

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ALINE CRISTINA RODRIGUES DA SILVA  
MARIANA BLASIUS SILVINA

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE GELEIA DE ACEROLA COM  
MARACUJÁ**

MEDIANEIRA  
2019

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ALINE CRISTINA RODRIGUES DA SILVA  
MARIANA BLASIU SILVINA

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE GELEIA DE ACEROLA COM  
MARACUJÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Medianeira.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Denise Pastore de Lima

Co-orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Gláucia Cristina Moreira

MEDIANEIRA  
2019



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Diretoria de Graduação e Educação Profissional  
Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos



## TERMO DE APROVAÇÃO

### Título do Trabalho:

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE GELEIA DE ACEROLA COM MARACUJÁ**

### Alunos:

ALINE CRISTINA RODRIGUES DA SILVA  
MARIANA BLASIVUS SILVINA

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado às 13:50 horas do dia 25 de junho de 2019 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Professora: Dr<sup>a</sup>. Denise Pastore de Lima  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
Orientara

---

Professora: Dr<sup>a</sup>. Gláucia Cristina Moreira  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
Co-orientadora

---

Professor: Dr. William Arthur Philip L  
Naidoo Terroso De Mendonça Brandão  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
Convidado

---

Professora: Dr<sup>a</sup>. Kátia Suzana Andrade  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
Convidada

---

Prof<sup>o</sup>. Fábio Avelino Bublitz Ferreira  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(Responsável pelas atividades de TCC)

A folha de aprovação assinada encontra-se na coordenação do curso.

## RESUMO

SILVA, ALINE CRISTINA RODRIGUES; SILVINA, MARIANA BLASIU. **Desenvolvimento e caracterização de geleia de acerola com maracujá.** 55F. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus - Medianeira. Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Denise Pastore de Lima e Co-orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Gláucia Cristina Moreira.

O preparo de geleias é uma forma direta, simples e acessível de conservação de frutas e hortaliças. O presente trabalho, tem como objetivo apresentar cinco formulações, desenvolvidas com polpa de acerola e maracujá. Além do preparo da geleia, a pesquisa visou diminuir a geração de sub-produtos provenientes do despulpamento das frutas utilizadas, sendo assim, o albedo do maracujá, rico em pectina, como o maior sub-produto gerado, foi utilizado em quatro das cinco formulações, proporcionando a observação do comportamento das geleias formuladas com albedo e a padrão preparada com a pectina industrial (pectina de alto teor de metoxilação ATM). Já a polpa do maracujá, foi adicionada em três das cinco formulações. Após a finalização do preparo das cinco formulações, as mesmas foram submetidas a análises físico-químicas (teor de umidade, cinzas, medida instrumental de cor, pH, acidez, sólidos solúveis e teor de ácido ascórbico), análises microbiológicas (coliformes a 35°C, termotolerantes, *Salmonella* spp, *Clostridium* sulfito redutor e bolores e leveduras), microscópica e análise sensorial para avaliação dos atributos aparência, aroma, textura e sabor, onde, os mesmos não apresentaram grandes diferenças significativas entre as amostras. A adição da polpa de maracujá aumentou a quantidade de resíduo mineral fixo, acidez e  $A_w$ , porém diminuiu a quantidade de sólidos solúveis totais, pH, a cor vermelha ( $a^*$ ) e a quantidade de ácido ascórbico. Quanto a intenção de compra, as três formulações com 10, 20 e 30% apresentaram aceitabilidade acima de 70%, firmando que a adição do albedo e da polpa do maracujá foram bem aceitos pelos provadores.

**Palavras-chave:** pectina, frutas-indústria, avaliação sensorial.

## ABSTRACT

SILVA, ALINE CRISTINA RODRIGUES; SILVINA, MARIANA BLASIU. **DEVELOPMENT AND CHARACTERIZATION OF ACEROLA JELLY WITH MARACUJÁ**. TCC. Course Technology in Food. Federal Technological University of Paraná, Campus - Medianeira.

The preparation of jellies is a direct, simple and accessible way of preserving fruits and vegetables. The present work aims to present five formulations, developed with acerola and passion fruit pulp. In addition to the preparation of the jelly, the research aimed to reduce the generation of by-products from the pulp of the fruits used, so that the passion fruit albedo, rich in pectin as the largest byproduct, was used in four of the five formulations, providing the observation of the behavior of albedo formulated jellies and the standard prepared with industrial pectin (ATM methoxylation high pectin). The passion fruit pulp was added in three of the five formulations. After the preparation of the five formulations, they were submitted to physical-chemical analysis (moisture content, ash, instrumental color measure, pH, acidity, soluble solids and ascorbic acid content), microbiological (coliforms at 35 ° C , thermotolerant, Salmonella spp, Clostridium sulphite reducer and molds and yeasts), microscopic and sensorial analysis to evaluate the attributes appearance, aroma, texture and flavor, where they did not present significant differences between the samples. The addition of passion fruit pulp increased the amount of fixed mineral residue, acidity and Aw, but decreased the amount of total soluble solids, pH, red color (a \*) and the amount of ascorbic acid. Regarding the intention to buy, the three formulations with 10, 20 and 30% presented acceptability above 70%, stating that the addition of albedo and pulp of passion fruit were well accepted by the tasters.

**Keywords:** pectin, fruit-industry, sensory evaluation.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	8
2 OBJETIVOS .....	10
2.1 OBJETIVO GERAL .....	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	10
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	11
3.1 PRODUÇÃO NACIONAL DAS FRUTAS .....	11
3.1.1 Desperdício de Frutas .....	11
3.1.2 Aproveitamento de Resíduos de Vegetais .....	12
3.2 ACEROLA .....	13
3.3 MARACUJÁ .....	14
3.3.1 Albedo do Maracujá .....	15
3.4 VITAMINA C .....	15
3.5 DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS .....	16
3.5.1 Geleia .....	16
3.5.2 Geleificação .....	17
3.5.3 Pectina .....	18
3.5.4 Açúcar .....	18
3.5.5 Ácido .....	19
3.5.6 Processamento Industrial de Geleia .....	19
4 MATERIAL E MÉTODOS .....	22
4.1 MATERIAIS .....	22
4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	22
4.2.1 Preparo da Geleia .....	22
4.2.1.1 Formulação .....	22
4.2.1.2 Preparo do albedo .....	23
4.2.1.3 Preparo da polpa de acerola .....	24
4.2.1.4 Preparo da Polpa de Maracujá .....	26
4.2.1.5 Preparo da Geleia .....	26
4.2.2 Análises Realizadas na Geleia de Acerola e Maracujá .....	27

4.2.2.1 Sólidos solúveis totais (SST).....	27
4.2.2.2 Atividade de água (Aw) .....	27
4.2.2.3 Determinação da Umidade.....	27
4.2.2.4 Determinação de Resíduo mineral fixo.....	27
4.2.2.5 Determinação de ácido ascórbico .....	28
4.2.2.6 Análise Instrumental de Cor .....	28
4.2.2.7 Análises Microbiológicas .....	28
4.2.2.8 Análise Microscopia e Macroscópica.....	28
4.3 ANÁLISE SENSORIAL .....	29
4.3.1 Índice de Aceitabilidade.....	29
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	30
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	31
5.1 ANALISES FÍSICO-QUÍMICAS.....	31
5.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS .....	36
5.3 ANÁLISE MICROSCÓPICA.....	37
5.4 SENSORIAL .....	38
5.5 SUGESTÕES DE MELHORIAS.....	39
6 CONCLUSÃO .....	40
APÊNDICE .....	41
REFERÊNCIAS.....	42

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior exportador de frutíferas segundo a Abrafrutas (2018). Enquanto uma parte da população brasileira não tem acesso a uma alimentação decente e de qualidade, o desperdício de alimentos no Brasil e a fome são grandes problemas da população brasileira (FAO, 2016).

A acerola (*Malpighia* spp) tem como principal característica a sua grande fonte de vitamina C (ácido ascórbico), além de possuir vitamina A (caroteno), ferro, cálcio e tiamina, podendo ser caracterizada como uma fruta doce ou cítrica, e de coloração alaranjada ou avermelhada. A acerola não é vista sendo comercializada de outras formas, apenas como sucos e polpa (SEBRAE, 2016).

O maracujá (*Passiflora* spp) é conhecido pela sua propriedade calmante, possui polpa amarelada com sementes pretas, seu formato é arredondado e sua casca varia de verde, amarelada e roxa. Seu sabor varia de doce a cítrico, e sua polpa é amplamente utilizada na indústria para sorvetes, vinhos, licores, doces, sucos, geleias, entre outras funções. Industrialmente, a casca do maracujá é utilizada para a retirada de pectina, vitamina B3, ferro, cálcio, fósforo e fibras a partir do albedo (SEBRAE, 2016). E a extração constitui componentes primordiais dos resíduos do maracujá, por exemplo albedo que pode retirar a pectina e o óleo essencial da semente (OLIVEIRA, 2009).

Segundo a Resolução nº 12, de julho de 1978, a geleia é um produto originado de polpa ou sucos de frutas com quantidade de açúcar adequado conforme legislação, podendo adicionar pectina e ácido até atingir a concentração ideal. Na literatura, existem duas classificações de quantidades para elaboração de geleias: preparo com 40 partes de frutas frescas ou suco e 60 partes de açúcar, ou o preparo com 50 partes de frutas frescas ou suco e 50 partes de açúcar (KROLOW, 2005). Existem vários métodos de conservação de frutas, para evitar perdas, já que é importante o aproveitamento dos alimentos (CORNEJO, NOGUEIRA, WILBERG, 2003). A acerola é uma fruta facilmente encontrada na região Sul do Brasil e em várias outras regiões. Na época de sua produção, devida a superprodução, boa parte dos frutos são perdidos, devido a restrita utilização da acerola, havendo assim,

um grande desperdício do fruto. Devido a acerola ser altamente perecível, busca-se formas para otimizar o aproveitamento dessa fruta, uma delas é a produção de geleia. Subprodutos da industrialização de algumas frutas podem ser utilizados na fabricação de geleias (SILVA et al., 2012). A possibilidade de produzir geleias e doces, incorpora valor nutricional aos frutos e possibilita a fabricação de diversos sabores (FERREIRA et al., 2010).

Este estudo teve como objetivo desenvolver uma geleia de acerola com suco de maracujá e adicionar albedo de maracujá, com intuito de aproveitamento do resíduo do maracujá (albedo) em substituição da pectina comercial. E acerola sendo um fruto altamente perecível, não há variedade de produtos e subprodutos com adição de acerola e albedo do maracujá, sendo comercializado.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma geleia de acerola com suco de maracujá e adicionar o albedo de maracujá em substituição a pectina industrial.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Preparar a cocção do albedo do maracujá para utilizar nas formulações;
- Desenvolver 5 formulações de geleia de acerola com suco de maracujá, sendo um padrão com 1% de pectina, uma com substituição da pectina por albedo e três com albedo, polpa de acerola e variação na quantidade da polpa de maracujá (10%, 20% e 30%);
  - Analisar o teor de umidade, aw, cinzas, cor, pH, acidez, sólidos solúveis e teor de ácido ascórbico;
  - Realizar análises microbiológicas de coliformes a 35°C, termotolerantes, *Salmonella* spp, *Clostridium* e bolores e leveduras;
  - Analisar a análise microscópica e macroscópica para verificar a ausência de sujidades leves;
  - Analisar sensorialmente e obter resultados de aceitabilidade e intenção de compra.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 PRODUÇÃO NACIONAL DAS FRUTAS

No ano de 2016, o valor da produção mundial de frutíferas foi de R\$ 33,3 bilhões (IBGE, 2017). Além de gerar 5,6 milhões de empregos, as plantações de frutíferas atingem uma área de 2 milhões de hectares no Brasil. A fruticultura é um dos setores que mais crescem no Brasil, além de ser um país de grande território, abrange diferentes culturas e climas (temperado, subtropical e tropical), produzindo diferentes espécies de frutas a cada estação (BRASIL, 2016).

