

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO RIO GRANDE DO NORTE**

PATRÍCIA DANTAS DE MACÊDO

**AVALIAÇÃO DA VIDA DE PRATELEIRA DA FARINHA OBTIDA DE RESÍDUOS
DE CASCA DE LARANJA POR MEIO DE INDICADORES MICROBIOLÓGICOS**

CURRAIS NOVOS

2015

PATRÍCIA DANTAS DE MACÊDO

**AVALIAÇÃO DA VIDA DE PRATELEIRA DA FARINHA OBTIDA DE RESÍDUOS
DE CASCA DE LARANJA POR MEIO DE INDICADORES MICROBIOLÓGICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Jonas Luiz Almada da Silva

CURRAIS NOVOS

2015

M141a Macêdo, Patrícia Dantas de.

Avaliação da vida de prateleira da farinha obtida de resíduos de casca de laranja por meio de indicadores microbiológicos. / Patrícia Dantas de Macêdo. Currais Novos, RN: IFRN, 2015.

40f. : il.

Orientador: Dr. Jonas Luiz Almada da Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, 2015.


1.Farinha. 2. Laranja. 3. Análise microbiológica. I. Silva, Jonas

PATRÍCIA DANTAS DE MACÊDO


**AVALIAÇÃO DA VIDA DE PRATELEIRA DA FARINHA OBTIDA DE RESÍDUOS
DE CASCA DE LARANJA POR MEIO DE INDICADORES MICROBIOLÓGICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

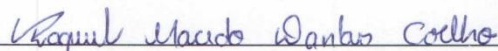
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado e aprovado em 16/03/16, pela seguinte Banca Examinadora:



Prof. Dr. Jonas Luiz Almada da Silva – Orientador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte



Prof. Dra. Odisséia Carla Pires Gaspareto
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte



Prof. Ma. Raquel Macedo Dantas Coelho
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Dedico este trabalho aos meus amados pais, José e Francisca, por me ensinarem a nunca desistir dos sonhos, pelo constante incentivo, pelo apoio em todas minhas decisões e em especial por acreditarem em mim. Aos meus familiares e amigos pela paciência e carinho. E ao meu orientador Jonas Almada que não mediu esforços para me orientar e por acreditar na minha capacidade.

AGRADECIMENTOS

Á Deus, por todas as oportunidades oferecidas e por ter me dado força para chegar até aqui.

Ao meu Pai e minha Mãe pelo incentivo, amor e dedicação em todos os momentos.

Aos meus familiares, por todo apoio e por acreditarem em mim.

Aos meus amigos que sempre tiveram aquele tempinho para me ajudar a tirar aquele estresse horrível e sempre estar perto em momentos de vitória e me consolar nas tristezas.

Ao meu orientador, o professor Doutor Jonas Luiz Almada da Silva, pelo apoio, incentivo, orientação, ensino, paciência e amizade. Pessoa extremamente importante na minha vida acadêmica que levarei para sempre comigo.

Á minhas amigas fieis e inseparáveis (Paulinha, Kelvia e Brenda) por estarem sempre comigo durante todo o curso, principalmente me dando força nos momentos difíceis e comemorando comigo as alegrias.

Aos bolsistas voluntários do Laboratório de Microbiologia, por me ajudar e dar todo suporte possível.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - *Campus* Currais Novos pela disponibilidade dos laboratórios e técnicos.

Aos professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - *Campus* Currais Novos, por toda dedicação e aprendizado no percorrer do curso.

Enfim, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho e que estiveram presentes nessa caminhada, o meu muito obrigado.

“Pode-se viver no mundo uma vida magnífica quando se sabe trabalhar e amar: trabalhar pelo que se ama e amar aquilo em que se trabalha.” (Leon Tolstói)

RESUMO

Laranja é o fruto da laranjeira (*Citrus sinensis* e *C. aurantium*), árvore do gênero *Citrus* e da família das rutáceas, espinhosa e de altura mediana. Apresenta grande valor alimentício, por possuir um elevado conteúdo de vitamina C. O Brasil é o maior produtor mundial de suco de laranja e os resíduos gerados deste processamento podem representar problemas ao meio ambiente. No entanto, existe a possibilidade de transformação desses resíduos em farinha para elaboração de novos produtos alimentícios e diminuição do impacto ao meio ambiente. Diante do exposto o presente trabalho teve como objetivo a avaliação da farinha obtida de casca de laranja produzidas no laboratório de Frutos do IFRN Campus Currais Novos, por meio de indicadores microbiológicos. A farinha foi transportada assepticamente, para o laboratório de Microbiologia do referido Instituto, sendo determinados os índices de coliformes a 45° C, Contagem de Bactérias Mesófilas, Bolores e Leveduras, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella*. De acordo com os parâmetros analisados, a farinha apresentou resultado estável para coliformes a 45°C, Contagem de Bactérias Mesófilas, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella*, no entanto, foram encontrados resultados distintos para análise de bolores e leveduras.

Palavras-Chave: Análise Microbiológica. Farinha de casca de laranja. Subproduto.

ABSTRACT

Orange is the fruit of orange (*Citrus sinensis* and *C. aurantium*), the genus Citrus tree and the family of rutaceae, prickly and of medium height. Has great nutritional value, because it has a high content of vitamin C. Brazil is the largest producer of orange juice and waste generated from this process can pose problems to the environment. However, there is the possibility of transformation of such waste into flour for the preparation of new food products and reduced environmental impact. Given the above the present study aimed to evaluate the flour obtained from orange peel fruits produced in the laboratory IFRN Campus Currais Novos, through microbiological indicators. The flour was aseptically transported to the microbiology laboratory of the Institute mentioned, being determined the levels of coliforms at 45 ° C, mesophilic bacteria counts, yeasts, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella*. According to the parameters analyzed, the flour showed stable results for coliforms at 45°C, Count of mesophilic bacteria, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella*, however, different results for analysis of yeasts and molds were found.

Keywords: Microbiological Analysis. Orange skin flour. Byproduct.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Corte equatorial da laranja	12
Figura 2: Farinha de casca de laranja	22
Figura 3: Fluxograma de processamento da farinha de casca de laranja	23
Figura 4: Plaqueamento por profundidade	24
Figura 5: Plaqueamento por superfície	25
Figura 6: Teste Presuntivo	26
Figura 7: Teste confirmativo	27
Figura 8: Detecção de <i>Staphylococcus aureus</i>	28
Figura 9: Gráfico de curva de crescimento para, Bolores e Leveduras e Contagem Total de Mesófilos	31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1. PRODUÇÃO DE LARANJA NO BRASIL	12
2.2. APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS	14
2.3. FARINHAS PRODUZIDAS DE RESÍDUOS	15
2.4. SECAGEM	16
2.5. VIDA DE PRATELEIRA	16
2.6. MICRORGANISMOS DE INTERESSE EM FARINHA DE CASCA DE LARANJA.....	17
2.6.1. Coliformes a 45°C	17
2.6.2. Aeróbios mesófilos	18
2.6.3. Bolores e leveduras	18
2.6.4. <i>Staphylococcus aureus</i>	19
2.6.5. <i>Salmonella</i>	20
2.6.6. Segurança microbiológica	21
3. METODOLOGIA	22
3.1.1. Preparo de meio de cultura	23
3.1.2. Diluições decimais (seriadas)	23
3.1.3. Contagem total de bactérias mesófilas	24
3.1.4. Contagem de bolores e leveduras	24
3.1.5. Análise de coliformes a 45°C	25
3.1.6. Análise de <i>Staphylococcus aureus</i>	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS.....	29
5. CONCLUSÃO	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34

1. INTRODUÇÃO

A laranja é o fruto produzido pela árvore do gênero *Citrus*, que faz parte da família *Rutaceae* sendo nativa do continente asiático. Os portugueses trouxeram da Espanha as primeiras plantas cítricas para o Brasil com o objetivo de criar um abastecimento de vitamina C, utilizada no tratamento do escorbuto, doença que acometia a maioria das tripulações no período do descobrimento. (NEVES ; JANK, 2015).

No Brasil é possível encontrar diversos tipos de frutas durante todo o ano já que possui uma grande extensão e clima variado que permite o cultivo tanto de frutas tropicais quanto de frutas de clima temperado ou frio. A laranja é uma fruta abundante no país onde seu consumo é comum. (OETTERER; D'ARCE; SPOTO, 2006).

Geograficamente, a produção de laranja no Brasil está concentrada no estado de São Paulo e no Triângulo Mineiro. Esses dois estados são responsáveis por 80 % da produção nacional de laranjas, sendo, por isso, a região conhecida como Cinturão Citrícola (*Citrus Belt*), por fazer parte do Cinturão Citrícola, Minas Gerais também assume destaque na produção nacional de laranja. (NUNES; KALAKI; TROMBIN, 2009).

Geralmente, a alta produtividade pode gerar um aumento no volume de resíduos agroindustriais decorrentes de inadequadas regras na cadeia produtiva, transporte, comercialização e conservação pós-colheita, bem como resultante do descarte doméstico, principalmente das cascas, por não apresentarem um consumo forte, causando então um forte impacto ambiental. (PORTELA, 2009).

Dessa forma, para minimizar os impactos causados pelos resíduos industriais, estudos vêm sendo realizados para o desenvolvimento de tecnologias que agregam valor aos produtos obtidos e a aplicação tecnológica de subprodutos na indústria alimentícia além de reduzir consideravelmente o resíduo desperdiçado, trazendo impacto positivo para economia, além de contribuir na produção de alimentos mais saudáveis. (GIUNTINI; LAJOLO; MENEZES, 2003).

Segundo Matias et al., (2005) dentre as tecnologias empregadas, merece destaque a secagem de resíduos para obtenção de farinha como ingrediente

alimento rico em fibras para incorporação nos mais diversos alimentos, em substituição parcial à farinha de trigo; a produção dessas farinhas apresenta grande variabilidade para a indústria de alimentos, principalmente em produtos de panificação, produtos dietéticos e alimentos infantis, por serem fonte de vitaminas e sais minerais.

