

Avaliação da qualidade de polpas de maracujá congeladas

Quality assessment of frozen passion fruits

Evaluación de calidad de frutas de pasión congeladas

Recebido: 14/09/2020 | Revisado: 21/09/2020 | Aceito: 28/09/2020 | Publicado: 29/09/2020

Geise de Castro Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7147-2265>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Brasil

E-mail: geise.ccarvalho@gmail.com

Carina Oliveira Lourenço

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8558-6025>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Brasil

E-mail: carina_oliveira22@hotmail.com

Rafael Ribeiro Fortes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3983-8401>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Brasil

E-mail: rafaelfortes1997@gmail.com

Thalita Caroline Silva Brigagão

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9197-5804>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Brasil

E-mail: thabrigagao@gmail.com

Flávia Andrade Ribeiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9635-3470>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Brasil

E-mail: flavinhandrade@ig.com.br

Aline Manke Nachtigall

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9691-0361>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Brasil

E-mail: aline.manke@ifsuldeminas.edu.br

Sandra Maria Oliveira Moraes Veiga

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0956-9936>

Universidade Federal de Alfenas, Brasil

E-mail: sandra.veiga@unifal-mg.edu.br

Brígida Monteiro Vilas Boas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9010-2972>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Brasil

E-mail: brigida.monteiro@ifsuldeminas.edu.br

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica e as características físicas e químicas de polpas de maracujá congeladas comercializadas em dois supermercados da cidade de Machado/MG, com intuito de verificar a adequação do produto aos padrões estabelecidos pelas legislações vigentes. As seguintes análises foram realizadas: coliformes a 35°C, pesquisa de *Salmonella* spp., contagem de bolores e leveduras, pH, acidez titulável, sólidos solúveis, sólidos totais, açúcares solúveis totais e cor (valor L*, ângulo hue e croma). Todas as polpas de maracujá analisadas apresentaram valores menores que 0,3 NMP.g⁻¹ para coliformes a 35°C, ausência de *Salmonella* spp. em 25 g e contagem de bolores e leveduras menores que 5x10³ UFC.g⁻¹, estando em conformidade aos padrões microbiológicos da ANVISA e do MAPA para polpa de frutas. As polpas de maracujá congeladas, comercializadas nos supermercados, apresentaram valores de pH, acidez titulável, sólidos solúveis e sólidos totais dentro dos padrões de identidade e qualidade estabelecidos pela legislação vigente para polpa de maracujá. Os teores de açúcares solúveis totais das polpas de maracujá congeladas comercializadas nos supermercados A e B, foram de 4,69% e 3,79%, respectivamente. Conclui-se que as polpas de maracujá congeladas comercializadas em Machado/MG, encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente, indicando que as condições higiênico-sanitárias satisfatórias do produto não comprometerão a saúde e o bem-estar dos consumidores, e que os supermercados apresentaram boas condições de armazenamento e comercialização.

Palavras-chave: Polpa de fruta; Legislação; Microbiologia; Cor; Conservação.

Abstract

The objective of this work was to evaluate the microbiological quality and physical and chemical characteristics of frozen passion fruit pulp marketed in two supermarkets in the city of Machado/MG, in order to verify the adequacy of the product to the standards established by current legislation. The following analyzes were performed: coliforms at 35°C, *Salmonella* spp. research, mold and yeast count, pH, titratable acidity, soluble solids, total solids, total

soluble sugars and color (L^* value, hue angle and chroma). All passion fruit pulps analyzed presented values below 0.3 NMP.g^{-1} for coliforms at 35°C , absence of *Salmonella* spp. in 25 g and yeast and mold count less than $5 \times 10^3 \text{ CFU.g}^{-1}$, meeting ANVISA and MAPA microbiological standards for fruit pulp. Frozen passion fruit pulp marketed in supermarkets showed pH, titratable acidity, soluble solids and total solids within the identity and quality standards established by the current legislation for passion fruit pulp. The total soluble sugar content of frozen passion fruit pulp sold in supermarkets A and B were 4.69% and 3.79%, respectively. It is concluded that the frozen passion fruit pulp marketed in Machado/MG, are within the standards established by current legislation, indicating that the satisfactory hygienic-sanitary conditions of the product will not compromise the health and welfare of consumers and supermarkets showed good storage and marketing conditions.

Keywords: Fruit pulp; Legislation; Microbiology; Color; Conservation.