Segundo Brasil (2016), os fruticultores têm grande dificuldade com relação ao mercado interno, pelos problemas econômicos do país, já que houve redução no poder aquisitivo pelo brasileiro, reduzindo assim o consumo de frutas.

Conforme a Abrafrutas (2018) o Brasil é o terceiro produtor mundial de frutas, produzindo anualmente 44 milhões de toneladas de frutas.

##### 3.1.1 Desperdício de Frutas

Segundo o Projeto de Lei do Senado nº 675, de 2015 (BRASIL, 2018), este Estabelece a Política Nacional de Combate ao Desperdício de Alimentos com o objetivo de aumentar o aproveitamento dos gêneros alimentícios disponíveis para consumo humano em território nacional, mitigar o desperdício alimentar e ampliar o uso dos alimentos impróprios para o consumo humano, ele tem como base a “participação de instituições da sociedade civil relacionadas às atividades de segurança alimentar e nutricional, proteção do meio ambiente, assistência técnica e extensão rural, defesa agropecuária e pesquisa científica”.

O desperdício dos alimentos ocorre desde o plantio até o consumo final. Por não ter um controle de qualidade agrícola em cada etapa do processo até chegar no consumidor, o desperdício começa pela forma inadequada no armazenamento, no controle de temperatura e de umidade, no controle microbiológico, e na falta de

planejamento das compras pelos consumidores. Algumas indústrias e até mesmo os consumidores acabam não reaproveitando partes comestíveis das frutas e dos vegetais, tais como folhas, cascas, flores, talos e raízes, sendo que estas partes podem ser mais nutritivas que a parte consumida usualmente (SOUZA et al., 2007).

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (2017) anualmente 1,3 bilhões de toneladas de alimentos são desperdiçados mundialmente, essa perda ocorre na colheita, na pós-colheita, no transporte, no armazenamento, durante a comercialização e na casa do consumidor. O desperdício ocorre ao longo de cada etapa (colheita, pós-colheita, transporte, entre outras) resultando na perda de 30% de todo alimento produzido por ano no mundo. Representante da FAO ressalta “Não é possível que em um mundo onde ainda exista mais de 745 milhões de pessoas passando fome, o desperdício de alimentos seja tão alto e representativo. A mudança de hábitos de consumo deve ser estimulada” (FAO, 2016).

Segundo Costa et al. (2017) a produção de maracujá em 2016 foi de 823 mil toneladas. Os frutos de maracujá de diferentes cultivares apresentam vida útil reduzida, sendo em torno de três a sete dias em temperatura ambiente, se houver controle nas etapas de colheita, pós-colheita, higienização e armazenamento, com controle de temperatura e umidade, consegue-se aumentar a vida útil do maracujá. Nas indústrias alimentícias, após a retirada da polpa do maracujá, o restante do resíduo orgânico é pouco aproveitado. O processamento de maracujá gera aproximadamente 65% do peso total do maracujá, composto pela casca (epicarpo) e sementes (COELHO, 2014).

### 3.1.2 Aproveitamento de Resíduos de Vegetais

A utilização completa dos resíduos orgânicos pelas indústrias de alimentos, que podem utilizá-las como matéria-prima para o desenvolvimento de novos produtos, constitui um dos principais processos de reciclagem e diminuição a agressão ao meio-ambiente. O aproveitamento de albedo e sementes de frutas para

a produção de alimentos vem sendo valorizado pelas indústrias, agregando dessa forma valor ao produto (OLIVEIRA et al., 2002). Para grande parte dos alimentos, como as frutas, os teores de nutrientes estão concentrados na casca e nos talos (GONDIM et al., 2005).

Segundo Roriz (2012), vários subprodutos estão sendo consumidos como doces, geleias, farinhas, sucos, biscoitos entre outros, e estes são desenvolvidos a partir do processamento de vegetais. O aproveitamento dos subprodutos dos vegetais pode ser desde a polpa, folha, cascas, talos e sementes.

### 3.2 ACEROLA

O gênero *Malpighia* pertencente à família *Malpighiaceae* contempla cerca de 45 espécies de arbustos ou pequenas árvores, *M. glabra* e *M. emarginata* têm sido comumente utilizados para o cultivo comercial e consumo. Estas plantas são nativas da América Central e do Norte da América do Sul e estão sendo cultivadas principalmente no Brasil, México e algumas partes do Sudeste Asiático e da Índia (CRISÓSTOMO, 2009).

Com o aumento da conscientização sobre a saúde em todo o mundo, os alimentos funcionais estão se tornando cada vez mais populares, especialmente no tratamento de doenças crônicas. Algumas propriedades nutricionais bem documentadas da acerola, fizeram com que fosse um importante alimento funcional. Por exemplo, relatórios sugerem que o suco de acerola fresco contém 50 a 100 vezes mais vitamina C do que uma porção igual de suco de laranja e também é rico no teor de carotenoides, possui alta atividade antioxidante e níveis de antocianinas. Os frutos de acerola também contêm fenólicos, otenóides, aminoácidos, principalmente asparagina, alanina, prolina, ácido aspártico, serina e ácido  $\gamma$ -aminobutírico (GABA) (HANAMURA; USHIDA; AOKI, 2008).

Vendramini e Trugo (2000) também estudaram o conteúdo de vitamina C, em três diferentes estágios de maturação da acerola: imaturo (verde), intermediário (amarelo) e maduro (vermelho), e o maior teor de vitamina C foi encontrado no

estágio imaturo (2,16g / 100g) em relação ao intermediário (1,06g /100 g) e a fase madura (1,07 g / 100 g).

### 3.3 MARACUJÁ

A produção mundial de maracujá se concentra na América do Sul sendo que o Brasil, a Colômbia, o Peru e o Equador são responsáveis por cerca de 90% da exportação de suco concentrado congelado e polpa de maracujá. (SOUZA et al., 2002; ARAÚJO et al., 2000; RUGGIERO et al., 1996).

O maracujá-azedo ou amarelo (*Passiflora edulis forma Flavicarpa*) é o mais cultivado e comercializado no país devido à qualidade de seus frutos. O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá, segundo o Jornal das Frutas (2017).

Franco (1996) cita a importância do maracujá devido à presença das vitaminas A, tiamina, riboflavina e C. Segundo Pruthi e Susheela (1961), o suco é um dos mais ricos em niacina (vitamina B3). A vitamina C é talvez a mais investigada por ser um dos principais indicadores do valor nutritivo do suco. Estudos também indicam a presença de substâncias polifenólicas, ácidos graxos poliinsaturados e fibras, entre outras classes de substâncias, e a existência destas substâncias no fruto pode indicar o potencial do maracujá como um alimento funcional (ZERAİK et al., 2010).

A polpa é também utilizada na preparação de sorvetes, vinhos, licores ou doces. O SEBRAE (2016) estudou maneiras de aproveitamento dos resíduos (casca de sementes) da industrialização do suco, que normalmente são descartados ou utilizados para ração e adubo.

O maracujá possui os seguintes usos etnofarmacológicos identificados: sedativo, hipnótico, analgésico, antiespasmódico, tranquilizante, diurético, usado nas excitações nervosas, histeria, neurastenia, cefaleias, insônias, hiperatividade, falta de concentração das crianças, anti-helmíntico, diabetes, tratamento do colesterol, circulação, pressão alta, epilepsia, palpitações, espasmos, irritações brônquias pulmonares e expectorante (AZEVEDO, 2008).

### 3.3.1 Albedo do Maracujá

Segundo Figueiredo et al. (2009) o albedo (casca) de maracujá é caracterizado como subproduto, e é rico em pectina, podendo ser utilizado para o desenvolvimento de novos produtos como: geleias, doces e frutas em calda.

A casca de maracujá é rica em fibras solúveis, principalmente pectina, que é benéfica ao ser humano. Ao contrário da fibra insolúvel (contida no farelo dos cereais), que pode interferir na absorção do ferro, a fibra solúvel pode auxiliar na prevenção de doenças cardiovasculares e gastrointestinais, câncer de colón, hiperlipidemias, diabetes e obesidade, entre outras. A casca do maracujá é também rica em niacina (vitamina B3), ferro, cálcio e fósforo (GONDIM et al., 2005).

O albedo do maracujá é um subproduto do processamento do suco de maracujá e do consumo da fruta *in natura*, possui elevado teor de fibras, como a pectina, que é uma fibra solúvel que ajuda a reduzir as taxas de glicose no sangue, além de ser fonte de ferro, fósforo, cálcio e também fonte de niacina, que é importante na produção de hormônios e prevenção de problemas gastrointestinais (CÓRDOVA et al., 2005).

## 3.4 VITAMINA C

A vitamina C constitui parte de um grupo de elementos químicos que são necessários para o funcionamento do organismo. Ela é uma vitamina hidrossolúvel. O ácido ascórbico aparece em equilíbrio através das formas reduzida e oxidada (ácido L-ascórbico e ácido L-dehidroascórbico, respectivamente). Os ácidos L-ascórbico e dehidroascórbico ocorrem em quantidades significativas nas frutas cítricas e vegetais (BOBBIO; BOBBIO, 1992).

O principal motivo da deterioração do ácido ascórbico é a oxidação, que leva à formação de furaldeídos, compostos que polimerizam facilmente, com a formação de pigmentos escuros. A estabilidade do ácido ascórbico aumenta em temperaturas

amenas e a sua perda ocorre com facilidade durante a cocção de dos alimentos em altas temperaturas (DOSUNMU; JOHNSON, 1995).

### 3.5 DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS

O desenvolvimento de novos produtos com elevadas proporções de frutas em suas formulações e com boas propriedades funcionais e nutricionais contribui para diversificar as possibilidades de mercado, principalmente se os produtos forem atrativos, práticos e com vida útil prolongada (MARTÍN-ESPARZA et al., 2011). O lançamento de um novo produto é essencial para as empresas, e para os consumidores, pois tem aumentado as expectativas, e assim, diminui a fidelidade às marcas, tornando o mercado de alimentos altamente competitivo e acarretando a diminuição do ciclo de vida dos novos produtos. Para isso, as empresas se obrigam a trabalhar com maior agilidade e eficiência nessa questão (WILLE et al., 2004).

Desenvolver um novo produto alimentício é uma atividade complexa e multidisciplinar, por envolver diversas áreas da empresa (FIGUEIREDO, 2006). Trata-se na descoberta de preferências, tendências e comportamentos dos consumidores, além de replicar a solução descoberta em laboratório no ambiente de produção da indústria.

#### 3.5.1 Geleia

Segundo Gava, Silva e Frias (2009), a geleia é um produto à base de sucos de frutas, que passa previamente por um processamento para formação da estrutura de gel, que ocorre devido ao equilíbrio entre a pectina, o açúcar e o ácido.

Segundo a Legislação Brasileira de Alimentos geleia define-se como o “produto obtido pela cocção de frutas inteiras ou em pedaços, polpas ou sucos de frutas, com açúcar e água, e concentrado até a consistência gelatinosa” (BRASIL, 1978).

