



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS, ALIMENTOS E NUTRIÇÃO.
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

PRISCILA LANNA REIS DA ROCHA
MIRIAN PINHEIRO HOFFMANN

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA GELEIA DE OITI
(LICANIA TOMENTOSA (BENTH.) FRITSCH)

CAMPO GRANDE – MS

2023

PRISCILA LANNA REIS DA ROCHA

MIRIAN PINHEIRO HOFFMANN

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA GELEIA DE OITI

(LICANIA TOMENTOSA (BENTH.) FRITSCH)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para aprovação no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, sob a orientação da Prof. Dr.^a Danielle Bogo.

CAMPO GRANDE – MS

2023

PRISCILA LANNA REIS DA ROCHA

MIRIAN PINHEIRO HOFFMANN

Elaboração e caracterização físico-química da geleia de oiti
(*Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para aprovação no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, sob a orientação da Prof. Dr.^a Danielle Bogo.

Aprovado em: Campo Grande – MS,

____/____/____

Banca Examinadora

Professora Dr.^a Danielle Bogo
Universidade Federal Mato Grosso do Sul
Presidente da Banca

Professora Dr.^a Raquel Pires Campo
Universidade Federal Mato Grosso do Sul

Professora Dr.^a Rita de Cassia Avellaneda Guimarães
Universidade Federal Mato Grosso do Sul

RESUMO

O fruto oiti (*Licania tomentosa* (Benth.)), é um tesouro ainda pouco explorado dentro das indústrias alimentícias e farmacológicas. É possível agregar novos valores econômicos para a região, ampliando as possibilidades de negócios e fortalecendo a economia local. As geleias são uma importante fonte de renda para a indústria de frutas no Brasil. De acordo com a Legislação Brasileira de Alimentos - RESOLUÇÃO Nº 12, DE 1978. A Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, as geleias de frutas são definidas como um produto obtido pela cocção de frutas inteiras ou em pedaços, polpas ou sucos de frutas, com açúcar e água, e concentrado. Essa definição indica a importância de se seguir as normas e padrões estabelecidos para garantir a qualidade e segurança dos alimentos produzidos. Portanto o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma formulação de geleia a partir da polpa do fruto oiti (*Licania tomentosa* (Benth.)) tipo extra, e a realização de análises físico-químicas com a utilização da polpa do fruto oiti, como pH 3,32, Acidez Titulável Total 1,18%, Sólidos Solúveis 50,83 °Brix, cor L* 17,81, a* 5,53 e b* 7,06, proteína 0,74%, lipídios 0,43%, carboidratos totais 65,04%, umidade 33,39% e cinzas 0,38%. Foram realizadas no Laboratório de Análises Físico-Químicas de Alimentos e na Unidade de Tecnologia de Alimentos (UNITAL) na UFMS. O estudo da composição físico-químico do oiti pode contribuir para popularizar o uso deste fruto.

Palavras chaves: *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch, Aproveitamento, Tendência, Novos produtos, Frutos brasileiros.

ABSTRACT

The oiti fruit (*Licania tomentosa* (Benth.)) is a treasure still little explored within the food and pharmacological industries. It is possible to add new economic values to the region, expanding business possibilities and strengthening the local economy. Jellies are an important source of income for the fruit industry in Brazil. According to the Brazilian Food Legislation, fruit jellies are defined as a product obtained by cooking whole or pieces of fruit, fruit pulp or juice, with sugar and water, and concentrate. This definition indicates the importance of following established norms and standards to ensure the quality and safety of food produced. So, the goal of this work he was to develop one Jelly formulation from fruit pulp oiti (*Licania tomentosa* (Benth.)) extra type, and performing analyzes physical-chemical changes with the use of the pulp of the fruit oiti as pH 3.32, Total Titratable Acidity 1.18, Soluble Solids 50.83 °Brix, color L* 17.81, a* 5.53 and b* 7.06, protein 0.81%, lipids 043%, total carbohydrates 65,04%, moisture 33.39% and ash 0.38. They were carried out at the Laboratory of Physical-Chemical Analysis of Food and at the Food Technology Unit (UNITAL) at UFMS. The study of composition physicist oiti chemist he can contribute to popularizing the use of this fruit.

Keywords: *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch, Use, Trend, New products, Brazilian fruits.

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 OBJETIVOS.....	8
2.1 Objetivo Geral.....	8
2.2 Objetivos Específicos.....	8
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
3.1 Geleia.....	11
4 METODOLOGIA.....	14
4.1 Produção da Geleia do Fruto Oiti - <i>Licania Tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.....	14
4.2 Análise Físico-Químicas.....	16
4.2.1 Análise da Cor.....	16
4.2.2 Sólidos Solúveis (°Brix).....	16
4.2.3 Análise de pH.....	17
4.2.4 Análise de Acidez Titulável.....	18
5 ANÁLISE DE COMPOSIÇÃO CENTESIMAL.....	19
5.1 Determinação Proteína.....	19
5.2 Determinação da Umidade.....	19
5.3 Cinzas.....	20
5.4 Determinação Lipídios.....	21
5.5 Glicídios.....	21
6 RESULTADOS E DISCUSÃO.....	23
7 CONCLUSÃO.....	27
8 REFERÊNCIAS.....	28

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, há muitas árvores frutíferas com ótimas qualidades nutricionais no Cerrado, e nas regiões Sul e Nordeste, mas elas não são muito conhecidas ou estudadas e raramente são consumidas pela população. Algumas usadas apenas para arborização urbana, como a *Licania tomentosa* (Benth.).

