das partes não comestíveis da fruta, nem substâncias estranhas à sua composição normal. A maior parte da microbiota presente nas frutas reside em sua parte externa, sendo que o seu interior está praticamente estéril, ao menos que haja uma ruptura em alguma parte da casca, que dá o acesso aos microrganismos entrarem em seu interior, causando contaminação indiscreta, ou discreta sendo apenas observada após a sua abertura. (SIQUEIRA, BORGES, 1997).

No nordeste o uso da polpa de fruta congelada vem ganhando grande popularidade, principalmente no município de Aracaju/SE, não apenas por apresentar características de praticidade, mas também pela variedade de sabores, para os consumidores de restaurantes, hotéis, lanchonetes, etc., devido à facilidade de uso, e longo período de conservação, onde é utilizada, principalmente, na elaboração de sucos

(OLIVEIRA et al. 1999). Assim polpa de fruta tem grande importância como matéria-prima, podendo ser produzida nas épocas de safra, armazenadas e processadas nos períodos mais propícios ou segundo a demanda do mercado consumidor, como doces em massa, geleias, gelados comestíveis, néctares entre outros (MATTAL et El., 2005). Com isso a sua produção tornou-se um meio favorável para o aproveitamento integral das frutas durante seu período anual (BUENO et al., 2002).

O sucesso desse empreendimento está ligado a vários fatores. Um desses é a mudança em torno do perfil dos consumidores que vêm buscando uma vida mais saudável, desejando cada vez mais produtos de elevada qualidade e praticidade, sendo estes naturais, fáceis de preparar e de consumir (SOUZA, 2008). Em contrapartida, o crescimento desse mercado vem alertando várias instituições a respeito da qualidade das polpas de frutas comercializadas com alterações de suas características sensoriais, evidenciando modificações na qualidade de suas características químicas e bioquímicas em virtude provavelmente de problemas associados à deficiência de processamento e/ou armazenamento do produto (CALDAS, 2010).

As análises microbiológicas constituem-se numa ferramenta para qualificar e quantificar os microrganismos presentes no alimento e relacioná-los a condições de higiene em que o alimento foi preparado. Assim, estabelecem-se os riscos que ele pode oferecer à saúde do consumidor como também determinam se este terá ou não a vida útil pretendida. Essas análises são indispensáveis para verificar se os padrões e especificações microbiológicos (nacionais ou internacionais) para alimentos estão sendo atendidos (FRANCO, LANDGRAF, 2007). Diante do exposto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a qualidade microbiológica dos sabores de polpas de frutas mais comercializadas no município de Aracaju/SE.

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo geral

- Avaliar a qualidade microbiológica de polpas de frutas comercializadas no município de Aracaju/SE.

2.2 Objetivos específicos

- Selecionar os sabores de polpas mais consumidas no município de Aracaju/SE;
- Avaliar a contaminação por coliformes totais e termotolerantes;
- Avaliar a contaminação por bolores e leveduras.
- Verificar a adequação da qualidade microbiológica das polpas quanto à legislação Vigente.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Frutas

Após a colheita os frutos continuam vivos, ou seja, respirando, transpirando e produzindo etileno. Sua respiração é a decomposição oxidativa de substâncias complexas (amido, açúcares, ácidos orgânicos), em moléculas mais simples (CO_2 e

H₂O), com produção de energia. São classificadas, de acordo com sua taxa respiratória, como os frutos climatéricos, que apresentam um rápido e significativo aumento na respiração durante a maturação, atingindo estágio adequado de desenvolvimento, mas ainda não estão prontos para o consumo, podem ser colhidos e deixados amadurecer fora da planta. Já os não climatéricos apresentam um contínuo decréscimo nas taxas de respiração durante o crescimento e maturação, independente do estágio de desenvolvimento em que foram colhidos. Somente amadurecem enquanto estiverem ligados à planta ou com adição de hormônios, após a sua colheita (SANTOS, COELHO, CARREIRO, 2008).

As frutas dividem-se em epicarpo, mesocarpo e endocarpo. O epicarpo é a parte mais externa do fruto, que corresponde a sua casca. O mesocarpo é a parte intermediária do fruto, sendo a parte comestível, e o endocarpo é a parte mais interna do fruto que tem como função proteger as suas sementes. De forma geral, as frutas apresentam em sua composição química apresentada na tabela 1 (SANTOS, COELHO, CARREIRO, 2008).

Tabela 1. Composição química de frutas

Composição química das frutas	
Água	85%;
Carboidratos	13%
Proteínas	1%
Gorduras	0,5%
Cinzas	0,5%

Fonte: Santos (2008)

As frutas possuem pouca gordura, muitas fibras e são ricas em carboidratos simples, água, vitaminas, sais orgânicos e minerais. São alimentos saborosos, e de rápida digestão. Não obstante, constituem valiosos componentes da alimentação, e devem ser introduzidos na alimentação com regularidade e equilíbrio (TOCCHINI, NISIDA, MARTIN, 1995).

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de frutas frescas, ficando em terceiro lugar. São produzidas anualmente 43 milhões de toneladas, sendo precedido pela China com 175 milhões de toneladas, e pela Índia com 57 milhões de toneladas. Deste total, 20 milhões de frutas são destinadas ao consumo *in natura*, distribuídos no mercado interno e externo e 23 milhões de toneladas de frutas são aplicadas no processamento, e 45% da produção tem como destino o mercado nacional (IBRAF, 2013).

