



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO -
CAMPUS MORRINHOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

Rafaela Alves Arrais

**PROCESSAMENTO E AVALIAÇÃO DE POLPA E SUCO
SOBRE OS ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS DE
ACEROLA (*MALPIGHIA EMARGINATA*)**

Morrinhos

2023

Rafaela Alves Arrais

**PROCESSAMENTO E AVALIAÇÃO DE POLPA E SUCOSOBRE OS
ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS DE ACEROLA (*MALPIGHIA
EMARGINATA*)**

Trabalho de Curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, para a obtenção do Título de Tecnóloga em alimentos.

Orientadora: Profa. Dayana Silva Batista Soares

Coorientadora: Profa. Ellen Godinho Pinto.

Morrinhos2023

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

AAR773 Arrais, Rafaela
p PROCESSAMENTO E AVALIAÇÃO DE POLPA E SUCO SOBRE
OS ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS DE ACEROLA (MALPIGHIA
EMARGINATA) / Rafaela Arrais; orientadora Dayana
Soares; co-orientador Ellen Pinto . -- Morrinhos,
2023.
32 p.

TCC (Graduação em Tecnologia em Alimentos) --
Instituto Federal Goiano, Campus Morrinhos, 2023.

1. Produção. 2. Frutas. 3. Vitamina C. 4.
Pasteurização. 5. Análise de Alimentos . I. Soares,
Dayana , orient. II. Pinto , Ellen , co-orient. III.
Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado) | <input type="checkbox"/> Artigo científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado) | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação) | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:
Rafaela Alves Arrais

Matrícula:
2018104210310238

Título do trabalho:

PROCESSAMENTO E AVALIAÇÃO DE POLPA E SUCO SOBRE OS ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS DE
ACEROLA (MALPIGHIA EMARGINATA)

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIIF Goiano: / /

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

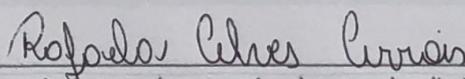
- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Morrinhos

14 /06 /2023

Local

Data



Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

DAYANA SILVA
BAPTISTA
SOARES-02050872135

Assinador de forma digital
pela DAYANA SILVA BAPTISTA
SOARES-02050872135

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO

Ata nº 1/2023 - DE-MO/CMPMHOS/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) dezoito dia(s) do mês de maio de 2023 , às 18 horas e 00 minutos, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes: Dayana Silva Batista Soares (orientador), Ellen Godinho Pinto (co-orientadora), Ana Paula Stort Fernandes (membro) e Wiaslan Figueiredo Martins (membro), para examinar o Trabalho de Curso intitulado “ EFEITO DO PROCESSAMENTO SOBRE OS ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS DE ACEROLA (*MALPIGHIA EMARGINATA*)” do(a) estudante Rafaela Alves Arrais, Matrícula nº 2018104210310238 do Curso de Tecnologia em Alimentos do IF Goiano – Campus Morrinhos. A palavra foi concedida ao(a) estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição do(a) candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a média obtida foi de 9,6 e a banca examinadora decidiu pela APROVAÇÃO COM RESSALVAS do(a) estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

(Assinado Eletronicamente)

Dayana Silva Batista Soares

Orientadora

**(Assinado
Eletronicamente)**

Ellen Godinho

PintoCo-

Orientadora

(Assinado Eletronicamente)

Ana Paula Stort Fernandes

Membro

(Assinado Eletronicamente)

**Wiaslan Figueiredo
Martins**

Membro

Observação:

() O(a) estudante não compareceu à defesa do TC.

Documento assinado eletronicamente por:

- Ellen Godinho Pinto, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 02/06/2023 11:32:04.
- Ana Paula Stort Fernandes, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 02/06/2023 11:12:32.
- Wiaslan Figueiredo Martins, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 02/06/2023 11:11:14.
- Dayana Silva Batista Soares, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 02/06/2023 11:02:15.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 02/06/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 500736

Código de Autenticação: 44d6b9ef1f



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Morrinhos

Rodovia BR-153, Km 633, Zona Rural, SN, Zona Rural, MORRINHOS / GO, CEP 75650-000

(64) 3413-7900

Rafaela Alves Arrais

**PROCESSAMENTO E AVALIAÇÃO DE POLPA E SUCO
SOBRE OS ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS DE
ACEROLA (*MALPIGHIA EMARGINATA*)**

Aprovadoem 18 de Maio de 2023, pela Banca Examinadora constituída pelos
professores:

DAYANA SILVA BATISTA
SOARES:02050872135
Assinado de forma digital por DAYANA SILVA BATISTA
SOARES:02050872135

Profa. Ma. Dayana Silva Batista Soares

(Orientadora)

Documento assinado digitalmente



ELLEN GODINHO PINTO
Data: 19/06/2023 14:36:53-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Ma. Ellen Godinho Pinto

(Coorientador)

ANA PAULA STORT FERNANDES:02498709169
Assinado digitalmente por ANA PAULA STORT FERNANDES:02498709169
ND: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=AC SOLUTI Multipia v5, OU=02498709169, OU=Videoconferencia, OU=Certificado PF A3, CN=ANA PAULA STORT FERNANDES:02498709169
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização:
Foxit PDF Reader Versão: 12.1.0
Data: 2023.06.19-14:18:28-0300

Profa. Ma. Ana Paula Stort Fernandes

(Membro)

Documento assinado digitalmente



WIASLAN FIGUEIREDO MARTINS
Data: 19/06/2023 14:22:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Wiaslan Figueiredo Martins

(Membro)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REFERECIAL TEÓRICO	12
2.1 EFEITO DO PROCESSAMENTO EM FRUTAS.....	12
2.1.1 TRITURAÇÃO DOS ALIMENTOS	13
2.1.2 ARMAZENAMENTO	13
2.1.3 EFEITOS DO CALOR.....	13
2.2 POLPA	15
2.3 NÉCTAR	16
2.4 A ACEROLA	17
3 OBJETIVOS	19
3.1 OBJETIVO GERAL.....	19
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
4 MATERIAIS E MÉTODOS	20
4.1 PROCESSAMENTO DAS ACEROLAS.....	20
4.2 PROCESSAMENTO DA POLPA	20
4.3 PROCESSAMENTO DO NÉCTAR.....	20
4.4 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DOS FRUTOS.....	22
4.5 CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DA POLPA E NÉCTAR DE ACEROLA	22
4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	22
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	23
6 CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