Figura 1- Mapa de registros de ocorrência *Licania tomentosa* (Benth)



Fonte: <https://ala-bie.sibbr.gov.br/ala-bie/species/287250#overview> (2020)

O fruto oiti *Licania tomentosa* (Benth.), é nativa da Mata Atlântica e encontrada em grande parte nas ruas das cidades brasileiras com outros nomes como oiti-cagão, oitizeiro, oiti e oiti mirim, goiti, e oiti-da-praia em diversas regiões com SP, BH, SE, RJ, MG entre outras relata Carvalho (2014). No Site <https://www.sibbr.gov.br/> - “O Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira” informa o registro de ocorrência *Licania tomentosa* (Benth.) no território brasileiro, como mostra a figura1.

O fruto oiti está incluso na categoria das quais ainda não foram totalmente explorados as suas potencialidades e eficácias para as indústrias alimentícias, farmacológicas e outras aplicações industriais. A exploração comercial desse fruto regional pode agregar novos valores econômicos para a economia local e produtos agroindustriais com aproveitamento do fruto e redução do impacto ambiental (Lins et al, 2021).

Geleias são importantes para a indústria de frutas no Brasil. São feitas com polpa, suco ou extrato de frutas, açúcar e pectina para dar consistência de gel, e podem ter frutas inteiras ou pedaços, segundo a Legislação Brasileira de Alimentos. Ela também define as geleias de frutas como “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).

O fruto tem potencial para uso industrial, mas ainda não é muito explorado, como possui bom sabor e aparência é importante conhecer as características nutricionais e físico-químicas dos subprodutos deste fruto para evitar a deterioração e sabor estranho nos produtos processado. Pode ser uma nova tendencia para agregar valor à indústria, e diferenciando no sabor de novos produtos.

Dessa forma este trabalho teve como objetivo elaborar geleia de oiti com a polpa do fruto, e a realização de análises físico-químicas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma formulação de geleia a partir do suco da polpa do fruto oiti (*Licania tomentosa* Benth.)

2.2 Objetivos Específicos

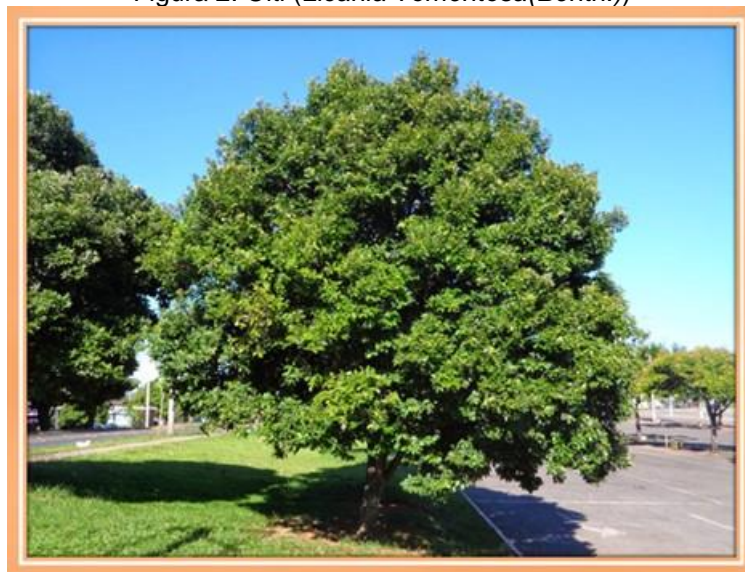
- Elaborar a geleia utilizando a polpa do fruto oiti (*Licania tomentosa* Benth.).
- Determinar pH , °Brix, Acidez titulável, cor,
- Realizar a composição centesimal da geleia de oiti, umidade, proteína, lipídios, cinzas, carboidratos totais.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As espécies *L. tomentosa* e *L. salzmannii* são mais conhecidas popularmente por oiti ou oitizeiro. *Licania tomentosa* (Benth.) ainda é denominada popularmente de cambará, caraipé, guaili, guaiti, milho-cozido-de-folha-larga, mucuco, oiti-cagão, oiti-da-praia, oiti- -mirim e oitimirim. Nomes vulgares por Unidades da Federação: em Alagoas, oiti-cagão; no Amazonas, oitizeiro; na Bahia, oiti e oitimirim; no Ceará, goiti, oiti e oiti-da-praia; em Pernambuco, oiti-da-praia; em Minas Gerais, no Estado do Rio de Janeiro e em Sergipe, oiti; e no Rio Grande do Norte, oiti-trumbá (CASTRO et al., 2018).

A *Licania tomentosa* (Benth.) é uma espécie arbórea de padrão foliar sempre verde e pertencente à família *Chrysobalanaceae*. Possui dezenove gêneros diferenciados, com aproximadamente 530 espécies distribuídas em várias regiões, principalmente no Nordeste. As árvores podem atingir até 20m de altura na idade adulta, apresentando tronco reto e levemente tortuoso, com casca externa de até 10mm de espessura com aspecto levemente fissurado; possuem copas frondosas, madeira dura e pesada, que apresentam longa durabilidade; suas folhas têm formato elíptico simples, sendo longas, estreitas e quando novas apresentam pilosidade em ambos os lados, suas flores são pequenas e brancas (CARVALHO, 2014).

Figura 2: Oiti (*Licania Tomentosa*(Benth.))



Fonte: <https://www.aplantadavez.com.br/2015/01/oiti-licania-tomentosa-benth-fritsch.html> (2015)

De acordo com Carvalho (2014) *Licania tomentosa* (Benth.) é uma planta que possui bastante potencial fitoterápico. Suas análises físico-químicas permitiram concluir que o fruto gera grande aproveitamento tecnológico, principalmente para indústrias na utilização e geração de produtos em construção civil, em obras hidráulicas, geração de energia, produção de celulose e papel, alimentação animal, aproveitamento alimentar e paisagístico. Segundo Castro et al, (2018), o uso mais significativo dos oitis é na arborização urbana, pois é de fácil plantio; sendo utilizada na recuperação de áreas degradadas e em regiões de clima quente, criando sombras agradáveis e amenizando o calor.