Os ingredientes básicos para elaboração da geleia são: açúcar, fruta, água, pectina e ácido. Segundo ABIA (2001) as geleias são classificadas como simples ou mistas. Simples, como o próprio nome já diz são preparadas com uma espécie de fruta, e as mistas são preparadas com mais de uma variedade de frutas. Para que se obtenha uma geleia de qualidade é essencial que se utilizem quantidades adequadas de pectina, ácido e açúcar (Figura 1).

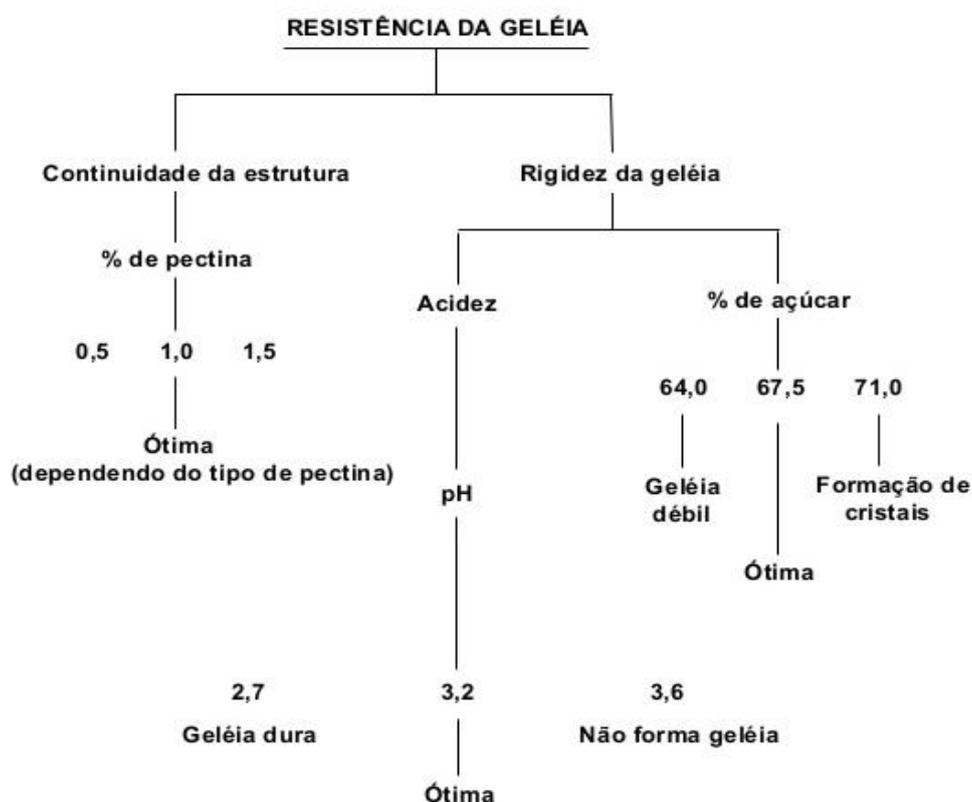


Figura 1 – Combinação do açúcar, ácido e pectina para formulação da geleia.

Fonte: Cardozo (2013).

### 3.5.2 Geleificação

O evento da geleificação ocorre quando macromoléculas em suspensão aquosa formam colóides de maior ou menor fluidez, conforme a concentração dessas macromoléculas bem igualmente a natureza das mesmas. Esses colóides quando presentes nos alimentos poderão se transformar em géis de maior rigidez e

de grande importância funcional. O gel se forma com o pH entorno de 3 e a concentração excelente de açúcar está entorno de 67%. A quantidade de pectina em volta de 1% é suficiente para produzir uma geleia consistente. As frutas têm que ter atribuições para fabricação de geleia, sendo assim, os frutos devem estar maduros, e atribuir características sensoriais de qualidade como sabor, cor e aroma, além de serem ricos em sólidos solúveis. Entretanto as frutas ligeiramente verdes têm maior teor de pectina (TORREZAN, 1998).

### 3.5.3 Pectina

Esta substância está presente na natureza, fazendo parte dos tecidos intracelulares das plantas. A pectina está correlacionada ao processo de amadurecimento das frutas e apresenta a capacidade de formar géis, quando em presença de açúcar. Industrialmente, são utilizadas a maçã e os frutos cítricos como principais fontes (matéria-prima) de obtenção da pectina, sendo apresentada na forma de pó (KROLOW, 2005).

Segundo Gava, Silva e Frias (2009), a pectina é das substâncias essenciais necessária para formação de gel. Na geleia ela é adicionada se a fruta não possuir teor de pectina alto.

### 3.5.4 Açúcar

O açúcar é um dos constituintes indispensáveis no processamento das geleias, é um bom agente conservante, portanto quando se adiciona uma grande quantidade, ele atua como inibidor do crescimento microbiano. São adicionados açúcares solúveis como sacarose, glicose e frutose. Com o aquecimento, esses açúcares se desdobram, principalmente a sacarose, se transformando então em açúcar invertido, que melhora a aparência visual dando brilho, translucidez e sabor à geleia. Na produção da geleia é adicionado o açúcar invertido com a finalidade de reduzir ou impedir a cristalização (GAVA; SILVA; FRIAS, 2009). Com a adição do

açúcar invertido pode-se atingir uma concentração de sólidos acima de 68,8% sem que ocorra a cristalização (LOPES, 2007).

### 3.5.5 Ácido

Segundo Lopes (2007) nas geleias, a acidez em média fica entre 0,5 a 0,8%, acima de 1% ocorre a sinérese, que é a perda de água na geleia, e abaixo de 0,3% não há formação do gel.

A acidez nas frutas varia de acordo com a espécie, sendo que a qualidade, sazonalidade, tipo de solo e a chuva também podem interferir na qualidade e quantidade dos ácidos orgânicos presentes (LOPES, 2007).

### 3.5.6 Processamento Industrial de Geleia

As transformações das frutas em produtos industrializados permitem prolongar a vida útil, possibilitando a comercialização em qualquer lugar geográfico, sem interferir na qualidade sensorial e microbiológica (MACIEL et al., 2009).

As frutas podem ser utilizadas tanto *in natura*, quanto na forma de polpas (TORREZAN, 1998), podendo também utilizar os frutos que já estão com o estado maturação avançado e que não são atrativos para comercialização, evitando assim o desperdício dos mesmos. As etapas do processamento da geleia encontram-se na Figura 2.

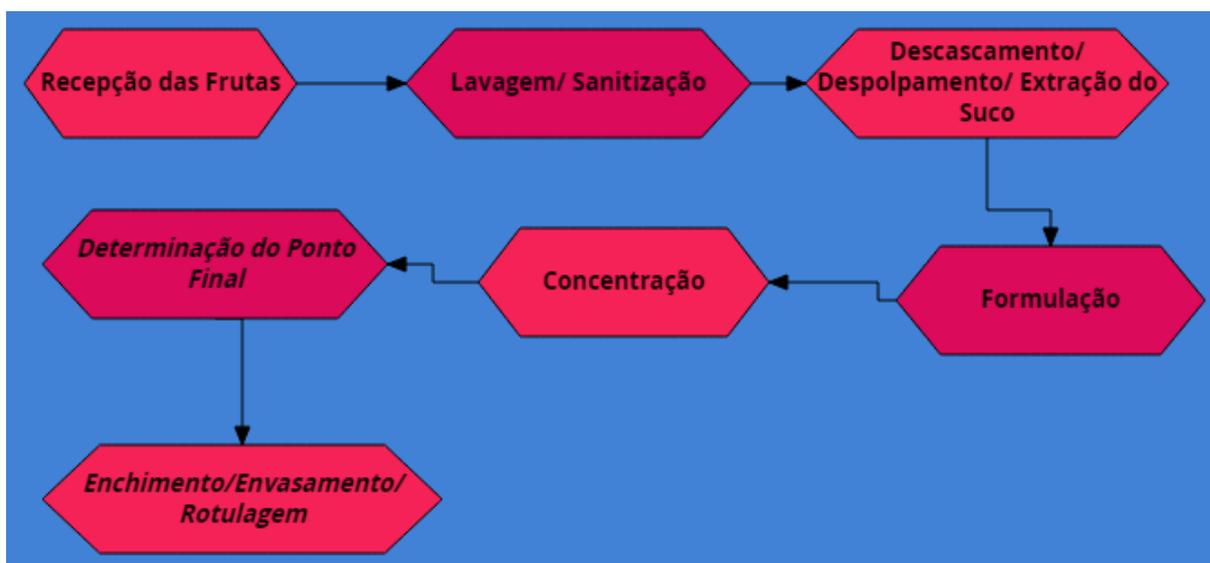


Figura 2 – Fluxograma das etapas do processamento industrial da geleia.

Fonte: Silva (2018).

Abaixo seguem as etapas de industrialização das geleias:

- *Recepção das Frutas*: Para o processamento da geleia, as frutas devem estar em estágio de maturação adequado, com teor de sólidos solúveis aceitável para o processamento. Depois devem ser selecionadas manualmente em mesas de seleção ou mesmo esteiras.

Segundo Torrezan (1998), as frutas ligeiramente verdes possuem maior teor de pectina, pois ainda não sofreram reação enzimática que desdobram as cadeias, conforme ocorre o amadurecimento da fruta. A pectina por ação enzimática decompõe-se em ácido péctico, não formando o gel.

- *Lavagem/ Sanitização*: Usualmente, tem-se dois métodos para a lavagem das frutas: imersão e aspersão. Após a lavagem deve ser realizada a sanitização com o objetivo de diminuir os microrganismos, o hipoclorito de sódio ainda é um dos sanitizantes mais utilizados, tornando o seu uso indispensável na lavagem (VANETTI, 2000). Para as frutas e hortaliças frescas a orientação é utilizar a concentração de hipoclorito de sódio entre 50 e 200mg L<sup>-1</sup>, com o pH da solução entre 5 e 7 (VANETTI, 2000; OLIVEIRA et al., 2005).

- *Descascamento/ Despoldamento/ Extração do Suco*: O descascamento pode ser realizado por vários métodos: o manual, com vapor ou água quente,

(ROSSI, 2010). Dependendo do fruto que vai ser utilizado na fabricação da geleia, pode-se utilizar o método de despulpamento (utilizado para separar a polpa da fruta do material fibroso, sementes e cascas). Esse procedimento pode ser feito manualmente ou através do despulpador. O suco pode ser extraído também através do cozimento da polpa ou das cascas. A partir da quantidade de suco ou polpa obtida é calculado o quanto se vai adicionar de sacarose, pectina e ácido (LOVATTO, 2016).

**Formulação e concentração:** A quantidade de pectina a ser utilizada varia entre 0,5% a 2,0% (FILHO; JACKIX, 1996). O principal método de determinação do ponto final da geleia (°Brix) é através da utilização do refratômetro (LOVATTO, 2016).

- **Determinação do Ponto Final:** Segundo Krolow (2013), existem formas para determinar o ponto final da geleia:

- a) **Determinação do teor de sólidos solúveis** é um método preciso: usa-se refratômetro.

- b) **Teste da colher (método empírico):** feita retiradas quantidades pequenas de geleia com o uso de uma colher e deixar a quantidade de geleia escorrer na forma de fio ou gotas, ainda não está pronto. Se escorrer na forma de placas ou lâminas, fragmentos solidificados, está no ponto desejado.