No processo da produção de farinha se faz necessária à execução de análises para avaliar a presença de microrganismos, conhecer as condições de higiene em que as farinhas são preparadas, os riscos que ela pode oferecer à saúde do consumidor e a, conseqüente, vida útil do produto. Além disso, torna-se possível verificar se os padrões e especificações microbiológicas para alimentos, estabelecidos por legislações nacionais, estão sendo atendidos adequadamente. (FRANCO; LANDGRAF, 2005).

A qualidade e a segurança microbiológica são itens importantes na manipulação de alimentos, especialmente durante as etapas de processamento. As frutas e vegetais sofrem um aumento na taxa de deterioração devido à transferência da microbiota da casca para a polpa, onde os microrganismos se desenvolvem, acarretando perdas nesses alimentos. (VELIC; PLANINIC; VILIC, 2003).

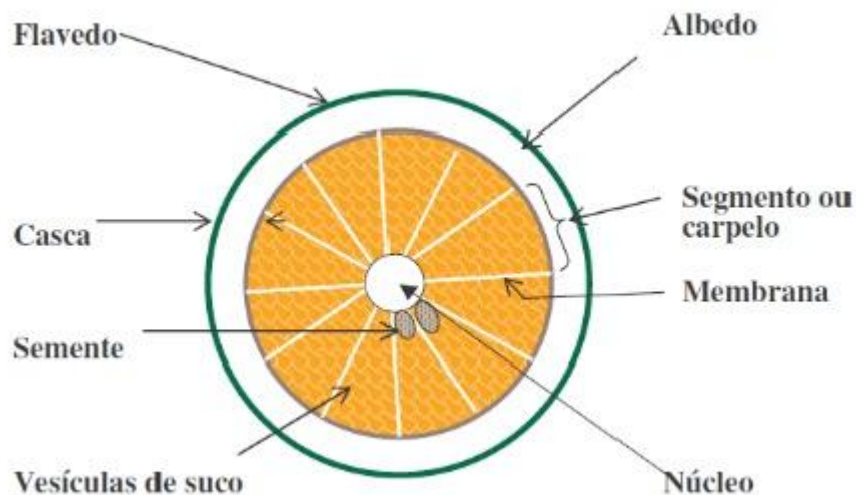
Dentro deste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a estabilidade (vida de prateleira) de farinhas, durante um período de seis meses, obtidas de resíduos de casca de laranja por meio de indicadores microbiológicos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. PRODUÇÃO DE LARANJA NO BRASIL

A laranja, assim como o limão e a cidra pertencem ao grupo denominado *citrus* e, quase todas as variedades possuem um formato arredondado, casca fibrosa e polpa suculenta. Morfologicamente são compostas por pericarpo exterior, dividido em exocarpo (flavedo ou casca exterior, que contém os pigmentos em cloroplastos ou cromoplastos), mesocarpo (albedo - parte branca da casca) e endocarpo (lóculo), sendo que, juntos, o flavedo e albedo formam a casca, que possui maior quantidade de pectina do que as outras partes. (EMATER, 2006). A figura 1 mostra o desenho esquemático da laranja e suas partes:

Figura 1: Corte equatorial da laranja



Fonte: SANTANA, 2005

O Brasil é responsável por 80% do comércio internacional e produz em torno de 53% de suco de laranja. A laranja representa aproximadamente 49% da produção brasileira de frutas e em fevereiro de 2015, estimou-se a quantia de 13

753 311 toneladas na produção de laranja (IBGE, 2015). Dentre os estados brasileiros que mais se destacam na produção de cítricos estão São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Sergipe, Rio Grande do Sul, Paraná e Goiás (ABECITRUS, 2015).

No Estado de São Paulo e Triângulo Mineiro, na atual safra, aproximadamente 10.100 citricultores, cujos pomares totalizam 170,6 milhões de plantas em produção, em uma área de 464,4 mil hectares. Os dados estimados de fechamento da safra 2013/14 apontam para uma produção total de laranja de 289,9 milhões de caixas de 40,8 kg. (CITRUSBR, 2014).

No Rio Grande do Sul, os citros são cultivados em diversos sistemas de produção. Há áreas em sistema orgânico, convencional, integrada, agroflorestal, biodinâmico, natural, alternativo, e, inclusive, sistemas mistos. O sistema mais usual é o convencional. Este sistema não tem regras definidas ou legislação específica definida. (GRUPEX, 2005). Os pomares em sistema orgânico estão regidos pela Lei nº 10.831 e os sistemas de produção biodinâmica, ecológica, natural, regenerativo, agroecológico ou outros que atendam aos princípios estabelecidos por esta Lei, especialmente no que tange à sustentabilidade ecológica e econômica, são considerados sistemas orgânicos. (BRASIL, 2003).

Já na região Nordeste do Brasil a produção nacional de citros equivale a 10%, sendo então a segunda maior região produtora do país, com 121.498 hectares de área colhida, produzindo 1.858.781 milhão de toneladas de frutos, com rendimento médio de 15,3 toneladas/hectare. (IBGE, 2015). Os estados da Bahia e de Sergipe se destacam com 90% de toda área plantada do Nordeste, ou seja, com 68,8 mil e 57,6 mil hectares plantados, respectivamente.

Quando a laranja é processada para a produção de suco, sobram 45 a 60% de seu peso na forma de casca, bagaço e sementes. Este material era originalmente considerado como resíduo que são ricos em fibra alimentar, constituindo um material relativamente abundante, com baixo custo e com boas propriedades para adição em outros produtos. (GARCIA NETO, 1995).

Devido a isso, existe interesse por parte das indústrias de alimentos no uso potencial destes resíduos. Pesquisadores têm caracterizado química e fisicamente estes materiais com relação a açúcares, pectina, hemicelulose, lignina e proteína. Dentre estas, a pectina merece destaque, pois contribui para a adesão entre as

células e para a resistência mecânica da parede celular. Além disso, está envolvida em interações com agentes patogênicos e a sua quantidade e natureza são determinantes para a textura de frutos em geral durante o crescimento, amadurecimento, armazenamento e processamento. (PINHEIRO, 2007).

2.2. APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS

As atividades agroindustriais têm proporcionado sérios problemas de poluição no solo, em águas superficiais e subterrâneas. Como os resíduos desta atividade apresentam, em geral, grande concentração de matéria orgânica, o seu lançamento em corpos hídricos pode proporcionar decréscimo na concentração de oxigênio dissolvido nesse meio. Os resíduos agroindustriais são gerados no processamento de alimentos, fibras, couro, madeira, produção de açúcar e álcool, etc., sendo sua produção, geralmente, sazonal, condicionada pela maturidade da cultura ou oferta da matéria-prima. (MATOS, 2005).

A indústria de suco de laranja produz como subproduto o bagaço de laranja ou polpa de laranja que compreende aproximadamente 50% do total da fruta. O bagaço é obtido após a extração do suco da fruta que ocorre, após duas prensagens que restringe a umidade em torno de 65 a 75%. (TEIXEIRA, 2001).

De acordo com Rivas et al. (2008) a valorização de resíduos inicia com a caracterização dos mesmos, a casca da laranja contém 16,9% de açúcares solúveis, 9,21% de celulose, 10,5% de hemicelulose e 42,5% de pectina como o componente mais importante. Devido à sua composição rica em carboidratos solúveis e insolúveis, esse subproduto apresenta grande potencial para ser utilizado em produtos de alto valor agregado obtidos através da hidrólise química ou enzimática e posterior conversão biológica.

Segundo Souza (2008) os resíduos do processamento agroindustrial de frutas e vegetais geralmente apresentam grande quantidade de sólidos em suspensão, pH elevado e alto conteúdo de umidade. E por serem produzidos em grande quantidade são geralmente decompostos e utilizados como fertilizantes, devido ao seu elevado conteúdo de matéria orgânica.

A minimização de resíduos pode apresentar como uma alternativa bem sucedida para a indústria de alimentos, bebidas e demais ramos industriais, já que

os resíduos frequentemente são caracterizados como potenciais poluidores. Os subprodutos gerados no processamento das frutas há poucos anos constituíam problemas econômicos e ambientais, entretanto, atualmente são consideradas fontes promissoras de compostos funcionais. (VIEIRA, 2006).

2.3. FARINHAS PRODUZIDAS DE RESÍDUOS

A necessidade de abastecimento de matéria-prima e de produtos de boa qualidade para as indústrias tem levado ao desenvolvimento de novos produtos obtidos a partir de resíduos que antes eram descartados e nos dias atuais são reaproveitados e inseridos em formulações onde substituem outros ingredientes, possibilitando produtos de alto valor nutricional, com características desejáveis, além de gerar valor agregado para as indústrias. (BARBOSA et al., 2011).

Um produto inovador é o farelo de casca de laranja que é obtido por meio de tratamento de resíduos sólidos remanescente da extração do suco. O uso desses resíduos na fabricação de farinhas, além de reduzir significativamente o impacto ao meio ambiente, diminui os custos do processamento e de certas operações (embalagem, transporte, armazenamento e conservação - prolongando sua vida de prateleira) e também agregam valor nutricional ao produto. (ALVES; MACHADO; QUEIROGA, 2011).

De acordo com Mauro, Silva e Freitas (2010), farinhas ou pós-alimentícios de resíduos de frutas podem ser utilizados para obtenção de pães, biscoitos, massas, entre outros produtos com boa aceitação, consumidas por todas as faixas etárias. Farinha de Cajú (ALVES; MACHADO; QUEIROGA, 2011), e de batata (GARMUS et al., 2009) tem sido utilizados com boa aceitabilidade para a produção de biscoitos com relevante concentração de fibra alimentar e baixa densidade calórica.

Vale ressaltar que poucos estudos abordam o potencial da utilização de resíduos agroindustriais de laranja na elaboração de novos ingredientes ou subingredientes para enriquecimento de alimentos e adição dos resíduos envolvidos para o processamento de farinhas.