O fruto possui formato oval e um epicarpo carnoso, podendo medir de 5 a 16cm de comprimento quando maduro, apresentam caroço como semente, casca amarelada e fibrosa (CARVALHO, 2014). Seu formato é elipsoide e pesa entre 30 e 90g, sua semente é lisa e apresenta uma coloração verde quando imaturas e amarela quando maduras. O mesocarpo carnoso e fibroso tem um tom alaranjado e um aroma incrivelmente agradável, enquanto o endocarpo membranáceo varia entre branco e creme (CASTRO et al., 2018).

De acordo com Oliveira et al. (2016), os frutos da *Licania tomentosa* (Benth.) possuem uma acidez reduzida, apresentam sabor agridoce e adstringente; são versáteis e podem ser consumidos frescos ou processados. Sua polpa é utilizada na preparação de geleias, sucos e sorvetes (CASTRO et al., 2018). Em seu trabalho sobre o fruto oiti Melo (2010) descreve a fruta tendo como uma excelente fonte de nutrientes, especialmente de carboidratos, fibras, e minerais, com baixo teor de lipídios. É rica em flavonoides, e outros constituintes químicos. Devido às suas funções antioxidantes apresentam propriedades medicinais de grande relevância para a saúde, destacando-se sua ação bactericida, antiviral e antitumoral (CASTILHO E KAPLAN, 2010).

Figura 3 - Frutos de Oiti quando maduros.



Através de análises físico-químicas minuciosas, foi possível constatar que o fruto do oiti apresenta um potencial tecnológico de alto nível, especialmente para indústrias que utilizam processos fermentativos e meios de cultura, já que o fruto possui elevado teor de açúcar, o que o torna ideal para essa finalidade. A análise da pectina foi extremamente positiva, com um valor significativamente bom (1,70%), o que sugere que o oiti pode ser utilizado na elaboração de produtos com características de gel. Outro aspecto relevante é que, embora não seja comum encontrar proteína em frutos, o oiti apresenta uma presença significativa desse nutriente (SOUZA et al., 2010).

Ao analisarem as folhas, Castilho e Kaplan (2008), obtiveram um extrato metanólico que demonstrou substâncias precursoras de bioativos importantes, que confere diversos efeitos biológicos, tais como: ação anti-inflamatória, hormonal, anti-hemorrágica, antialérgica, anticancerígena e antioxidante.

E o extrato bruto apresenta atividade inibitória contra o vírus herpes simples, tipo I resistente ao aciclovir (ACVr-HSV1), sem dúvida, um achado promissor para a medicina (MIRANDA et al., 2002).

3.1 Geleia

A Legislação Brasileira RDC nº 12 (BRASIL, 1978) define “Geleia de fruta é o produto obtido pela cocção, de frutas, inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de frutas, com açúcar e água e concentrado até consistência gelatinosa.”

É um processo cuidadoso que requer precisão e técnica para que o produto seja agraciado com uma série de benefícios, que incluem a manutenção do sabor, cor, textura e aroma, além da preservação de seu valor nutricional. O rótulo deve apresentar a denominação genérica "Geleia", seguida da indicação da fruta utilizada em sua produção, neste caso o oiti. Caso o processo atenda aos requisitos estabelecidos nesta Norma, é permitido o uso da palavra "extra" (BRASIL, 1978).

Para garantir a qualidade do produto, é imprescindível utilizar frutas saudáveis e livres de impurezas, sendo importante salientar que a coloração e aromatização

artificial são proibidos (TORREZAN, 1998). No entanto, é permitido a adição de acidulantes e pectina para equilibrar a acidez das frutas caso necessário; o uso de glicose ou açúcar invertido é permitido, desde que não haja adição de substâncias estranhas à composição natural (BRASIL, 1978).

O processo de fabricação de geleias requer a agregação de açúcar, fruta, pectina, ácido, calor, envase e selagem hermética (LINS et al., 2021) Além disso, a aplicação das Boas Práticas de Fabricação é um fator crucial para garantir um produto de excelência.

Uma boa geleia está diretamente ligada à qualidade dos ingredientes empregados, bem como à ordem precisa em que são adicionados durante a produção. A inclusão de açúcar tem um impacto significativo no equilíbrio pectina/água, desencadeando a desestabilização dos conglomerados de pectina e a formação de uma rede de fibras. A formação do gel é exclusiva em pH próximo a 3, deixando claro que em pH 3,4 não há qualquer possibilidade de geleificação. Para alcançar a concentração ideal de açúcar, é necessário ficar em torno de 67,5%, também é possível adicionar até 15% de glicose como substituto parcial do açúcar cristal na produção de geleias. A presença da glicose proporciona um brilho extra, evita a cristalização indesejada e ainda reduz a doçura, elevando a qualidade do produto (TORREZAN, 1998).

A pectina é um poderoso antioxidante que além de conservar a textura e sabor da geleia, também evita o escurecimento da fruta. Já os ácidos utilizados no processo de produção de geleias são provenientes da própria natureza. Quando a fruta em questão apresenta baixa acidez, é necessário adicionar ácido para garantir uma geleificação adequada e realçar o sabor natural da fruta. Além disso, o ácido desempenha um papel fundamental na prevenção da cristalização do açúcar durante o armazenamento da geleia (TORREZAN, 1998).

As geleias comuns são obtidas a partir de uma proporção de 40 partes de frutas frescas, ou seu equivalente, para 60 partes de açúcar. Para uma opção extra, a proporção é de 50 partes de frutas frescas, ou seu equivalente, para 50 partes de açúcar. Estas são as proporções ideais para garantir uma consistência perfeita e um sabor agradável em suas geleias (KROLOW, 2013).

