








Qualification of native fruit juices produced by family agroindustries in Rio Grande do Sul

Qualificação de sucos de frutas nativas produzidos por agroindústrias familiares gaúchas

MEDINA, Larissa Bueno ⁽¹⁾; CASTRO, Biane de ⁽²⁾; SOARES, Alisson Augusto Brandão ⁽³⁾; OSÓRIO, Thaís Moreira ⁽⁴⁾; ROSA, Cintia Saydelles da ⁽⁵⁾; BRUM, Larissa Picada ⁽⁶⁾; GUSMÃO, Luana Bueno de ⁽⁷⁾

- ⁽¹⁾  0009-0004-2582-5620; Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Santana do Livramento, Rio Grande do Sul (RS), Brasil. larissa-medina@uergs.edu.br;
- ⁽²⁾  0000-0002-9356-8003; Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Santana do Livramento, Rio Grande do Sul (RS), Brasil. biane-castro@uergs.edu.br;
- ⁽³⁾  0000-0001-8702-9532; Universidade do Estado de Santa Catarina. Lages, Santa Catarina (SC), Brasil. alissonsoares1010@gmail.com;
- ⁽⁴⁾  0000-0003-3172-2412; Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Santana do Livramento, Rio Grande do Sul (RS), Brasil. thais-osorio@uergs.edu.br;
- ⁽⁵⁾  0000-0002-9643-9792; Universidade Federal do Pampa. Dom Pedrito, Rio Grande do Sul (RS), Brasil. cintiarosa@unipampa.edu.br;
- ⁽⁶⁾  0000-0002-9088-3913; Universidade Federal do Pampa. Dom Pedrito, Rio Grande do Sul (RS), Brasil. larissabrum@unipampa.edu.br;
- ⁽⁷⁾  0009-0008-8036-3755; Universidade Federal do Pampa. Dom Pedrito, Rio Grande do Sul (RS), Brasil. luanagusmao.aluno@unipampa.edu.br;

O conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos/as seus/as autores/as.

ABSTRACT

Native fruits have gained prominence in recent years due to their high nutritional value and high levels of fiber, minerals, water, and antioxidant compounds, as well as nutraceutical properties. Most of them have great potential for economic exploitation, as they enable the local production of foods that were mostly consumed only by farmers or not utilized at all, with little or no cost for implementation and maintenance. Although they have great potential for use and exploitation by family farming, due to the high perishability of most of these fruits, their availability in distant locations and at times outside the harvest season has only been made possible through processing in agro-industries. This study aimed to analyze the physicochemical and microbiological characteristics of native fruit juices made from pineapple, butiá, and guabiroba produced by family agro-industries registered in the State Program of Family Agro-Industry of Rio Grande do Sul. Physicochemical analyses were conducted on pH, soluble solids content, titratable acidity, and the soluble solids/titratable acidity ratio, as well as microbiological analyses (detection of *Salmonella* spp., count of thermotolerant and total coliforms, *Staphylococcus aureus*, and *Escherichia coli*). The experimental design adopted was completely randomized. The results showed that the juice samples complied with Brazilian legislation due to the absence of microbiological contaminants, making them suitable for consumption. The native fruit juices from family agro-industries registered in the PEAf meet most of the identity and quality standards of current legislation.

RESUMO

As frutas nativas vêm ganhando destaque nos últimos anos em virtude de conterem características nutricionais e teores elevados de fibras, minerais, água e compostos antioxidantes, bem como propriedades nutraceuticas. Na sua maioria, possuem grande potencial para exploração econômica, uma vez que propiciam produções locais de alimentos que estavam em sua maioria sendo consumidos apenas pelos agricultores ou até nem sendo aproveitados, com baixo ou nenhum custo de implantação e manutenção. Embora com grande potencial para uso e exploração pela agricultura familiar, devido à alta perecibilidade da maioria desses frutos, apenas mediante o processamento em agroindústrias tem sido viabilizada a sua oferta em locais mais distantes e em momentos extemporâneos às safras. Este trabalho teve como objetivo analisar as características físico-químicas e microbiológicas dos sucos de frutas nativas de ananás, butiá e guabiroba produzidos por agroindústrias familiares cadastradas no Programa Estadual de Agroindústria Familiar do Rio Grande do Sul. Foram realizadas análises físico-químicas de pH, teor de sólidos solúveis, acidez titulável e relação sólidos solúveis/acidez titulável, e análises microbiológicas (pesquisa de *Salmonella* spp., contagem de coliformes termotolerantes e totais, *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*). O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado. Como resultados obtidos as amostras dos sucos se encontram dentro da legislação brasileira pela inexistência de contaminantes microbiológicos, sendo assim aptas para o consumo. Os sucos de frutas nativas de agroindústrias familiares cadastrados no PEAf atendem à maioria dos padrões de identidade e qualidade da legislação vigente.

INFORMAÇÕES DO ARTIGO

Histórico do Artigo:

Submetido: 24/09/2025

Aprovado: 25/05/2026

Publicação: 05/06/2026



Keywords:

Family farming, *Ananas comosus*, *Butia* spp., *Campomanesia xanthocarpa*, native fruit trees.

Palavras-Chave:

Agricultura familiar, *Ananas comosus*, *Butia* spp., *Campomanesia xanthocarpa*, frutíferas nativas.

Introdução

As espécies frutíferas nativas ostentam uma riqueza em nutrientes e compostos químicos bioativos, cuja inclusão na dieta humana tem sido associada a uma ampla gama de benefícios para a saúde (Fonseca Antunes et al., 2024). No contexto específico do estado do Rio Grande do Sul, observa-se um crescente destaque dessas variedades frutíferas nativas, em decorrência de suas propriedades nutricionais superiores, destacando-se notadamente o elevado conteúdo de vitamina C e a presença significativa de antioxidantes (Coradin e Camilo, 2018; Rodrigues et al., 2020).

Estudos recentes identificaram 213 espécies frutíferas nativas do Rio Grande do Sul, distribuídas entre 48 famílias e 102 gêneros. Entre essas, destacam-se: Butiás, Ananás e Guabirobas (Brack et al., 2020).

No Rio Grande do Sul, existem programas voltados para agricultores familiares, visando viabilizar a produção, processamento e comercialização de frutas nativas. Dois desses programas são o Programa Estadual de Agroindústria Familiar (PEAF) e a Cadeia Solidária das Frutas Nativas (CSFN). Eles proporcionam suporte para que os agricultores possam integrar essas atividades de forma sustentável e lucrativa (CETAP, 2015; Rio Grande do Sul, 2013).