2.4. SECAGEM

A secagem é uma das práticas mais antigas de conservação de alimentos desenvolvida pelo homem. Os alimentos de origem vegetal, quando são colhidos e armazenados de forma adequada, permanecem em condições de consumo por longos períodos de tempo. Mas, existem alguns alimentos que possuem uma quantidade de umidade que permite a ação de suas próprias enzimas e microrganismos, sendo necessária a retirada de água para poder preservá-los melhor. (MEDEIROS, 2005).

Segundo Ferreira e Pena (2010) essa é a operação unitária mais empregada na conservação de alimentos. Tem como objetivo reduzir o teor de água do produto, possibilitando então o aumento de sua vida de prateleira, a redução do volume, e facilitar o transporte e o armazenamento.

A secagem pode ser natural, que expõe o material a ser desidratado ao sol ou artificial que é um método rápido e utiliza calor produzido artificialmente em estufas. O sistema a ser utilizado vai depender de diversos fatores, como: condições climáticas da região, a natureza da matéria-prima, as exigências do mercado, custos de produção e mão-de-obra especializada (FERREIRA, 2015).

O custo de produção é um dos fatores de maior relevância a ser considerado na escolha do método de desidratação. A secagem natural tem custos mais baixos se for comparado com a desidratação artificial, por usar condições do meio ambiente. Mas por outro lado a desidratação artificial consegue ter o controle adequado das condições sanitárias do produto (MEDEIROS, 2005).

2.5. VIDA DE PRATELEIRA

A vida de prateleira de produtos pode ser definida como um período de armazenamento em que permanecem adequados para consumo. Entretanto o estudo de vida de prateleira de produtos alimentícios constitui em submeter várias amostras a uma série de testes e examiná-las durante um período de tempo até o limite de aceitação. São observadas as alterações na qualidade do produto e o tempo que ele leva para se deteriorar até o limite que o torna impróprio para o consumo (NETTO, 2004).

A previsão da vida de prateleira não é uma tarefa fácil e de resultado preciso. Os alimentos são sistemas complexos e ativos e para avaliar a vida de útil, tem-se que compreender o conjunto de reações microbiológicas, enzimáticas e físico-químicas que existem no seu interior, e identificar os motivos e mecanismos responsáveis pela sua degradação ou perda de características. (DIAS, 2007).

Segundo Slongo (2008) para determinados consumidores, o final da vida de prateleira de um produto se dá quando o alimento não possuir segurança, aparência, aroma, e sabor aceitáveis. No ponto de vista microbiológico, a vida de prateleira depende do número de microrganismos presentes que na sua maioria são bactérias inicialmente presentes. Durante o armazenamento do produto, fatores ambientais como: temperatura, atmosfera gasosa, pH e teor de sal (NaCl) irão selecionar uma determinada bactéria e afetar sua taxa de crescimento e atividade.

2.6. MICRORGANISMOS DE INTERESSE EM FARINHA DE CASCA DE LARANJA

2.6.1. Coliformes a 45°C

A presença de coliformes nos alimentos é de grande importância para a indicação de contaminação durante o processo de fabricação ou mesmo pós-processamento. Segundo Franco (2005), os microrganismos indicadores são grupos ou espécies que, quando presentes em um alimento, podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação fecal, sobre a provável presença de patógenos ou sobre a deterioração potencial de um alimento, além de poder indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento.

Os Coliformes a 45°C são capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24h a 44,5-45,5 °C. Esse grupo inclui três gêneros, *Escherichia*, *Enterobacter* e *Klebsiella*, sendo as cepas de *Enterobacter* e *Klebsiella* de origem não fecal. A *E. coli* é a mais conhecida, sendo seu habitat o intestino humano, podendo ser indicadora de contaminação fecal, em alimentos processados. (SILVA, 2007).

2.6.2. Aeróbios mesófilos

Os microrganismos aeróbios mesófilos são indicadores da qualidade higiênica dos gêneros alimentícios, fornecendo indicações relativamente ao seu prazo de validade. (CARDOSO et al., 2005).

A análise deste tipo de microrganismos tem como objetivo determinar a carga microbiana total do alimento detectando os microrganismos viáveis cujo intervalo de temperatura ótima de crescimento se situa entre os 20° e 37°C em condições de aerobiose. (HAJDENWURCEL, 2004).

A contagem elevada desse grupo de bactérias indicam falhas ao nível da qualidade das matérias-primas, na limpeza e desinfecção de equipamentos e locais, na higiene do pessoal ou nas condições de armazenamento. (CARDOSO et al., 2005).

Os resultados atingidos na contagem de microrganismos mesófilos são úteis para avaliar as condições de processamento dos alimentos. Contagens elevadas destes microrganismos podem resultar na deterioração dos alimentos e conseqüentemente a diminuição do período de vida útil do produto . (HAJDENWURCEL, 2004).

2.6.3. Bolores e leveduras

Os bolores e as leveduras constituem um grande grupo de microrganismos, encontradas no solo c/ou no 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 limitam a gama de alimentos susceptíveis a deterioração por leveduras. (SILVA et al., 2007).

A temperatura ótima de crescimento abrange a faixa de 20° a 30°C e o pH ideal para o crescimento de leveduras é baixo e na maioria dos fungos o pH ideal é de 5,6 .(TRABULSI ; ALTERTHUM, 2004).

Além disso, leveduras e bolores podem causar problemas devido à associação de metabólitos tóxicos e por ter a capacidade de causar a perda ou modificação de odores e sabores dos alimentos, ou até mesmo descolorir a superfície dos mesmos. (SILVA et al., 2007).

2.6.4. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus é uma bactéria pertencente ao gênero *Staphylococcus* e inclui cocos Gram-positivos, anaeróbios facultativos e mesófilos com uma temperatura ótima de crescimento a 37 °C, pH ótimo entre 7,0 e 7,5. Fermentam glicose com produção de ácido e produzem toxinas em condições de aerobiose. (ADAMS; MOSS, 2008).

Segundo Atanassova, Meindl e Ring, (2001), o *Staphylococcus aureus* em muitos países é considerado o segundo patógeno mais frequente causador de intoxicação alimentar, produzindo compostos extracelulares como as enterotoxinas estafilocócicas. No Brasil, destacam-se principalmente os estudos higiênico-sanitários, a condição em que a bactéria serve como indicador de contaminação pós-processo ou das condições de sanificação das superfícies destinadas ao contato com os alimentos. (HIROOKA; MULLER; SANTO, 1982; SILVA et al., 2007).

As enterotoxinas estafilocócicas são proteínas extracelulares de baixo peso molecular, hidrossolúveis e resistentes à ação de enzimas proteolíticas do sistema digestivo, permanecendo ativas após a ingestão. (BLAIOTTA et al., 2004).

Esse gênero é um importante indicador e possui a relevância enquanto patógeno, pois libera toxinas que causam vômitos violentos e repetidos, náuseas e dores abdominais. (LACASSE, 1995).

De acordo com Michelin, Carmo e Carlos (2006) a potencial intoxicação estafilocócica não pode ser determinada sem que se teste a enterotoxigenicidade da cepa de *S. aureus* isolada ou se demonstre a presença da enterotoxina estafilocócica pré-formada no alimento. A ausência de *S. aureus* e nem mesmo a sua presença garante que um alimento é seguro, pois condições desfavoráveis para a sobrevivência desse microrganismo podem resultar em uma diminuição de sua população ou morte da célula microbiana, mas se já tiverem sido formadas

quantidades suficientes de enterotoxina, elas permanecem e acabam causando um quadro de intoxicação alimentar estafilocócica.

A presença de valores elevados de *Staphylococcus coagulase* positiva num determinado alimento, é indicativa de higienização inadequada e controle de temperaturas incorretas, e da potencial presença de enterotoxina de *Staphylococcus aureus*, sendo indicador de segurança. (JAY; LOESSNER; GOLDEN, 2005).

2.6.5. Salmonella

Salmonella é um gênero da família *Enterobacteriaceae* e compreende duas espécies: *S. bongori* e *S. enterica*. São bacilos Gram-negativos, não esporogênicos, anaeróbios facultativos, catalase positivo e oxidase negativo, produtores de ácido e gás a partir da glucose. (KONEMANN et al., 2001; SILVA et al., 2010).

As salmonelas conseguem se multiplicar entre temperaturas de 7°C e 49,5°C, e sua temperatura ótima para desenvolvimento é 37°C na qual em 4 horas, o alimento contaminado pode transforma-se em alimento infectante. (GERMANO; GERMANO, 2003).

A ocorrência de Salmonelose é influenciada por fatores importantes como a virulência do sorótipo, a sensibilidade do indivíduo e o alimento envolvido. A forma clínica da Salmonelose pode corresponder à febre tifóide e paratifóide ou a enterocolite. Os sintomas são: náuseas, dores abdominais, diarreia, vômitos e febre. (ADAMS ; MOSS, 2008).

Segundo Pelczar et al., (2005) o ser vivo pode espalhar salmonelas para outros humanos. Portadores da doença infecciosa e pessoas doentes que eliminam salmonelas nas fezes podem contaminar suas mãos e se as pessoas com as mãos contaminadas estiverem preparando alimentos, conseqüentemente elas podem inocular *Salmonella*. Dessa forma se o alimento for estocado em local sem refrigeração por algumas horas, a bactéria pode multiplicar-se alcançando assim o número suficiente para causar doenças naqueles que ingerem.

2.6.6. Segurança microbiológica

Nas indústrias de alimentos, os produtos obtidos devem possuir características que o público alvo exige. Geralmente, o consumidor busca produtos de sabor agradável, aroma, apresentação e principalmente seguros. Dessa forma, pode-se definir como um alimento seguro aqueles cujas constituintes ou contaminantes que podem causar perigos à saúde, estão ausentes ou em concentrações abaixo do limite do risco. (SOUZA et al., 2005).