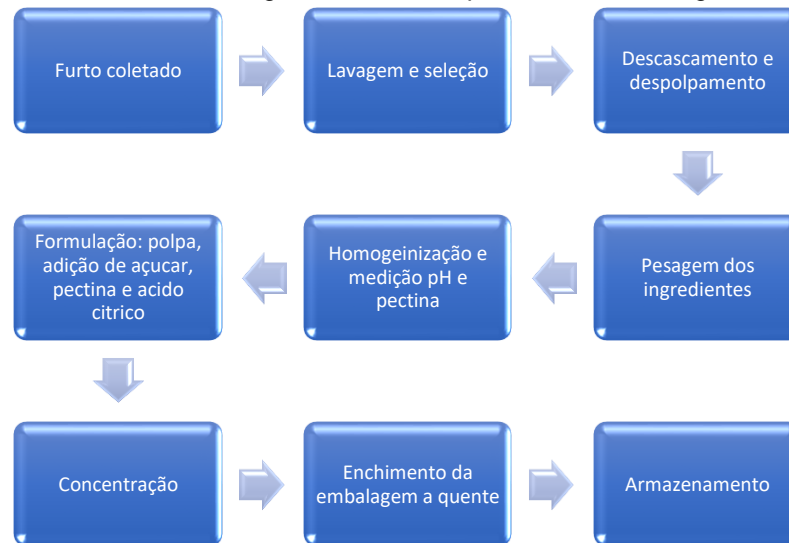
Segundo a Resolução nº 12 de 24 de julho de 1978 (BRASIL, 1978), para que uma geleia seja considerada de qualidade superior, é necessário que ela apresente uma base gelatinosa consistente, capaz de se manter semissólida mesmo após ser retirada do recipiente. Além disso, a cor e o aroma devem ser característicos da fruta utilizada, enquanto o sabor deve ser doce e levemente ácido, de acordo com a origem da fruta.

As características físicas e químicas das geleias de frutas são de extrema importância para garantir a qualidade do produto. A geleia comum possui um máximo de 38% p/p de umidade e a extra 35% p/p, enquanto os sólidos totais da comum devem apresentar o mínimo de 62% p/p e a extra 65% p/p. Além disso, ambas as versões podem ter até 2% de pectina adicionada (BRASIL, 1978).

Ainda segundo a legislação, no que diz respeito às características microbiológicas, é essencial que as geleias de frutas atendam aos seguintes padrões: no máximo, 102 bactérias do grupo coliforme por grama, ausência de bactérias do grupo coliforme de origem fecal em 1 grama e ausência de Salmonelas em 25 gramas. O limite máximo permitido para bolores e leveduras é de 103 por grama. Para garantir a segurança alimentar, deve-se ter ausência de sujidades, parasitos e larvas prevenindo toxinfecções alimentares (BRASIL, 1978).

Realizou-se a elaboração da geleia na UNITAL (Unidade de Tecnologia de Alimentos) e a composição centesimal e demais parâmetros foram realizados nos laboratórios de Físico-química da UNICAL - Unidade de Ciência de Alimentos (Bloco 18/Setor 02), da Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Alimentos e Nutrição da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

FIGURA 4 - Fluxograma básico do processamento da geleia



Fonte: Embrapa Agroindústria Tropical Fortaleza, CE 2018

4 METODOLOGIA

Nesse item descreve-se as metodologias utilizadas para a elaboração da geleia de oiti e para cada análise físico-química realizada. As análises químicas e físicas da geleia foram realizadas em triplicata de acordo com AOAC (2011), e o Instituto Adolfo Lutz (2008) e realizadas no Laboratório de Análises Físico-Químicas de Alimentos e na Unidade de Tecnologia de Alimentos (UNITAL) na UFMS. E para determinação de fibras realizamos os cálculos por diferença.

4.1 Produção da Geleia do Fruto Oiti - *Licania Tomentosa* (Benth.) Fritsch

Utilizou-se frutos na elaboração da geleia, que foram coletados na cidade de Campo Grande – MS, e selecionado para o uso *in natura*. Produziu-se a geleia no Laboratório de Produto de Origem Vegetal na Unidade de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul durante o período de fevereiro a maio de 2023.

Lavou-se os frutos em água corrente e sanitizados em solução clorada a 200 mL⁻¹. Após a higienização foram despulpados com faca inoxidável para produção da geleia e caracterização físico-química.

Utilizou-se ingredientes na formulação da geleia: 50% de polpa de oiti homogeneizado com água na proporção 3:5 (polpa: água) e 50% de açúcar cristal. Segundo Lins et al. (2021), a formulação de uma geleia de oiti utiliza pectina cítrica de alta metoxilação (1% em relação a massa total dos ingredientes), portanto foi adicionado 4,9g de ácido.

Ao final da cocção foi adicionado ácido cítrico (2g a cada 100g de polpa diluída em água), utilizando 4,8g. A adição do ácido cítrico tem por finalidade corrigir o pH para faixa ideal de gelificação da pectina, além de realçar o sabor natural da fruta (SILVA *et al.*, 2016).

A polpa homogeneizada foi colocada em panela de aço inox e levada ao fogo baixo sob agitação manual constante e a mistura de açúcar e pectina foi acrescentada aos poucos. Ao final do cozimento foi realizado o teste do ponto da geleia.

Produziu-se 400 gramas de geleia, e foram envazadas à quente em pote de polietileno, mantida em temperatura ambiente até a realização das análises.