- c) **Teste do copo (método empírico):** utiliza uma quantidade de geleia com uma colher e deixar cair uma gota em um recipiente ou copo com água fria, se a gota se dividir ou diluir-se na água, ainda não está pronto. Se gota ficar inteira no fundo do recipiente já está no ponto desejado.

- **Enchimento/Envasamento/ Rotulagem:** Os recipientes para acondicionamento das geleias apresentam diferentes formas e matérias (plástico e vidro), o material mais comum de se utilizar é o vidro (LOVATTO, 2016).

Após o envase, as embalagens com o produto são etiquetadas e armazenadas em local arejado e sem presença da luz direta (LOVATTO, 2016).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 MATERIAIS

A acerola e o maracujá que foram utilizados para preparar a geleia, foram obtidos de pequenos produtores no Oeste do Paraná, residentes nos municípios de Foz do Iguaçu e Medianeira-PR.

### 4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 4.2.1 Preparo da Geleia

##### 4.2.1.1 Formulação

O tipo de geleia formulada foi a comum, com 60% de açúcar e 40% de frutas (BRASIL, 1978).

Foram desenvolvidas cinco formulações (Tabela 1) (F1, F2, F3, F4 e F5), alterando-se a quantidade em relação ao suco de maracujá, e substituindo a pectina comercial por albedo de maracujá. Na Figura 3 encontram-se as geleias de cada formulação.



Figura 3 – Formulações F1 – pectina industrial; F2, F3, F4 e F5 – (0%, 10%, 20% e 30% de polpa de maracujá respectivamente).

Fonte: autoria própria (2019).

Tabela 1- Formulações da geleia de acerola com maracujá.

Formulações	Polpa de maracujá (%)	Polpa de Acerola (%)	Açúcar (%)	Pectina (%)	Albedo (%)	Ácido cítrico (%)
F1	0	40	60	1	0	0,65
F2	0	40	60	0	5	0,65
F3	10	30	60	0	5	0,65
F4	20	20	60	0	5	0,65
F5	30	10	60	0	5	0,65

Formulações F1 – pectina industrial; F2, F3, F4 e F5 – (0%, 10%, 20% e 30% de polpa de maracujá respectivamente).

Fonte: autoria própria (2019).

Ressalta-se que na formulação F1 foi adicionado 1% de pectina industrial e 0,65% de ácido cítrico em cima do percentual de açúcar. Nas formulações F2, F3, F4 e F5 foram adicionados 5% de albedo de maracujá substituindo a pectina. Foram adicionados 0,65 % de ácido cítrico em todas as formulações em cima do percentual de açúcar.

#### 4.2.1.2 Preparo do albedo

Os frutos foram lavados com detergente neutro, enxaguados com água corrente, depois foram colocados em água clorada a 200 ppm durante 10 minutos. Em seguida foram cortados com auxílio de uma faca, para posterior descascamento e retirada da polpa manualmente com o auxílio de uma colher, sendo então realizada a separação do albedo (Figura 4). Após a obtenção, o albedo foi cozido por aproximadamente 40 minutos, até que ficasse incolor, sendo em seguida triturado para obtenção de um extrato líquido pectinoso.



Figura 4 – Preparação do maracujá para retirada do albedo: A- Maracujá, B- Maracujá descascado, C- Maracujá totalmente descascado, D- Albedo.

Fonte: autoria própria (2019).

### 5.2.1.3 Preparo da polpa de acerola

Os frutos inteiros (Figura 5A) foram selecionados e lavados com água abundante, e depois imersos em solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm, por 20 minutos (Figura 5B), para remover os micro-organismos dos frutos. A acerola inteira foi levada para o cozimento para a retirada da polpa (Figura 5C), depois foi prensada em uma peneira de inox para separar a polpa da semente (Figura 5D).



Figura 5 – Preparação da polpa de acerola. A- Acerola, B- Acerola cocção para retirada da polpa, C- Acerola indo para resfriamento, D- Polpa da acerola.

Fonte: autoria própria (2019).

#### 4.2.1.4 Preparo da Polpa de Maracujá

A obtenção da polpa de maracujá, foi realizada através da retirada dos pedúnculos dos frutos seguido do descasque com o auxílio de facas, posteriormente foi realizada a separação da polpa para utilização nas formulações. Uma parte da polpa foi deixada com as sementes para melhorar o aspecto visual das geleias.

#### 4.2.1.5 Preparo da Geleia

Todas as formulações foram elaboradas seguindo as Boas Práticas de Fabricação, e o Padrão de Identidade e Qualidade para a geleia. Na Tabela 2, encontram-se as formulações com as quantidades de cada ingrediente utilizado. Após a elaboração das formulações, as geleias foram armazenadas sob refrigeração até o momento das análises.

Tabela 2 – Ingredientes das formulações da geleia de acerola com maracujá.

Ingredientes	F1(g)	F2 (g)	F3 (g)	F4 (g)	F5 (g)
Açúcar	2400	2400	2400	2400	2400
Acerola	1600	1600	1200	800	400
Pectina	24	-	-	-	-
Ac. cítrico	15,60	15,60	15,60	15,60	15,60
Albedo	-	120	120	120	120
Maracujá	-	-	400	800	1200

Formulações F1 – pectina industrial; F2, F3, F4 e F5% – (0%, 10%, 20% e 30% de polpa de maracujá respectivamente).

Fonte: autoria própria (2019).

Foram realizadas análises microbiológicas, instrumentais e físico-químicas, em triplicata e análise sensorial para a geleia, conforme descrito.

## 4.2.2 Análises Realizadas na Geleia de Acerola e Maracujá

Após a obtenção dos produtos finais, das cinco formulações, as mesmas foram submetidas a análises laboratoriais afim de definir as suas características microbiológicas, instrumentais, microscópica, físico-químicas e sensoriais.

### 4.2.2.1 Sólidos solúveis totais (SST)

O teor de sólidos solúveis (<sup>o</sup>Brix) foi determinado através do método de refratometria, utilizando-se refratômetro (BRASIL, 2005).

### 4.2.2.2 Atividade de água (Aw)

A atividade de água das amostras foi determinada a 25 °C em equipamento Decagon Devices, EUA, modelo Aqua Lab 4TE.

### 4.2.2.3 Determinação da Umidade

A umidade foi realizada utilizando 5 g de amostras e processada pelo método estático gravimétrico em estufa a 105°C, até atingir peso constante, de acordo com Lutz (1985).

### 4.2.2.4 Determinação de Resíduo mineral fixo

As cinzas ou resíduo mineral fixo, que equivale ao resíduo inorgânico após a calcinação da matéria orgânica de uma amostra a altas temperaturas (500°C a 550°C), foi determinado de acordo com IAL (1985). Está de acordo com os métodos nº 935.29; 991.20; 920.39; 942.05 propostos pela AOAC (2000).

#### 4.2.2.5 Determinação de ácido ascórbico

O teor de ácido ascórbico das amostras frescas foi determinado por titulação com 2,6-diclorofenolindofenol, de acordo com metodologia proposta pela AOAC, modificada por Benassi e Antunes (1988).

#### 4.2.2.6 Análise Instrumental de Cor

Para a medida da cor foi utilizado o colorímetro Minolta® (modelo CR 400), com iluminante D65 e ângulo de visão de 10°. As medidas de cor foram realizadas em três diferentes pontos sobre o produto e expressas conforme o sistema de cor da Commission Internationale de L'Eclairage (CIELAB).

#### 4.2.2.7 Análises Microbiológicas

Foram realizadas as análises microbiológicas de coliformes 35°C, termotolerantes, presença de *Salmonella* spp em 25g e de bolores e leveduras de acordo com a Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2003). Os resultados foram comparados com a RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. (Agência Nacional da Vigilância Sanitária, 2001).

#### 4.2.2.8 Análise Microscopia e Macroscópica

A determinação de sujidades leves por flutuação da geleia foi realizada conforme metodologia da AOAC, para geleias 950.89 b (16.10.06) (Metodologia Analítica AOAC). Os resultados foram avaliados conforme a RDC nº 14, 28 de março de 2014 (BRASIL, 2014). Essa análise foi realizada para intuito de verificar a presença de sujidades leves na geleia.

### 4.3 ANÁLISE SENSORIAL

Devido o produto desenvolvido ser destinado para o consumo humano, para atender todas as exigências éticas e científicas conforme resolução nº466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, o projeto foi enviado para o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos (CEP) da UTFPR – Câmpus Medianeira e aprovado pelo Parecer: 3.014.743/2018.

Participaram da avaliação sensorial 120 alunos e servidores da UTFPR do Câmpus Medianeira, maiores de 18 anos.

O teste aplicado foi da Escala Hedônica de 9 pontos estruturados (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 1987), variando do gostei muitíssimo (9) ao desgostei muitíssimo (1), e o teste de Intenção de Compra com uma escala de 5 pontos variando de certamente compraria (5) a certamente não compraria (1).

As amostras foram codificadas com 3 dígitos escolhido aleatoriamente.

Foram oferecidas 30 g de geleia em copos plásticos inodoros de 50 mL de fundo branco.

Para os testes, foram utilizadas as cabines individuais com lâmpadas fluorescentes da cor branca. As amostras, foram servidas em prato contendo a amostra codificada com 3 dígitos, com um guardanapo e um copo com água mineral em temperatura ambiente, para que possa fazer a limpeza do palato entre as trocas de amostras.

#### 4.3.1 Índice de Aceitabilidade

Com os dados obtidos na análise sensorial foi determinado o índice de aceitabilidade (IA) do produto, utilizando-se da equação

$$1: \quad IA (\%) = \frac{A \cdot 100}{B} \quad (1)$$

Sendo que A é a nota média obtida para o produto e B é a nota máxima dada ao produto. Para que IA seja considerado bom, deve-se ser superior a  $\geq 70\%$  (CITADIN; PUNTEL, 2009).

#### 4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para calcular com bases estatísticas a ocorrência de diferenças significativas entre as médias foi realizada a Análise de Variância, comparando-se as médias dos tratamentos pelo teste de Tukey em nível de 5 % de confiança, sendo as análises realizadas no software Statistica versão 10 (Statsoft Inc. Tulsa, OK, USA).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Os resultados das análises físico-químicas das formulações das geleias de acerola com maracujá e adição de albedo estão descritos na tabela 3.

Tabela 3: Análise físico-química e instrumentais das formulações de geleia de acerola com maracujá.