No ponto de vista microbiológico, a educação de um manuseador para manipulação adequada de alimentos contribui para aumentar a segurança dos mesmos. (LEVINGER, 2005).

Uma maneira de educar o manipulador é fazê-lo entender e compreender como os microrganismos causadores de doença de origem alimentar atuam no hospedeiro humano e o que pode fazer para oferecer alimentos seguros, do ponto de vista microbiológico. (FINLAY; FALKOW, 1997).

Segundo Velic, Planinic e Vilic (2003), a qualidade e a segurança microbiológica são itens de total importância na manipulação de alimentos, especialmente durante as etapas de processamento. As frutas e vegetais sofrem um aumento na taxa de deterioração devido à transferência da microbiota da casca para a polpa, onde os microrganismos se desenvolvem, acarretando perdas nesses alimentos.

A legislação brasileira preocupou-se com a segurança dos alimentos, tendo aprovado, em 02 de janeiro de 2001, a Resolução RDC nº 12, que trata do Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. O citado regulamento, adotado pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), foi criado para atender às necessidades de proteção à saúde da população, regulamentação dos padrões microbiológicos para alimentos, definição de critérios e padrões microbiológicos para alimentos e compatibilização da legislação nacional com os regulamentos adotados pelo MERCOSUL. (BRASIL 2001).

3. METODOLOGIA

3.1. PREPARO DE FARINHA DE CASCA DE LARANJA

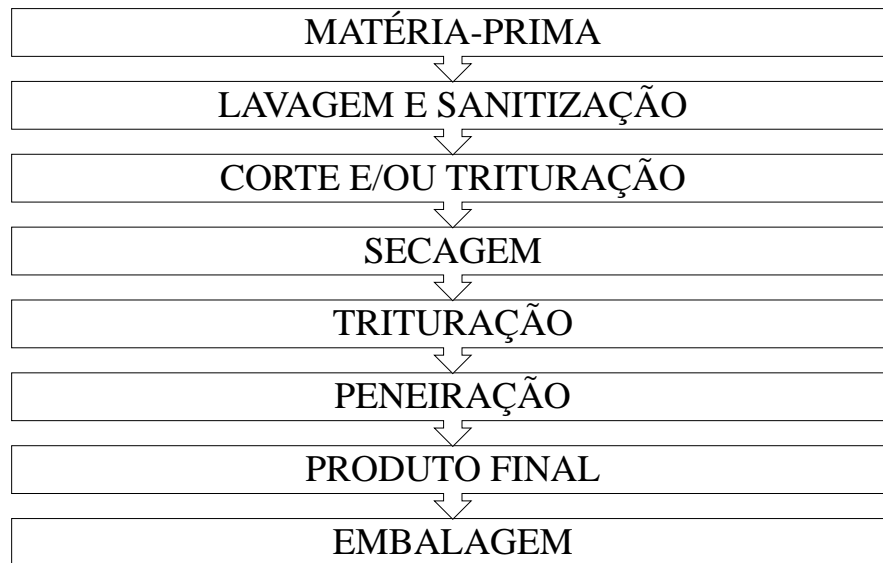
A farinha da casca de laranja foi elaborada de acordo com a metodologia de SILVA et al., (2014) com modificações como mostra a figura 3. As cascas foram selecionadas, higienizadas em água corrente e sanitizadas com cloro residual livre a 150 ppm por 15 minutos, em seguida foram lavadas novamente para retirada do sanitizante, imersas em metabissulfito (2%/15 min.) e trituradas. Em seguida procedeu-se a retirada da casca para o processo de secagem em estufa com circulação de ar a temperatura de 70°C por um período de 22 horas. Após esse período, as cascas foram submetidas à trituração e peneiração e por fim foi embalada e armazenada em sacos plásticos e mantida em estufa bacteriológica para realização das análises microbiológicas.

A farinha de laranja (FIGURA 2) analisada foi produzida no Laboratório de Frutos localizado no Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Campus Currais Novos sendo assepticamente conduzida ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Biologia Molecular onde foi conservada a temperatura de 35°C em estufa bacteriológica com o objetivo de simular as condições de comercialização e em seguida realizar as análises, partindo da análise imediatamente após a obtenção da farinha (tempo 0) durante um período de seis meses (tempo 150).

Figura 2: Farinha de casca de laranja



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 3: Fluxograma de processamento da farinha de casca de laranja

Fonte: SILVA et al (2014) com modificações.

3.1.1. Preparo de meio de cultura

Todos os meios de cultura utilizados foram adquiridos e formulados pelo fabricante na forma desidratada. Para o preparo dos meios de cultura foi utilizado na dissolução, água destilada. Para completa dissolução foi necessário aquecimento do meio, e após esse processo, os meios de cultura foram esterilizados em autoclave com temperatura de 121°C durante quinze minutos. No momento do uso do meio, o mesmo foi resfriado a temperatura de 45 °C.

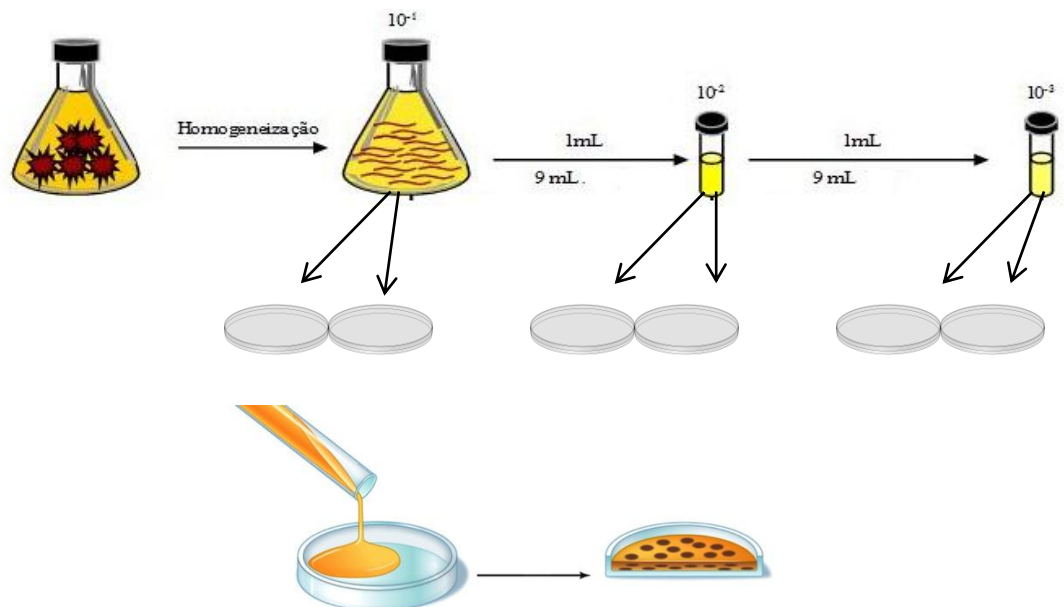
3.1.2. Diluições decimais (seriadas)

As diluições seriadas das amostras foram realizadas em Salina fisiológica, ou seja 8,5 g de NaCl diluídos em 1000 ml de água destilada, seguido de homogeneização e autoclavagem. Em seguida, asépticamente, alíquotas de 25g de amostra foram pesadas e depois transferidas para frascos de diluição contendo 225 mL de líquido de diluição estéril, homogeneizada, e a partir desta diluição foram feitas as diluições subsequentes.

3.1.3. Contagem total de bactérias mesófilas

Para a contagem de Bactérias Mesófilas foi utilizado o método de plaqueamento por profundidade. De acordo com a figura 4 retirou-se 1 ml de cada diluição e inoculou em placas de Petri esterilizadas, acrescentando em seguida 20 ml de Plate Count Ágar (PCA) fundido e resfriado a temperatura de 45°C, homogeneizando até a solidificação do meio, logo em seguida incubou-se a 37°C por 48 horas e por fim foi feita a contagem. (SILVA, 2010).

Figura 4: Plaqueamento por profundidade



Fonte: http://pt.slideshare.net/amina_h/aminas-ppt?smtNoRedir=1 (2016)

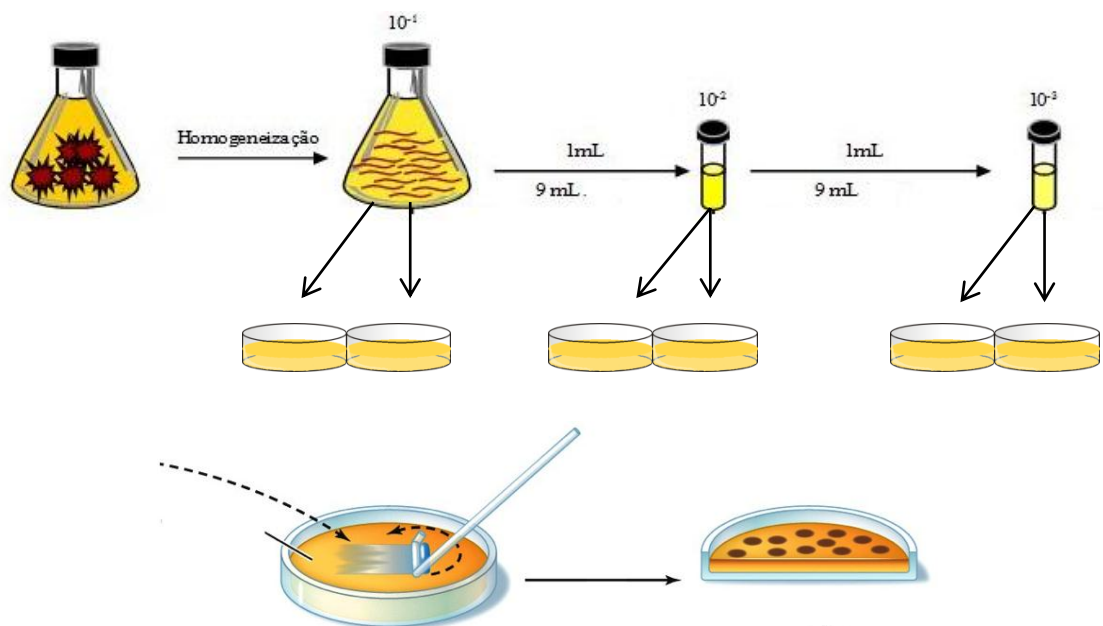
3.1.4. Contagem de bolores e leveduras

Para a determinação de bolores e leveduras na amostra de farinha, foi utilizado o meio Agar Batata Dextrose (BDA), seguindo-se as instruções dadas pelo fabricante, subsequente de homogeneização e aquecimento em chapa aquecedora, com posterior autoclavagem. O meio de cultura, após ser acidificado com ácido

tartárico 10 % (1 ml de ácido para cada 100 ml de meio), foi distribuído em uma quantidade de 20ml em placas de Petri estéreis.