Figura 5 – Geleia de oiti



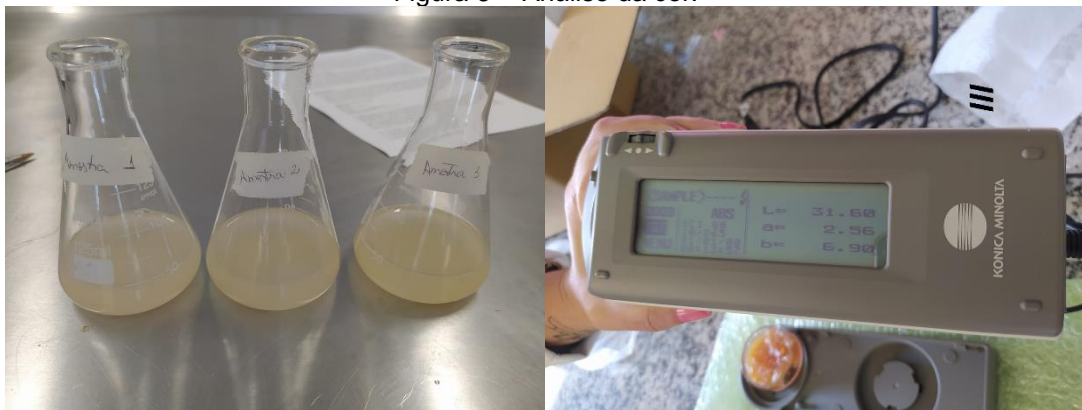
Fonte: Autoras (2023)

4.2 Análise Físico-Químicas

4.2.1 Análise da Cor

Analisou-se a cor em espectrofotômetro da marca Konica Minolta. Para realizar a análise foi retirado uma parte da geleia e colocada uniformemente na cubeta de leitura, sem deixar espaços sem amostra e com sombras que podem interferir no resultado.

Figura 6 - Análise da cor.



Fonte: Autora (2023)

Foi realizado a leitura em triplicata das amostras no espectro em $L^*a^*b^*$ expressa pelo sistema de coordenadas retangulares conforme a CIE Lab (Comission Internatinal de E'clairage), segundo a qual L^* expressa em porcentagem valores de luminosidade (0% = negro e 100% = branco), a^* representa as cores vermelha (+) ou verde (-) e b^* as cores amarelas (+) ou azul (-) (CAETANO *et al.*, 2012)

4.2.2 Sólidos Solúveis (°Brix)

Determinou-se o teor de sólidos solúveis (SS), expressos em °Brix, utilizando refratômetro digital marca *Hanna Instruments*® modelo HI 96801; análise de cor, utilizando o Espectrofotômetro Portátil CM-2600d - Konica Minolta Sensing; pH através de potenciômetro marca *Tecnopon*, modelo MPA- 210/ MPA- 210P calibrado com tampão de pH 7,0 e pH 4,0 e amostra de 10 gramas diluída em 100 ml de água destilada; a acidez titulável, expressa em gramas de ácido cítrico por 100 gramas de

geleia, foi determinada titulando a amostra com solução de hidróxido de sódio 0,1M padronizada e tendo fenolftaleína 1% como indicador. A amostra foi diluída em 1:5 de geleia e água (10g de geleia e 50 ml de água destilada quente) até obter um líquido uniforme após a homogeneização, passou-se o suco obtido por duas gazes sobrepostas para filtração. Após esfriar pingou-se duas gotas no refratômetro e realizou a leitura. Todas as análises foram realizadas seguindo a metodologia analítica descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

Figura 7 – Leitura do °Brix



Fonte: Autora (2023)

4.2.3 Análise de pH

Para análise de pH, o pHmetro da marca -MEDIDOR DE pH BANCADA BLmPA-210, foi calibrado com tampão 4,0 e 7,0. O eletrodo foi limpo com água destilada e realizado a leitura prévia. Pesou-se 10g da geleia em um béquer e diluiu-se com auxílio de 100 ml da mesma água destilada utilizada na medição anterior. Após agitação para a homogeneização da amostra, foi realizado a leitura.

Figura 8 – Análise do pH.



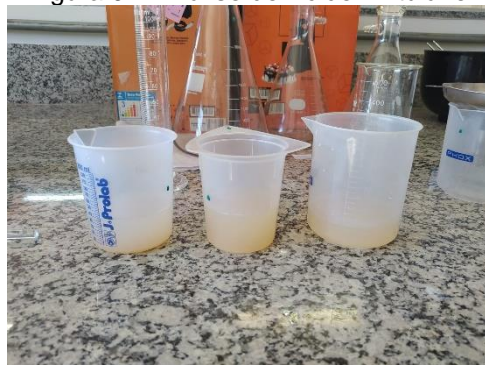
Fonte: Autora (2023)

4.2.4 Análise de Acidez Titulável

Realizou-se a titulação no pHmetro, juntamente com 2 gotas do indicador fenolftaleína 1% e calibrado o potenciômetro com as soluções-tampão de 7 e 4.

Pesou-se em um béquer 5g da amostra de geleia e foram diluídas em 50 ml de água destilada, após homogeneização foi levado ao equipamento para leitura, com agitação moderada e o eletrodo mergulhado na solução. A titulação foi realizada com a solução de hidróxido de sódio 0,1M.

Figura 9 – Análise de Acidez Titulável



Fonte: Autora (2023)

5 ANÁLISE DE COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

5.1 Determinação Proteína

Avaliou-se a proteína através do nitrogênio total da amostra, pelo Método Micro-Kjeldahl, determinado ao nível semimicro (AOAC, 2011). Na digestão da amostra usou a mistura catalítica (1:1), ácido sulfúrico PA, colocado no Bloco Digestor de Proteínas (Marca e modelo: Tecnal 040125) a 450°C, foi realizada a destilação no Destilador de Nitrogênio TE-036 TECNAL®. com ácido bórico a 4% após neutralização com hidróxido de sódio a 50%, e 3 gotas indicador, destilou 50 ml. Em seguida foi feita a titulação com ácido clorídrico a 0,02% N, até a cor voltar a roxo.

Figura 10 – Análise de proteína utilizando Método Micro-Kjeldahl



Fonte: Autora (2023)

5.2 Determinação da Umidade

Determinou-se a umidade em estufa a 105°C até peso constante (AOAC, 2011) – As amostras foram pesadas em capsulas de porcelanas secas e taradas, em estufa, à temperatura de 105 °C, resfriadas em dessecador, adicionou-se areia, pois as amostras eram açucaradas (CECCHI, 1999). Secagem direta em estufa a 105°C, utilizando a estufa Marca: Fanem, Modelo: 315 SE, Temperatura: 50°C a 200°C, Capacidade volumétrica: 336L. O resultado foi expresso em g/100 g de umidade na amostra.