Análises	Formulações				
	F1	F2	F3	F4	F5
Umidade (%)	30,51 <sup>a</sup> ±0,87	31,62 <sup>a</sup> ±0,49	31,38 <sup>a</sup> ±1,12	31,91 <sup>a</sup> ±2,24	30,86 <sup>a</sup> ±0,37
Resíduo mineral (%)	0,19 <sup>b</sup> ±0,02	0,15 <sup>c</sup> ±0,01	0,17 <sup>bc</sup> ±0,01	0,25 <sup>a</sup> ±0,01	0,25 <sup>a</sup> ±0,01
Acidez (%)	1,17 <sup>b</sup> ±0,02	1,19 <sup>b</sup> ±0,01	1,55 <sup>b</sup> ±0,02	1,66 <sup>b</sup> ±0,51	2,64 <sup>a</sup> ±0,26
Sólidos solúveis totais (%)	65,67 <sup>a</sup> ±0,57	65,33 <sup>a</sup> ±0,57	64,00 <sup>b</sup> ±0,01	63,00 <sup>c</sup> ±0,01	63,00 <sup>c</sup> ±0,01
pH	3,39 <sup>a</sup> ±0,01	3,31 <sup>b</sup> ±0,01	3,20 <sup>c</sup> ±0,01	3,16 <sup>d</sup> ±0,01	3,12 <sup>e</sup> ±0,02
L*	34,90 <sup>a</sup> ±1,73	32,93 <sup>a</sup> ±0,62	32,41 <sup>a</sup> ±0,59	30,53 <sup>a</sup> ±3,33	30,74 <sup>a</sup> ±0,55
a*	5,40 <sup>a</sup> ±0,38	5,77 <sup>a</sup> ±0,28	5,87 <sup>a</sup> ±0,57	4,15 <sup>b</sup> ±0,20	2,69 <sup>c</sup> ±0,15
b*	20,68 <sup>a</sup> ±2,50	18,43 <sup>a</sup> ±0,41	19,18 <sup>a</sup> ±0,68	18,49 <sup>a</sup> ±1,47	19,91 <sup>a</sup> ±1,62
Ácido ascórbico (mg 100 g <sup>-1</sup> )	237,18 <sup>b</sup> ±28,35	244,23 <sup>ab</sup> ±6,66	276,28 <sup>a</sup> ±4,00	182,05 <sup>c</sup> ±7,78	105,77 <sup>d</sup> ±9,61
Aw	0,80 <sup>a</sup> ±0,06	0,80 <sup>a</sup> ±0,001	0,80 <sup>a</sup> ±0,001	0,85 <sup>b</sup> ±0,006	0,85 <sup>a</sup> ±0,001

F1 – pectina industrial; F2, F3, F4 e F5% – (0%, 10%, 20% e 30% de polpa de maracujá, respectivamente); L\*: componente de luminosidade; a\*: componente de vermelho/verde; b\*: componente de amarelo/azul. Dados seguidos por letras diferentes na mesma linha são significativamente diferentes entre si ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste Tukey. (n=3).

Fonte: Autoria própria (2019).

Os valores de umidade não apresentaram diferença significativa para os cinco tratamentos e os valores variaram de 30,51 a 30,86. Caetano et al. (2012) também com o mesmo tipo de geleia, encontraram valores de umidade de 29,79 a 32,56%, valores um pouco inferiores e superiores aos encontrados na presente pesquisa.

Souza, Barbosa e Rodrigues (2016) em geleia de tamarindo, observaram que o conteúdo de umidade foi mais expressivo na geleia com pectina adicionada do albedo do maracujá (38,88%) do que na geleia sem pectina (33,94%). Freitas, Cândido e Silva (2008) observaram que a umidade das geleias de gabioba variou de 34,33% a 46,61%. Mota (2006) relatou valores de umidade acima de 40% de umidade, em geleias produzidas com diferentes cultivares de amora-preta. Portanto, as três pesquisas mostram valores superiores aos encontrados nesta pesquisa e observa-se diferentes valores de umidade em diferentes tipos de geleias e frutas. Salienta-se que a legislação brasileira vigente para geleias de frutas, estabelecida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 1978), estabelece valor máximo para a umidade de geleias de frutas 35 a 38% de umidade, portanto as 5 formulações apresentam-se dentro da legislação

O conteúdo de resíduo mineral fixo foi maior na geleia com maior adição de maracujá F4 e F5 e menor na F2, a quantidade de resíduo fixo aumentou com adição de maracujá. Segundo Yuyama et al. (2007) na formulação estudada de geleia o valor de resíduo foi de 0,22 em 100 g de amostra, próximo aos valores obtidos as formulações de geleia de amora com maracujá. Souza, Barbosa e Rodrigues (2016) obtiveram valores em geleia de tamarindo entre 0,98% e 0,51%, portanto, superiores ao desta pesquisa.

A acidez foi maior na formulação F5 com 30% de polpa de maracujá, provavelmente, devido a maior quantidade de polpa de maracujá adicionada (30%) que contém maior acidez. Segundo Ministério da Agricultura e Pecuária (BRASIL, 2019) o valor mínimo de acidez da polpa de maracujá é de 2,5%. Caetano, Daiuto e Vieites (2012) observaram resultado de acidez nas geleias de acerolas variando de 0,49 a 0,68% sendo que em suas formulações apenas foi utilizado a acidez da própria fruta de acerola, portanto menos ácida que as com adição de maracujá.

Acidez em grande quantidade pode causar desidratação e hidrólise da pectina, resultando em sinérese (SOUZA; BARBOSA; RODRIGUES, 2016). O pH a abaixo ou acima do considerados ótimos para formação de gel 3,0 a 3,2, diminuem a firmeza do produto final (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1985).

Valor de pH nas geleias variaram de 3,39 a 3,12 (Tabela 3), o valor de pH apresentou-se decrescente conforme o aumento da quantidade de polpa de maracujá, portanto, com maior acidez. Os pH nos trabalhos de outros autores apresentaram valores similares ao deste estudo: Viana et al. (2012) elaboraram geleia de mamão com araçá-boi com pH de 3,53. Conceição et al. (2010) seu estudo de geleia de acerola com goiaba obteve-se o pH de 3,54. Caetano, Daiuto e Vieites (2012) obtiveram valores do pH de 3,42 a 3,48 em geleias de acerola. Zambiasi, Chim, Bruscatto (2006) indicaram valores de pH em geleias light de morango de 3,51. Neto et al. (2012), na determinação físico-química de geleia de pitanga roxa, apresentaram um pH de 3,22 para a mesma.

A quantidade de sólidos totais aumentou com a adição de 20% de polpa de maracujá na formulação 4. Os teores de sólidos solúveis (°Brix) variaram de 65,67 a 63 nas geleias. De acordo com Torrezan (1998) o gel se forma apenas em pH em torno de 3 e a concentração excelente de açúcar está em torno de 67%. A quantidade de pectina em aproximadamente de 1% é suficiente para produzir uma geleia consistente.

Caetano, Daiuto e Vieites (2012) encontraram teores de sólidos solúveis (°Brix) variando de 66,92 a 67,97 nas formulações das geleias de acerola. Aguiar et al. (2016) formularam uma geleia mista de maçã e mel, e obtiveram o resultado (SST) 67,0°Brix na sua formulação. Silva et al. (2011), na elaboração de geleias mistas de abacaxi com maracujá, encontraram valores para sólidos solúveis de 65 °Brix. Mélo, Lima e Nascimento (1999) observaram que a geleia mista de pitanga e de acerola em que encontraram um teor de sólidos solúveis totais (SST) de 65,2 °Brix. Conceição et al. (2010) uma formulação de geleia mista a partir do suco de acerola e de goiaba concentrada obtiveram SST 64,1 °Brix e Viana et al. (2012) elaboraram geleia de mamão com araçá-boi teor de SST das formulações variou

entre 63,9 - 65,4 °Brix, valores similares a desta pesquisa. O teor de sólidos solúveis para a formulação F2, F3 e F4 está de acordo com a Legislação Brasileira de Alimentos (BRASIL, 1978) que preconiza sólidos solúveis totais, no mínimo 62% para geleia comum que são 60 % de açúcar e 40% de fruta. A adição da polpa de maracujá reduziu a quantidade de sólidos solúveis por a polpa não sofreu cocção.

Os valores de luminosidade ( $L^*$ ) variaram de 34,90 a 30,74%, observou-se que não teve diferença entre as amostras de geleias. O parâmetro de cor  $a^*$  indica a presença do componente de cor vermelha nas geleias e variou de 5,40 a 2,69, sendo o maior valor detectado nas geleias do F3, portanto diminuindo o tom vermelho da acerola com a adição da polpa de maracujá. Já o parâmetro de cor  $b^*$  indica a presença do componente de cor amarela nas geleias e variou de 20,68 a 19,91, não apresentando diferença significativa entre as amostras, portanto a adição da polpa de maracujá não alterou a cor amarela da geleia. Caetano, Daiuto e Vieites (2012) obteve-se os valores de luminosidade variaram de 12,13 a 23,79% nas geleias de acerolas, portanto, com maior luminosidade que as de acerola com maracujá. Nesta mesma pesquisa o valor  $a^*$  nas geleias de acerola variou de 3,42 a 5,91, próximas das apresentadas na Tabela 3. Já o valor de  $b^*$  indicou nas geleias de acerola variaram de 5,18 a 13,92. Portanto, menor tom amarelo que nas geleias que foi adicionado a polpa de maracujá. Quanto ao aspecto cor, Maciel et al (2009) observaram que a geleia de manga durante o processamento inicial até o final sofre modificação da devido a alteração dos carotenoides. Bobbio e Bobbio (2003), explica que isso se deve a degradação dos pigmentos pelo aquecimento do processo.

As concentrações de ácido ascórbico encontradas variaram de 105,77 mg a 276,28 mg de ácido ascórbico (Tabela 3). Analisou-seo estudo de Oliveira et al. (1999) que após o cozimento há uma perda de aproximadamente 50% do teor de ácido ascórbico em relação aos valores originais na polpa e no suco de acerola. Observou-se que o menor valor de ácido ascórbico foi encontrado nas geleias feitas nas formulações F4 e F5, portanto com maior adição de maracujá. Conceição et al. (2010) em seu estudo de geleia de acerola com goiaba obteve-se as médias das análises foram de 683 mg a 509 mg de ácido ascórbico para 100g de geleia.

Caetano et al. (2012) observou-se na geleia de acerola variaram de 599,25 a 664,79 mg de ácido ascórbico em 100 g de geleia valores superiores aos de geleia de acerola com maracujá.

FNBNA (2000) recomenda que a ingestão diária de vitamina C para adultos e crianças seja de 100 mg/dia e 50mg/dia, respectivamente. Tendo em vista esta informação, pode-se afirmar que a geleia mista de maracujá e acerola pode ser considerada boa alternativa para o consumo desta vitamina.

A geleia de acerola com maracujá nas formulações com 20% e 30% de maracujá apresentaram atividade de água maior em relações às demais formulações, isso é explicado, pois, o teor de sólidos solúveis para esta amostra ficou abaixo das demais, este resultado pode estar relacionado com °Brix durante a cocção das geleias ter sido menor para estas formulações por ser adicionar a polpa de maracujá sem cocção. Os dados encontrados para a atividade de água variaram entre 0,80 a 0,85 (Tabela 3). Resultados diferentes dos encontrados por Aguiar et al. (2016) que a elaborar a geleia mista de maçã e mel apresentou teor atividade de água 0,78. É de grande importância acrescentar que o teor de umidade é crucial para durabilidade do produto durante a estocagem. Entretanto, a geleia, com seu teor de açúcar presente abaixa sua atividade de água conservando o produto e prolongando sua vida de prateleira (VENDRUSCOLO; MOREIRA; SILVA, 2012).

## 5.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Tabela 41: Análises microbiológicas das formulações de geleia de acerola com maracujá.

Análises	Formulações					Limites
	F1	F2	F3	F4	F5	
Contagem de Coliformes a 35°C (NMP.g <sup>-1</sup> )	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	-
Contagem de Coliformes a 45°C (NMP.g <sup>-1</sup> )	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	Ausência em 1g
Contagem de Clostridium sulfito redutor (UFC/g)	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	-
Pesquisa de <i>Salmonella</i> spp. 25g	Ausência 25g	Ausência 25g	Ausência 25g	Ausência 25g	Ausência 25g	Ausência 25g
<sup>3</sup> Bolores e leveduras (log UFC.g <sup>-1</sup> ) <sup>2</sup>	1,94 <sup>a</sup> ±0,10	2,07 <sup>a</sup> ±0,03	1,81 <sup>a</sup> ±0,20	1,81 <sup>a</sup> ±0,19	2,08 <sup>a</sup> ±0,09	12,48

F1 – pectina industrial; F2, F3, F4 e F5% – (0%, 10%, 20% e 30% de polpa de maracujá, respectivamente); <sup>1</sup>(BRASIL, 1978); <sup>2</sup>Médias dos logaritmos dos números de unidades formadoras de colônias (UFC/mL).