A maioria dos frutos nativos é destinada à indústria de processamento, onde são transformados em uma ampla gama de produtos, incluindo sucos, sorvetes, picolés, geleias e licores, entre outros (Lima et al., 2018; Moraes et al., 2022).

Quando as frutas nativas são direcionadas para a produção de sucos, um dos principais procedimentos adotados é a pasteurização. Este processo garante a estabilidade do produto e a segurança alimentar ao eliminar microrganismos patogênicos e deteriorantes, sem comprometer significativamente as propriedades sensoriais e nutricionais do suco (Branco et al., 2016).

A produção de sucos e polpas de frutas segue as normativas estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Através da definição de parâmetros físico-químicos rigorosos e da implementação de padrões de identidade e qualidade, essas normativas asseguram que os produtos derivados de frutas sejam seguros, nutritivos e de alta qualidade (Brasil, 2018).

Nesse contexto, a presente pesquisa propôs-se a avaliar os parâmetros físico-químicos e microbiológicos dos sucos de ananás, butiá e guabiroba registrados no Programa Estadual de Agroindústria e disponibilizados para comercialização no pavilhão dedicado à agricultura familiar durante a realização da 45^a Exposição Internacional de Animais (Expointer).

Materiais e Métodos

O experimento foi realizado com sucos de frutas nativas de agroindústrias familiares cadastradas no Programa Estadual de Agroindústria Familiar. Para a obtenção das amostras, foram selecionadas agroindústrias que comercializavam seus produtos no Pavilhão da Agricultura Familiar, localizado no Parque Estadual de Exposições Assis Brasil, durante a 45^a Exposição Internacional de Animais (Expointer) de 27 de agosto a 4 de setembro de 2022 no município de Esteio, RS.

As amostras eram oriundas dos municípios de Antônio Prado, Canguçu e São Lourenço do Sul, localizados no Estado do Rio Grande do Sul, ficando o grupo amostral condicionado às espécies que estavam sendo comercializadas durante a 45^a Expointer. Foram obtidas duas marcas comerciais de suco de Ananás (*Ananas comosus* L.), três marcas comerciais de suco de Butiá (*Butia* spp.) e uma marca comercial de suco de Guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa* O. Berg).

Análises Físico-Químicas

As avaliações físico-químicas foram conduzidas no Laboratório de Microbiologia da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), unidade de Santana do Livramento, RS. Foram realizadas análises de sólidos solúveis (SS), pH, acidez titulável (AT) e relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT), seguindo a metodologia descrita por Adolfo Lutz (2008).

A determinação dos sólidos solúveis foi realizada por meio de um refratômetro, que indicou a concentração de açúcares solúveis presentes na amostra, apresentando o resultado em graus Brix (°Brix).

A determinação do pH foi realizada por leitura direta em soluções de polpa homogeneizada. Primeiramente, foi obtida uma alíquota de 10 mL da amostra que foi medida com auxílio de um peagâmetro previamente calibrado com soluções-tampão de pH 4,0 e 7,0 para garantir a precisão da medição.

A determinação da acidez foi realizada por meio de titulação com solução de hidróxido de sódio 0,1 mol/L até que ocorresse mudança de cor da solução pelo ponto de equivalência (pH 8.2), indicando o ponto final da titulação, cujo resultado foi expresso em porcentagem do ácido predominante. Para a preparação da amostra, foi pipetado 10 mL da amostra e homogeneizada com 60 mL de água destilada. Da diluição preparada, foram coletados 10 mL e adicionados a um frasco de Erlenmeyer, juntamente com 3 gotas do indicador fenolftaleína. Uma bureta de 25 mL foi preenchida com a solução de hidróxido de sódio, e a titulação foi realizada até atingir o ponto de viragem, indicado pela mudança de cor da solução ao atingir o ponto de equivalência (pH 8.2). Os resultados foram expressos em porcentagem de ácido cítrico (% ácido cítrico).

A relação entre os sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) é utilizada como critério de avaliação de sabor. A relação SS/AT foi obtida através do quociente entre sólidos solúveis e acidez titulável.

A avaliação da cor dos sucos foi realizada utilizando o colorímetro Minolta®, modelo CR400, e a escala de cor CIELAB. A calibração do aparelho foi efetuada por meio de uma placa de cerâmica branca, empregando o iluminante D65 ($z=93,6$; $x=0,3133$; $y=0,3195$). Os sucos foram analisados em triplicata para os parâmetros de (L^*) luminosidade, (a^*) intensidade de vermelho/verde (+/-), (b^*) intensidade de amarelo/azul (+/-), (C^*) cromaticidade e (h^*) ângulo de cor.

Análises Microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), campus Dom Pedrito, RS. Foram determinadas as contagens do Número Mais Provável (NMP/mL) de coliformes totais e termotolerantes, bem como a detecção de *Escherichia coli*. Também foram efetuadas a contagem de bactérias aeróbias mesófilas (UFC/mL), a pesquisa de *Salmonella* spp. e a quantificação de *Staphylococcus coagulase positiva*.

O teste para detecção de *Salmonella* spp. foi conduzido conforme o método ISO 6579. A contagem de Coliformes Totais e Termotolerantes (*Escherichia coli*) seguiu o método de número mais provável (NMP) da AHPA. A contagem de *Staphylococcus Coagulase Positiva*, adotou-se a contagem padrão em placas para a quantificação dos grupos microbianos, conforme a metodologia descrita por Silva et al. (2010). Para as análises 25 mL de cada uma das amostras foram transferidas para frascos contendo 225 mL de água peptonada estéril, referente à diluição 10^{-1} . A partir dessa diluição, foram preparadas as diluições 10^{-2} e 10^{-3} .

Para a determinação do número mais provável (NMP/mL) de coliformes totais e termotolerantes, transferiu-se 1 mL de cada diluição, para tubos de ensaio contendo 9 mL de caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) com tubos de Durhan invertidos. O procedimento foi realizado em triplicata e os tubos seguiram para incubação em estufa à 35 °C por 24-48 horas. Para o teste confirmativo, com o auxílio de uma alça de platina, foi inoculada uma alçada dos tubos positivos de CLS para tubos contendo Caldo Verde Brilhante Bile 2% (VB), incubados às mesmas condições anteriores, sendo a positividade verificada também para os que apresentam gás. O NMP/mL de coliformes totais foi determinado pelos valores referenciais de Silva, Junqueira e Silveira (2017).