EFEITO DO PROCESSAMENTO SOBRE OS ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS DE ACEROLA (*MALPIGHIA EMARGINATA*)

Resumo: No Brasil produziu-se mais 14 milhões de toneladas de frutos em 2022, sendo a acerola um desses frutos. A acerola oferece diversos tipos de aproveitamento, permitindo várias possibilidades nos processamentos dentro das indústrias. O processamento é muito importante, pois a demanda para conservar e distribuir alimentos, antes que percam a sua qualidade, vem sendo uma das principais funções das indústrias. Existem diversas alterações nos alimentos, como as mudanças químicas, físicas e microbiológicas. Com isso, objetivou-se, com o desenvolvimento deste trabalho, identificar e avaliar os efeitos do processamento de trituração e pasteurização (polpa e néctar) sobre os atributos físico-químicos da acerola in natura. As acerolas utilizadas foram obtidas no Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, os frutos foram analisados biometricamente. A polpa e néctar bem como o fruto foram analisados vitamina C, sólidos solúveis, acidez titulável, pH, umidade e cinzas. Os resultados demonstraram que o processamento do néctar teve muita influência comparados ao fruto in natura, os teores de sólidos solúveis, acidez, pH e vitamina C diminuíram no processamento, principalmente pela adição de água e o processo de pasteurização lenta, já a polpa da acerola mostrou resultados, próximos dos encontrados no fruto.

Palavras- chave: Produção, Frutas, Vitamina C, Pasteurização, Análise de Alimentos.

1 INTRODUÇÃO

A produção de frutas e hortaliças é grande no Brasil e no mundo. No Brasil, produziu-se mais 14 milhões de toneladas de frutas no ano de 2022, ficando em terceiro lugar na produção mundial, com cerca de 4,5% do total da produção, ficando atrás apenas da China e da Índia. Nesse mesmo ano, a região Sudeste registrou a maior produção, com 55,9%, e a região Centro-Oeste a menor, com cerca de 2,4%. Dentre as frutas mais produzidas no Brasil temos a banana, laranja, uva, abacaxi, maçã, melancia e acerola (IBGE, 2022).

O fruto da acerola é proveniente da aceroleira e é altamente conhecida no mundo. Surgiu nas Antilhas, Norte da América do sul e na América central. A coloração de suas flores vai do branco ao rosa e contém diversos atributos nutricionais, é considerado um fruto tropical apresentando em sua composição grandes concentrações de antioxidantes, dentre os principais, os compostos fenólicos e o ácido ascórbico. A acerola oferece diversos tipos de aproveitamento, permitindo várias possibilidades nos processamentos dentro das indústrias de alimentos, podendo ser comercializada in natura ou na produção de sucos, polpas, geleias, néctar e sorvetes (SILVA, 2021; SANTOS, 2016).

O processamento dos alimentos é de grande importância, pois a crescente demanda para conservar e distribuir esses alimentos, antes que percam a sua qualidade, vem sendo uma das principais funções das indústrias de alimentos, por decorrência a redução do desperdício. Diversos fatores podem influenciar a vida útil de um alimento, como características físicas, microbiológicas, temperatura, umidade e luz, por isso, em determinadas condições de estocagem, os produtos podem atingir uma condição imprópria para o consumo, o que pode estar relacionado com aspectos como a presença de microrganismos patogênicos, deteriorantes, alterações sensoriais, físico-químicas e perda de valor nutricional (PINTO, 2015).

Existem diversas alterações que podem ocorrer nos alimentos, como as mudanças químicas, físicas e microbiológicas. Dentre as alterações químicas estão a deterioração de nutrientes, sabor, aroma e textura. Enquanto as alterações físicas podem ocorrer durante a estocagem, onde pode ocorrer a migração de umidade entre o produto e o ambiente de estocagem. Além disso, no processamento, os alimentos também podem sofrer com perdas de nutrientes e minerais devido aos processos mecânicos (SCHNEIDER, 2018). Com isso, objetivou-se, com este trabalho, identificar e avaliar os

efeitos do processamento de trituração e pasteurização (polpa e néctar) sobre os atributos físico-químicos de acerola in natura.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 EFEITOS NO PROCESSAMENTO EM FRUTAS

O processamento de frutas dá origem a vários produtos como: polpas, sucos, néctares, geleias, doces, sorvetes e compotas, esses produtos podem se tornar uma ferramenta importante para o aproveitamento das capacidades da fruticultura, porque permite transformar produtos perecíveis em armazenáveis o que proporciona ainda, uma melhor negociação comercial evitando em parte as perdas da produção (MAURA et al., 2014).

No entanto há fatores atenuantes, as frutas em geral contêm diversos compostos sensíveis, que podem ser degradados pela temperatura, presença de oxigênio, luz, umidade e pH. Por esse alto grau de perecibilidade deve-se empregar técnicas de processamento, que muitas das vezes fazem com que o alimento final tenha os níveis de nutrientes diminuídos. Devido a isso aumenta a preocupação com a perda de nutrientes durante o processo de fabricação dos mesmos (BERTIN et al., 2016).

Produtos como frutas e hortaliças tem alto metabolismo, devido a esse fator são altamente perecíveis, indicando um alto número de perdas transcorrendo em toda a sua linha de produção, comparado com outras cadeias produtivas de alimentos. Nessas cadeias produtivas acontecem perdas muitas vezes devido a processos mecânicos e que utilizem calor como forma de preservação desses alimentos, o que acaba deixando lacunas nutricionais no consumo humano destes produtos. As características sensoriais e nutricionais dos produtos em geral podem ser afetadas de maneira negativa pelas etapas de processamentos na indústria alimentícia (SILVA, 2018).

Boas formas para o consumo de frutas em geral é através da fabricação de sucos, néctares, geleias, polpas entre outros, esses produtos industrializados trazem características próximas a matéria-prima original, comparado a outras formas de processamento, evitando a sua degradação (NOGUEIRA, 2011).