Fonte: Autoria própria (2019).

As amostras avaliadas não apresentaram contagens de coliformes a 35°C, 45°C e de *Clostridium sulfito redutor* e presença de *Salmonella spp* em 25 g de amostra. As contagens de bolores e leveduras mostraram resultados que variaram de 1,81 a 2,08 log UFC.g<sup>-1</sup>, portanto, as amostras de geleia avaliadas atenderam as especificações da legislação (BRASIL, 1978) e (BRASIL, 2001).

Como todas as análises estavam abaixo do limite (Tabela 3), salienta-se que as geleias apresentaram segurança microbiológica para consumo humano, sendo que os processos de elaboração foram adequados para o controle dos micro-organismos.

Verdan e Isaka (2013) que qualificaram os produtos artesanais comercializados em Canoinhas-SC, mostraram resultado em geleia de amora de 1x10<sup>2</sup> UFC.g<sup>-1</sup> de bolores e leveduras, patamar muito próximo do apresentado na geleia de acerola com maracujá.

As análises microbiológicas da geleia de acerola com adição de maracujá representaram contagem de bolores e leveduras, devido as suas características físico-químicas, como baixo pH, altos conteúdos de açúcares, que limitam o crescimento de bactérias patogênicas e facilitam o crescimento de bolores e leveduras. Mesmo a geleia sendo um produto que oferece boas condições e nutrientes para o desenvolvimento destes micro-organismos, os resultados obtidos das cinco formulações estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, sem comprometer a qualidade das geleias.

### 5.3 ANÁLISE MICROSCÓPICA

Para análise microscópica das amostras foram observados ausência de fragmentos de sujidades leves.

. A Resolução Nº 14, de 28 de março de 2014 (BRASIL, 2014) que dispõe sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, determina os limites de tolerância de fragmentos de insetos para geleias de 25 em 100g. A legislação específica para geleias conforme a Resolução Nº 12, de 1978

(BRASIL,1978) o valor aceitável é a ausência de sujidades, parasitos e larvas. Portanto, todas as formulações atendem as legislações em vigor.

#### 5.4 SENSORIAL

Tabela 5: Avaliação sensorial de geleia de acerola com maracujá.

Atributo	Formulações <sup>1</sup>				
	F1	F2	F3	F4	F5
Aparencia <sup>3</sup>	27,20±1,62 <sup>a</sup>	7,40±1,50 <sup>a</sup>	7,34±1,37 <sup>a</sup>	7,16±1,49 <sup>a</sup>	7,12±1,53 <sup>a</sup>
Cor <sup>3</sup>	7,19±1,66 <sup>a</sup>	7,43±1,40 <sup>a</sup>	7,54±1,35 <sup>a</sup>	7,47±1,35 <sup>a</sup>	7,38±1,38 <sup>a</sup>
Aroma <sup>3</sup>	6,10±1,80 <sup>c</sup>	6,77±1,62 <sup>b</sup>	7,45±1,56 <sup>a</sup>	7,75±1,29 <sup>a</sup>	7,50±1,50 <sup>a</sup>
Espalhamento <sup>3</sup>	6,79±1,90 <sup>ab</sup>	7,12±1,60 <sup>a</sup>	7,00±1,52 <sup>a</sup>	6,32±1,94 <sup>b</sup>	6,35±1,85 <sup>b</sup>
Sabor <sup>3</sup>	6,09±2,10 <sup>c</sup>	6,94±1,84 <sup>ab</sup>	7,45±1,78 <sup>a</sup>	7,45±1,85 <sup>a</sup>	6,73±1,94 <sup>bc</sup>
<sup>4</sup> Intenção de compra	3,18±1,27 <sup>c</sup>	3,67±1,18 <sup>ab</sup>	3,98±1,05 <sup>a</sup>	3,90±1,14 <sup>a</sup>	3,47±1,22 <sup>bc</sup>

<sup>1</sup>F1 – pectina industrial; F2, F3, F4 e F5% – (0%, 10%, 20% e 30% de polpa de maracujá, respectivamente); <sup>2</sup>Valores seguidos por letras diferentes na mesma linha são significativamente diferentes entre si ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste tukey ( $n=3$ ). <sup>3</sup>Escala hedônica de 1 e 9 (1-Desgostei muitíssimo, 9-Gostei muitíssimo). <sup>4</sup>Escala de 1 a 5 (1-Certamente não compraria, 5-Certamente compraria).

Fonte: Autoria própria (2019).

Considerando os resultados obtidos, em relação a aparência, todas as amostras não apresentaram diferença significativa ( $p \geq 0,05$ ). Em relação a cor, também não apresentou diferença significativa. Quanto ao aroma, as formulações F3, F4 e F5 foram as mais bem aceitas. A textura/espalhamento, amostra F2 e F3 foram as melhores na opinião dos provadores. No quesito sabor, as amostras F3 e F4 foram as mais bem aceitas, ficando empatadas neste quesito (Tabela 5).

Considerando-se todos os atributos a formulação F1 foi a que obteve menor nota no atributo sabor, por parte dos julgadores (6,09), escore equivalente a gostei ligeiramente e a formulação F4 maior nota no atributo aroma, escore equivalente a gostei muito (Tabela 5).

No que diz respeito a intenção de compra, as formulações F3, F4 e F5 obtiveram índice de aceitabilidade de 73,4%, 79,6%, 78%, respectivamente. Sugerindo que esses produtos, se expostos à venda, seriam bem aceitos pelo mercado consumidor (DUTCOSKY, 2007). Gomes (2014), apresenta em sua pesquisa geleia de acerola com maracujá, também utilizando o albedo, mas diferindo em relação a proporção de acerola e maracujá, onde na F1 foi utilizado 70% de maracujá e 30% de acerola, e na F2 utilizado 30% de maracujá e 70% de acerola, e a quantidade de açúcar e albedo se mantiveram as mesmas nas duas formulações. Na sua análise sensorial foram avaliados os atributos de sabor, doçura e consistência, no atributo sabor e consistência as formulações não apresentaram diferença significativa, porém no atributo doçura houve diferença significativa, embora o açúcar adicionado foi mesma quantidade nas duas formulações, a maior aceitação da amostra F2 se deve a menor quantidade de maracujá, deixando a geleia com o aspecto de ser mais doce. Na intenção de compra as duas formulações apresentaram resultados acima de 70%. Zotarelli, Zanatta e Clemente (2008), confirma que a fabricação de geleias mistas pode ser uma nova opção no mercado de produto para os consumidores, além de auxiliar no que diz respeito a questão nutricional.

## 5.5 SUGESTÕES DE MELHORIAS

Realizar geleia extra, com os mesmos ingredientes, porém, sendo 50% fruta e 50% açúcar. Como não foi observada alteração da vitamina C com a adição do maracujá in natura, utilizar o mesmo cozido.

## 6 CONCLUSÃO

Todas as formulações de geleia de acerola com maracujá estão de acordo com o que preconiza a legislação brasileira para as características físico-químicas, microbiológicas e microscópicas.

Quanto a avaliação sensorial, percebeu-se uma correlação entre os resultados obtidos para o sabor e intenção de compra, onde as amostras F3 e F4 foram as mais bem votadas na opinião dos provadores, o que comprova que a adição do maracujá agregou de grande forma na avaliação sensorial do produto.

As formulações F2, F3 e F4 apresentaram aceitabilidade acima de 70%, portanto a adição de 10 a 20% de polpa de maracujá em geleia de acerola obteve análises físico-químicas, microbiológicas e microscópicas aceitáveis e boa aceitabilidade sensorial.

A formulação 3 com 10% de suco de maracujá e adição de 10% de albedo foi a que obteve melhores características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais podem ser uma opção para a produção industrial.

De acordo com os resultados obtidos, a utilização do resíduo de maracujá, o albedo, não alterou as características organolépticas da geleia. Com isso, foi obtido um novo produto com a utilização de duas frutas de fácil degradação podendo assim, serem aproveitadas para o consumo após a safra das mesmas. Também a sua utilização evita o desperdício das frutas e a geração de resíduos.

## APÊNDICE

TESTE DE ACEITABILIDADE					
Por favor, avalie cada uma das amostras codificadas, da esquerda para a direita, e use a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou de cada amostra.					
	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº
9 – Gostei MUITÍSSIMO					
8 – Gostei MUITO	___ Cor	___ Cor	___ Cor	___ Cor	___ Cor
7 – Gostei Moderadamente	___ Aroma	___ Aroma	___ Aroma	___ Aroma	___ Aroma
6 – Gostei Ligeiramente	___ Maciez	___ Maciez	___ Maciez	___ Maciez	___ Maciez
5 – Nem Gostei/Nem Desgostei	___ Sabor	___ Sabor	___ Sabor	___ Sabor	___ Sabor
4 – Desgostei Ligeiramente	___ Impressão Global	___ Impressão Global	___ Impressão Global	___ Impres são Global	___ Impressão Global
3 – Desgostei Moderadamente					
2 – Desgostei Muito					
1 – Desgostei MUITÍSSIMO					
Comentários: _____					
TESTE DE INTENÇÃO DE COMPRA					
Com relação aos produtos avaliados, avalie quanto à sua intenção de compra:					
	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº
5. Certamente compraria					
4. Possivelmente compraria					
3. Talvez comprasse / talvez não comprasse	_____	_____	_____	_____	_____
2. Possivelmente não compraria					
1. Certamente não compraria					
Comentários: _____					

### ANÁLISE SENSORIAL GELEIA DE ACEROLA COM MARACUJÁ

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

Idade: \_\_\_\_\_

Data: \_\_/\_\_/\_\_

1) Com que frequência você costuma comer geleia?

- ( ) Diariamente  
 ( ) Duas vezes por semana  
 ( ) De três a quatro vezes por semana  
 ( ) Uma vez por mês  
 ( ) Não consumo  
 ( ) Outro. Qual? \_\_\_\_\_

2) Qual a sua preferência de consumo de geleia?

- ( ) geleia de light  
 ( ) geleia diet  
 ( ) geleia real  
 ( ) geleia de fruta  
 ( ) Outro. Qual? \_\_\_\_\_

3) Você consumiria geleia com adição de albedo de maracujá?

- ( ) Sim  
 ( ) Não

Se não, por qual motivo? \_\_\_\_\_

## REFERÊNCIAS

ABIA. **Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação Brazilian Food Industry Association: CREDIBILIDADE QUE ALIMENTA O MERCADO CREDIBILITY THAT FEEDS THE MARKET.** 2001. Disponível em: <<https://www.abia.org.br/vsn/anexos/livro50anosABIA.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

ABRAFRUTAS. **País deve exportar US\$ 920 mi em frutas neste ano, prevê Abrafrutas.** 2018. Disponível em: <[http://www.abrafrutas.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=283:pais-deve-exportar-us-920-mi-em-frutas-neste-ano-preve-abrafrutas&catid=82&lang=pt-br&Itemid=496](http://www.abrafrutas.org/index.php?option=com_content&view=article&id=283:pais-deve-exportar-us-920-mi-em-frutas-neste-ano-preve-abrafrutas&catid=82&lang=pt-br&Itemid=496)>. Acesso em: 21 abr. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Constituição (2001). Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001. REGULAMENTO TÉCNICO SOBRE PADRÕES MICROBIOLÓGICOS PARA ALIMENTOS. **Resolução-RDC Nº 12, de 02 de Janeiro de 2001.** Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC\\_12\\_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b) Acesso em: 30 de abril 2018.