Para análise de coliformes termotolerantes, a partir de tubos de CLS positivos foram transferidas alçadas para tubos contendo Caldo *Escherichia coli* (EC), os quais foram incubados em banho maria a 44 °C por 24 horas. Os resultados foram expressos de acordo com

a tabela de NMP/mL (Silva et al., 2017). Em caso de tubos EC positivos se daria continuidade às análises para pesquisa de *E. coli*.

Para detecção da presença de *Salmonella* spp., 1 mL da diluição 10^{-1} (225 mL de água peptonada estéril mais 25 mL de cada uma das amostras), após incubação de 20 h a 35 °C, foi transferido para tubos contendo 10 mL de caldo Tetrionato de Kauffmann (TT), que foram incubados a 35 °C por 24 h. Posteriormente, essas amostras foram inoculadas por estriamento nos meios seletivos Ágar Entérico Hectoen (HE), Ágar Bismuto Sulfito (BS) e Ágar Xilose Lisina Desoxicilato (XLD) e incubados por 72 h a 36 °C para verificação da presença de colônias típicas.

Análise Estatística

O delineamento experimental adotado foi o delineamento inteiramente casualizado (DIC). Foram utilizadas três repetições por tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância. No caso de diferença significativa, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro, utilizando o software gratuito Genes®.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises físico-químicas das amostras de sucos de Ananás apresentaram variações significativas nos parâmetros de teor de sólidos solúveis – SS (°Brix), pH, acidez titulável – AT (% ácido cítrico) e na relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT), conforme indicado na Tabela 1.

Tabela 1.

Teor de sólidos solúveis - SS (°Brix), pH, acidez titulável - AT (% ácido cítrico) e relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) dos sucos de Ananás.

Sucos	Localidade	SS	pH	AT (%)	SS/AT
Ananás	São Lourenço do Sul-RS	12,53 a	3,14 b	2,37 a	5,32 b
Ananás	Canguçu-RS	8,17 b	3,63 a	0,91 b	9,03 a
CV (%)		2,62%	2,64%	9,96%	8,61%

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade de erro, pelo Teste de Tukey. Fonte: Autores, 2025.

De acordo com a Instrução Normativa nº 37, de 1 de outubro de 2018, o teor mínimo de sólidos solúveis para suco de Ananás deve ser de 11°Brix. Com base nos resultados obtidos, verifica-se que o suco produzido pela agroindústria do município de São Lourenço do Sul, RS, atende ao valor mínimo estipulado pela normativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) apresentando um valor de 12,53 °Brix. Em contrapartida, o suco produzido pela agroindústria do município de Canguçu, RS, registrou um teor de 8,17 °Brix, não alcançando o valor mínimo exigido pela normativa.

A medida de sólidos solúveis é um indicador confiável de maturação, pois os açúcares e outros compostos aumentam com o tempo na planta. Um teor elevado de sólidos solúveis indica uma fruta mais madura, com aroma, sabor e características organolépticas plenamente desenvolvidos (CEAGESP, 2016). Segundo Chitarra e Chitarra (2005), a diminuição dos valores de sólidos solúveis pode resultar em perda nas características sensoriais, uma vez que esta variável está ligada ao teor de sólidos diluídos na solução, entre eles os açúcares. Diante disso, subentende-se que o suco produzido pela Agroindústria de Canguçu, RS, deriva de frutos colhidos com um ponto de maturação ainda precoce ao desenvolvimento ideal dos sólidos solúveis. Vollmer et al. (2020) investigaram suco de abacaxi pasteurizado a 90°C e encontraram teores de sólidos solúveis variando entre 11,7 e 11,9 °Brix.

Os valores de pH dos sucos analisados apresentaram valores de 3,14 e 3,63. Estes valores indicam um nível de acidez que pode ser considerado típico para muitos sucos de frutas.

Pinheiro (2006) observou valores de pH em uma faixa próxima, entre 3,46 e 3,63, para sucos da mesma espécie. Esta conformidade sugere uma consistência nos níveis de acidez ao longo do tempo, possivelmente indicando que os métodos de produção e as variedades de frutas utilizadas permanecem similares. Difonzo et al. (2019), em seu estudo sobre sucos de polpa de abacaxi, encontrou um valor de pH de 4,05. Este valor é significativamente mais alto em comparação com os dados obtidos (3,14 e 3,63) e os relatados por Pinheiro (2006). A diferença pode ser atribuída a vários fatores, incluindo a maturação do abacaxi, as condições de cultivo, o processamento da polpa e as possíveis adições de conservantes ou outros aditivos que poderiam alterar o pH final do suco. Chadaré et al. (2021) investigaram sucos de abacaxi pasteurizados a diferentes temperaturas (75 °C, 80 °C e 85 °C) e relataram valores de pH entre 3,93 e 4,27. Estes resultados sugerem que a pasteurização pode influenciar o pH do suco, possivelmente devido à desnaturação de proteínas e a outras mudanças químicas induzidas pelo calor.

Foram registrados valores de acidez titulável de 0,91% e 2,37% em sucos de abacaxi. De acordo com a normativa vigente, a acidez mínima expressa em ácido cítrico deve ser de 0,3 g/100 g, o que equivale a 0,3%. A acidez dos sucos é um fator determinante para sua estabilidade e aceitação sensorial. Segundo Leonel et al. (2014), a interação entre a acidez e os açúcares presentes no suco contribui significativamente para o sabor e o aroma do produto.

Com base nesses valores, pode-se concluir que ambas as amostras de suco analisadas atendem aos critérios estabelecidos para sucos de abacaxi. Azeredo et al. (2006) destacam que a variedade das frutas utilizadas, bem como os métodos de acondicionamento e armazenamento, pode influenciar significativamente os níveis de acidez no produto final. Frutas de diferentes cultivares ou colhidas em diferentes estágios de maturação podem apresentar variações naturais na acidez. Além disso, condições de armazenamento como temperatura e umidade podem afetar a estabilidade dos ácidos presentes no suco.

A relação entre sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT) variou entre 5,32 e 9,03. Ao analisar individualmente os sucos de abacaxi, observa-se uma relação distinta entre sólidos solúveis e acidez. Embora esta relação seja mais elevada, o teor de açúcar presente no suco de Canguçu é relativamente baixo em comparação com o suco da outra região. Isso resulta em um perfil sensorial caracterizado por um sabor menos doce e mais ácido. Essa observação é relevante para entender as variações sensoriais dos sucos de abacaxi de diferentes origens. A acidez titulável deve ser balanceada com o teor de sólidos solúveis, como açúcares, para criar um perfil de sabor harmonioso (Cades, 2014; Chitarra, 2005). Portanto, o equilíbrio entre acidez e sólidos solúveis é essencial para garantir que o suco tenha um sabor agradável e seja bem aceito pelos consumidores.