2.1.1 TRITURAÇÃO DOS ALIMENTOS

Alimentos como frutas e hortaliças após passarem por processos de trituração podem perder parte das concentrações de vitaminas e substâncias importantes. Isso acontece porque, ao entrarem em contato com o oxigênio e alguns tipos de líquido, os alimentos passam por um processo de oxidação mais rápido. Essa alteração diminui as porcentagens de compostos antioxidantes, fibras e vitaminas do complexo B, mas especialmente a vitamina C, presentes nos vegetais. Formas de energias como mecânica e térmica, induz mudanças na composição química e na estrutura física de alimentos (MOSCICKI; WÓJTOWICZ, 2011).

2.1.2 ARMAZENAMENTO

O armazenamento é de grande importância na conservação dos alimentos, estudos centrados especialmente nas vitaminas, mostram que sua grande sensibilidade a os fatores diversos que estão presentes durante o armazenamento, manipulação e processamento dos alimentos podem trazer grande impacto na composição nutricional desses alimentos, ao tipo de embalagem utilizada no acondicionamento, a temperatura e o transporte têm grande influência na vida útil desses alimentos (MORAIS et al., 2010).

2.1.3 EFEITOS DO CALOR

O emprego de calor é o método mais corriqueiro para aumentar a vida útil dos produtos, permitindo a inativação ou inibição do desenvolvimento de microrganismos e enzimas. Apesar disso, uma série de modificações indesejáveis ocorre nos alimentos tratados pelo calor, como a alteração no flavor, na cor e na textura e a destruição de vitaminas (CORREIA et al., 2008).

No processamento uma boa alternativa para o tratamento de produtos alimentícios em geral é a pasteurização. Ela funciona como um fator que diminui a carga microbiana e aumenta a conservação dos alimentos, reduzindo os microrganismos que deterioram o produto. A utilização correta da temperatura tem dois objetivos, primeiro a destruição da flora patogênica, e segundo a inviabilização da maior parte de células vegetativas das bactérias, isso sem alterar suas propriedades e características, conseguindo assim uma maior eficácia, podendo reduzir as bactérias em até 98%.

A pasteurização pode ser feita de 3 maneiras, com a pasteurização lenta (63-65°C / 30 minutos) que é a que melhor atende o princípio de conservação do valor nutricional, porém com menor eficácia para eliminação dos microrganismos, a pasteurização rápida (72-75°C / 15 segundos) que pode gerar alterações químicas e leves modificações nas vitaminas, ou a pasteurização ultra rápida conhecida como UHT (140 a 150°C / 2 a 4 segundos) sendo a melhor para a diminuição dos microrganismos, porém causando maiores modificações físico-químicas e perdas nas vitaminas em até 20% (ALMEIDA, 2006).

2.2 POLPA

A elaboração de polpas congeladas é uma ótima alternativa para o aproveitamento de frutas, elas podem ser preparadas em épocas de colheitas e isso permite a oferta das polpas nos períodos de entressafra, impedindo os problemas atrelados à sazonalidade. O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), através do regulamento técnico geral onde se fixa os padrões de identidade e qualidade da Polpa de Fruta, define polpa de fruta sendo o produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtida de frutos polposos, através de processos tecnológicos adequados, com um teor mínimo de sólidos totais, proveniente da parte comestível do fruto (BRASIL, 2000).

O Brasil é um dos países com maior variedade de produção de frutas em diversas regiões. A produção de polpa de fruta congelada, antes concentrada somente na Região Nordeste, já se expandiu por todo o território nacional. As principais polpas processadas no mercado são as derivadas de frutas tropicais, tais como: abacaxi, acerola, cupuaçu, goiaba, graviola, mamão, manga, maracujá, dentre outras, que resultam em produtos de grande aceitação (FIDÉLIS, 2018; SANTOS et al., 2020).

A produção de polpas deve sempre se atentar a não alterar as características sensoriais e físico-químicas que dão origem aos frutos, pois essa produção é uma atividade agroindustrial muito importante já que agrega valor econômico à fruta, o que evita desperdícios e minimiza as perdas que podem ocorrer durante a comercialização do produto (HONORATO et al., 2015).

A qualidade de polpas congeladas está ligada à preservação de seus nutrientes e suas características microbiológicas, físicas, químicas e sensoriais, que precisam ser próximas das frutas in natura, para assim estarem de acordo com às exigências dos consumidores e da legislação vigente, sendo assim as características originais do produto não podem ser alteradas pelos equipamentos, utensílios, recipientes e embalagens utilizadas durante o seu processamento e comercialização (BATISTA, 2013).

2.3 NÉCTAR

O néctar é uma bebida muito consumida devido ao seu custo-benefício, para a sua produção não há necessidade de conservar todas os seus atributos originais como o de um suco natural de fruta, segundo o Decreto n° 6.871 de 4 de junho de 2009 (BRASIL, 2009), néctar é a bebida não fermentada, obtida da diluição em água potável da parte comestível do vegetal ou de seu extrato, adicionada de açúcares, destinada ao consumo. Mesmo não fixado por nenhum regulamento técnico específico os néctares podem conter uma quantidade mínima de polpa de cerca de 30% (m/m), caso a fruta utilizada na produção tiver acidez e conteúdo da polpa elevados, que caracterize sabor forte, o conteúdo da polpa deve ser inferior a 20% (m/m) (BRASIL, 2003).

Esta bebida, embora lembre os sucos de frutas pelo sabor, não pode descrito como suco, isso porque existe maior quantidade de água, além de açúcar e ácidos que são adicionados. Para a preparação do néctar de fruto realiza-se um processo simples que consiste na seleção das matérias-primas, formulação e a mistura dos ingredientes, em seguida é aplicando o processo de pasteurização. A água é o componente imprescindível desse tipo de produto, seguido do suco ou polpa de fruta (MOURA et al., 2014).