AGUIAR, V. F. et al. Desenvolvimento de geleia mista de maçã e mel: análise da viabilidade através da aceitação sensorial. **Conexões - Ciência e Tecnologia**, [s.l.], v. 10, n. 3, p.78-84, 28 nov. 2016. IFCE. <http://dx.doi.org/10.21439/conexoes.v10i3.860>.

AOAC. **Official methods of analysis of AOAC International.** 17th ed. Gaithersburg, U.S.A. Cap. 16. (1CD-ROM), 2000.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of analysis.** Washington, 2005. methods.

ARRUDA, V. A. S. de. **Estabilidade de vitaminas do complexo B em pólen apícola**. 2009. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências dos Alimentos Área de Bromatologia – Mestrado e Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Acesso em: 27 abr. 2017.

ARAÚJO, R. C. et al. Produção e qualidade de frutos do maracujazeiro amarelo em resposta à nutrição potássica. In: XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16, 2000, Fortaleza, CE. **Anais...** Caucaia: SBF, 2000. (CD-Rom). Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612008000300007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612008000300007). Acesso em: 30 de abril 2018.

ÁVILA, A. R. A.; **Sensibilidade a antimicrobianos de bactérias isoladas de lingüiça suína frescal**. 2011, 115 p. Monografia (Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG, 2011.

AZEVEDO, M.A.M. **Análise da valoração dos impactos ambientais e da demanda de fitoterápicos oriundos do maracujá no Brasil**. Monografia apresentada no curso de Pós-graduação em Planejamento e Gestão Ambiental da Universidade Veiga de Almeida, Rio de Janeiro – RJ, 2008.

BARUFFALDI, R., OLIVEIRA, M. N. **Fundamentos de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1998.

BENASSI, M. T.; ANTUNES, A. J. A. Comparison of metaphosphoric and oxalic acids as extractants solutions for the determination of vitamin C in selected vegetables. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 31, n. 4, 1988.

BRASIL, Frutas do. **Momento delicado para o mercado interno**. 2016. Disponível em: <<http://www.frutasdobrasil.org/index.php/pt-br/o-setor/no-brasil>>. Acesso em: 02 mai 2018.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução CNNPA nº12, 1978**. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Diário Oficial da União de 24 de julho de 1978.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária Diretora Colegiada. **Resolução n. 14**, de 28/03/2014. Dispõe sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e dá outras providências. 31 de março de 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria n. 101**, de 11/08/1993. Aprovar e oficializar os métodos analíticos para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. Brasília, 17 de agosto de 1993.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos Físico-químicos para análise de alimentos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

BRASIL - Ministério da Agricultura. **Regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de maracujá**. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=1617>>. Acesso em: 15 maio. 2019.

BOBBIO, F.; BOBBIO P. **Introdução a Química de Alimentos**. 2. ed. São Paulo: Livrarias Varela, 1992.

BOBBIO, F. O.; BOBBIO, P. A. Química de alimentos. São Paulo: Varela. 2003. 240 p

CAETANO, P. K.; DAIUTO, É. R.; VIEITES, R. L. Característica físico-química e sensorial de geleia elaborada com polpa e suco de acerola. **Brazilian Journal Of Food Technology**, [s.l.], v. 15, n. 3, p.191-197, 26 jun. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1981-67232012005000011>.

Cardozo, T. F. **Apostila de Tecnologia de alimentos**. 2013. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/resitcha/tecnologia-de-alimentos-16536808>>. Acesso em: 04 maio 2018.

CITADIN, D. G.; PUNTEL, J.; Manual De Análise Sensorial. Duas Rodas. Ed. 5, p. 53, 2009.

COELHO, T. **Os Usos Múltiplos do Maracujá: da flor à casca**, 2014. Disponível em: < <http://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/noticia/2014/09/os-usos-multiplos-do-maracuja.html> >. Acesso em: 30 de mar. 2018.

CONCEIÇÃO, A. L. S. et al. Elaboração e caracterização química, físico-química e sensorial de geléia mista de acerola com goiaba. **Enciclopédia Biosfera: Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 8, n. 15, p.832-841, 2012.

CORNEJO, F. E. P.; NOGUEIRA, R. I.; WILBERG, V. C. Secagem como método de conservação de frutas. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2003. Disponível em: 30 de março de 2018.

COSTA, A. M. et al. **Conservação pós-colheita de frutos de Passiflora setacea DC. submetidos a diferentes sanitizantes e temperaturas de armazenamento**. 2017. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/165030/1/Madalena-Conservacao-pos-colheita-de-frutos-de.pdf>>. Acesso em: 21 abr. 2018.

CÓRDOVA, K. R. V.; GAMA, T. M. M. T. B.; WINTER, C. M. G.; NETO, G. K.; FREITAS, R. J. S. **Características Físico-Químicas da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis Flavicarpa Degener*) obtida por secagem**; 2005.

. Boletim 18). Disponível em: <https://www.embrapa.br/agroindustria-tropical/busca-de-publicacoes/-/publicacao/658334/adubando-para-alta-productividade> CRISÓSTOMO, L. A.; NAUMOV, A. Adubando para alta produtividade e qualidade: fruteiras tropicais do Brasil / organizadores, Lindbergue Araújo Crisóstomo, Alexey Naumov; tradução Lindbergue Araújo Crisóstomo. – Fortaleza : Embrapa Agroindústria Tropical, 2009. 238 p.; 21 cm. – (IIP-e-qualidade-fruteiras-tropicais-do-brasil Acesso em: 20 de abril de 2018.

DELGADILLO, J., AYALA, G. Efectos de la deficiencia de riboflavina sobre el desarrollo del tejido dentoalveolar, en ratas. **Revista: Anales de la Facultad de Medicina**, 2009. Disponível em:<<http://www.redalyc.org/pdf/379/37912416004.pdf>>. Acesso em: 29 de nov. 2017.

DOSUNMU, M. I.; JOHNSON, E. C. Chemical evaluation of the nutritive value and changes in ascorbic acid content during storage of the fruit of bitter kola (*Garcinia kola*). **Food Chem.**, v.54, p.67-71, 1995.

DUTCOSKY, SD. **Análise Sensorial de Alimentos**. Curitiba: Champagnat; 2nd ed., 2007.

ESTATÍSTICA, Instituto Brasileiro de Geografia e. **PAM 2016: valor da produção agrícola nacional foi 20% maior do que em 2015**. 2017. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2013-agencia-de-noticias/releases/16814-pam-2016-valor-da-producao-agricola-nacional-foi-20-maior-do-que-em-2015.html>>. Acesso em: 21 abr. 2018.

FANTE, L. **Estudo da cinética de branqueamento e de secagem por ar quente e liofilização do alho (*Allium sativum* L.)**. 2011. 119 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRS, Porto Alegre: RS, 2011.

FEDERAL, Senado. **PROJETO DE LEI DO SENADO Nº 675, DE 2015**: Estabelece a Política Nacional de Combate ao Desperdício de Alimentos e dá outras providências. 2015. Disponível em: <<https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=4171745>>. Acesso em: 21 abr. 2018

FERRAZ, M. A.; SILVA, C. A. B.; VILELA, P. S. **Programa de Desenvolvimento da Fruticultura no Estado de Minas Gerais: Caracterização da Agroindústria de Frutas no Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2002.

FERREIRA, A.O.; A.C. Agulheiro-Santos; Bernalte-García M.J; Ribeiro, G. Avaliação da qualidade da ameixa 'Rainha Cláudia verde'. Métodos instrumentais vs avaliação sensorial. **Revista de Ciências Agrárias**, v.30 n.1, 305 – 316, Lisboa, jan. 2007.

FIGUEIREDO, S. M. **O desenvolvimento de novos produtos na indústria de alimentos paulista**: um estudo de casos sobre o processo de geração e seleção de ideias e análise de negócio. Dissertação de mestrado. São Paulo. 2006.

FIGUEIREDO, L. P. et al. Efeito da adição de suco de maracujá e tempo de cozimento sobre a qualidade de doces do albedo de maracujá em calda. **Ciênc. Technol. Aliment.**, v. 29, 2009.

FILHO, J. F. L.; JACKIX, M. N. H.; **Utilização das Casca do Maracujá-Amarelo (*P. edulis f. flavicarpa*, Degener) na Produção de Geleia**. Boletim de Pesquisa n° 17. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária-MAARA. Março 1996. ISSN 0103-6424.

FNBNA. **Food and Nutrition Board of the National Academy of Science. Dietary reference intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium and carotenoids**. Washington: National Academy Press, 2000, 15 p.

FRANCO L. L. 1996. **As sensacionais 50 plantas medicinais - campeões de poder curativo**. Curitiba: Editora Santa Mônica. Giuffré AM 2007.

FREITAS, J. B. de; CÂNDIDO, T. L. N.; SILVA, M. R. Geléia de gabioba: avaliação da aceitabilidade e características físicas e químicas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 38, n. 2, p.87-94, jun. 2008.

FRUTAS, Jornal das. **Brasil é atualmente o maior produtor mundial de maracujá**. 2017. Disponível em: <<http://site.revistadafruta.com.br/a-produtividade-alcancada-e-considerada-baixa-media-e-de-14-ton-ha-an/brasil-e-atualmente-o-maior-produtor-mundial-de-maracuja,3381.jhtml>>. Acesso em: 22 abr. 2018.  
FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. Manual para fabricação de geleias. Belo Horizonte: Governo do Estado de Minas Gerais/Secretaria do Estado de Ciência e Tecnologia, 1985.

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B.; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de alimentos: Princípios e Aplicações**. São Paulo: Nobel, 2009.

GOMES, Sophia Loren dos Santos. **Desenvolvimento e Caracterização de Geleia Mista de Maracujá e Acerola**. 2014. 48 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Alimentos, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da

Paraíba, João Pessoa - PB, 2014. Disponível em:

<<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/904>>. Acesso em: 15 jun. 2019.

GONDIM, J. A. M. et al. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, 2005.

HANAMURA, T.; UCHIDA, E.; AOKI, H. Changes of the composition in acerola (Malpighia emarginata DC.) fruit in relation to cultivar, growing region and maturity. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 88, p. 1813–1820, 2008.

KOWASLKI, M. B.; CARR, L. G.; TADINI, C. C. Parâmetros físicos e de textura de pão francês produzido na cidade de São Paulo. In: XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2002, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Anais do XVIII CBCTA**, Porto Alegre, 2002.

KROLOW, A. C. R. **Preparo artesanal de geléias e geleadas**. Pelotas: Embrapa, 2005.

LOPES, R. L. T. **Dossiê Técnico**. Fabricação de Geléias. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, maio 2007. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br/> Acesso em: 28 maio 2018.

LOVATTO, M. T. **Agroindustrialização de Frutas I**. 2016. Santa Maria - RS. Disponível em:

<[http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos\\_fruticultura/sexta\\_etapa/arte\\_agroindustrializacao\\_de\\_frutas\\_I.pdf](http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos_fruticultura/sexta_etapa/arte_agroindustrializacao_de_frutas_I.pdf)>. Acesso em: 22 abr. 2018.