3.2 Polpas de frutas

A polpa da fruta, de acordo com a legislação, é um produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtido de frutos carnosos, através de processamento tecnológico. Não deverão conter terra, sujidade, parasitas, fragmentos de insetos e pedaços das partes não comestíveis da fruta e da planta. No rótulo, deverá constar a denominação ópolpaô, seguida do nome da fruta de origem. As características físicas, químicas e sensorial, deverão corresponder a do fruto de origem, obedecendo-se os limites mínimos e máximos fixados para cada polpa de fruta, de acordo com a as normas específicas (BRASIL, 2000).

A composição da polpa e o seu processamento serão influenciados pelo tipo de fruta, bem como pelas suas características, maturidade, variação natural, clima e práticas de cultura. De modo geral, as polpas devem apresentar um aspecto de pasta mole, cor própria em relação ao fruto, aroma e sabores próprios (CÁCERES, 2003).

3.3 Qualidade microbiológica de polpas de frutas

As polpas de frutas constituem-se em bons substratos para o desenvolvimento de micro-organismos, os quais, além de deteriorar o produto, podem acarretar danos à saúde do consumidor. Presume-se que os frutos são capazes de sustentar o desenvolvimento de bactéria, leveduras e mofo, contudo, o seu pH é mais baixo do que o intervalo que favorece o crescimento bacteriano, sendo que a acidez inerente das frutas pode ser um importante fator evolutivo, uma vez que o pH não é favorável ao desenvolvimento de muitos microrganismos (SANTOS, 2000). Contudo, a mais ampla faixa de pH de crescimento de bolores e leveduras propicia que estes atuem como agentes de alterações das frutas, pois eles possuem capacidade de desenvolverem-se em valores de pH inferiores a 3,5. Devido a sua composição química (alta atividade de água, pH baixo) dando opção favorável ao crescimento das bactérias ácido lácteas e de bolores e leveduras (FAZIO, 2006).

Ainda que as polpas de frutas sejam mais susceptíveis à contaminação por bolores e leveduras, existem surtos de doenças entéricas causados por bactérias, parasitas e vírus contaminantes nestes produtos. Para garantir a segurança do produto, é necessário que se realize um rigoroso controle do processo produtivo durante o seu processamento. A conservação das polpas de frutas e a manutenção da qualidade microbiológica exigida pela legislação Lei nº 8.918/1994 e Decreto nº 6.871/2009 devem ser atendidas (SEBASTIANY, REGO, VITAL, 2009).

Dentre os microrganismos contaminantes estão aqueles, conhecidos como indicadores, que, quando presentes em um alimento, podem fornecer informações de patógenos e assim como a presença de deteriorantes. Isso devido à ocorrência da contaminação potencial do alimento, assim indicando que houve condições inadequadas durante sua produção ou armazenamento (FRANCO, LANDGRAF, 2003).

3.3.1 Coliformes totais

O grupo de coliformes totais inclui as bactérias na forma de bastonetes gram negativos, não esporogênicos, aeróbios ou anaeróbios facultativos capazes de fermentar a lactose com presença de gás, em 24 a 48 horas a 35°C. O grupo inclui cerca de 20 espécies, dentre as quais encontram-se tanto bactérias originárias do trato gastrointestinal de humanos e outros animais de sangue quente, como também diversos gêneros e espécies de bactérias não entéricas como *Serratia* e *Aeromonas*, por exemplo. Por essa razão, sua enumeração em água e alimentos é menos representativa, como indicação de contaminação fecal, do que a enumeração de coliformes termotolerantes ou *E.coli*. Porém, sua presença em alimentos processados é considerada uma indicação útil de contaminação pós-santificação ou pós-processo (principalmente no caso da pasteurização), evidenciando práticas de higiene e sanificação aquém dos padrões requeridos para o processamento de alimentos (SILVA, JUNQUEIRA, SILVEIRA, 2001).

3.3.2 Coliformes temotolerantes

A definição é a mesma de coliformes totais, porém, restringindo-se aos membros capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24h a 44,5-45,5 °C. Esta definição objetivou, em princípio, selecionar apenas os coliformes originários do trato gastrointestinal. Atualmente sabe-se, entretanto, que o grupo dos coliformes termotolerantes inclui pelo menos três gêneros, *Escherichia*, *Enterobacter* e *klebsiella*, dos quais dois (*Enterobacter* e *klebsiella*) incluem cepas de origem não fecal. por esse motivo, a presença de coliformes fecais em alimentos é menos apreprenstativa, como indicação de contaminação fecal, do que do que enumeração direto de *E.coli*, porém, muito mais significativa do que a presença de coliformes totais, dada alta incidência de *E.coli* dentro do grupo fecal (SILVA, JUNQUEIRA, SILVEIRA, 2001).

Dentre as bactérias de habitat reconhecidamente fecal, dentro do grupo dos coliformes termotolerantes, *E.coli*. é a mais conhecida e a mais facilmente diferenciada dos membros do grupo. Têm-se uma associação duvidosa com a contaminação fecal e *E.coli*, já que também pode ser introduzida nos alimentos a partir de fontes não fecais. No entanto, é o melhor indicador de contaminação fecal conhecida até o momento (SILVA, JUNQUEIRA, SILVEIRA, 2001).