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad microbiológica y las características físicas y químicas de las pulpas de maracuyá congeladas vendidas en dos supermercados en la ciudad de Machado/MG, con el fin de verificar la adecuación del producto a los estándares establecidos por la legislación vigente. Se realizaron los siguientes análisis: coliformes a 35°C , *Salmonella* spp. Research, recuento de mohos y levaduras, pH, acidez titulable, sólidos solubles, sólidos totales, azúcares solubles totales y color (valor L^* , ángulo de tono y croma). Todas las pulpas de maracuyá analizadas mostraron valores por debajo de 0.3 NMP.g^{-1} para coliformes a 35°C , ausencia de *Salmonella* spp. en 25 gy recuento de mohos y levaduras menores de $5 \times 10^3 \text{ UFC.g}^{-1}$, cumpliendo con los estándares microbiológicos de ANVISA y MAPA para pulpa de fruta. Las pulpas de maracuyá congeladas, vendidas en supermercados, mostraron valores de pH, acidez titulable, sólidos solubles y sólidos totales dentro de los estándares de identidad y calidad establecidos por la legislación actual para la pulpa de maracuyá. El contenido total de azúcar soluble de las pulpas de maracuyá congeladas, que se venden en los supermercados A y B, fue de 4,69% y 3,79%, respectivamente. Se concluye que las pulpas de maracuyá congeladas vendidas en Machado/MG están dentro de los estándares establecidos por la legislación vigente, lo que indica que las condiciones higiénico-sanitarias satisfactorias del producto no comprometerán la salud y el bienestar de los consumidores y que los supermercados mostraron buenas condiciones de almacenamiento y comerciales.

Palabras clave: Pulpa de fruta; Legislación; Microbiología; Color; Conservación.

1. Introdução

A conservação de frutas na forma de sucos, polpas e outros produtos foi desenvolvida para aumentar a oferta das mesmas e utilização dos excedentes de produção. A polpa de fruta congelada é o produto obtido da parte comestível da fruta, após trituração e/ou despulpamento e conservação por congelamento. Sua utilização é quase sempre como matéria-prima para processamento de outros produtos como néctares, sucos, geleias, sorvetes e doces (Brunini, Durigan, & Oliveira, 2002). Estas devem apresentar características nutricionais e sensoriais mais próximas da fruta *in natura*, segurança microbiológica e qualidade, visando não apenas atender aos padrões exigidos pela legislação brasileira, como também as exigências do consumidor (Amaro, Bonilha, & Monteiro, 2002).

Polpa de maracujá é o produto não fermentado, não concentrado, obtido da parte comestível do maracujá (*Passiflora* spp.), através de processo tecnológico adequado. Os padrões de identidade e qualidade de polpas de frutas estão regulamentados pela Instrução Normativa (IN) nº 37, de 1º de outubro de 2018, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que estabelece para polpa de maracujá valores mínimos de sólidos solúveis (°Brix), sólidos totais (g.100⁻¹ g), pH e acidez total (g.100⁻¹ g) (Brasil, 2018a).

Em relação aos padrões microbiológicos, a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 12, de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabelece para polpa de frutas concentradas ou não, com ou sem tratamento térmico, refrigeradas ou congeladas valor máximo de 10² NMP.g⁻¹ para coliformes a 45°C, e ausência em 25 g de *Salmonella* spp. (Brasil, 2001). O MAPA por meio da IN nº 49, de 26 de setembro de 2018 (Brasil, 2018b) estabelece valores máximos de 5x10³ UFC.g⁻¹ de bolores e leveduras para polpa *in natura*, congelada ou não, além de permitir valor máximo de 1 NMP.g⁻¹ para coliformes a 45°C, e ausência em 25 g de *Salmonella* spp.

Os requisitos microbiológicos são alvos a serem considerados na qualidade de polpas de frutas congeladas, a fim de se avaliar a presença de microrganismos, condições de higiene em que os alimentos são preparados, os riscos que o alimento pode oferecer à saúde do consumidor e a vida prateleira do produto. O controle de qualidade dos parâmetros físicos e químicos de polpas de frutas congeladas, como por exemplo cor, pH, sólidos solúveis, acidez titulável, também deve ser considerado, visto que são muito importantes na padronização do produto e na análise de alterações ocorridas durante o processamento e o armazenamento (Castro et al., 2015).

Portanto, a qualidade das polpas de frutas envolve vários aspectos de controle que

devem ser respeitados para oferecer produtos de alta qualidade nutricional, microbiológica e sensorial aos consumidores (Silva & Abud, 2017). Sendo assim, objetivou-se com este trabalho, avaliar a qualidade microbiológica e as características físicas e químicas de polpas de maracujá congeladas comercializadas na cidade de Machado/MG, com o intuito de verificar a adequação do produto aos padrões estabelecidos pelas legislações vigentes.