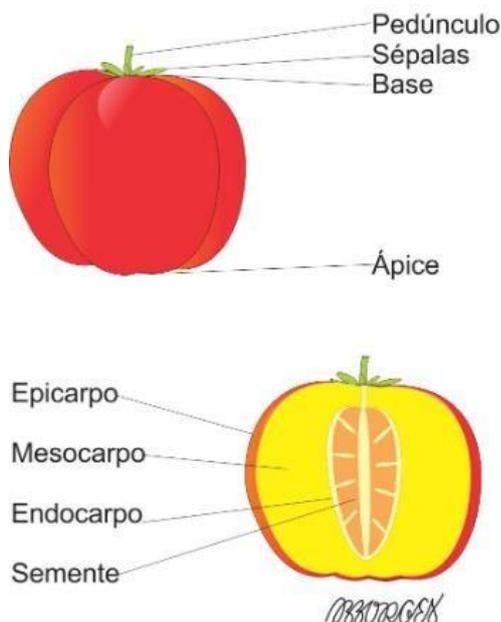
No processamento é possível constatar que o néctar perde grande quantidade de nutrientes, porém quando o armazenado é feito de maneira correta em embalagens que não contém a incidência de luz, o mesmo pode perder cerca de 2% menos vitaminas, o que torna sua produção muito viável para o seu fornecimento em grande escala (CHIM; ZAMBIAZI; RODRIGUES, 2013).

2.4 A ACEROLA

A aceroleira é uma planta frutífera originária das Antilhas, Norte da América do Sul e Central, é uma planta com ótima adaptação podendo ser cultivada em diversas regiões. O Brasil é um dos poucos países que cultivam comercialmente a acerola, que foi, inicialmente, introduzida no estado de Pernambuco, pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), em 1955 (LIMA et al., 2014; ALMINO, 2017).

O fruto da aceroleira tem tamanho, formas e pesos variáveis, a casca também conhecida como epicarpo é uma película fina, o mesocarpo é a polpa que representa cerca de 70 a 80% do peso total do fruto e o endocarpo é constituído por três caroços ligados, com textura pergaminácea, que dão ao fruto o aspecto trilobado (Figura 1). Os caroços podem conter sementes, com 3 a 5 mm de comprimento, de forma ovoide e com dois cotilédones. As sementes crescem com o endocarpo, formando com ele o caroço. Durante o processo de maturação, a acerola apresenta tonalidades que variam do verde ao amarelo, laranja, vermelho ou roxo (SANTOS, 2016; SOUZA JÚNIOR, 2012).

Figura 1: morfologia do fruto da acerola.



Fonte: Borges Filho (2023)

A acerola é popularmente conhecida por seu elevado teor de vitamina C, algumas variedades desse fruto podem alcançar cerca de 66 mg/100 g. Com sabor caracteristicamente ácido e adocicado, é um agente antioxidante natural, além de existir outras propriedades nutricionais como a presença de carotenoides, tiamina, riboflavina, niacina, proteína e minerais, ferro, cálcio, e fósforo em sua composição, por ser grande fonte de vitaminas e minerais a acerola também pode ser utilizada como agente enriquecedor para a produção de alimentos em geral (MARANHÃO, 2010).

Além do elevado teor de vitamina C, a acerola contém cerca de 12 mg de cálcio, 18 mg de magnésio, 146 mg de potássio, 0,01 mg de zinco, 0,20 mg de ferro, 0,02 mg de manganês, 0,08 mg de cobre, e 11 mg de fósforo. Em relação aos ácidos graxos presentes podemos citar o palmítico com cerca de 21,8%, o esteárico com 13,9%, o oleico 31,9%, o linoleico com 29,2%, e o ácido linolênico com 1,3% (AGUIAR et al., 2010).

A produção de acerola tem crescido bastante no Brasil nos últimos tempos principalmente nas regiões Nordeste, Norte, Sul e Sudeste. O plantio dessa fruta é de grande valia no Brasil por se tratar de uma planta com grande sobrevivência a seca e pouca resistência ao frio, sendo ideal para o clima tropical dessas regiões produzindo cerca de 40 a 50 Kg de acerolas por planta ao ano, o que corresponde a uma produtividade média em torno de 20 a 25 toneladas por hectare (SILVA et al., 2020; SILVEIRA et al., 2022).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Identificar e avaliar os efeitos do processamento sobre os atributos físico-químicos de acerola in natura.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Produzir polpa e néctar de acerolas in natura;
- Realizar análises físico-químicas como: pH, acidez titulável, umidade, teor de sólidos solúveis e vitamina C;
- Comparar os resultados físico-químicos de polpa e néctar;
- Comparar os atributos físico-químicos dos processamentos de polpa e néctar com a acerola in natura.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

As acerolas utilizadas foram obtidas no Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, a polpa e néctar foram processados no laboratório de Agroindústria, e as análises físico-químicas foram realizadas no laboratório de Análise de Alimentos ambos os laboratórios localizados no IF Goiano Campus Morrinhos.

4.1 PROCESSAMENTO DAS ACEROLAS

As acerolas foram selecionadas, retirando-se as que estavam fora do estágio de maturação desejado ou que estivessem danificadas, em seguida foram lavadas e sanitizadas com hipoclorito de sódio a 150 ppm por 15 minutos.