3.3.3 Bolores e leveduras

Os bolores e as leveduras são resistentes a condições adversas, como ácido e atividade de água baixa. A maioria das leveduras apresenta atividade de água mínima de crescimento na faixa de 0,88 e a maioria dos bolores na faixa de 0,80. Com relação ao pH os fungos são muito poucos afetados pela variação da faixa de 3,0 a 8,0. Eles constituem um grande grupo de micro-organismos, a maioria originária do solo ou do ar. Os bolores são extremamente versáteis, a maioria das espécies é capaz de assimilar qualquer fonte de carbono derivada de alimentos, sendo também indiferente com relação às fontes de nitrogênio, podendo utilizar o nitrato, os íons de amônia e o nitrogênio orgânico. As leveduras são mais exigentes que os bolores, sendo muitas incapazes de utilizarem o nitrato e carboidrato complexos, como fontes de carbono e

nitrogênio, respectivamente. Esses fatores envolvem uma diversidade de alimentos susceptíveis a deterioração por leveduras (SILVA, 2007).

O crescimento de bolores e leveduras é mais lento do que o de bactérias em alimentos de baixa acidez e alta atividade água, porém em alimentos ácidos e de baixa atividade de água, o crescimento de fungos é maior, provocando deterioração principalmente em frutas frescas, vegetais e cereais, um dos principais fatores e a sua temperatura, que está em torno de 25 a 28 °C, não crescendo bem em temperaturas mesófilas (35 a 37 °C) e raramente em temperaturas acima de 45 °C, fator extrínseco importante. Seu crescimento não é incomum sobe as condições de refrigeração (5°C), porém, abaixo de 10°C negativos podem ser considerados microbiologicamente estáveis (SILVA et al., 2007).

Os fungos são também responsáveis pela deterioração de sucos de frutas, queijos, alimentos congelados, desidratados e em conserva, quando armazenados em condições inadequadas (FRANCO, 2003).

3.4 Processamento de polpa de Frutas

No processamento de polpas de frutas, é preciso verificar as condições e técnicas adequadas, onde a regra visa à transformação da fruta óim naturaô. Sua produção se tornou um meio favorável para o aproveitamento integral das frutas na época da safra, evitando os problemas ligados à sazonalidade (FERNANDES et al., 2010). Para que se produza com qualidade, os cuidados devem se iniciar nos tratos culturais, durante a colheita e continuarem no transporte, armazenamento e processamento (MORAES, 2006).

A preservação da polpa depende ainda de se evitar ou minimizar reações químicas, enzimática e microbiológica. O seu processamento é uma alternativa para melhor o aproveitamento das frutas, além de representar uma oportunidade para os fruticultores obterem ganhos financeiros (SERAFIN, 2009). Assim o processamento para a produção das polpas de frutas é realizado com as seguintes etapas: recepção e seleção, pré-lavagem, sanitização, enxágue, despolpamento, envase, armazenamento (MORORÓ, 2006).

3.4.1 Recepção

Durante a chegada a indústria as frutas são recepcionadas, pesadas e separadas de acordo com o estado físico de cada uma delas. É uma etapa muito importante, pois é a responsável pela classificação das frutas que serão processadas (GAVA, 1985). Nesta fase, as frutas são expostas sobre mesas ou esteiras apropriadas, onde são avaliadas quanto à maturação, firmeza, machucaduras, defeitos causados por fungos, roedores e insetos. Devem ser retiradas todas aquelas que venham a comprometer a qualidade do produto final, visto que uma matéria-prima fora de seu padrão de qualidade interfere na qualidade do produto final (FAZIO, 2006).

3.4.2 Pré ñ lavagem

As frutas podem ser lavadas por imersão, por agitação ou por aspersão dos materiais, ou com auxílios de escovação, dependendo do tipo de fruto. Isto serve para a remoção de contaminantes e carga de microrganismos. Esta lavagem prévia é necessária, uma vez que esses frutos vêm aderidos de terras e outros materiais e/ou sujidades mais grosseiras. Essa água, necessariamente, não precisa ser clorada. Assim, elimina grande parte de material orgânico e facilita o processo de sanitização (SILVA, 2002).

3.4.3 Sanitização

Após a primeira lavagem, o uso de agentes sanitizantes será mais eficiente pelo fato de não haver mais material orgânico em excesso que poderia reagir com o agente químico e deixando o processo menos eficaz. O cloro é o sanitizante mais usado. Devido a sua polaridade, o ácido hipocloroso tem facilidade de penetração na membrana celular, inativando as enzimas por reação de oxidação com o grupo sulfidril, tendo por isso ação bactericida bem mais forte que o íon hipoclorito. O ácido hipocloroso (HClO) é a forma ativa como germicida, produzido pela reação do cloro com a água. Como o ácido hipocloroso formado é um ácido fraco, sua tendência à dissociação leva à formação de íon hipoclorito. O pH e a temperatura da água são fatores inter-relacionados que afetam a eficiência da cloração. Em pH 6,0, aproximadamente 90% do cloro residual livre está na forma de ácido hipocloroso, enquanto que em pH 9,0 todo o cloro livre passa à forma de íon hipoclorito. (SILVA, 2002).