Figura 11 – Análise de umidade.



Fonte: Autora (2023)

5.3 Cinzas

Determinou-se em mufla (550°C) conforme AOAC (2011) – Cinzas ou Resíduo Mineral Fixo. As amostras foram colocadas em cadinhos aquecidos, resfriados em dessecador e pesados. Foram levados ao bico de bunsen até carbonização da amostra, após ao Forno Mufla (marca GP Científica TC4S-14R) a 550°C para destruição da matéria orgânica. Amostra resfriada em dessecador e pesada.

Figura 12 - Mufla



Fonte: Autora (2023)

5.4 Determinação Lipídios

Utilizou-se o método de extração a frio (Bligh e Dyer, 1959). Utilizando Agitador Magnético Tecnal (modelo Te 085), proporção de clorofórmio, metanol e água, antes (1:2:0,8) e após (2:2:1,8) a diluição com os solventes. Filtrar e esperar a separação das fases, retirou 10mL da fase clorofórmica e foi colocado em estufa para evaporação do clorofórmio, e obteve-se o resultado dos lipídios por pesagem.

Figura 13 - Utilizando Agitador Magnético e filtro.



Fonte: Autoras (2023)

5.5 Glicídios

Analisaram-se Glicídios redutores, em glicose e não redutores, em sacarose – as amostras pesadas na Balança Analítica Marte (Série AY - SHIMADZU AY220), foram tratadas com éter etílico, após descanso acrescentou álcool etílico 70%, e 0,5g de carbonato de cálcio. Levou ao aquecimento por 1 hora a 80 e 85°C. Após 15 horas de descanso, evaporou o filtrado em banho maria até volume de 30 ml. Adicionou 3mL da solução desproteinizante (ferrocianeto potássio 15% e sulfato de zinco 30%).

Determinou-se glicídios redutores em glicose: utilizou 25mL do filtrado, utilizou reativos de 5 ml Feeling tituladas A e B, chapa aquecedora 83-87°C MANTA AQUECEDORA 400ML(MODELO LUCA-50), obtendo a titulação, passando do azul para incolor com resíduos vermelhos de Cu_2O .

Figura 14 – Preparo das amostras, chapa aquecedora, resultado.



Fonte: Autoras (2023)

Determinou-se glicídios não redutores em sacarose: utilizou 20 ml do filtrado e acrescentou 3 ml de ácido clorídrico PA ($d=1,19$), neutralizou, solução desproteinizante, utilizou reativos de 5 ml Feeling tituladas A e B, chapa aquecedora 83-87°C MANTA AQUECEDORA 400ML(MODELO LUCA-50), obtendo a titulação , passando do azul para incolor com resíduos vermelhos de Cu_2O .

Imagem 15 - Após a titulação , passando do azul para incolor com resíduos vermelhos.



Fonte: Autora (2023)

6 RESULTADOS E DISCUSÃO

Em função da ausência de estudos físico-químico da geleia de oiti, foi utilizado como parâmetro de comparação outras geleias. Todos os dados da análise físico-química e centesimal da geleia de oiti estão expressos na tabela 1 e 2.

Tabela 1 - Valores médios obtidos nas análises de físico-químico da geleia de oiti

Análise	Valores \pm DP
pH	3,32 \pm 0,03
Sólidos Solúveis (°Brix)	50,83 \pm 0,76
Acidez titulável (g ácido cítrico 100 g-1)	1,18 \pm 0,02
L	17,81 \pm 0,24
a*	5,53 \pm 0,25
b*	7,06 \pm 0,17

Fonte: Autora (2023)

DP = Desvio padrão da média

pH = Potencial Hidrogeniônico

L* = expressa em porcentagem valores de luminosidade (0% = negro e 100% = branco)

a* = representa as cores vermelha (+) ou verde (-)

b* = as cores amarelas (+) ou azul (-)

ATT= Acidez Titulável Total (%)

°BRIX = Sólidos Solúveis (SS)

Tabela 2 - Valores médios obtidos nas análises de composição centesimal e valor energético total da geleia de oiti

Análise (g 100 g-1)	Valores \pm DP
Umidade	33,39 \pm 0,18
Resíduo mineral fixo	0,38 \pm 0,03
Proteínas	0,74 \pm 0,38
Lipídeos	0,43 \pm 0,005
Carboidratos totais	48,21 \pm 0,15
Fibras*	16,83 \pm 0,15
Valor energético total (Kcal 100 g-1)	199,76 \pm 0,73

Valores calculados em base úmida; DP: desvio padrão da média; * Cálculo teórico;

Fonte: Autora.

Aponta-se o valor de pH da geleia de 3,32, não apresentando problema na geleificação. E foi semelhante ao da geleia de carambola tipo comum (3,32) (COLLETO, 2014). Monteiro et al. (2015) encontrou valores de 3,52 na geleia de

Murici. Já o autor Correa (2018) relatou que na geleia de cupuaçu elaborada com a secagem em estufa apresentou de 3,84. Conforme Evangelista (2000), a faixa para se conseguir uma adequada geleificação, o pH final deve estar entre 2,7 e 3,6, sendo ótimo 3,2.

A análise de cor a geleia de oiti apresentou-se resultados de valor de luminosidade de 17,81, uma baixa luminosidade, e os valores de a^* 5,53 e b^* 7,06, puxando a tonalidade da geleia mais para o amarelo, conforme apresentado na tabela 1. Os valores que foram obtidos na geleia de oiti, são inferiores ao que foi encontrado na geleia de murici, com luminosidade de 38,52, valores de a^* e b^* foram de 3,73 e 21,77 por Monteiro et al. (2015). Silva et al. (2021) já relatou que os resultados da geleia mix de polpas de cagaita e mangaba L^* 24,62 para a^* -0,34 e b^* 7,17. A cor foi expressa pelo sistema de coordenadas retangulares L^* a^* b^* conforme a CIE (Comission Internatinal de E'clairage), onde L^* expressa em porcentagem valores de luminosidade (0% = negro e 100% = branco), a^* representa as cores vermelha (+) ou verde (-) e b^* as cores amarelas (+) ou azul (-) Caetano (2010). Quanto maior o valor de b^* positivo, mais amarela é a cor do alimento, enquanto quanto maior o valor de a^* positivo, mais vermelha é a cor relata Ferreira (2017).