Foi utilizado o método de plaqueamento direto em superfície das diluições seriadas (10^{-1} até 10^{-3}) previamente preparadas. Para tal como está ilustrando na figura 4, inoculou-se 0,1 mL de cada diluição na superfície do meio BDA solidificado nas placas de Petri e, com auxílio de uma alça de Drigalsky, foi espalhado o inóculo cuidadosamente em toda sua superfície, até que estivesse completa a absorção. As placas foram incubadas em estufa de Demanda de oxigênio bioquímico (B.O.D) sob 25°C por 5 dias e o resultado expresso pelo número de Unidades Formadoras de Colônia por grama de amostra. (SILVA, 2010).

Figura 5: Plaqueamento por superfície



Fonte: http://pt.slideshare.net/amina_h/aminas-ppt?smtNoRedir=1 (2016)

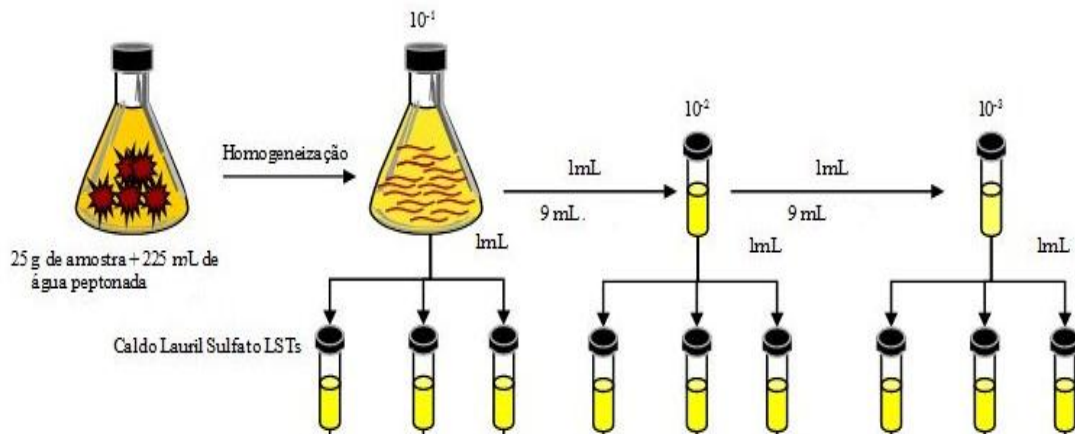
3.1.5. Análise de coliformes a 45°C

Seguindo as exigências da legislação vigente, se fez necessária à análise relativa a coliformes 45°C , utilizando o método da APHA (American Public Health Association). Dessa forma, alíquotas de 1 mL de cada diluição foram inoculadas em séries de três tubos contendo 10 mL de caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), com

tubo de Durhan invertido (teste presuntivo) de acordo com a figura 6. Os tubos foram incubados a 35°C por 24-48 horas. Após o período de incubação efetuou a leitura dos tubos.

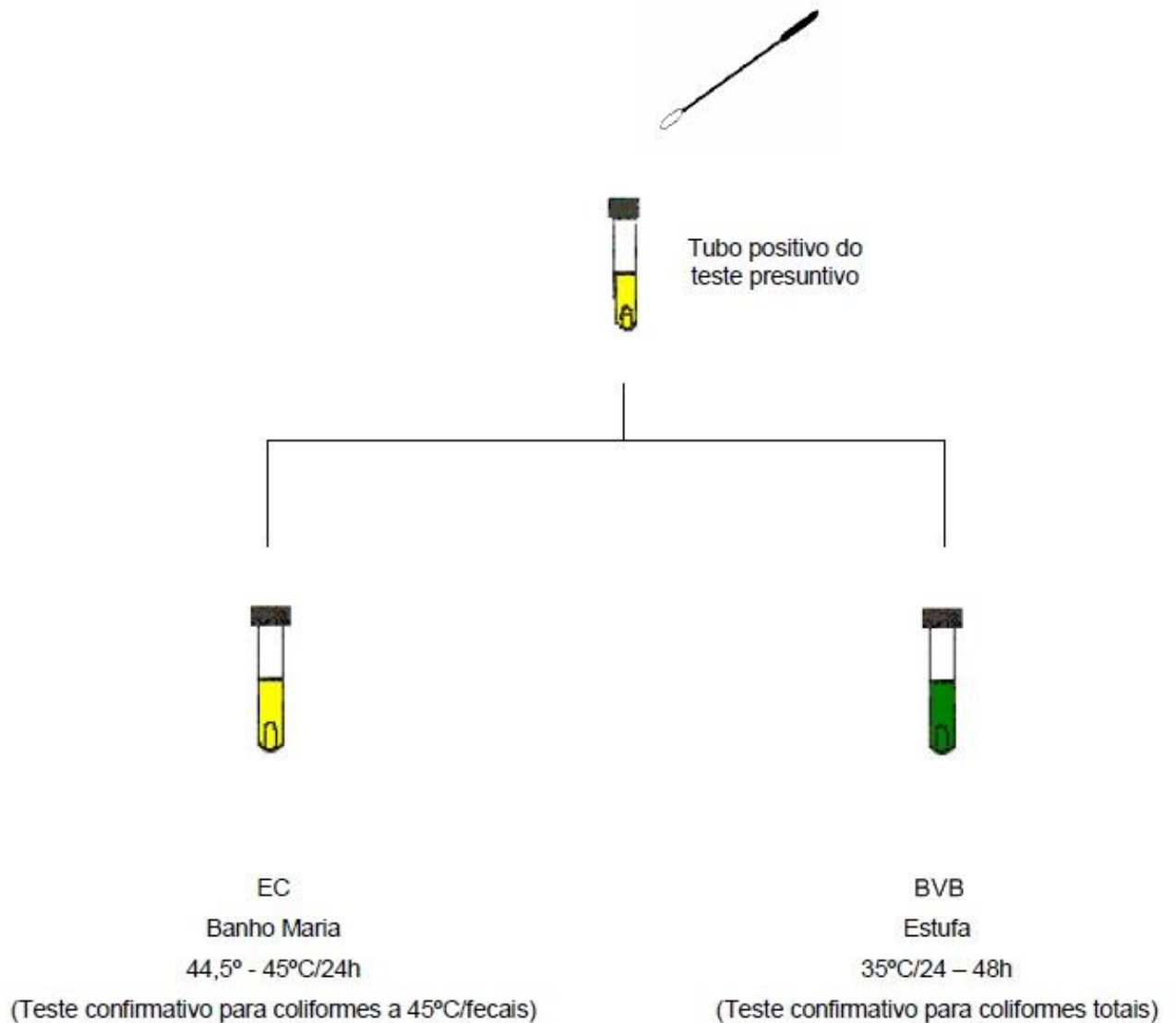
Os tubos que apresentaram produção de gás devido á fermentação da lactose do meio, foram considerados positivo no teste presuntivo. Então com o auxílio de uma alça de platina (figura 7), foram realizadas inoculações a partir de tubos positivos do teste presuntivo para tubos contendo Caldo Bile Verde Brilhante (BVB) e tubos com Caldo E.Coli (E.C.). Os BVB's foram incubados em estufa a 35°C/24-48h para testes confirmativos de Coliformes Totais e tubos de E.C em banho maria a 45,5°C/24h para testes confirmativos de Coliformes Termotolerantes. Após os períodos de incubação, verificou-se a produção de gás nos tubos de Durhan colocados nos meios de cultura do teste confirmativo e a partir destes testes, os tubos positivos (gás) foram feitas a consulta na tabela para estimar o NMP de Coliformes Totais e Coliformes a 45°C. (SILVA, 2010).

Figura 6: Teste Presuntivo



Fonte: <http://slideplayer.com.br/slide/44164/> (2016)

Figura 7: Teste confirmativo



Fonte: <http://slideplayer.com.br/slide/44164/> (2016)

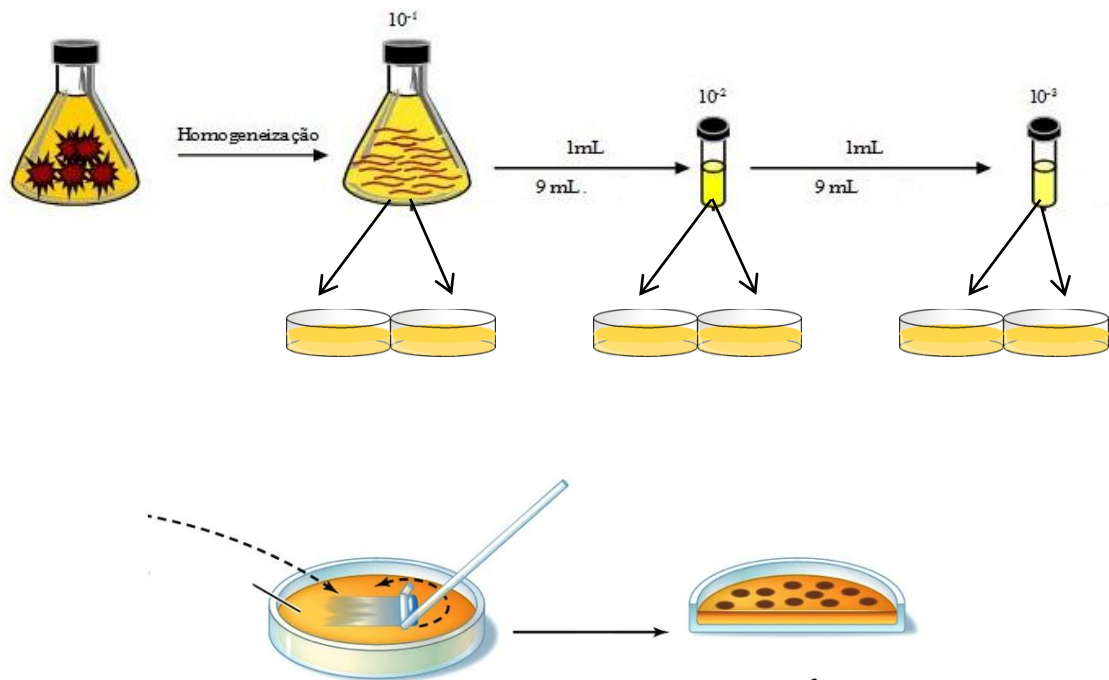
3.1.6. Análise de *Staphylococcus aureus*.