A quantidade de cloro a ser utilizada pode variar de acordo com o grau de sujeidade e número inicial de microorganismos da matéria-prima. Geralmente, ao se proceder à lavagem, a água deve conter em média de 50 a 100 ppm de cloro residual livre (CRL). Na prática, mais importante que saber a quantidade de cloro adicionada é garantir que, ao final da sanitização, a água contenha teor de 20mg/L CRL no mínimo, garantindo que tenha o composto ativo livre e não combinado com a matéria orgânica. O pH da solução é outro fator que merece destaque pelo fato de melhorar a atividade do cloro quando o pH estiver próximo à neutralidade (pode usar uma faixa de 6 a 7). Frequentemente, essa água de lavagem deve ser trocada para não ser veículo de recontaminação dos frutos (SILVA, 2002).

3.4.4 Enxágue

Esta segunda lavagem vem após a sanitização, realizada para a remoção do agente químico utilizado no processamento de desinfecção. Porém existem agentes químicos, que após a sua ação de sanitização não precisa ser removido (SILVA, 2002).

3.4.5 Despolpamento

O despolpamento é a separação da polpa, das sementes e da casca, ou seja, é a retirada da parte carnosa do fruto (MORAES, 2006). Esta etapa é realizada em despoldadeira vertical ou horizontal contendo peneiras, onde é extraída a polpa mais

grosseira. A velocidade e temperatura influencia na matéria-prima, a ser processada (RAMOS, 2006). Em seguida, a polpa é conduzida à refinaria dando o acabamento à produção (MORORÓ, 2000).

3.4.6 Pesagem

A pesagem é efetuada para determinar a quantidade relativa do fruto, resíduo e polpa. Sendo assim realizada para que se obtenham valores importantes durante a produção das polpas de frutas, bem como para se obter o seu rendimento total (RAMOS, 2006).

3.4.7 Envase

Na produção de polpa congelada, o produto é submetido a tratamento visando à inibição de reações químicas e enzimáticas e/ou redução da atividade de micro-organismos que possam levar a perda de qualidade (FAZIO, 2006). Porém, existem indústrias que após o seu despolpamento a polpa é envasada e posteriormente congeladas. O congelamento da polpa deve ser efetuado o mais rápido possível para manter as características da fruta fresca (MORORÓ, 2000). Assim, a embalagem deve oferecer proteção contra oxidação, luz e contaminações, aumentando assim a vida de prateleira (BOBBIO, 1992).

Este método é também utilizado para produtos com pH abaixo de 4,5, nos quais enquadra-se a maioria das frutas tropicais (INTEC, 2005). Habitualmente, as polpas são comercializadas em embalagens flexíveis, filmes plásticos ou recipientes de polietileno ou polipropileno (BRUNINI, DURIGAN, OLIVEIRA, 2002).

3.4.8 Armazenamento

As polpas devem ser submetidas ao congelamento rápido, o que irá retardar qualquer tipo de alteração (química, bioquímica e/ou microbiológica), durante o congelamento. A temperatura recomendada para polpa situa-se na faixa de -18 ± 5 °C. No entanto, o tempo necessário para abaixar a temperatura do produto para -5 °C não deve ultrapassar 8 horas (MATA, DUARTE, ZANINI, 2005). A temperatura de -18 °C deverá ser atingida em um tempo máximo de 24 horas e deve ser mantida durante todo o tempo de armazenamento até o momento do consumo. As polpas devem ser consumidas num período de até 12 meses (FAZIO, 2006).

4 METODOLOGIA

4.1 Obtenção das amostras

Foram selecionadas três marcas de polpas de frutas, comercializadas no município de Aracaju, onde se coletou os sabores; abacaxi, acerola, cajá, goiaba, graviola, mangaba, manga, maracujá e umbu. As amostras foram codificadas como M, R, F substituindo o nome da indústria em que essas polpas foram produzidas. Em seguida, foram acondicionadas em isopor, e levadas para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Instituto Federal de Sergipe - IFS (CAMPUS SÃO

CRISTÓVÃO). Todos os materiais utilizados foram previamente esterilizados conforme a figura 1.



Figura 1- Meios de cultura já autoclavados para as análises microbiológicas.

4.2 Coliformes totais

Foram semeadas três séries de 3 tubos contendo 9ml de caldo lauril sulfato triptose (LST), com tubos de Durhan invertidos, e utilizou-se as seguintes diluições decimais 0,1mL, 0,01mL e 0,001mL. As diluições foram preparadas pesando-se assepticamente 25g das amostras que foram descongeladas ao chegarem no laboratório, e transferindo-se para erlenmeyer com 225mL de água peptonada, a 0,1 % (diluição 10^{-1}). Após a homogenização, pipetou-se 1mL desta diluição para tubos de ensaio contendo 9mL do mesmo diluente. Desse modo, obteve-se a diluição 10^{-2} . Procedendo-se para obter a diluição de 10^{-3} . Logo após a semeadura os tubos foram homogenizados com cuidado e incubados a 35°C em estufa bacteriológica por 24 a 48 horas. Após 48 horas de incubação, os tubos positivos, ou seja, com presença de gás ou turvação, foram repicados com alça inoculadora em caldo verde brilhante bile (VB), em seguida foram incubados a 35°C em estufa bacteriológica por 24 a 48 horas. (SILVA, JUNQUEIRA, SILVERIRA, 2001).