2. Metodologia

2.1. Obtenção de amostras

As polpas de maracujá congeladas foram adquiridas de dois supermercados (A e B) localizados em Machado/MG, no total de 5 amostras por supermercado. A parcela experimental foi constituída por uma embalagem (100 g) de polpa de maracujá congelada, da mesma marca e lote.

As amostras foram transportadas em caixas de isopor contendo gelo até o Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) - *Campus* Machado, onde foram armazenadas em congelador até o momento das análises. As polpas foram descongeladas em geladeira a 7°C para a realização das análises.

2.2. Análises microbiológicas

As análises foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do IFSULDEMINAS - *Campus* Machado, conforme Silva et al. (2010). 25 g de cada amostra descongelada foram transferidos assepticamente para frascos com 225 mL de água peptonada a 0,1%. A partir dessa diluição, foram feitas diluições seriadas com o mesmo diluente.

Coliformes a 35°C: inicialmente foi realizado o teste presuntivo, em que três alíquotas de três diluições da amostra foram inoculadas em uma série de três tubos de Caldo Lauril Sulfato Triptose por diluição, com tubo de Durhan invertido. Os tubos foram incubados em estufa marca Solab a 35°C por 24-48 horas. Os resultados foram expressos em Número Mais Provável por grama (NMP.g⁻¹).

Pesquisa de *Salmonella* spp.: compreendida por três fases: pré-enriquecimento em água

peptonada tamponada; enriquecimento seletivo em caldo Rappaport Vassiliadis e caldo tetracionato; e isolamento diferencial em ágar Rambach e ágar verde brilhante. A sorologia e as provas bioquímicas não foram realizadas, pois não houve crescimento de colônias na fase de isolamento do microrganismo.

Contagem de bolores e leveduras: utilizou-se o método de plaqueamento em superfície das diluições 10^{-1} e 10^{-2} , em meio Ágar Batata Dextrose acidificado com ácido tartárico. As placas foram incubadas em estufa marca Biopar a 25°C por 3-5 dias. Os resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônia por grama (UFC.g^{-1}).

2.3. Análises físicas e químicas

As análises físicas e químicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia do IFSULDEMINAS - *Campus* Machado, sendo as seguintes:

pH: determinado utilizando-se o pHmetro marca Tecnal (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

Acidez titulável: determinada por titulação com solução de NaOH $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$, tendo como indicador fenoftaleína. Os resultados foram expressos em % de ácido cítrico (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

Sólidos solúveis: determinado em refratômetro digital marca Atago com compensação de temperatura automática a 25°C e os resultados expressos em $^{\circ}\text{Brix}$ (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

Sólidos totais: determinado pelo método gravimétrico de secagem em estufa marca Solab a 105°C , até massa constante. Os resultados foram expressos em $\text{g.}100\text{g}^{-1}$ (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

Açúcares solúveis totais: extraídos com álcool etílico e determinados segundo o método de Antrona. Os resultados foram expressos em g de glicose. 100g^{-1} (Dische, 1962).

Cor: as leituras do valor L^* , ângulo hue (h°) e croma (C^*) foram realizadas utilizando-se um colorímetro marca Minolta, com iluminante D_{65} , ângulo de observação de 2° e no sistema de

cor CIEL*a*b* (Minolta, 2007).

2.4. Análises dos resultados

Os resultados foram comparados com os padrões estabelecidos pelas legislações vigentes, IN nº 37/2018 do MAPA (Brasil, 2018a), IN nº 49/2018 do MAPA (Brasil, 2018b) e RDC nº 12/2001 da ANVISA (Brasil, 2001).

3. Resultados e Discussão

3.1. Análises microbiológicas

Os resultados das análises microbiológicas das polpas de maracujá congeladas comercializadas em dois supermercados localizados em Machado/MG estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Análises microbiológicas das polpas de maracujá congeladas comercializadas em dois supermercados localizados em Machado/MG.

Parâmetros	Supermercados	
	A	B
Coliformes a 35°C (NMP.g ⁻¹)	<0,3	<0,3
Pesquisa de <i>Salmonella</i> sp.	Ausência	Ausência
Bolores e leveduras (UFC.g ⁻¹)	5,0x10 ² a 3,7x10 ³	2,0x10 ² a 4,7x10 ³

Fonte: Os autores (2020).