Para a contagem de *Staphylococcus* foi utilizado o método de contagem em placas, com semeadura em superfície.

Placas em duplicata de Ágar Baird-Parker (ABP) foram inoculadas com 0,1mL de cada diluição e espalhado com alça de Drigalsky. Após a secagem completa as placas foram invertidas e incubadas a 35-37°C/48h ao término desse período, as colônias presuntivas típicas e atípicas de estafilococos coagulase positiva foram contadas, considerando-se como típicas, aquelas circulares, lisas, convexas, 2-3mm

de diâmetro, negras com textura úmida, bordas esbranquiçadas e rodeadas por uma zona opaca e frequentemente com um halo transparente e como colônias atípicas, aquelas negras ou acinzentadas com um ou dois halos e também aquelas sem os halos (Figura 8). (SILVA, 2010).

Figura 8: Detecção de *Staphylococcus aureus*



Fonte: http://pt.slideshare.net/amina_h/aminas-ppt?smtNoRedir (2016)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises foram realizadas em duplicata, de acordo com a metodologia de Silva (2010).

Os resultados das análises microbiológicas da farinha de resíduo de casca de laranja estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados de análises microbiológicas realizadas em farinhas de resíduos de casca de laranja

Análises	0	30	60	90	120	150	Padrões*
Coliformes a 45°C (NMP/g)	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	10 ²
<i>Salmonella</i> sp	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência em 25 g
Bolores e Leveduras (x10 ³ UFC/g)	1,7	6,0	12,0	14,0	16,0	19,0	x10 ³
Contagem Total de Mesófilos (x10 ² UFC/g)	2,0	2,1	2,4	4,5	4,7	4,9	5x10 ⁵
<i>Staphylococcus aureus</i>	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência em 0,1 g

*A Resolução RDC nº 12 (Brasil 2001)

NMP: Número mais provável

UFC: Unidade formadora de colônias

Fonte: Elaborada pelo Autor

Os coliformes constituem um grupo de enterobactérias presentes nas fezes e no ambiente, como o solo e as superfícies de vegetais, animais e utensílios. A presença de coliformes a 45°C é considerada como indicador de condições de higiene insatisfatória na produção ou manipulação do alimento. (FRANCO et al., 2005).

Desta forma, os resultados apresentados na tabela 01 mostram que, para análise de coliformes a 45°C, ao longo dos 150 dias, não foi constatado crescimento significativo, mostrando que a farinha encontra-se em conformidade com a legislação brasileiro vigente que estabelece um limite máximo de 10^2 NMP/g.

Ferreira Neto, Figueiredo e Queiroz (2004), avaliaram as condições microbiológicas de farinha de mandioca durante um período de 180 dias, armazenada a temperatura ambiente, em que os valores médios das contagens microbiológicas para as bactérias do grupo coliformes termotolerantes, antes e durante armazenamento (30, 60, 90, 120, 180 dias), resultaram todos em NMP/g igual à zero.

Diante dos resultados pode-se sugerir que a farinha de resíduos de casca de laranja, foi elaborada livre de contaminação fecal, utilizando procedimentos de higiene satisfatórios mesmo a farinha tendo sido armazenada em uma condição de temperatura limite (35 °C), ou seja, em temperatura onde a maior parte dos microrganismos patogênicos de origem alimentar podem se desenvolver.

Com relação ao grupo de bolores e leveduras os valores encontrados mostraram, portanto, um aumento insatisfatório a partir do tempo 0, tornando a farinha imprópria para o consumo, já que o padrão máximo de bolores e leveduras é de 10^3 UFC/g (FIGURA 9).

De acordo com Almeida et al., (2005), ao avaliar a vida útil de prateleira da farinha de mandioca, constataram que após um armazenamento de 180 dias a farinha apresentou um baixo nível de colônias de bolores e leveduras.

A análise de bolores e leveduras é de extrema importância, pois os fungos contribuem para a deterioração dos alimentos, sendo importante que se faça a contagem dos mesmos para melhor avaliação da qualidade do alimento, do grau de deterioração e do potencial de produção de toxinas pela microbiota, levando em conta que os bolores podem desencadear processos alérgicos, alteração organoléptica de cheiro de mofo e ao longo prazo em uma ação mais crônica a associação com problemas carcinogênicos. (ZANATTA, 2010).

Para indicar se um alimento foi produzido em condições sanitárias adequadas e/ou livre de contaminantes se faz necessária a análise de bactérias mesófilas. Esta determinação permite também obter informação sobre a alteração inicial dos

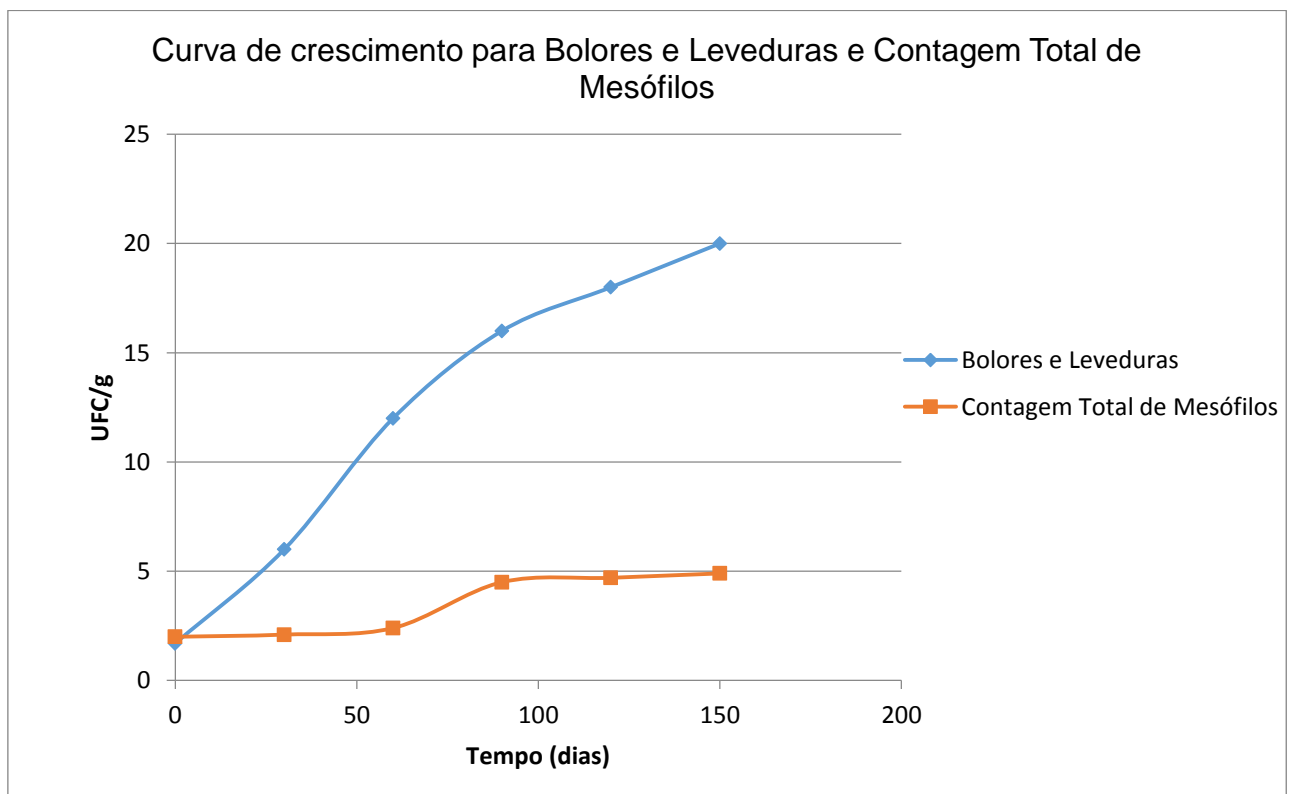
alimentos, sua provável vida útil e desvios na temperatura de armazenamento estabelecida. (ICMSF, 1984).

Com as análises de mesófilos realizadas foi verificado que a farinha apresentou um aumento gradual da concentração microbiana desde o tempo 0 até o tempo 150 dias, mas mostrou resultados abaixo do que a legislação exige ($5 \times 10^5/g$). Esse resultado é esperado, por se tratar de um alimento de origem vegetal, onde os fatores intrínsecos não favorecem o desenvolvimento de bactérias Mesófilas. (FIGURA 9).

Borges, Pereira e Lucena (2009) em um experimento sobre a caracterização de farinha de banana verde encontraram contagens de bactérias mesófilas também dentro do padrão.

Desta forma, pode se sugerir que, a elaboração das farinhas de casca de laranja foi realizada com todos os cuidados higiênico-sanitários que devem ser tomados para evitar a contaminação microbiana dos alimentos.