4.3 Coliformes termotolerantes

A partir do resultado caldo verde brilhante bile (VB), após a sua incubação por 24 a 48 horas, os tubos que estavam positivos, com presença de gás ou turvação, foram transferidos com o auxílio de uma alça de inoculação para o Caldo EC que estava em tubos de ensaio com tubos de Durhan invertidos e logo em seguida incubados em temperatura de 45,5°C por 24 horas.

Todos os tubos positivos em ambos os meios foram anotados. A combinação de tubos positivos foi transposta para a tabela padrão do número mais provável (NMP) para estimar a densidade de microrganismo presentes (SILVA, JUNQUEIRA, SILVERIRA, 2001).

4.4 Contagem de bolores e leveduras

Para contagem de bolores e leveduras, foi utilizado o método da contagem-padrão em placas (CPP) técnica que permite a visualização de colônias e a contagem de unidades formadoras de colônias (UFC) presente nas amostras sob análise. A aplicação do método é possível a partir de diluições seriadas (BRASIL, 1992).

Foram empregadas as seguintes diluições decimais 0,01ml, 0,001ml, 0,0001 ml, as quais foram preparadas assepticamente com a pesagem de 25g das amostras, que foram descongeladas ao chegarem no laboratório e transferindo-se para erlenmeyer com 225ml de água peptonada, a 0,1 % (diluição 10^{-1}). Após a homogenização, pipetou-se 1 ml desta diluição para tubos de ensaio contendo 9mL do mesmo diluente. Desse modo, obteve-se a diluição 10^{-2} . Procedendo-se da mesma maneira para as demais diluições. Em seguida transferiu-se 0,1 mL de cada diluição para as placas de Petri em duplicata. As placas continham meio Ágar Batata Dextrose (PDA), acidificado com a solução de ácido tartárico a 10%. Após a inoculação de cada uma das placas, as mesmas foram espalhadas com a alça de Drigalski, e em seguida incubadas em estufa bacteriológica a 25°C de 3 a 5 dias (SILVA, JUNQUEIRA, SILVERIRA, 2001).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras foram separadas por sabores mais comercializados, e comparadas entre as marcas R, F, M. De acordo com a resolução de nº 12, de 02 de janeiro de 2001 ã Anvisa (BRASIL, 2001), que aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, estabelece-se como tolerância para coliformes termotolerantes em polpas de frutas congeladas, submetidas ou não a tratamento térmico, o valor de 10^2 NMP/g. Este ensaio foi realizado por ser indicativo da qualidade higiênico-sanitária do produto, refletindo a todas as etapas de processamento, desde a matéria-prima, processamento, e o do manipulador de alimento. Com relação aos

coliformes totais e termotolerantes, os resultados obtidos foram os mesmos, apenas uma das polpas (M: goiaba), estava acima do determinado pela legislação.

Em pesquisa realizada na Bahia, ao analisar polpa de goiaba e maracujá foram encontrados resultados que variaram, obtendo-se valores que estavam acima do padrão e outros demonstraram ausência destas bactérias. Para coliformes termotolerantes, as contagens variaram de menor que 3,0 a $4,6 \times 10^2$ NMP/g, (LEITE et al., 2000).

No estado do Ceará, foi constatada a presença de coliformes totais nas amostras analisadas, mas não foi verificada a presença de coliformes termotolerantes (LIMA, MARTINS, SILVA, 2001). Enquanto que, em estudo realizado em Teresina (PI), as amostras apresentaram níveis de coliformes termotolerantes acima do padrão permitido pela legislação (ABREU, NUNES, OLIVEIRA, 2003).

Nas análises de bolores e leveduras, iniciou-se com as diluições de 10^{-1} a 10^{-3} , onde esses resultados estavam com um número de unidade formadora de colônias (UFC), incontável (INC), isto é, fora dos padrões exigidos pela Resolução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000 (BRASIL, 2000) que fixa como limite máximo para polpa de fruta $5,0 \times 10^3$ UFC/g. Devido a esses resultados de bolores e leveduras, foram realizadas novas diluições do 10^{-4} ao 10^{-6} . Após as novas diluições, o resultado variou de $5,5 \times 10^5$ a $15,9 \times 10^5$, ficando ainda acima do padrão exigido pela legislação vigente. Leite (2000) avaliou a quantidade de bolores e leveduras em polpas de frutas produzidas no estado da Bahia, e os resultados obtidos estavam em desacordo com a legislação, sendo que as contagens variavam entre $7,8 \times 10^4$ UFC/g, a 10×10^4 a UFC/g, a maioria das amostras apresentaram contagem acima do limite estabelecido pela legislação.

Os resultados da presente pesquisa estão de acordo com o estudo efetuado nos estados de Ceará, Paraíba, Pernambuco, e o Rio Grande do Norte, onde amostras de polpas de frutas analisadas ultrapassaram os limites de bolores e leveduras preconizados pela legislação (LIMA, MARTINS, SILVA, 2001). Já em São José do Rio Preto (SP), Fazio (2006) obteve contagens de bolores e leveduras inferiores aos observadas no presente trabalho. As amostras de polpas de frutas estavam dentro dos limites estabelecidos pelos padrões vigentes, variando de menor que 10 a $4,4 \times 10^2$ UFC/g. Os resultados obtidos na contagem de coliformes totais, coliformes termotolerantes e bolores e leveduras estão dispostos na tabela 2.