Os resultados das análises físico-químicas das amostras de sucos de Butiá revelaram variações significativas nos parâmetros de teor de sólidos solúveis (°Brix), pH e relação sólidos solúveis/acidez titulável, conforme indicado na Tabela 2. Entretanto, a acidez titulável (% ácido cítrico) não apresentou diferenças significativas entre as amostras.

Tabela 2.

Teor de sólidos solúveis - SS (°Brix), pH, acidez titulável - AT (% ácido cítrico) e relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) dos sucos de Butiá.

Sucos	Localidade	SS	pH	AT (%)	SS/AT
Butiá	São Lourenço do Sul-RS	8,5 b	3,30 a	1,18 *ns	7,23 b
Butiá	Canguçu-RS	11,8 a	3,27 a	1,22	9,77 a
Butiá	Antônio Prado-RS	4,4 c	3,04 b	1,16	3,78 c
CV (%)		6,38%	2,72%	3,94%	8,87%

*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade de erro, pelo Teste de Tukey. *ns: não significativo. Fonte: Autores, 2025.*

De acordo com a IN N° 37, de 01 de outubro de 2018, o MAPA fixou os padrões de identidade e qualidade (PIQ) para o suco/polpa de butiá, cujo valor mínimo para sólidos solúveis deve ser de 6 °Brix, a 20 °C; pH 2, no mínimo; e acidez titulável, expressa em ácido cítrico, 0,8 g 100 g⁻¹ (0,8%) no mínimo (Brasil, 2018).

O teor de sólidos solúveis encontrados variou entre 4,4 a 11,87 °Brix. Diante dos valores estipulados pela normativa, apenas o suco de Butiá produzido pela agroindústria de Antônio Prado, RS, não atinge o teor mínimo em sólidos solúveis. Souza et al. (2020) relatam que os teores de sólidos solúveis estão frequentemente associados ao amadurecimento e à qualidade dos frutos. Durante o processo de maturação, os polissacarídeos presentes nas frutas são convertidos em açúcares mais simples, resultando em um incremento nos sólidos solúveis (Prado, 2009).

Martins et al. (2018) avaliaram parâmetros químicos de sucos Butiá pasteurizados a 80°C, cujo os frutos eram oriundos do Litoral Norte do Rio Grande do Sul. Como resultado de

suas avaliações, foi obtido um teor baixo de sólidos solúveis (3,51 °Brix), valor inferior ao menor dos resultados evidenciados neste estudo. Por outro lado, foi encontrado um valor de pH de 3,91, ligeiramente acima dos valores observados no presente estudo de 3,04 a 3,30. Em frutos de butiá, a presença significativa desses ácidos pode contribuir para a redução do pH, conferindo-lhes um sabor característico e uma acidez distintiva (Sganzerla, 2010).

A análise da acidez titulável nos sucos de butiás não revelou diferenças significativas, com valores oscilando entre 1,16% e 1,22% de ácido cítrico, dentro dos limites estabelecidos pela legislação. Esses resultados sugerem uma uniformidade na acidez dos sucos examinados, indicando uma característica consistente entre as amostras. Por outro lado, a relação SS/AT variou de 3,78 a 9,77. O menor valor registrado nessa relação está associado à presença de baixos teores de sólidos solúveis no suco correspondente, resultando em uma proporção reduzida. Martins et al. (2019) avaliaram parâmetros físico-químicos em polpa de butiá no município de Giruá, RS. Os resultados das análises revelaram que o teor de sólidos solúveis (°Brix), variou entre 11,1 e 12,74. O pH registrado foi consistentemente de 3,4. Em termos de acidez, expressa como porcentagem de ácido cítrico, os valores oscilaram entre 1,3% e 1,5%. A relação SS/AT foi determinada, entre 8,43 e 8,71. Veiga, Del Puerto e Cabrera (2022) conduziram uma avaliação dos mesmos parâmetros, obtendo resultados comparáveis. O teor de sólidos solúveis foi de 11,48 e 12,97, enquanto o pH oscilou de 2,99 a 3,53. Quanto à acidez, expressa em porcentagem de ácido cítrico, os valores encontrados foram de 1,69% a 1,99%, ao ponto que a relação SS/AT variou de 6,49 a 7,25.

Os resultados obtidos das análises físico-químicas da amostra do suco de guabiroba constam na Tabela 3.

Tabela 3.

Teor de sólidos solúveis - SS (°Brix), pH, acidez titulável - AT (% ácido cítrico) e relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) do suco de Guabiroba.

Suco	Localidade	SS	pH	AT (%)	SS/AT
Guabiroba	Canguçu-RS	11,37	3,90	0,27	41,63

Fonte: Autores, 2025.

A Instrução Normativa estabelece que o valor mínimo de sólidos solúveis para sucos de guabiroba deve ser de 12 °Brix, pH de 3,6 e uma acidez de no mínimo 0,3 g 100 g⁻¹ de ácido cítrico (0,3%). Os resultados obtidos demonstram conformidade quanto a sólidos solúveis e pH, entretanto a acidez está abaixo do valor mínimo exigido. Os teores de sólidos solúveis, como destacado por Robaskewicz et al. (2016), estão intimamente ligados à concentração de açúcares presentes no fruto. Quanto maior a concentração de sólidos solúveis, maior será a doçura percebida do fruto, refletindo diretamente em sua aceitação sensorial pelos consumidores.

Um pH acima de 4,5 pode criar um ambiente propício para o crescimento de microrganismos, representando uma ameaça significativa à segurança microbiológica e à qualidade do produto final (Fiorda e de Siqueria, 2009). Souza et al (2013), descrevem a acidez titulável como um parâmetro para indicar o processo de conservação de bebidas à base de frutas. Uma baixa acidez em bebidas à base de frutas pode resultar em um sabor insípido e uma sensação de falta de frescor. A acidez é fundamental para realçar o sabor das frutas e equilibrar o perfil sensorial da bebida. Araújo et al. (2016) observam que o suco pasteurizado de acerola tende a apresentar uma redução na acidez à medida que a temperatura aumenta, o que pode resultar na degradação dos ácidos presentes no suco.

A relação SS/AT revelou-se elevada para o suco de guabiroba. Tal parâmetro representa o equilíbrio entre os açúcares e os ácidos presentes nos frutos, exercendo uma influência direta na formação do sabor tanto dos frutos quanto dos produtos processados. Frutos que apresentam maiores valores de SS/AT tendem a ter uma doçura mais evidente e uma acidez reduzida, o que geralmente os torna mais atrativos aos consumidores. Essa relação é crucial na determinação da qualidade sensorial dos produtos e pode influenciar significativamente sua aceitação pelo mercado consumidor (Gurak et al., 2012; Viana et al., 2017).