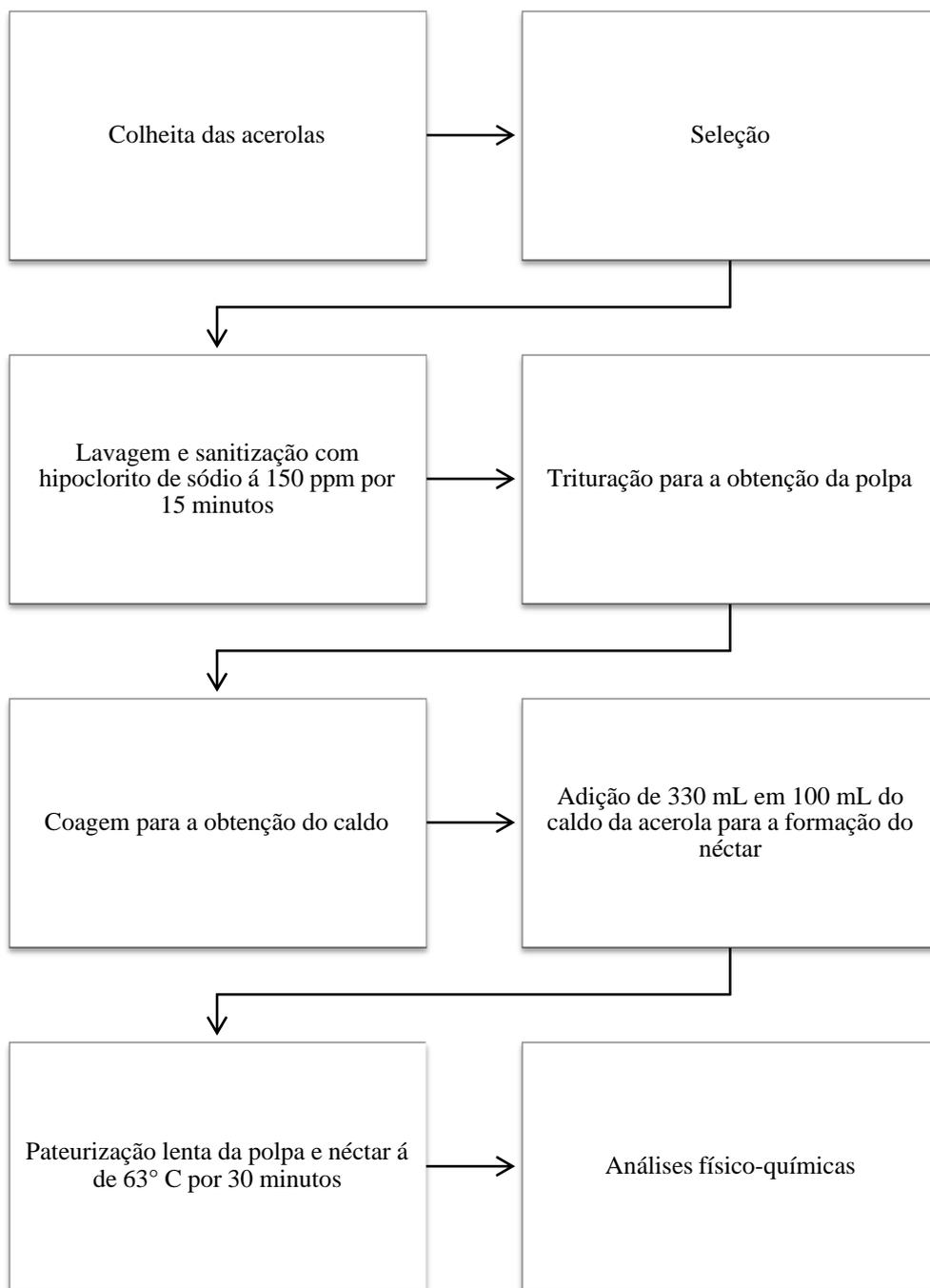
4.2 PROCESSAMENTO DA POLPA

Os frutos foram triturados em liquidificador industrial, obtendo-se a polpa, que em seguida foi submetida ao processo de pasteurização lenta (63 °C/30 min).

4.3 PROCESSAMENTO DO NÉCTAR

O néctar foi produzido a partir da polpa peneirada e diluição em água, na proporção de 30% de polpa de acerola para 70% de água. Em seguida, realizou-se a pasteurização lenta (63 °C/30 min) do néctar.

Figura 2- Fluxograma do processamento da polpa e néctar.



Fonte: Autora (2023).

4.4 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DOS FRUTOS

Cerca de 15 frutos da acerola foram caracterizados quanto ao diâmetro e comprimento, usando paquímetro digital, e massa com pesagem direta em balança analítica. Também foram caracterizados quanto ao teor de vitamina C, seguindo a metodologia de Strohecker e Henning (1967), sólidos solúveis, acidez titulável, pH, umidade e cinzas, segundo metodologias estabelecidas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

4.5 CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DA POLPA E NÉCTAR DE ACEROLA

As amostras de polpa e néctar foram avaliadas quanto aos parâmetros acidez titulável, pH e sólidos solúveis, conforme as metodologias seguidas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). E a vitamina C por meio da metodologia de Strohecker e Henning (1967).

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados obtidos foram analisados pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância, utilizando o programa de análise de dados Assistat 7.7.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão os resultados das análises biométricas dos frutos da acerola in natura

Tabela 1– Caracterização Biométrica dos frutos da acerola in natura.

Diâmetro	Massa	Comprimento
$19,83 \pm 1,09$ mm	$4,01 \pm 0,65$ g	$16,67 \pm 0,88$ mm

O diâmetro, a massa e o comprimento do fruto da acerola tiveram valores médios \pm desvio-padrão de $19,83 \pm 1,09$ mm; $4,01 \pm 0,65$ g e $16,67 \pm 0,88$ mm, respectivamente. Essas características físicas são muito relevantes, pois quanto maior o fruto, mais fácil e rápida é sua colheita e, assim, a sua utilização na indústria de alimentos (MARCIEL et al., 2010).

Em relação às características físicas dos frutos da acerola, Lima et al. (2014) encontraram resultados de comprimento entre 15,89 e 20,06 mm, ficando na faixa dos resultados obtidos nesse estudo, o mesmo ocorreu com o diâmetro que ficou entre 16,67 e 23,86 mm. Os frutos da acerola segundo Musser et al. (2005) podem apresentar massa ou peso próximos de 2 a 16 g, se encaixando também nas características vistas nos frutos utilizados nesse estudo. Esses resultados mostraram que os frutos utilizados estavam dentro dos parâmetros para a utilização no processamento

Na tabela 2 estão dispostos os resultados das características físico-químicas das análises da acerola in natura, polpa e néctar.

Tabela 2– Caracterização físico-química dos frutos da acerola in natura, suco e néctar.