Figura 9: Gráfico de curva de crescimento para, Bolores e Leveduras e Contagem Total de Mesófilos



Fonte: Elaborado pelo Autor

De acordo com o gráfico (figura 9), os bolores e leveduras apresentaram um aumento bastante significativo quando comparado com as bactérias mesófilas, mostrando então uma preocupação relevante, já que esses fungos, uma vez presentes, podem causar doenças aos seres humanos. As bactérias mesófilas por sua vez, encontraram-se dentro do padrão estabelecido, assegurando a farinha.

O regulamento técnico (RDC 12) estabelece um parâmetro para *Salmonella sp.* (ausência em 25g), portanto se este microrganismo estiver presente na amostra, ela não estará de acordo com a legislação.

Dessa forma, os microrganismos indicadores como são os Coliformes a 45°C, só vão estar presentes quando um patógeno mais forte que ele estiver. Então já que não encontrou Coliformes, conseqüentemente a *Salmonella* não estará presente.

Borges, Pereira e Lucena (2009), fizeram um estudo na farinha de banana verde e não detectaram a presença de *Salmonella sp.*

Segundo Chisté, Cohen e Mathias (2006), a prática adotada para a qualidade higiênica dos alimentos é a determinação de organismos indicadores. Um exemplo desses microrganismos é a *Salmonella*, que presente no alimento pode originar sérios processos infecciosos, determinando que o alimento contaminado seja impróprio para o consumo. Ela está entre os agentes patogênicos mais freqüentemente encontrados em surtos de toxinfecção de origem alimentar, tanto em países desenvolvidos, como em países em desenvolvimento.

Quanto à análise de *Staphylococcus*, o resultado apresentado também está dentro do padrão, assegurando a qualidade do produto.

Esses microrganismos são produtores de toxinas alimentares que são formadas quando há a ingestão de alimento contendo as mesmas. Sua principal fonte é a cavidade nasal, mas pode ser também encontrada nas mãos pele e ferida infecciosa. Sua presença pode ser interpretada como contaminação secundária a partir da pele ou condições higiênicas insatisfatórias dos utensílios empregados. (CUNHA; CUNHA, 2007).

Neste mesmo sentido, Ferreira Neto, Figueiredo e Queiroz (2004), em experimento com armazenamento de farinha de mandioca por 180 dias, também encontraram ausência de *Staphylococcus aureus*.

5. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho permitem concluir que:

- Com a realização das análises verificou-se que a farinha de resíduo de casca de laranja apresentou resultados dentro do que a legislação permite para coliformes a 45°C, contagem total de mesófilos, *Salmonella* e *Staphylococcus aureus*.
- Na análise de bolores e leveduras houve um aumento gradativo do mesmo, mostrando que no tempo zero o resultado já se encontrou fora do padrão, tornando-se imprópria para o consumo, e a partir do 30º dia verificou perda de aroma característico da farinha de casca de laranja, mostrando que, cuidados devem ser tomados na obtenção da matéria-prima para que o produto final atenda os padrões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABECITRUS, **História da Laranja e Subprodutos da Laranja**, 2015. Disponível em: <<http://www.abecitrus.com.br/>>. Acesso em: 26 Ago. 2015.
- ADAMS, M. R.; MOSS, M. O. Food Microbiology. **Londres**: RSC Publishing, 2008.
- ALMEIDA, G. M. et al. Qualidade da farinha de mandioca produzida em Alcântara Maranhão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 11., 2005, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Secretaria de Ciência e Tecnologia do Mato Grosso do Sul, 2005. Disponível em: <<http://www.suct.ms.gov.br/mandioca/trabalhos/pasta60.pdf>>. Acesso em: 20 Set de 2015.
- ALVES, F. M. S.; MACHADO, A. V.; QUEIROGA, K. H. Alimentos produzidos a partir de farinha de caju, obtida por secagem. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 6, n. 3, p. 131-138, jul./set., 2011. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/754>>. Acesso em: 15 Set. 2015.
- ATASSANOVA, V.; MEINDL, A.; RING, C. Prevalence of Staphylococcus aureus and staphylococcal enterotoxins in raw pork and uncooked smoked ham – a comparison of classical culturing detection and RFLP – PCR. **International Journal of Food Microbiology**, v.68, p.105- 113, 2001. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.546.2187&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 14 Set. 2015.
- BARBOSA, J.R. et.al. Avaliação da composição e dos parâmetros tecnológicos de farinhas produzidas a partir de subprodutos agroindustriais. **Revista Tecnológica**, Edição Especial V Simpósio de Engenharia, Ciência e Tecnologia de Alimentos, p. 21-28, 2011. Disponível em: <<http://ojs.uem.br/ojs/index.php/RevTecnol/article/viewFile/14954/8562>>. Acesso em: 03 Dez. 2015.
- BLAIOTTA, Janaina Rodrigues. et al. PCR detection of staphylococcal enterotoxin genes in Staphylococcus spp. Strains isolated from meat and dairy products. Evidence for new variants of seG and seL in S. aureus AB-8802. **Journal of Applied Microbiology**, Belfast, v.97, n.5, p.719-730, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000072&pid=S0103-8478200800050003700004&lng=en>. Acesso em: 25 Nov. 2015.
- BORGES, M.A.; PEREIRA J.; LUCENA, P.M.E. Caracterização da farinha de banana verde. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 29(2): 333-339, abr.-jun. 2009. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/cta/v29n2/15.pdf>>. Acesso em: 18 Set. 2015.

BRASIL. Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. **Diário Oficial da União, Brasília**, 24 de dezembro de 2003, Seção 1, p.8. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.831.htm>. Acesso em: 11 Set. 2015.

BRASIL. Resolução RDC n. 12, 02 de janeiro de 2001. Regulamento. Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 de janeiro 2001. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC_12_2001.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 1 Out. 2015.

CARDOSO, A.L.S.P., et al, Pesquisa de Salmonella spp, coliformes totais, coliformes fecais, mesófilos, em carcaças e cortes de frango. **Higiene Alimentar**, v.19, n.128, p.144-150. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/V67_1/pesquisa_salmonella.htm>. Acesso em: 01 Out. 2015.

CHISTÉ, C. R.; COHEN, O. K.; MATHIAS. A.E.; Qualidade da farinha de mandioca do grupo seca. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 26(4): 861-864, out.-dez. 2006. <Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/0D/cta/v26n4/22.pdf>> Acesso em: 18 Mar. 2016.

CITRUSBR, **Compromisso de Transparência**, 2014. Disponível em: <http://www.citrusbr.com/download/Press%20Release%20-%20Segunda%20estimativa%20de%20safra%20de%20laranja%20para%20safra%202014_2015.pdf>Acesso em: 20 Mar. 2015.

CUNHA, S. A; CUNHA, R. M. Toxinfecção alimentar por Staphylococcus Aureus através do leite e seus derivados, bem como o elevado potencial patogênico de resistência às drogas. **Saúde & Ambiente em revista**, Duque de Caias, V.3, n.1, p.105-114, 2007. Disponível em: <<http://publicacoes.unigranrio.br/index.php/sare/article/viewFile/268/259>>. Acesso em: 03 Set. 2015.

DIAS, J. A importância da segurança alimentar. **Jornal HiperSuper**, jun 2007. Disponível em: < <http://www.hipersuper.pt/2007/06/01/aimportncia-da-seguranaalimentar/>>. Acesso em: 11. Out. 2015.

EMATER. Rio Grande do Sul/ASCAR. **Relatório de atividades da Emater/RSAscar**: 2006. Porto Alegre, 2007. 102 p. Disponível em: <http://www.emater.tche.br/site/arquivos/E_Book.pdf>. Acesso em: 16 Out. 2015.

FERREIRA NETO, C. J.; FIGUEIREDO, R. M. F; QUEIROZ, A. J. M. Avaliação sensorial e da atividade de água em farinha de mandioca temperada. **Revista Ciênc. Agrotec**, Lavras, v.29, n.4, p. 795-802, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542005000400011>. Acesso em: 15 Out. 2015.

FERREIRA, P. F. M.; PENA, S.R.; Estudo da secagem da casca do maracujá amarelo. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.12, n.1, p.15-28, 2010. Disponível em: <<http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev121/Art1213.pdf>> Acesso em: 19 Mar. 2016.

FERREIRA, L. R.; **Avaliação dos processos de secagem e de extração de compostos antioxidantes em farinha de resíduos de frutas e hortaliças**. 2015, f. Tese (Mestrado em Alimentos e Nutrição). UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – UNIRIO, Rio de Janeiro, 2005, 115 f. Disponível em: <file:///C:/Users/Meus%20documentos/Downloads/Dissertacao-%20Renata%20Linhares%20vfinal%20(1).pdf> Acesso em: 20 Mar. 2016.

FINLAY, B. B.; FALKOW, S. Commons themes in microbial pathogenicity revisited. **Microbiology Molecular Biology Reviews**, v. 61, p.139-169, 1997. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9184008>>. Acesso em: 04 Out. 2015.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005, 196p.

GARCIA NETO, M. Uso de polpa de citros na alimentação animal. **Informativo Coopercitrus**, n. 101, p. 30-31, 1995. Disponível em: <<http://www.coopercitrus.com.br/?pag=noticias>> . Acesso em: 04 Ago. 2015.

GARMUS, T. T. et al. Elaboração de biscoitos com adição de farinha de casca de batata (*Solanum tuberosum L.*). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 3, n. 2, p. 56-65, 2009. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta/article/view/438/350>>. Acesso em: 08 Dez. 2015.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e Vigilância Sanitária dos Alimentos**. São Paulo: Varela. 2003. 629p.

GIUNTINI, E. B.; LAJOLO, F. M.; MENEZES, E. W. Potencial de fibra alimentar em países ibero-americanos: alimentos, produtos e resíduos. **Archivos Latino americanos de Nutrición**, v.53, n.1, p.14-20, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.org/ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222003000100002>. Acesso em: 02 Nov. 2015.