Martins et al. (2020) investigaram a pasteurização e os parâmetros físico-químicos da polpa de guabiroba utilizando diferentes combinações de tempo e temperatura, conforme os requisitos da Instrução Normativa Nº 37, de 01 de outubro de 2018. O resultado mais satisfatório foi alcançado com o binômio de 3 minutos a 85°C, apresentando sólidos solúveis de 14,73 °Brix, pH de 4,02 e acidez titulável de 6,10%.

Os resultados obtidos das análises parâmetros de luminosidade (branco puro ao preto puro) (L^*), intensidade de verde (-) e vermelho (+) (a^*), intensidade de azul (-) e amarelo (+) (b^*), croma (C^*) e ângulo de cor (h^*) dos sucos avaliados estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4.

Valores médios correspondentes à determinação dos parâmetros de luminosidade (branco puro ao preto puro) (L^), intensidade de verde (-) e vermelho (+) (a^*), intensidade de azul (-) e amarelo (+) (b^*), croma (C^*) e ângulo de cor (h^*) dos sucos avaliados.*

Sucos	Localidade	L^*	a^*	b^*	C^*	h^*
Ananás	Canguçu-RS	19,42	-1,26	5,97	6,10	78,09
Ananás	São Lourenço do Sul-RS	15,18	-0,42	4,34	4,36	84,42
Butiá	São Lourenço do Sul-RS	18,97	-0,04	6,45	6,45	82,46
Butiá	Canguçu-RS	20,04	1,92	11,66	11,81	80,63
Butiá	Antônio Prado-RS	19,07	1,16	8,74	8,82	89,67
Guabiroba	Canguçu-RS	19,48	0,54	8,64	8,66	86,42

Fonte: Autores, 2025.

Os valores de luminosidade observados indicam uma predominância de tonalidades escuras, pois estão próximos ao preto absoluto. Os valores negativos obtidos para a* (componente de cor que varia de verde (-) a vermelho (+)) sugerem uma tendência da cor dos sucos analisados com uma leve neutralidade, oscilando sutilmente entre as intensidades verde e vermelho.

Os valores positivos de b* indicam uma tendência em direção à intensidade amarela. A cromaticidade demonstrou uma leve oscilação entre os resultados, variando de 4,36 a 11,26. O mesmo comportamento foi observado nos valores obtidos para o ângulo de cor (h*), que variaram de 78,09 a 86,42. Os valores de h* variam de 0° (vermelho puro), 90° (amarelo puro), 180° (verde puro) a 270° (azul puro) (Ramallo e Mascheroni, 2012).

Com base nesses dados, pode-se entender que os ângulos se distanciam de um verde puro e tendem ao amarelo puro. Veiga, Del Puerto e Cabrera (2022) descobriram em seus estudos sobre a coloração das polpas de butiás amarelo, laranja e vermelho que a polpa dos frutos de cor amarela continha o dobro da quantidade de luteína em comparação com os frutos de outras cores. A luteína é um carotenóide presente em alimentos de coloração que varia do amarelo ao vermelho, reconhecido por seus efeitos benéficos para a saúde ocular e suas propriedades antioxidantes.

González-Peña et al. (2023) relatam que alimentos de coloração laranja/amarela são ricos em carotenóides, como o beta-caroteno, luteína e zeaxantina, desempenham um papel crucial na prevenção de doenças oftalmológicas. Esses compostos, presentes em frutas, são acompanhados por outros fitoquímicos, como terpenos e flavonóides, como a quercetina, que contribuem para benefícios adicionais à saúde, incluindo a saúde visual, o sistema imunológico e a saúde cardiovascular.

A cor influencia na atração ou inibição em relação ao consumo de alimentos. É a primeira característica percebida pelos consumidores e frequentemente determina se o alimento será aceito ou rejeitado (Rocha e Reed, 2014). A observação da cor desempenha um papel crucial na avaliação da qualidade dos produtos alimentares, permitindo aos consumidores detectar rapidamente anomalias ou defeitos. A cor de um alimento é um indicador visível e imediato de sua condição, refletindo frescor, maturidade, processamento adequado e presença de contaminações ou deterioração (Carrilha e Guiné, 2010).

Os resultados obtidos das análises microbiológicas das amostras dos sucos estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5.

Pesquisa de Salmonella spp., contagem de Coliformes Totais (CTT), contagem de coliformes termotolerantes (CTTE), Staphylococcus coagulase + (Staph. G+) e Escherichia coli (E. coli).

Sucos	Localidade	<i>Salmonella</i> spp.	CTT (NMP mL ⁻¹)	CTTE (NMP mL ⁻¹)	<i>Staph.</i> G+	<i>E. coli</i>
Ananás	Canguçu-RS	Aus	< 3,0	< 3,0	Aus	Aus
Ananás	São Lourenço do Sul-RS	Aus	< 3,0	< 3,0	Aus	Aus
Butiá	São Lourenço do Sul-RS	Aus	< 3,0	< 3,0	Aus	Aus
Butiá	Canguçu-RS	Aus	< 3,0	< 3,0	Aus	Aus
Butiá	Antônio Prado-RS	Aus	< 3,0	< 3,0	Aus	Aus
Guabiroba	Canguçu-RS	Aus	< 3,0	< 3,0	Aus	Aus

Aus – Ausência. Fonte: Autores, 2025.

A testagem da qualidade microbiológica dos alimentos é fundamental para prevenir doenças de transmissão hídrica e alimentar (DTHA), ou seja, aquelas causadas pela ingestão de água e/ou alimentos contaminados. Existem mais de 250 tipos de DTHA no mundo, as quais podem ser causadas por bactérias e suas toxinas, vírus, parasitas intestinais oportunistas ou substâncias químicas. Uma revisão bibliográfica conduzida por Seixas e Muttoni (2020), investigando surtos de DTA ocorridos no Brasil, demonstrou que a maioria dos surtos tem sido relacionada à ingestão de alimentos com boa aparência, sabor e odor normais, sem alterações organolépticas visíveis. Nos últimos 17 anos os principais agentes causadores de surtos de DTA foram *Salmonella* spp., *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*.

De acordo com a Instrução Normativa - IN Nº 161, de 1º de julho de 2022, que estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos, para sucos e outras bebidas “in natura” os parâmetros obrigatórios a serem testados são *Salmonella* spp. e *Escherichia coli*. No presente estudo, ambos microrganismos estão ausentes, o que indica características próprias ao consumo.