Análises	Acerola	Polpa	Néctar
Teor de sólidos solúveis (°Brix)	6,83 ± 0,15 ^a	6,87 ± 0,06 ^a	0,97 ± 0,06 ^b
Acidez Titulável (mL/100 g)	1,37 ± 0,06 ^a	1,16 ± 0,06 ^b	0,29 ± 0,02 ^c
Cinzas (%)	3,65 ± 0,17 ^a	3,67 ± 0,36 ^a	4,24 ± 0,23 ^a
pH	2,85 ± 0,10 ^a	2,85 ± 0,04 ^a	2,59 ± 0,03 ^b
Umidade (%)	89,10 ± 0,46 ^b	88,23 ± 1,43 ^b	98,18 ± 0,39 ^a
Teor de Vitamina C (mg/100 g)	2,40 ± 0,37 ^a	2,37 ± 0,07 ^a	0,74 ± 0,02 ^b

^{a,b,c} Médias seguidas da mesma letra, na mesma linha, são estatisticamente diferentes pelo de Tukey a 5% de probabilidade.

Com relação ao teor de sólidos solúveis, não houve diferenças estatisticamente significativa entre a acerola e a polpa, o que significa que não houve a diminuição de sólidos solúveis em seu processamento. Os valores de teor de sólidos solúveis encontrados nas acerolas, neste estudo, foram maiores do que os valores de 5,48 a 7,90 encontrados Lima et al (2014). por podendo indicar uma melhor qualidade dos frutos utilizados. Já os valores encontrados na polpa foram semelhantes aos encontrados por Araújo et al. (2018) com cerca de 5,66 a 7,00 na produção de polpas de acerola e graviola. O néctar apresentou diferença estatística significativa em relação aos teores de sólidos solúveis, houve cerca de 85% de diminuição, essa diminuição relacionada a solubilização desses sólidos solúveis a medida do seu processamento, quando adicionado a água. Segundo Araújo e Fonseca (2017) o teor de °Brix é a porcentagem de sólidos solúveis presentes em uma solução, a porcentagem de °Brix é dada pelas concentrações de gramas de açúcares, sais e proteínas, que podem ser solubilizadas com a adição de água.

A acidez titulável apresentou diferença estatística em relação a acerola *in natura*, a polpa e néctar, segundo a Lima et al (2014) a acidez titulável da acerola pode ficar em torno de 0,70 a 1,14 (mL/100 g) diferenciando-se levemente do resultado desse estudo, em relação a polpa os resultados se mantiveram próximos dos resultados adquiridos por Silva et al (2020) onde ficaram próximos de 1,20 (mL/100 g) para polpas de acerola fresca. Já os valores obtidos do néctar da acerola ficaram abaixo dos encontrados por Chaves et al (2004) o que pode ter ocorrido devido ao processo de pasteurização, além da adição de água, segundo Garske (2018) o teor de acidez é um apontador do estado de conservação do mesmo, visto que reações de oxidação e deterioração por bactérias acidófilas aumentam a acidez do produto, indicando que o processo de pasteurização foi eficaz em manter controlado a proliferação de microrganismos.

Em relação ao pH houve diferenças estatísticas entre o néctar, comparados a acerola *in natura* e a polpa, os resultados de néctar de acerola de Nogueira (2017) ficaram próximos aos obtidos nesse estudo, o mesmo ocorreu nos resultados obtidos por Araújo et al (2017) que ficaram entre 2,55 a 3,25 em relação a acerola *in natura* e na produção de polpa. Lima et al (2014), também verificou resultados próximos de pH em acerolas de diversos tipos, já os estudos feitos por Chaves et al (2004) obtiveram pHs maiores do que os obtidos nesse estudo em relação ao néctar de acerola, o que indica que o néctar produzido pode ter tido o seu pH diminuído no processamento, devido ao calor exercido no processo de pasteurização e a adição de água, segundo Brasil et al (2016) os valores de pH podem se alterar por diversos fatores sendo um deles a adição eventual de água durante o processamento e o calor.

Os resultados de cinzas não tiveram diferença estatística entre si, Chaves et al. (2004) obtiveram 0,43% de cinzas ficando abaixo dos encontrados desse estudo, já os resultados de cinzas obtidos por Silva et al. (2020) ficaram próximos aos encontrados podendo ir de 0,44 a 5,09%. o que indica que não houve percas de minerais em nenhum processamento comparado ao fruto *in natura*.

A umidade não apresentou diferença estatística entre a acerola *in natura* e a polpa devido a pequena mudança nas suas características. O mesmo ocorreu no trabalho de Araújo et al. (2018) que verificaram níveis de umidade semelhantes no processamento de polpa de acerola, 72,00 a 75,97 já o néctar teve um aumento na sua umidade devido a adição de água no seu processamento.

Sobre as análises de vitamina C ou ácido ascórbico não foram observadas diferenças estatísticas entre a acerola e a polpa, mostrando que o processo de trituração

e pasteurização da polpa não diminuíram a concentração de vitamina C na polpa. Segundo Almeida et al. (2017) a degradação da fruta em processos de produção pode ocorrer principalmente por ação de mecanismos não-enzimáticos, aeróbia ou anaeróbia.

Os resultados encontrados em relação a acerola e a polpa foram semelhantes aos encontrados por Yamashita et al. (2003) de 0,988 a 1.51 mg vit.C/100g. Já nos estudos apresentados por Souza (2015) em compostos naturais de acerola os resultados se apresentaram superiores já que estes ficaram em torno de 1,14% e 1,21%. Em relação ao néctar foram observadas diferenças estatísticas comparados ao fruto e a polpa, onde o néctar apresentou resultados diminuídos, o que pode ter ocorrido devido ao processo de pasteurização. De acordo com Pereira (2008), a vitamina C pode sofrer degradação com exposição ao calor e à luz, possuindo alto poder de oxidação quando submetido à cocção e a altas temperaturas o que ocorreu devido ao processo de pasteurização realizado nesse estudo em relação ao néctar, porém mesmo com essa perda houve números significativos de vitamina C, estudos mostram que mesmo depois do processamento, uma parcela de vitamina C é encontrada em produtos industrializados após semanas ou meses. (BRASIL et al, 2016; NOGUEIRA, 2011).