Tabela 2. Análises microbiológicas de polpas de frutas no município de Aracaju/SE.

SABOR	MARCA	Coliformes totais a 35°C NMP/g	Coliformes termotolerantes a 45°C NMP/g	Bolores e levedura (UFC/g)
ABACAXI	F	Ausente	Ausente	$9,7 \times 10^5$
	M	Ausente	Ausente	$9,9 \times 10^5$
	R	Ausente	Ausente	$9,7 \times 10^5$

ACEROLA	F	Ausente	Ausente	$8,9 \times 10^5$
	M	Ausente	Ausente	$15,5 \times 10^5$
CAJA	R	Ausente	Ausente	$10,0 \times 10^5$
	F	Ausente	Ausente	$5,5 \times 10^5$
	M	Ausente	Ausente	$8,5 \times 10^5$
	R	Ausente	Ausente	$8,3 \times 10^5$
GOIABA	F	Ausente	Ausente	$9,2 \times 10^5$
	M	≥ 24	≥ 24	$15,9 \times 10^5$
	R	Ausente	Ausente	$14,2 \times 10^5$
GRAVIOLA	F	Ausente	Ausente	$8,7 \times 10^5$
	M	0,09	Ausente	$12,5 \times 10^5$
	R	Ausente	Ausente	$12,5 \times 10^5$
MANGABA	F	Ausente	Ausente	$8,0 \times 10^5$
	M	0,23	Ausente	$10,1 \times 10^5$
	R	Ausente	Ausente	$9,1 \times 10^5$
MANGA	F	Ausente	Ausente	$6,9 \times 10^5$
	M	Ausente	Ausente	$10,1 \times 10^5$
	R	Ausente	Ausente	$12,9 \times 10^5$
MARACUJA	F	Ausente	Ausente	$9,9 \times 10^5$
	M	Ausente	Ausente	$13,0 \times 10^5$
	R	Ausente	Ausente	$8,9 \times 10^5$
UMBU	F	Ausente	Ausente	$10,9 \times 10^5$
	M	Ausente	Ausente	$9,8 \times 10^5$
	R	Ausente	Ausente	$9,1 \times 10^5$

As elevadas contagens de bolores e leveduras observadas no presente estudo podem ser devido à qualidade inadequada da matéria-prima, às falhas na higienização, processamento, manutenção do produto, temperatura inadequada, falta da implantação das boas praticas de fabricação BPF e mão de obra não qualificada. A fim de garantir um produto seguro, deve ser empregado controle sanitário de pessoas e equipamentos mais efetivo, seleção criteriosa da matéria-prima, além de rigoroso controle do processo produtivo e do produto final. Os sabores de polpas de frutas mais contaminados foram os do grupo M (goiaba com $15,9 \times 10^5$ UFC/g, acerola $15,5 \times 10^5$ UFC/g, manga $10,1 \times 10^5$ UFC/g, mangaba $10,1 \times 10^5$ UFC/g), e R (manga com $12,9 \times 10^5$ UFC/g, graviola com $12,5 \times 10^5$ UFC/g, goiaba com $14,2 \times 10^5$ UFC/g). As análises de bolores e leveduras com resultados incontáveis, estão presentes nas figura 2.