As bactérias *Escherichia coli* e *Salmonella* spp. estão entre os principais microrganismos utilizados como indicadores da qualidade microbiológica de alimentos. A presença de *E. coli*, em particular, é amplamente reconhecida como um indicativo de contaminação fecal. Alguns sorotipos de *E. coli*, são potenciais patógenos, que podem trazer sintomas como evacuações frequentes e líquidas com sangue ou muco; dores estomacais intensas; vômitos; febres leves e refluxo (Noronha et al., 2019). *Salmonella* spp. é uma bactéria entérica responsável por graves intoxicações alimentares, identificada como um dos principais agentes envolvidos em surtos registrados em vários países, sendo um problema de saúde pública em diferentes países pelas suas características de endemicidade, alta morbidade e, sobretudo, pela dificuldade da adoção de medidas de controle (Shinohara et al., 2008).

Sharma et al. (2001) relataram um surto de *Salmonella enteritidis* atribuído a lavagem inadequada de frutas utilizadas na fabricação de sucos de laranja. No estudo de Jesús et al. (2022) foram encontradas *E. coli* e *Salmonella* sp. em 85% das amostras de sucos frescos comercializados em mercados populares no México. Por outro lado, Vilas Boas et al. (2019) ao avaliarem alguns parâmetros microbiológicos, incluindo *Salmonella* sp., de 323 amostras de sucos de frutas, provenientes de diferentes estabelecimentos localizados nas mesorregiões do estado da Bahia, durante o período de dois anos, verificaram a ausência desse microrganismo em todas as amostras. Outro estudo, conduzido em Campos dos Goytacazes/ RJ, avaliando 27 amostras de sucos de frutas, analisando parâmetros microbiológicos como coliformes totais, coliformes termotolerantes e presença de *Salmonella* spp. observou que todas as amostras analisadas encontravam-se em condições microbiológicas adequadas à legislação vigente e, portanto, próprias ao consumo (Brasileiro et al., 2011).

Martins et al. (2020) conduziram um estudo para avaliar a presença de *Salmonella* spp. em polpas de guabiroba após o processo de pasteurização, realizado a temperaturas entre 85°C e 90°C. Os resultados revelaram a ausência dessa bactéria patogênica nas amostras analisadas. Este achado ressalta a eficácia do processo de pasteurização na eliminação de potenciais agentes patogênicos, garantindo assim a segurança microbiológica desses produtos alimentícios.

Com base nos resultados demonstrados na Tabela 5, foram encontrados resultados mínimos para a presença de coliformes totais e termotolerantes, com valores < 3 NMP/mL para todas as amostras, em ambos os parâmetros. De acordo com Leivas et al. (2017), o cuidado com a higienização do local e pessoal do manipulador, dos equipamentos e da matéria-prima de qualidade possibilitam a obtenção desses resultados satisfatórios.

Vale ressaltar que a legislação vigente para sucos *in natura* não prevê parâmetros para a presença de *Staphylococcus aureus*, a qual é comumente encontrada em água e alimentos, pois este microrganismo faz parte da microbiota normal de seres humanos, tornando o processo de contaminação facilitado. Diante disto, o desenvolvimento de *S. aureus* em alimentos pode estar relacionado com problemas na esterilização de embalagens, bem como ao processo de recontaminação, principalmente, pela ausência da utilização de EPIs (equipamentos de proteção individual) por parte dos manipuladores de alimentos (Andrade Júnior et al., 2019).

Deste modo, por tratar-se de uma bactéria amplamente distribuída e por seu potencial patogênico oportunista, foram realizadas análises microbiológicas para detectar a possível presença de *Staphylococcus coagulase +* (grupo que *S. aureus* é pertencente) nas amostras de sucos. Em nenhuma amostra avaliada foi encontrada a presença *Staphylococcus coagulase* positiva, o que exclui a possibilidade de presença de *S. aureus*.

Ao analisar amostras de suco de laranja, comercializados em Uberlândia/ MG, 40% das amostras testadas apresentaram *Staphylococcus* coagulase positiva, em ambos os tipos de produto, armazenados ou não em refresqueira elétrica, portanto, oferecendo risco à saúde do consumidor final. Com isso, a pesquisa conclui que as condições higiênico-sanitárias da maioria dos estabelecimentos e/ou higiene pessoal dos manipuladores não eram adequadas pois permitiram a contaminação do produto, lembrando a importância da instrução e do incentivo aos manipuladores sobre as boas práticas de manipulação (Godoi et al., 2017).

Considerações finais

Com esse estudo, pode-se concluir que os sucos de frutas nativas representam um caminho interessante e promissor, pois acabam envolvendo a valorização das espécies frutíferas nativas, conservação ambiental e tornando-se uma alternativa de renda para os agricultores familiares.

As análises realizadas permitiram um estudo preliminar dos aspectos físico-químicos e microbiológicos dos sucos, dados ainda incipientes para frutas nativas. Os sucos de frutas nativas, oriundos de agroindústrias familiares cadastradas no PEAf, atendem a maioria dos padrões de identidade e qualidade da legislação vigente.

Em relação aos achados microbiológicos, conclui-se que possivelmente as condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos produtores dos sucos analisados, bem como a higiene pessoal dos manipuladores, eram adequadas pois permitiram a produção de bebidas sem contaminação por coliformes totais, termotolerantes, *E. coli*, *Salmonella* spp. e *Staphylococcus* coagulases positivas.

REFERÊNCIAS

- Andrade Júnior, F. P. de, Lima, B. T. de M., Alves, T. W. B., Menezes, M. E. da S. (2019). Fatores que propiciam o desenvolvimento de *Staphylococcus aureus* em alimentos e riscos atrelados a contaminação: uma breve revisão. *Revista De Ciências Médicas E Biológicas*, 18(1), 89–93. <https://doi.org/10.9771/cmbio.v18i1.25215>
- Araujo, A. P. O. de, Santos, E. C. de C., Damasceno, F. dos S., Deboni, T. M., Cuevas, M. S., Mota, R. V. (2016). Utilização de planejamento experimental no estudo da pasteurização do suco de acerola. *Scientia Plena*, 12(6). <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2016.069930>
- Azeredo, H. M., Brito, E. S., Moreira, G. E., Farias, V. L., Bruno, L. M. (2006). Effect of drying and storage time on the physico-chemical properties of mango leathers. *International journal of food science and technology*, 41(6), 635-638. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2005.01120.x>