GRUPEX. **O Cultivo dos Citros no Rio Grande do Sul**: Referências Tecnológicas. Porto Alegre: FEPAGRO, 2005. 141 p . Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/ativemanager/uploads/arquivos/artigos/hf25_mapa.pdf>. Acesso em: 07 Nov. 2015.

HAJDENWURCEL, J.R. **Atlas de Microbiologia dos Alimentos**. 2. ed. São Paulo: Fonte Comunicações e Editora, 2004.

HIROOKA, E.Y.; MÜLLER, E.E.; SANTO, A.E. Bacterimetria de *Staphylococcus aureus* em produtos cárneos comercializados em Londrina, Paraná. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.2, p.11-122, 1982. Disponível em: <<http://www.sbcta.org.br/artigos>>. Acesso em: 03 Dez. 2015.

IBGE. **Pesquisa Industrial Anual Empresa**, 2015. Disponível em <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Fasciculo_Indicadores_IBGE/estProdAgr_201502.pdf>. Acesso em: 15 Set. 2015.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. **Microorganismos de los alimentos**: técnicas de analyses microbiológico. Zaragoza: Acribia, 1984, 431p.

JAY, J.M.; LOESSNER, M.J.; GOLDEN, D.A.. *Modern Food Microbiology – Seventh Edition*. Food Science Text Series. **New York: Springer**.
KONEMAN, E. W. et al. SCHERECKENBERGER, P. C.; WINN, W. C. **Diagnóstico microbiológico**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 1465p.

LACASSE, D. **Introdução à Microbiologia Alimentar**. Lisboa, Ciência e Técnica :Instituto Piaget, 1995.

LANCETTE, G. A.; TATINI SR. *Staphylococcus aureus*. In: VANDERZANT, C, Splittstoesser, DF. (Ed.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3. ed. Washington, D.C: American Public Health Association, 1992, p. 533-550.

LEVINGER, B. School feeding, school reform, and food security: connecting the dots. **Food Nutrition Bulletin**, v.26, p.170-178, 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16075566>>. Acesso em: 16 Nov. 2015.

MATIAS, M. F. O. et al. Use of fibers obtained from the cashew (*Anacardium occidentale*, L) and guava (*Psidium guayava*) fruits for enrichment of food products. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 48, Special number, June, p. 143-150, 2005. Disponível em:<https://www.researchgate.net/publication/247851259_Use_of_fibres_obtained_from_the_cashew_Anacardium_ocidentale_L_and_guava_Psidium_guayava_fruits_for_enrichment_of_food_products>. Acesso em: 20 Nov. 2015.

MATOS, A.T. **Tratamento de resíduos agroindustriais; curso sobre tratamento de resíduos agroindustriais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2005. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAYNoAL/tratamento-residuos-agroindustriais>>. Acesso em: 19 Nov. 2015.

MAURO, A. K.; SILVA, V. L. M.; FREITAS, M. C. J. Caracterização física, química e sensorial de cookies confeccionados com Farinha de Talo de Couve (FTC) e Farinha de Talo de Espinafre (FTE) ricas em fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 3, p. 719-728, jul./set., 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v30n3/v30n3a24>> Acesso em: 12 Nov. 2015.

MEDEIROS, D. V. P; **Reaproveitamento e caracterização dos resíduos orgânicos provenientes do PMS DA CEASA/RN**. 2005, 123 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química). Universidade Federal do Rio Grande Do Norte,

Natal, 2005. Disponível em:

<<http://www.ceasa.gov.br/dados/documentos/DissertMestrado.pdf>>. Acesso em: 12 Nov. 2015.

MICHELIN, F. A.; CARMO, S. L.; CARLOS, Z.I. Surto de intoxicação alimentar estafilocócica no município de Birigüi, São Paulo. **Rev Inst Adolfo Lutz**, 65(1):46-49, 2006. Disponível em: < <http://periodicos.ses.sp.bvs.br/pdf/rial/v65n1/v65n1a09.pdf>> . Acesso em: 19 de Out. 2015.

NETTO, M. Determinação da vida-de-prateleira – Erros e limitações. In: **Reações de transformação e vida-de-prateleira de alimentos PROCESSADOS**. Moura, S. C. S. R.; Germer, S. P. M. Campinas: ITAL. 3. ed. p. 83-92, 2004. (Manual Técnico nº 6). Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000113&pid=S0101-2061200600030003500010&lng=pt>. Acesso em: 15 Dez. 2015.

NEVES, M.F.; JANK, M.S. **Perspectivas da cadeia produtiva da laranja no Brasil: a agenda 2015**. São Paulo. 2006. Disponível em: < http://www.fundace.org.br/arquivos_diversos/agenda_estrategica/Agenda_Citrus_2015_PENSAICONE.pdf>. Acesso em: 07 set. 2015.

NUNES, M.F.; KALAKI, R.B.; TROMBIN, V.G. **O retrato da citricultura brasileira**. 2009. Acesso em: <http://www.citrusbr.com/download/biblioteca/Apresentacao_Marcos_Fava_evento_v_alor.pdf>. Disponível em: 05 Mar. 2015.

OETTERER, M.; D'ARCE, M. A. B. R.; SPOTO, M. H. F.; **Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Manole. 2006. p.134.

PARK, K.J.; MORENO, M.K.; BROD, F.P.R. Estudo de secagem de pêra Bartlett. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.3, p.288- 292, 2001. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/cta/v21n3/8545.pdf>>. Acesso em: 19 Ago. 2015.

PELCZAR JR., M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. **Microbiologia. Conceitos e Aplicações**. 2. ed. São Paulo:Pearson.1996. 2v. 517 p.

PINHEIRO, E. R. **Pectina da casca do maracujá amarelo (Passiflora edulis flavicarpa): otimização da extração com ácido cítrico e caracterização físico-química**. 2007, 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) . Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/89913/241988.pdf?se>> .Acesso em: 17 Nov. 2015.

PORTELA, J. V. F. **Estudo dos aspectos tecnológicos e de qualidade envolvidos no aproveitamento da casca e da polpa da melancia (Citrullus lanatus Schrad)**. 2009, 132 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009. Disponível em:

<<http://tede.biblioteca.ufpb.br/bitstream/tede/4008/1/arquivototal.pdf>>. Acesso em: 02 Nov. 2015.

RIVAS, B. et al. Submerged Citric Acid Fermentation on Orange Peel Autohydrolysate. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**.56, 2008. Disponível em: < <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf073388r>>. Acesso em: 18 Ago. 2015.
SANTANA, M.F.S. **Caracterização físico-química de fibra alimentar de laranja e maracujá**. 2005, 188 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos). Faculdade Estadual de Engenharia de Alimentos, FEA – UNICAMP. Campinas, São Paulo, 2005. Disponível em:
<<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000358204&fd=y>>. Acesso em: 15 Nov. 2015.

SILVA, Anna Júlia Bezerra da et al. Caracterização físico-química de farinha de casca de limão. in: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE- CONGIC, 10., 2014. Pau dos Ferros-RN. **Anais...** 2014. Pau dos Ferros-RN, 2014. Disponível em: <<http://portal.ifrn.edu.br/pesquisa/editora/livros-para-download/anais-do-x-congresso-de-iniciacao-cientifica-do-ifrn-pau-dos-ferros/>>. Acesso em: 09 Nov. 2015.

SILVA, J. A. **Tópicos de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 2000. 227p.

SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4 ed. São Paulo: Varela, 2010. 624p.

SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológicas em alimentos**. 3.ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007. 552 p.

SLONG, P. A. **Uso de alta pressão hidrostática em presunto fatiado: avaliação físico-química e sensorial e modelagem do crescimento microbiano**. 2008, 173 f. (Doutorado em Engenharia de Alimentos). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008. Disponível em: < <http://www.pgeal.ufsc.br/files/2011/01/Tese-Adriana-Slongo.pdf>> Acesso em: 20 de Dez. 2015

SOUZA, E. L.; SILVA, C. A.; SOUSA, C.P. Bacteriocins: molecules of fundamental impact on the microbial ecology and potential food biopreservatives. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, n. 4, p. 559-566, 2005. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-89132005000500008>. Acesso em: 10 Nov. 2015.

SOUZA, S.; **Obtenção de Figos Secos por Desidratação Osmótica e Secagem Convectiva**. 2008. 183 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2008. Disponível em:
<<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000413854>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

TEIXEIRA, J.C., 2001. Utilização da polpa cítrica na alimentação de bovinos leiteiros. Parte I. **Milkbizz Tecnol.**, v. 1, n. 3, p.25-28. Disponível em:<<http://rehagro.com.br/plus/modulos/noticias/ler.php?cdnoticia=110>>. Acesso em: 10 de Nov. 2015.

TRABULSI, R.L; ALTERTHUM, F. **Microbiologia**. 4.ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2004. p. 175-182.

VELIC, D.; PLANINIC, S.; VILIC, M. Influence of airflow velocity on kinetics of convection apple drying. **Journal of Food Engineering**, n. 64, p. 97-102. 2003. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/248514820_Influence_of_airflow_velocity_on_kinetics_of_convection_apple_drying>. Acesso em: 02 Set. 2015.

VIERA, A. M. **Caracterização de farinhas obtidas dos resíduos da produção de palmito da palmeira-real (archontophoenix alexandrae) e desenvolvimento de biscoito fibroso**. 2015, 136 f. (Dissertação de Mestrado em Ciência dos Alimentos). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. Disponível em:< <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/89550/238062.pdf?sequence=1> > Acesso em: 18 de Nov. 2015.

ZANATA, L. M. **Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica De farinhas obtidas a partir de vegetais não Conformes à comercialização**. 2010, 167 f. Tese (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento). Centro Universitário Univates, UNIVATES. Lajeado, RS, 2010. Disponível em: < BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES ([http:// www.univates.br/bdu](http://www.univates.br/bdu)) > Acesso em: 14 de Set. 2015.