LUTZ, Instituto Adolfo. Métodos físicos-químicos para análises de alimentos. 4. ed. São Paulo: Digital, 1985.

MANTILLA, S. P. S. et al. **Atmosfera modificada na conservação de alimentos**. 2010. Disponível em: <<file:///C:/Users/ALINE/Desktop/academica-4515.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

MACIEL, M. I. S. et al. CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS E FÍSICO-QUÍMICAS DE GELEIAS MISTAS DE MANGA E ACEROLA. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, [s.l.], v. 27, n. 2, p.247-256, 31 dez. 2009. Universidade Federal do Parana. <http://dx.doi.org/10.5380/cep.v27i2.22035>.

MARTÍN-ESPARZA, M.; ESCRICHE, I.; PENAGOS, L.; MARTÍNEZ-NAVARRETE, N. Quality stability assessment of a strawberry-gel product during storage. **Journal of Food Process Engineering**, Wiley Online Library, v. 34, n. 2, p. 204–223, 2011.

MÉLO, E. A.; LIMA, V. L.A. G.; NASCIMENTO, P. P. Formulação e avaliação físico química e sensorial de geléia mista de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) e acerola (*Malpighia* sp). B. **CEPPA**, Curitiba, v. 17, n. 1, p.33 34,1999.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializar os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água.. **Instrução Normativa Sda - 62, de 26/08/2003**. Disponível em: <<https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/instrucao-normativa-sda-62-de-26-08-2003,665.html>>. Acesso em: 30 abr. 2018.

MIZRAHI Y., NERD A., Nobel P.S. (1997) **Cacti as crops. Horticultural Review**, 18:291-320.

MOTA, R.V. Caracterização física e química de geléia de amora-preta. **Ciênc. Technol. Aliment.**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 539-543, 2006b

NEVES, D. S. et al. **Inativação microbiana de alimentos embalados a vácuo**. 2013. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R1287-1.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

NETO, B. A. M., et al. **Caracterização Físico-Química de Geleia de Pitanga Roxa** (*Eugenia uniflora* L.). In: VII Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação –

CONNEPI, Palmas. **Anais...** Palmas: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, 2012.

OLIVEIRA, Maria Elisabeth Barros de et al. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [s.l.], v. 19, n. 3, p.326-332, dez. 1999. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-20611999000300006>.

OLIVEIRA, L.F, et al. (2002). Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) para produção de doce em calda. **Ciênc. Technol. Aliment.**, Campinas, 22 (3):259-262.

OLIVEIRA, A. M. C, et. al. Avaliação da qualidade higiênico sensorial de alface minimamente processada, comercializada em Fortaleza, CE. **Higiene Alimentar**, v. 19, 2005.

OLIVEIRA, E. M. S.; Bióloga, M. Sc. Produção Vegetal. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Fevereiro, 2009. **Caracterização de rendimento das sementes e do albedo do maracujá para aproveitamento industrial e obtenção da farinha da casca e pectina.**

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos: Componentes dos alimentos e processos (2005)**. Porto Alegre: Artmed, v. 1.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA. **FAO: 30% toda a comida produzida no mundo vai parar no lixo.** 2017. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/fao-30-de-toda-a-comida-produzida-no-mundo-vai-parar-no-lixo/>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA. **FAO e parceiros lançam campanha nas redes sociais para reduzir desperdício de alimentos.** 2016. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/fao-e-parceiros-lancam-campanha-nas-redes-sociais-para-reduzir-desperdicio-de-alimentos/>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

PRUTHI, J.S., SUSHEELA R, L. A. L. G. 1961. Anthocyanin pigment in passion fruit rind. **J Food Sci** 26: 385-388.

RORIZ, R. F. C. **Aproveitamento dos resíduos alimentícios obtidos das centrais de abastecimento do estado de goiás s/a para alimentação humana.** 2012.

Disponível em:

<[https://ppgcta.agro.ufg.br/up/71/o/Dissertacao\\_Renata\\_Fleury\\_2012.pdf](https://ppgcta.agro.ufg.br/up/71/o/Dissertacao_Renata_Fleury_2012.pdf)>. Acesso em: 4 maio 2018.

ROSA, J. S. et al. **Determinação de Tiamina em Grãos por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência e Derivatização Pós-Coluna.** Comunicado Técnico Embrapa, Rio de Janeiro, jan.2009.

RESOSEMITO, F. S., et al. Aproveitamento da Casca do Maracujá na Elaboração de Geleia de Maracujá com Pimenta Malagueta (*Capsicum frutescens*): Formulação Preparação, Caracterização Físico-Química e Avaliação Sensorial. In: VII Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação – CONNEPI, Palmas. **Anais...** Palmas: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, 2012.

ROSSI, D. **Princípios das operações unitárias no processamento de alimentos.** 2010. Disponível em:

<[http://professordanielrossi.yolasite.com/resources/OU em Indústrias de Alimentos.pdf](http://professordanielrossi.yolasite.com/resources/OU%20em%20Ind%C3%BAstrias%20de%20Alimentos.pdf)>. Acesso em: 30 abr. 2018.

RUGGIERO, C. et al. **Maracujá para exportação:** aspectos técnicos da produção. Brasília: EMBRAPA-SP, 1996. 64p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 19). Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612008000300007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612008000300007). Acesso em: 30 de abril 2018.

SEBRAE. **O cultivo e o mercado da acerola.** 2016. Disponível em:

<<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-da->

acerola,db7b9e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso em: 25 mar. 2018.

SEBRAE. **O cultivo e o mercado do maracujá**. 2016. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-do-maracuja,108da5d3902e2410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em: 25 mar. 2018.

SHARMA, S.K., LIPTAY, A., MAGUER, M. Molecular characterization, physicochemical and functional properties of tomato fruit pectin. **Food Research International**, v. 30.

SILVA, A. C. R. **Fluxograma das etapas do processamento industrial da geleia**. 2018. Disponível em: <<https://www.goconqr.com/p/13864435-fluxograma-das-etapas-do-processamento-industrial-da-geleia-flowcharts>>. Acesso em: 22 maio 2018.

SILVA, C. M. R.; MANGABA, M. A.; FARINAZZI-MACHADO, F. M. W.; HIGEMATSU, E. Elaboração de geleias mistas, nas formulações tradicional, *light* e *diet* a partir da casca do maracujá amarelo (*passiflora edulisflavicarpadegener*). 2011.**Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR - Campus Ponta Grossa - Paraná - Brasil v. 06, n. 02, p. 770-780.

SILVA, D. A.; CALISTO, S. M. M. **Avaliação Físico-química e Sensorial da Manga Tommy atkins Submetidas à Desidratação**. 2013, 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Tecnologia de Alimentos - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Londrina: PR, 2013.

SILVA, Larissa Morais R da et al. Estudo do comportamento reológico de polpas de caju (*Anacardium occidentale*, L.), acerola (*Malpighia emarginata*, d.c.) e manga (*Mangifera indica*, L.). *Semina: Ciências Agrárias*, [s.l.], v. 33, n. 1, p.237-248, 5 abr. 2012. Universidade Estadual de Londrina. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2012v33n1p237>.

SILVA M. I. G, GONDIM A. P. S, NUNES I. F. S, SOUSA F. C. F. Parámetros de color del jugo de granadilla (*Passiflora edulis* Sims): influencia de la época de cosecha de la fruta. **Food Sci Technol Intern** 2: 29-33. 2006.

SOUZA P. D. J. et al. Análise sensorial e nutricional de torta salgada elaborada através do aproveitamento alternativo de talos e cascas de hortaliças. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, vol. 18. 2007.

SOUZA, F.G.; BARBOSA, F.F.; RODRIGUES, F.M. Avaliação de geleia de tamarindo sem pectina e com pectina proveniente do albedo do maracujá amarelo. **Journal of Bioenergy and Food Science**, v.3, n.2, p.78-88, 2016.  
DOI:10.18067/jbfs.v3i2.52~

SOUZA, J. S. et al. **Mercado Mundial. Maracujá. Pós-colheita**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 51p. Frutas do Brasil, 23. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612008000300007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612008000300007). Acesso em: 30 de abril 2018.

STABLE MICRO SYSTEM. **Texture analyzis** – Replicating consumers preferences. Disponível em: <<http://www.stablemicrosystems.com/rcp/rcp.htm>> Acesso em: 20 de nov.de 2017.

STATSOFT, South America. **Statistica versão 10**. Barcelona, Espanha. StatSoft South America, 2014. Disponível em: <<http://www.statsoft.com.br/pt-BR/>>. Acesso em: 29 de nov. de 2017.

TORREZAN, R. **Manual para a produção de geléias de frutas em escala industrial**. Rio de Janeiro: EMBRAPA - CTAA, 1998.

VENDRUSCOLO, C.T; MOREIRA, A. da S.; SILVA, J. L. da. **Tecnologia de Frutas e Hortaliças: geleias, doces cremosos e em massa**. 2.ed. rev. Pelotas: Ed. Universitária da UFPEL, 2012.

VERDAN A. P.; ISAKA, G. V. Avaliação da qualidade microbiológica de produtos artesanais comercializados na cidade de Canoinhas-SC. In: Seminário de Pesquisa Extensão e Inovação do IFSC, 2013. **Anais**.Canoinhas, 2013.

VIANA, E. D. S. et al. Caracterização físico-química e sensorial de geleia de mamão com araçá-boi. Jaboticabal – SP, v.34, n 4, p1154-1164, dezembro 2012.

VIEIRA, R. F.; et al. **Frutas nativas da região Centro-Oeste**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia,2006.

VANETTI, M. C. D. **Controle microbiológico e higiene no processamento mínimo**. Palestra, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa 2000.

VENDRAMINI, AL, & TRUGO, LC (2000). Chemical composition of acerola fruit (*Malpighia puniceifolia* L.) at three stages of maturity. **Food Chemistry**, 71 (2), 195–198.

WENDT, S. C. **Análise da mudança de cor em concretos submetidos a altas temperaturas como indicativo de temperaturas alcançadas e da degradação térmica**. 2006, 186 f. Dissertação Mestrado em Engenharia – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: RS, p.186, 2006.

WILLE, G. M. F. C.; et al. Práticas de desenvolvimento de novos produtos alimentícios na indústria paranaense. **Revista FAE**, Curitiba, vol. 02, (2004).

YAHIA, M, E. **Biologia pós-colheita e tecnologia de frutas tropicais e subtropicais**, 1º ed., v. 4, 30 de julho de 2011.

YUYAMA, L. K. O., et al. **Desenvolvimento e aceitabilidade de geléia dietética de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal)**. 2008. 929 f - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Campinas, 2007.

ZERAIK, M. L, PEREIRA, C. A. M., ZUIN, V. G., YARIWAKE, J. H. Maracujá: um alimento funcional? **Revista Brasileira de Farmacognosia**. Recebido Abril/2009; Aceito Março/2010.

ZAMBIAZI, R. C.; CHIM, J. F.; BRUSCATTO, M. de. Avaliação das Características e Estabilidade de Geleias Light de Morango. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 17, n.2, p. 165-170, abr/jun. 2006. ISSN 0103-4235.

ZOTARELLI, Marta Fernanda; ZANATTA, Caroline Lima; CLEMENTE, Edmar. Avaliação de geléias mistas de goiaba e maracujá. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 55, p.562-567, nov. 2008.