- Brack, P., Köhler, M., Corrêa, C. A., Ardisson, R. E., Sobral, M. E. G., Kinupp, V. F. (2020). Frutas nativas do Rio Grande do Sul, Brasil: riqueza e potencial alimentício. *Rodriguésia*, 71, e03102018. <https://doi.org/10.1590/2175-7860202071091>
- Branco, I. G., Moraes, I. C. F., Argandona, E. J. S., Madrona, G. S., dos Santos, C., Ruiz, A. L. T. G., Haminiuk, C. W. I. (2016). Influence of pasteurization on antioxidant and in vitro anti-proliferative effects of jambolan (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) fruit pulp. *Industrial Crops and Products*, 89, 225-230. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.04.055>
- Brasil. Ministério da Agricultura e do Abastecimento (2018). Instrução normativa nº 37, de 1 de outubro de 2018. Parâmetros analíticos e quesitos complementares aos padrões de identidade e qualidade de suco de fruta. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, n. 194, p. 23.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2022). Instrução Normativa nº 161, de 1º de julho de 2022. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, n. 125, p. 10.
- Brasileiro, L. D. A., Barbosa, J. B., Manhães, M. P. D. S., Pereira, S. M. D. F. (2011). Avaliação microbiológica de sucos comercializados em Campos dos Goytacazes, RJ. *Perspectivas Online*, 5(17), 128-134.
- Cades, M., Andrade Neto, R. de C., Almeida, U. O. de., Maia, E., Barbosa, A. A. G. (2014). Sólidos solúveis e acidez titulável de frutos de abacaxizeiro induzido aos 8 e 10 meses após o plantio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 23, Cuiabá. Anais... Cuiabá: SBF.
- Carrilha, F., Guiné, R. (2010). Avaliação da cor de peras secadas por diferentes métodos. *1º Encontro Português de Secagem de Alimentos*.
- CEAGESP – Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (2016). *A medida da doçura das frutas*. Cartilha Técnica 08. 17 p.
- CETAP – Centro de Tecnologias Alternativas Populares (2015). *Frutas nativas: alimentos locais, sabores e ingredientes especiais*. Passo Fundo: CETAP, 20 p.
- Chadaré, F. J., Hounhouigan, M. H., Sanya, A. C., Gbaguidi, M. A., Dekpemadoha, J. E., Linnemann, A. R., Hounhouigan, D. J. (2021). Microbial and nutritional stability of pineapple juice during storage: Effect of harmonized thermal pasteurization technologies. *American Journal of Food Technology*, 9(3), 82-89. <http://dx.doi.org/10.12691/ajfst-9-3-3>
- Chitarra, M. I. F., Chitarra, A. B (2005). *Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio*. 2. ed. rev. amp. Lavras: Universidade Federal de Lavras.
- Coradin, L., Camillo, J. (2018). Introdução. In: Coradin, L., Camillo, J., Pareyn, F. G. C. (Eds.). *Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro - região Nordeste*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

- Da Fonseca Antunes, B., De Lima Costa, I. H., Da Silva, K. G., Oliveira, R. M., Santana, L. R., Fonseca, L. M., Da Rosa Zavareze, Elessandra. (2024). Chemical composition, bioactive compounds, biological activity, and applications of *Butia* spp.: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 104510. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2024.104510>
- Difonzo, G., Vollmer, K., Caponio, F., Pasqualone, A., Carle, R., Steingass, C. B. (2019). Characterisation and classification of pineapple (*Ananas comosus* [L.] Merr.) juice from pulp and peel. *Food Control*, 96, 260-270. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.09.015>
- Fiorda, F. A., de Siqueira, M. I. D. (2009). Avaliação do pH e Atividade de água em Produtos Carneos. *Revista Estudos-Revista de Ciências Ambientais e Saúde (EVS)*, 36(4), 817-826.
- Godoi, J. C. S. L., Borges, L. F. A., Freitas, C., Queiroz, L. L., Nazário, J. A. J. (2017). Análise microbiológica de suco de laranja in natura armazenados em refresqueira elétrica. *Revista Brasileira Multidisciplinar*, 20(2), 109. <https://doi.org/10.25061/2527-2675/rebram/2017.v20i2.460>
- González-Peña, M. A., Ortega-Regules, A. E., Anaya de Parrodi, C., & Lozada-Ramírez, J. D. (2023). Chemistry, Occurrence, Properties, Applications, and Encapsulation of Carotenoids-A Review. *Plants (Basel, Switzerland)*, 12(2), 313. <https://doi.org/10.3390/plants1202031>
- Gurak, P. D., Silva, M. D., Matta, V. D., Rocha-Leão, M. H., Cabra, L. M. C. (2012). Avaliação de parâmetros físico-químicos de sucos de uva integral, néctares de uva e néctares de uva light. *Revista de Ciências Exatas*, 27(1), 7-22.
- Instituto Adolfo Lutz. (2008). *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. 4.ed. São Paulo: Inst. Adolfo Lutz.
- Jesús, R. L. O. D., Ibáñez, A. T. G., Puebla, I. R., García, N. P., Siclán, M. L. S., Romero, L. D. C. (2022). Microbiological quality and presence of enteropathogenic bacteria in orange juice sold in popular markets. *Food Science and Technology*, 42, e09621. <https://doi.org/10.1590/fst.09621>
- Leivas, Y. M., Zurschimitem, F. M., Porto, R. C., Machado, M. G. (2017) Avaliação Microbiológica de conservas de azeitonas de mesa fatiadas comercializadas no Rio Grande do Sul. *XXVI congresso de iniciação científica*.
- Leonel, S., Leonel, M., Sampaio, A. C. (2014). Processamento de frutos de abacaxizeiro cv smooth cayenne: perfil de açúcares e ácidos dos sucos e composição nutricional da farinha de cascas. *Revista Brasileira De Fruticultura*, 36(2), 433-439. <https://doi.org/10.1590/0100-2945-274/13>
- Lima, A. C., Araujo, J. B. C., Rocha, L. S., Pimentel, J. C. M., ALVES, A., SANTOS, M., dos Santos, M. E. C. M. (2018). Produção de doces, geleias e compotas em agroindústria