Averiguou-se o valor de °Brix da geleia de oiti de 50,83%, que foi inferior ao indicado pela legislação - Sólidos solúveis totais de 65% (BRASIL, 1978). A geleia de seriguela apresentou valores de 71% conforme Lima (2009). Segundo Jackix (1988) o teor de sólidos solúveis ideal para geleias é de 67,5 °Brix, sendo que, para valores menores (64 °Brix), o gel torna-se mais fraco, e acima de 71 °Brix pode ocorrer a cristalização da geleia.

No presente trabalho a geleia de oiti apresentou-se acidez titulável de 1,18%, mesmo apresentando um pouco acima da referência, a geleia de oiti não apresentou exsudação após a produção, entretanto não foram realizados teste de vida de prateira para verificar o impacto deste valor de acidez titulável quanto a exsudação no produto. Torrezan (1998) indaga que a acidez titulável da geleia deve estar ao redor de 0,5-0,8%, podendo ocorrer sinérese acima de 1%, sendo assim, a exsudação do líquido da geleia. Entretanto a geleia relatada por Silva et al (2021), um mix das polpas de cagaita e mangaba, relatada foi de 1,81. Já Colleto (2014) apresentou 0,28% de acidez na geleia de carambola, pouco abaixo do recomendado pela literatura.

Obteve-se o valor de proteína da geleia de oiti de 0,74%, maior comparada a geleia de bocaiuva de Donadon et al. (2016) 0,58%, e próxima relatada por Monteiro et al (2015) na geleia murici 0,82. Teixeira (2012) traz em seu trabalho um resultado do teor de proteínas da semente 2,04 g e da polpa do fruto de oiti de 258,50 mg.

A geleia elaborada neste trabalho apresentou-se 33,39% de umidade, comparada ao teor da geleia de cupuaçu e açaí que foi de 36,86% por Costa et al. (2018). E a umidade em estufa da geleia de polpa de cupuaçu 47,43% relatado por Correa (2018). A Resolução Brasileira (1978) preconiza umidade -máximo 38% p/p 35% p/p, para geleias.

Cinza expressa ou resíduo de mineral fixo, neste trabalho apresentou-se 0,38%. O resultado de cinzas encontrado no fruto do oiti no trabalho de Mello (2010) foi de 1,20. No trabalho de Correa (2018) a geleia de cupuaçu em estufa, ficou semelhante 0,39% , e ficou inferior a geleia mix das polpas de cagaita e mangaba 1,31% (SILVA, 2021).

Na geleia de oiti encontrou-se teor de lipídios de 0,43%, um pouco mais elevada comparada à de Monteiro (2015) na geleia de murici 0,12%, e menores que a geleia mix das polpas de cagaita e mangaba 1,57% (SILVA, 2021). Já Souza (2018) descreveu a geleia mista de umbu e mangaba com lipídios de 2,33% para F2, tendo em vista que Mello (2010) diz que alimentos ricos em amido possuem um considerável teor de gordura.

No trabalho encontrou-se teor de carboidratos totais de 65,04%, ao avaliar a geleia de Bocaiuva Donadon et al. (2016) chegou a 70,20%. Um dos principais papéis do carboidrato é fornecer energia para as células, relata Forezi (2023). Evangelista (2000) diz que para uma formação de gel correta devesse existir um equilíbrio na quantidade de açúcar, para que a geleia não fique fraca (64%) ou cristalizada (71%).

O fruto oiti possui grande potencial nutricional ainda pouco explorado dentro das indústrias alimentícias, farmacológicas e industriais. A produção de geleia é uma técnica importante da tecnologia de alimentos, além disso, a produção de geleias pode ser uma opção para aproveitar frutas que não seriam comercializadas de outra forma, contribuindo para a redução do desperdício de alimentos portanto. Além disso é importante que as empresas e grandes indústrias estejam atentas ao potencial do oiti para que possam investir em sua utilização.

A escassez de estudos sobre a produção da geleia de oiti dificulta os parâmetros de comparação entre os componentes analisados, porém os que foram realizados obtiveram boa aceitabilidade da geleia.

7 CONCLUSÃO

A elaboração de geleia a partir da polpa do oiti mostrou-se uma alternativa viável de agregação de valor ao fruto, obtendo um produto com características nutricionais, e podendo ser uma fonte alternativa de nutrientes e uma nova matéria-prima para a produção de geleia, evitando desperdício. As análises físico-químicas de pH, cor, proteínas, umidade, cinzas, lipídios e carboidratos, obtidas da geleia de oiti, ficaram dentro dos parâmetros recomendado, os índices que apresentaram fora do recomendado, °Brix e Acidez titulável não foram suficientes para mostrar algum problema na geleia durante a realizações das análises.

8 REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução- CNNPA nº 12, de 1978. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. In: Diário Oficial da União. Brasília: Diário Oficial da União, Legislação de Geleia de Frutas, 1978. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cnnpa/1978/res0012_30_03_1978.html, Acesso em 28/05/2023.

Caetano, P. K.; Processamento tecnológico e avaliação energética de geleia de acerola - Botucatu :[s.n.], 1979- C127p 2010 Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90549/caetano_pk_me_botfca.pdf?sequence=1 Acesso em: 28/06/2023

CARDOSO, R. L.; Estabilidade da cor de geleia de jambo sem casca armazenada aos 25°C e 35°C na presença e ausência de luz. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1563-1567, set./out. 2008. Disponível em <https://www.scielo.br/j/cagro/a/d4RzmfF9gHVf7GRRgYgtRdP/abstract/?lang=pt>. Acesso 01/06/2023.