6 CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos nesse estudo pode-se concluir que os processos da produção do néctar foram influenciados de maneira significativa, comparados ao fruto in natura, com seus resultados de sólidos solúveis, acidez, pH e vitamina C diminuídos durante os processos devido a adição de água e o processo de pasteurização lenta realizados, por outro lado a polpa da acerola mesmo após o processo de pasteurização lenta mostrou resultados bastante satisfatórios próximos dos encontrados no fruto, sendo o método mais indicado por manter as características originais mais próximas do fruto, principalmente pelo seu alto teor de vitamina C. O néctar por sua vez apesar de não manter todas as características também mostrou que mesmo após seu processamento ainda obteve números significativos de vitamina C, também sendo uma ótima opção para o consumo, pelo seu baixo custo e disponibilidade no mercado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, T. M.; RODRIGUES, F. S.; SANTOS, E. R.; SABAA-SRUR, A. U. O. Caracterização química e avaliação do valor nutritivo de sementes de acerola. **Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 91-102, 2010.

ALMEIDA, A. **O Controle Rápido da Eficiência e Segurança do Processo de Pasteurização* do Leite. (*HTST – High Temperature Short Time)**. 2009. 113 f. (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Jaboticabal, 2006.

ALMEIDA, K. M.; SANTOS, S.S.; SANTOS, B. M. E. MENEZES, C. L.; OLIVEIRA, A. M. S. Análise comparativa do teor de ácido ascórbico em sucos de frutas processados. **Revista Convibra**, Paraíba, v. 1, n.1, p. 1-10, 2017.

ALMINO, H. A. **Aproveitamento Tecnológico Da Casca Da Acerola Na Produção De Néctar De Acerola**. 2017. 53 f. Dissertação (Trabalho de conclusão de curso para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

ARAÚJO, E. J. S.; FONSECA, M. A. **Determinação de °brix refratométrico**. 2010. 7f. (Relatório apresentado à disciplina Análise de Alimentos) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2010.

ARAÚJO, M. N. T.; CASTRO, R. S.; RODRIGUES, A. C. S.; RÊGO, J. F.; UCHÔA, V.T. avaliação do teor de vitamina c em polpas de acerola comercializadas em supermercados de Piripiri-PI. **Ciência Agrícola**, Rio Largo, v. 15, n. 1, p. 59-68, 2017.

ARAÚJO, T. J.; SANTOS, N. C.; BARROS, S. L.; MELO, M. O. P.; NASCIMENTO, A. P. S. Caracterização físico-química de polpas de acerola e graviola. In: III Congresso Internacional das Ciências Agrárias, 1., 2018, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Cointer Pdvagro, 2018. p. 12.

BATISTA, A. G. B.; OLIVEIRA, B. D.; OLIVEIRA, M. A.; GUEDES, T. J. G.; SILVA, D. F.; PINTO, N. A. V. D. Parâmetros de qualidade de polpas de frutas congeladas: uma abordagem para produção doagronegócio familiar no Alto Vale do Jequitinhonha. **Tecnologia e Ciências Agropecuárias**, João Pessoa, v. 7, n. 4, p. 49-54, 2013.

BRASIL, A. S.; SIGARINI, K. S.; PARDINHO, F. C.; FARIA, R. A. P. G.; SIQUEIRA, N. F. M. P. Avaliação da qualidade físico-química de polpas de fruta congeladas comercializadas na cidade de Cuiabá-MT. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 38, n. 1, p. 167-175, 2016.

BRASIL. Decreto no 6.871, de 4 de junho de 2009. Aprova regulamenta a Lei no 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 5 jun. 2009. Disponível em

<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6871.htm>.
Acesso em: 22/01/2023

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. Morrinhos 2023. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pam/default.asp?o=27&i=P>>. Acesso em: 27 de mar. de 2023

BRASIL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. ed. 5 São Paulo: IMESP, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa no 12, 4 de setembro de 2003. Aprova regulamento de padrões de identidade e qualidade dos néctares de abacaxi, acerola, cajá, caju, goiaba, mamão, manga, maracujá, pêssego e pitanga. D.O.U. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, 09 set. 2003. Disponível em <<http://www.idec.org.br/pdf/instrucao-normativa-12.pdf>>. Acesso em: 22/01/2023

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução normativa no 01, de 7 de janeiro de 2000. Aprova Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 10 jan. 2000. Disponível em < https://www.gov.br/agricultura/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/consultas-publicas/documentos/01_09-secao-1-portaria-58.pdf>. Acesso em: 03/12/2023

BERTIN, R. L.; SCHULZ, M.; AMANTE, E. R. Estabilidade De Vitaminas No Processamento De Alimentos: Uma Revisão. **Revista Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 34, n. 2, p. 1 – 14, 2016.

BORGES FILHO, B. Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. CEAGESP. **Guia de identificação e variedades da acerola**. Morrinhos 2023. Disponível em: < <https://ceagesp.gov.br/hortiescolha/hortipedia/acerola/>>. Acesso em: 28 de mar. de 2023.

CHAVES, M. C. V.; GOUVEIA, J. P. G.; ALMEIDA, F. A. C.; LEITE, J. C. A.; SILVA, F. L. H. Caracterização físico-química do suco da acerola. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Paraíba, v.4, n. 2, p. 1-11, 2004.

CHIM, F. J.; ZAMBAZI, C. R.; RODRIGUES, S. R. Estabilidade da vitamina c em néctar de acerolasob diferentes condições de armazenamento. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 15, n. 4, p. 321-327, 2013.

CORREIA, L. F. M.; FARAONI, A. S.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Efeitos do Processamento Industrial de Alimentos Sobre a Estabilidade de Vitaminas. **Alimentos e Nutrição, Araraquara**, v.19, n.1, p. 83-95, 2008.

FIDÉLIS, J. M. A. S. **Processamento de Frutas para Produção de Polpa Congelada**. 2018. 16 f. (Relatório de Estágio Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental) - Universidade Federal Rural de Pernambuco Unidade Acadêmica Sede, Recife, 2018.

GARSKE, R. P. **Determinação rápida e direta de acidez de alimentos semi-sólidos através de entalpietria no infravermelho.** 2018. 46 f. (Trabalho de Conclusão de Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do Título de Engenharia de Alimentos, Porto Alegre, 2018.