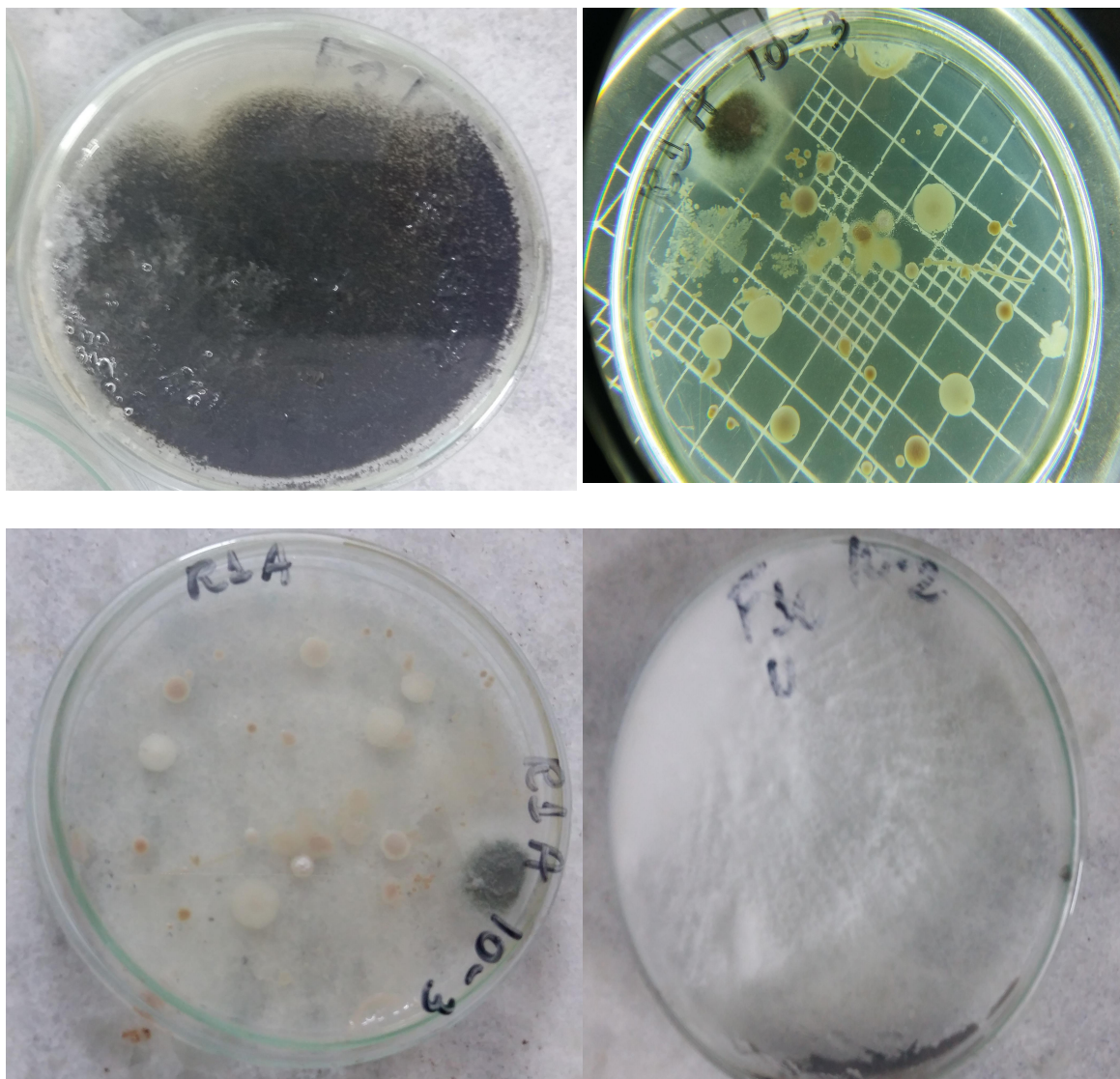


Figura 2- Resultado de bolores e leveduras incontáveis.

6 CONCLUSÃO

Conclui-se que todas as amostras analisadas para coliformes totais e termotolerantes estavam dentro das normas exigidas pela legislação vigente, exceto uma polpa de marca

M, de sabor goiaba que estava fora dos limites exigidos. Com relação aos bolores e leveduras, as polpas de frutas estavam fora dos padrões exigidos mesmo após ter realizado novas diluições.

Estes resultados atestam possíveis falhas durante o seu processamento e/ou armazenamento, resultando na contaminação dos mesmos. Embora eles possuam bons resultados entre os coliformes, este produto põe à prova a sua qualidade sanitária, devido ao seu alto nível de contaminação de bolores e leveduras, prejudicando sua imagem entorno do consumidor.

REFERÊNCIAS

ABREU, M.C.; NUNES, L. F. S.; OLIVEIRA, M. M. A Perfil microbiológico de polpas de frutas comercializadas em Teresina, PI. Higiene Alimentar, São Paulo, v.17, n. 112, p.78-81, 2003.

BOBBIO FO, Bobbio PA. Introdução à química de alimentos. São Paulo: Varela; 1992.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUARIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 01, de 07 de janeiro de 2000. Regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 21 ago. Seção I, p 63, 2000.

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 janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Métodos de análise microbiológica para alimentos. 1992. 136 p.

BRUNINI, M. A.; DURIGAN, J. F.; OLIVEIRA, A. L. Avaliação das alterações em polpa de manga *Tommy Atkins* congeladas. Rev. Bras. Frutic. Jaboticabal, v.24, n. 3, p. 651-653, dezembro, 2002.

BUENO, S. M.; GRACIANO, R. A. S.; FERNANDES, E. C. B.; GARCIA-CRUZ, C. H. Avaliação da qualidade de Polpas de Frutas Congeladas. Revista Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, v. 62, n. 2, p. 121-126, 2002.

CÁCERES, MC. Estudo do processamento e avaliação da estabilidade do ôbleômisto a base da polpa de tamarindo (*Tamarindus indica* L) e suco de beterraba (*beta vulgaris*). Campinas, 2003. 107f. Tese (Mestrado em Tecnologia em Alimentos)-Faculdade de Engenharia de alimentos, Universidade Estadual de Campinas.

CALDAS, Z. T. C; Araújo, F. M. M. C; Machado, A. V.; Almeida, A. K. L.; Alves, F. M. S. Investigação de qualidade das polpas de frutas congeladas comercializadas nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. Revista Verde (Mossoró - RN), v.5, n.4, p. 156 -163, 2010.

FAZIO, M.L.S. Qualidade Microbiológica e Ocorrência de Leveduras em Polpas Congeladas De Frutas. Dissertação para obtenção do grau de mestre. Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2006.

FERNANDES, T.N.; RESENDE, J.V.; CRUVINEL, R.S.R.; RENO, M.J. Relação entre o Comportamento reológico e a dinâmica do congelamento e descongelamento de polpa de morango adicionada de sacarose e pectina. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, 2010.