CARVALHO, P. E. R.; Espécies arbóreas brasileiras. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2014. v. 5, p. 395-401. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/553213/1/E-book-A-Producao-do-Conhecimento-nas-Ciencias-Biologicas-2.pdf>. Acesso em 04/06/2023.

CASTILHO, R. O; KAPLAN, M. A. C. Constituintes químicos da *Licania Tomentosa* Benth. (Chrysobalanaceae). Química Nova , v. 31, p. 66-69, 2008.

CASTRO, A. S. F. et al. *Licania tomentosa* e *L. salzmannii*. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste, p. 1159-1170, 2018.

COLLETO, R.M; TIECHER, A. Desenvolvimento e avaliação físico-química e tecnológica de geleias de carambola na versão comum e extra. Brazilian Journal of Food Technology, 2014. Disponível em : <https://arq.ifsp.edu.br/eventos/enict/1EnICT/paper/view/26/0> Acesso em : 25/06/2023

CORREA, C. S. Desenvolvimento e Caracterização de Geleia de Cupuaçu. João Pessoa, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/15720/1/CSC16092019.pdf> Acesso: 22/06/2023

DALAZOANA, K. A produção do conhecimento nas ciências biológicas 2 [recurso eletrônico] (A produção do conhecimento nas ciências biológicas; v. 2, Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Disponível em: <https://cdn.atenaeditora.com.br/documentos/ajustado/2019/09/E-book-A-Producao-do-Conhecimento-nas-Ciencias-Biologicas-2-1.pdf> Acesso em: 20/06/2023

EVANGELISTA, J. Tecnologia de alimentos 2ª Edição. Rio de Janeiro, Editora Atheneu, 2000. 664p.

FERREIRA, M. D.; SPRICIGO, P. C. Colorimetria - princípios e aplicações na agricultura. Instrumentação pós-colheita em frutas e hortaliças, São Carlos: Embrapa Instrumentação, p. 209-220, 2017.

FOREZI, L. S. M. et al. Aqui tem Química! Editora Interciência, 2023. 312 p. ISBN 9786589367864. Disponível em: https://pergamum.ufms.br/pergamum/biblioteca/index.php#sobe_paginacao acesso 27/06/2023.

LIMA, I. da C. G. S. Seriguela (*Spondias purpúrea* L.), propriedades físico-químicas e desenvolvimento de geleia de doce de corte e aceitabilidade desses produtos – 2009. Disponível em: <https://tede.ufrj.br/handle/jspui/1243> Acesso em: 22/05/2023

KROLOW , A. C. R. Preparo artesanal de geleias e geleiadas, Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2013.40 p. -- (Embrapa Clima Temperado. Documentos,138).

LINS, A. G. S.et al. Aceitabilidade Da Geleia De Oiti (*Licania Tomentosa* BENTH.)... In: Mostra Científica da Faculdade Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas. Anais...Manaus(AM) Exposição Agropecuária do Amazonas, 2021. Disponível em: <[https://www.even3.com.br/anais/mostrafcaufam2021/585663-ACEITABILIDADE-DA-GELEIA-DE-OITI-\(LICANIA-TOMENTOSA-BENTH\)](https://www.even3.com.br/anais/mostrafcaufam2021/585663-ACEITABILIDADE-DA-GELEIA-DE-OITI-(LICANIA-TOMENTOSA-BENTH))

MELO, P. C. B. et al. Caracterização física e físico-química de frutos do oiti (*Licania tomentosa*) cultivado no vale do São Francisco. In: V Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica (CONNEPI). Anais... Petrolina PE. 2010.

MIRANDA, M. M. F. S et al. Efeito anti-herpes simplex do extrato da semente da planta tropical *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch (Chrysobalanaceae). *Phytomedicine* , v. 9, n. 7, pág. 641-645, 2002.

MONTEIRO, D. C. B; et al. Caracterização Físico-química do Fruto e da Geleia de Murici (*Brysonima crassifolia*) ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.21; p. 2015

MONTEIRO, K. L et al. Caracterização morfológica de frutos, de sementes e do desenvolvimento pós-seminal de *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch. *Ciência Rural* , v. 42, p. 90-97, 2012.

SILVA, et al 2021, Avaliação dos parâmetros físicos químicos de geleia mix de polpas de cagaita (*Eugenia dysenterica*) e mangaba (*Hancornia speciosa*) Research, Society and Development, v. 10, n. 16, e581101624226, 2021 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i16.24226>

SOUZA, H. R. S. et al. Elaboração e avaliação da qualidade de geleia de Umbu (*Spondias tuberosa* Arr. C.) e Mangaba (*Hancornia speciosa* G.) com alegação funcional. *Segurança Alimentar e Nutricional*, Campinas, SP, v. 25, n. 3, p. 104–113, 2018. DOI: 10.20396/san.v25i3.8652496. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8652496>. Acesso em: 29 jun. 2023.

SOUZA, G. S. et al. Determinação Físico-química do Oiti (*Licania Tomentosa*) Encontrado no Vale do São Francisco (PETROLINA PE). Disponível e: <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/1239/68> Acesso em 27/06/2023

TEIXEIRA, L.L, Análise bromatológica e fitoquímica de fruto da *Licania Tomentosa* (Benth) FRITSCH. Natal – RN, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/336034588_Licania_tomentosa_Benth_FRITSCH_DA_ARBORIZACAO_URBANA_A_FITOTERAPIA_REVISAO_DE_LITERATURA Acesso em 10/06/2023.

TORREZAN, R. Manual para a produção de geleias de frutas em escala industrial. Rio de Janeiro: EMBRAPA - CTAA, 1998. 27 p. (EMBRAPA-CTAA. Documentos, 29).