- familiar artesanal. *Embrapa Agroindústria Tropical*, 29 p. (Documentos / Embrapa Agroindústria Tropical, n. 185)
- Martins, J. S., Hertz, P. F., Bins, D. (2018). Influência da formulação do suco de *Butia catarinensis* no processo de pasteurização. *Revista Eletrônica Científica da UERGS*, 4(5), 752–758. <https://doi.org/10.21674/2448-0479.45.752-758>
- Martins, J. S., Melo, E. M., Fallavena, L. P., Hertz, P. F. (2019). Avaliação nutricional de Butiá (*Butia yatai*) processado. *Segurança Alimentar e Nutricional*, 26. <http://dx.doi.org/10.20396/san.v26i0.8654389>
- Martins, L. F. D., Pfrimer, R. T., Cardoso, C. F., Gebara, C., Nicolau, E. S. (2020). Avaliação da temperatura de pasteurização da Polpa de gabirola (*Campomanesia xanthocarpa*). <https://dx.doi.org/10.37885/201001753>
- Morais, R. A., Teixeira, G. L., Ferreira, S. R. S., Cifuentes, A., Block, J. M. (2022). Nutritional Composition and Bioactive Compounds of Native Brazilian Fruits of the Arecaceae Family and Its Potential Applications for Health Promotion. *Nutrients*, 14, 4009. <https://doi.org/10.3390/nu14194009>
- Noronha, T. H., Vieira, D. G., Andrade, E. G. S., Santos, W. L. dos. (2019). Indicador de contaminação fecal alimentar e prevenção de doenças. *Zenodo*, 150-157, jun. 2019. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4458735>
- Nunes, A. M., Fachinello, J. C., Radmann, E. B., Bianchi, V. J., Schwartz, E. (2010). Caracteres morfológicos e físico-químicos de butiazeiros (*Butia capitata*) na região de Pelotas, Brasil. *Interciência*, 35(7), 500-505.
- Pinheiro, A. M., Fernandes, A. G., Fai, A. E. C., Prado, G. M. do., Sousa, P. H. M. de., Maia, G. A. (2006). Avaliação química, físico-química e microbiológica de sucos de frutas integrais: abacaxi, caju e maracujá. *Food Science and Technology*, 26(1), 98–103. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612006000100017>
- Prado, A (2009). *Composição fenólica e atividade antioxidante de frutas tropicais*. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura “Luiza de Queiroz”, Piracicaba, 106p.
- Ramallo, L. A., Mascheroni, R. H. (2012). Quality evaluation of pineapple fruit during drying process. *Food and Bioproducts Processing*, 90, 275-283. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2011.06.001>
- Rio Grande do Sul. (2013). *Manual Operativo do Programa estadual de agroindústria familiar*. Porto Alegre: SDR.
- Robaskewicz, F., Dambrós, B. P., Santin, N. C. (2016). Determinação do teor de polifenóis totais e outras características físico-químicas em sucos de uva comerciais. *Unoesc & Ciência - ACBS*, 7(2), 159-166. <https://doi.org/10.22533/at.ed.07216230315>

- Rocha, D. S., Reed, E. (2014). Pigmentos Naturais em Alimentos e sua Importância para a Saúde. *Revista Estudos - Revista de Ciências Ambientais e Saúde (EVS)*, 41(1), 76–85. <https://doi.org/10.18224/est.v4i1i1.3366>
- Rodrigues, L. M., Romanini, E. B., Silva, E., Pilau, E. J., Da Costa, S. C., Madrona, G. S. (2020). Camu-camu bioactive compounds extraction by ecofriendly sequential processes (ultrasound assisted extraction and reverse osmosis). *Ultrasonics Sonochemistry*, 64, 105017. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2020.105017>
- Seixas, P., Muttoni, S. M. P. (2020). Doenças transmitidas por alimentos, aspectos gerais e principais agentes bacterianos envolvidos em surtos: uma revisão. *Nutrivisa Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde*, 7, 23-30.
- Sganzerla, M. (2010). *Caracterização físico-química e capacidade antioxidante do butiá*. 104p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Pelotas. Pelotas.
- Sharma, M., Beuchat, L. R., Doyle, M. P., Chen, J. (2001). Fate of Salmonella in calcium-supplemented orange juice at refrigeration temperature. *Journal of Food Protection*, 64(12), 2053-2057. <https://doi.org/10.4315/0362-028X-64.12.2053>
- Shinohara, N. K. S., Barros, V. B. D., Jimenez, S. M. C., Machado, E. D. C. L., Dutra, R. A. F., Lima Filho, J. L. D. (2008). *Salmonella* spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. *Ciência & saúde coletiva*, 13, 1675-1683. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232008000500031>
- Silva, N. da ., Junqueira, V. C. A., Silveira, N. F. A., Taniwaki, M. H., Santos, R. F. S., Gomes, R. A. R. (2010). *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água*. 4 ed. São Paulo: Varela.
- Silva, N. da, Junqueira, V. C. A., de Arruda Silveira, N. F., Taniwaki, M. H., Gomes, R. A. R., Okazaki, M. M. (2017). *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água*. Editora Blucher.
- Souza, I. C. C., Carvalho, A. C. B., Silva Neto, J. M. D., Fernandes, J. P. C., Rocha Junior, J. D., Araújo, F. M. M. C., & Melo, R. L. F. (2020). Physical and chemical characterization of tropical fruits of Northeast Brazil. *Research, Society and Development*, 9(6). <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i6.3562>
- Souza, O. P., Zanini, J. R., Torres, J. L. R., Barreto, A. C., Souza, E. L. C. (2013). Rendimento do suco e qualidade química do abacaxi sob lâminas e frequências de irrigação. *Bioscience Journal*, 29, 1971-1980. <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/15066>
- Veiga, F. I. Z., Del Puerto, M., Cabrera, M. C. (2022). Butia: physical, nutritional and antioxidant properties of red, orange and yellow fruits. *Agrociencia Uruguay*, 25(NE2), e789. <https://doi.org/10.31285/AGRO.25.789>
- Viana, E. D. S., Reis, R. C., Sena, L. D. O., Júnior, M. B. D. S., da Silva, P. N. R. (2017). Produção de bananas-passa com frutos de variedades melhoradas e avaliação da

qualidade físico-química e sensorial. *Boletim do CEPPA*, 35(1), 1-10.

<https://doi.org/10.5380/cep.v35i1.55944>

Vilas Boas, D. M., Nascimento, J. C. N., Leite, C. C. (2019). Avaliação da qualidade microbiológica de sucos de frutas concentrados ou reconstituídos. *Hig. Aliment.* (Online), 2707-2711.

Vollmer, K., Santarelli, S., Vásquez-Caicedo, A. L., Iglesias, S. V., Frank, J., Carle, R., Steingass, C. B. (2020). Processamento não térmico de suco de abacaxi (*Ananas comosus* [L.] Merr.) Usando tecnologia de mudança contínua de pressão (PCT): efeitos nas características físicas, cargas microbianas, atividades enzimáticas e composição fitoquímica. *Food Bioprocess Technology*, 13, 1833-1847. <https://doi.org/10.1007/s11947-020-02520-y>