FRANCO, B D G M. , LANDGRAF, M. MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS. SÃO PAULO. ATHENEU, Pereira, J. M. A. T. K. ; Oliveira, K. A. M. ; Soares, N. F. F. ; Gonçalves, M. P. J. C. ; 2003.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS. SÃO PAULO, ED. ATHENEU, 2007. P27-171

GAVA, A. J. Princípios de tecnologia de alimentos. São Paulo: Nobel, 1985. 284 p

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS - IBRAF. Comparativo das exportações e importações brasileiras de frutas frescas (2013). Disponível em: <http://www.ibraf.br/estatisticas/est_frutas.asp>. acesso em 20 novembro de 2016

INTEC, Assessoria e Consultoria em Gestão Estratégica. Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica para Abertura de uma Agroindústria Processadora de Polpa de Frutas no Município Aimorés - MG. Viçosa, 2005. Disponível em: <http://www.institutoterra.org/doc/06>

EVTE_IND_STRIA_DE_POLPAS_AI.PDF. Acessado em: 07/09/2016.

JAY, J, M. Microbiologia de Alimentos. 6. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 711p.

LEITE, C. C.; SANTANA, L.R.R., SILVA, M. D.; SANT'ANNA, M. E. B.; ASSIS, P.N. Avaliação microbiológica de polpas congeladas de frutas produzidas no estado da Bahia. Higiene Alimentar, São Paulo, v. 14, n. 78/79, p. 69-73, 2000.

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

MATA MERC, DUARTE MEM, ZANINI HLHT. Calor específico e densidade da polpa de cajá (*Spondias lutea* L.) com diferentes concentrações de sólidos solúveis sob baixas temperaturas. Eng Agríc. 2005;25(2):488-98.

MATTAL, V. M.; FREIRE JÚNIOR, M.; CABRAL, L, M. C.; FURTADO, A. A. L. Polpa de fruta congelada. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 35 p. (Coleção Agroindústria Familiar).

MORAES, I.V.M. Produção de Polpa de Fruta Congelada e Suco de Frutas. Dossiê Técnico. Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro, 2006.

MORORÓ, R. C. Como montar uma pequena fábrica de polpas de frutas. Viçosa, MG: Centro de Produções Técnicas, 2006. 1 DVD.

MORORÓ RC. Como montar uma pequena fábrica de polpas de frutas. 2ª ed. Viçosa: Centro de Produções Técnicas; 2000.

NASCENTE, A. S.; CALIXTO, R. N. O agronegócio da fruticultura na Amazônia: um estudo exploratório. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2005.

produzidas e comercializadas na ilha de São Luiz, MA Higiene Alimentar, São Paulo, v. 13, n. 62, p. 44-47,1999.

OLIVEIRA, M. E. B.; BASTOS, M. S. R.; FEITOZA, T.; BRANCO, M. A. A. C.; SILVA, M. das G. G. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 19, n. 3, 1999.

RAMOS, A.M.; BENEVIDES, S.D.; PEREZ, R. Manual de Boas Práticas de Fabricação para Indústrias Processadoras de Polpas de Frutas. Viçosa, 2006.

SANTOS. Qualidade para polpa de frutas. *Diário Oficial da União*, Nº 6, Brasília, 10 de janeiro de 2000.

SANTOS, C.A.A.;1, COELHO, A.F.S.; CARREIRO, S.C. Avaliação Microbiológica de polpa de frutas congeladas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, 2008.

SEBASTIANY, E.; REGO, E.R.; VITAL, M.J.S. Qualidade microbiológica de Polpas de frutas congeladas. *Revista Instituto Adolfo Lutz*. São Paulo, 2009.

SERAFIN, L.C. Implementação da Ferramenta óBoas Práticas de Fabricaçãoô na Produção de Polpas de Fruta. Dissertação para obtenção do grau de mestre. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009.

SIQUEIRA, R. S.; BORGES, M. F. Microbiologia de frutas e produtos derivados. In: TORREZAN, R. (Coord.). Curso de processamento de frutas. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CTAA, 1997. p. 2-13.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. 2. ed. São Paulo: Varela. 2001. 105 p.

SILVA, A.G. Tecnologia de frutas e hortaliças: conservas vegetais. Itapetinga: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, DTRA, 2002. 50 f.

SILVA, N.; JUNQUEIRA,V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R.F.S.; GOMES, R.A.R. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos. 3ª edição. São Paulo: Livraria Varela, 2007.

SILVA, A. G; MARCELINO, V; SABAA-SRUR, A.U.O. Uso de hipoclorito de sódio na conservação de folhas de couve (*Brassica oleracea*) cv acephala após a colheita. In:

SOUZA FILHO, M. de S. M. Aspectos físicos, químicos,físico-químicos e tecnológicos de diferentes clones de caju (*Anacardium occidentale*). Fortaleza, 196p.Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) -Faculdade de Engenharia de Alimentos, UniversidadeFederal do Ceará, 2008.

CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, Poços de Caldas. Anais... Minas Gerais: SBCTA, 2005. p. 117 - 118.

TOCCHINI, R. P.; NISIDA, A. L. A. C.; DE MARTIN, Z. J. Industrialização de polpas, sucos e néctares de frutas. Campinas: Instituto de Alimentos, 1995.86 p.