HILUEY, L. J.; GOMES, J. P.; ALMEIDA, F. de A. C.; SILVA, M. S.; ALEXANDRE, H. V. Avaliação do Rendimento do Fruto, Cor da Casca e Polpa de Manga Tipo Espada Sob Atmosfera Modificada. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.7, n.2, p.151-157, 2005.

LIMA, P. C. C.; SOUZA, B. S.; SOUZA, P. S.; BORGES, S. S.; ASSIS, M. D. O. Caracterização E Avaliação De Frutos De Aceroleira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 3, p. 550- 555, 2014.

NOGUEIRA, C. T. **Avaliação de parâmetros físico-químicos de néctares de abacaxi, acerola, goiaba, manga, maracujá, morango e uva.** 2017. 67 f. (Trabalho de Conclusão Tecnologia em alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2017.

NOGUEIRA, F. S. **Teores de ácido l-ascórbico em frutas e sua estabilidade em sucos.** 2011. 84 f. (Mestrado em Produção Vegetal) -Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2011.

MACIEL, M. I. S.; MÉLO, E.; LIMA, V.; SOUZA, K. A.; SILVA, W. Caracterização físico-química de frutos de genótipos de aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.30, n.4, p.865-869, 2010.

MARANHÃO, C. M. C. **Caracterização física, físico-química e química do fruto da aceroleira (*malpighia emarginata* DC), variedade Okinawa, durante o seu desenvolvimento.** 2010. 73 f. (Mestrado em Ciências e tecnologia de alimentos) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.

MAURA, R. L.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUIROZ, A. J. M. Processamento e caracterização físico-química de néctares goiaba-tomate. **Revista Verde**, Pombal, v. 9, n. 3, p. 69 - 75, 2014.

MORAES, F. A.; COTA, A, M.; CAMPOS, F. M.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Perdas de vitamina C em hortaliças durante o armazenamento, preparo e distribuição em restaurantes. **Ciência & Saúde, Coletiva, Viçosa**, v. 15 n. 1 p. 51-62, 2010.

MÓSCICKI, L.; WÓJTOWICZ, A. **Raw materials in the production of extrudates: Extrusion-cooking techniques**, v.1 Lublin: *Theory and Sustainability* 2011. p. 45-63.

MUSSER, R. S.; LEMOS, M. A.; LIMA, V. L. A. G.; MÉLO, E. A.; ILDO ELIEZER LEDERMAN, I. E.; SANTOS, V. F. Caracterização Física e de produção de acerola do banco ativo de germoplasma em Pernambuco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 320-323, 2005.

PEREIRA, V. R.; **Ácido Ascórbico – características, mecanismos de atuação e aplicações na indústria.** 2008. 39 f. (Trabalho Acadêmico Curso Química de Alimentos) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.

PINTO, J. V. **Elaboração de manual prático para determinação de vida-de-prateleira de produtos alimentícios.** 2015. 66 f. Monografia (Monografia Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Porto Alegre, 2015.

SANTOS, R., O. **Avaliação Físico-Química De Acerola Cv. Junko Cultivada Em Petrolina – PE.** 2016. 41 f. (Trabalho de Conclusão de Engenharia Agrônoma) - Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia Do Sertão Pernambucano, Petrolina, 2016.

SANTOS, I. M.; SOUZA, L. G.; PESSOA, T.; SILVA, P. F. O estudo da comercialização de polpa de frutas: um estudo de caso de uma associação de produtores da Paraíba. *Research, Society and Development*, Campina grande, v. 9, n. 9, p. 1- 22, 2020.

SCHNEIDER, D.; RASCH, D.; DEWES, D. C.; SOUZA, E.; KORBES, J.; HAMMES, L. D.; PILETTI, R. Determinação De Vida-De-Prateleira De Produtos Alimentícios. In. Simpósio de Agronomia e Tecnologia em Alimentos, 5., 2018, Itapiranga, **Anais... Uceff**, 2018. p.10

SILVA, A. B. S.; LEAL, A. K.; OLIVEIRA, M. P.; LOSS, R. A.; GERALDI, C. A. Q. Análises físico-químicas da polpa de acerola fresca e secas. **Revista Educação, Ciência, Tecnologia E Amor**, Recife, v. 1, n. 1, p. 1-6, 2020.

SILVA. M. S.; OLIVEIRA, I. P; ALBUQUERQUE JUNIOR, N. M.; VILAR, S. B. O; BARROS, A. C. Caracterização de Diferentes Variedades de Acerola (Malpighia Emarginata Dc.) Comercializadas em Petrolina-PE. **Revista Educação, Ciência, Tecnologia e Amor.** Petrolina, v. 1, n.1, p. 1-16, 2020.

SILVA, R., T. **Determinação De Atributos Físico-Químicos Em Acerola Utilizando Espectroscopia De Refletância VIS-NIR.** 2021. 83 f. (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, 2021.

SOUZA JÚNIOR, F. **Secagem do resíduo industrial da cerola em leite de jorro: estudos fluidodinâmicos e análise do desempenho do secador.** 2012. 126 f. (Mestrado em Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias Regionais) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte de Engenharia Química, Natal, 2012.

SOUZA, M. P. **Estudo de compostos naturais de acerola (malpighia emarginata d.c.) para cosméticos.** 2015. 59 f. (Trabalho de Conclusão Curso de Engenharia Química) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2015.

STROHECKER, R.; HENNING, H. M. **Analisis de vitaminas: métodos comprobados.** Madrid: Paz Montalvo, 1967. 428 p.

YAMASHITA, F.; BENASSI, M. T.; TONZAR, A. C.; MORIYA, S.; FERNANDES, J. G. Produtos de acerola: estudo da estabilidade de vitamina C. **Ciência e Tecnologia em Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 1, p. 92-94, 2003.

SILVEIRA, G. C. D.; ROSSI, M. F. M.; PECHE, P. M. Revista Campo e Negócios **Acerola: detalhes do cultivo no Brasil**. Morrinhos 2023. Disponível em: <<https://revistacampoenegocios.com.br/acerola-detalhes-do-cultivo-no-brasil>>. Acesso em: 05 de mai. de 2023.