Todas as amostras analisadas apresentaram valores menores que 0,3 NMP.g⁻¹ para coliformes a 35°C e ausência de *Salmonella* spp. em 25 g, estando em conformidade com os padrões microbiológicos especificados pela RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 da ANVISA, que estabelece um valor máximo de 10² NMP.g⁻¹ para coliformes a 45°C e ausência de *Salmonella* spp. em 25 g para polpa de frutas concentradas ou não, com ou sem tratamento térmico, refrigeradas ou congeladas (Brasil, 2001) e pela IN nº 49, de 26 de setembro de 2018 do MAPA, que especifica limite máximo de 1 NMP.g⁻¹ para coliformes a 45°C e ausência de *Salmonella* em 25 g (Brasil, 2018b). Sebastiany, Rego & Vital (2009), Souza, Carneiro & Gonsalves (2011) e Castro et al. (2015) também observaram que os resultados de *Salmonella*

spp. e coliformes a 45°C (termotolerantes) estão de acordo com a legislação ao analisarem diferentes polpas de maracujá congeladas.

Souza, Souza & Mendes (2020) observaram que a presença de coliformes termotolerantes nas amostras de polpas de frutas congeladas, mesmos as que permaneceram dentro do padrão estabelecido pela legislação vigente, indica uma possível falha durante o processamento e/ou acondicionamento, podendo acarretar danos à saúde dos consumidores. Segundo estes autores há necessidade dos fabricantes adequarem o processo tecnológico para obtenção de polpas de boa qualidade e precisam melhorar as condições higiênico-sanitárias e proporcionar maior qualidade na segurança alimentar desses produtos consumidos pela população.

De acordo com Castro et al. (2015), a ausência de microrganismos do grupo dos coliformes e de *Salmonella* ssp. em polpas de frutas congeladas está relacionada à qualidade satisfatória do alimento, que se dá principalmente, devido ao uso de técnicas adequadas e eficazes no processamento e armazenamento. Logo, todas as amostras avaliadas independentemente do local onde foram adquiridas, apresentaram boa qualidade, assim como, condições higiênicas e sanitárias adequadas, tal fato se deve à utilização de programas de controle de qualidade eficazes e pertinentes na fase de processamento e armazenamento do produto. Resultado satisfatório, pois os microrganismos indicadores, quando presentes em um alimento, podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal e a provável presença de patógenos.

Em relação à contagem de bolores e leveduras, nenhuma das amostras dos dois supermercados apresentou valores acima do padrão estabelecido pela IN nº 49, de 26 de setembro de 2018 do MAPA, que especifica limite máximo para bolores e leveduras de 5×10^3 UFC.g⁻¹ para polpa *in natura*, congelada ou não (Brasil, 2018b). Souza, Carneiro & Gonsalves (2011) verificaram que a polpa de maracujá congelada apresentou contagem de bolores e leveduras de $8,0 \times 10^2$ UFC.g⁻¹, estando também em conformidade com a legislação. Sousa et al. (2020) também observaram que os resultados das análises microbiológicas das polpas de maracujá congeladas estavam de acordo com a legislação em vigor.

No entanto, Santos, Coelho & Carreiro (2008) e Batista et al. (2013) observaram que as polpas de maracujá congeladas apresentaram valores superiores ao limite máximo permitido pela legislação, apresentando contaminação por bolores e leveduras. Sebastiany, Rego & Vital (2009) observaram que 76% das polpas de maracujá congeladas de cinco marcas diferentes apresentaram contagens de bolores e leveduras acima do máximo permitido. Segundo estes autores, um controle sanitário de pessoal e de equipamentos mais

efetivo devem ser empregados, seleção criteriosa da matéria prima, além de rigoroso controle do processo produtivo e do produto final, a fim de garantir a fabricação de um produto isento de contaminações, visto que as elevadas contagens de bolores e leveduras podem ser devido à qualidade inadequada da matéria-prima, à falhas na higienização e/ou processamento ou à manutenção do produto a temperatura inadequada.

Segundo Batista et al. (2013), uma das formas de garantir a qualidade microbiológica de alimentos congelados, como as polpas de maracujá, seria a utilização de tratamentos térmicos adequados como a pasteurização e branqueamento.

Portanto, pode-se evidenciar a importância do uso de matéria-prima de qualidade e de condições higiênico-sanitárias satisfatórias do local de processamento e armazenamento, além do respeito à cadeia de frio e da adoção de boas práticas de fabricação, possibilitando a oferta de um produto seguro do ponto de vista microbiológico e com qualidade sensorial e nutricional ao consumidor (Vilas Boas et al., 2012).

3.2. Análises físicas e químicas

Em relação aos parâmetros de pH e acidez titulável (Tabela 2), as polpas de maracujá congeladas comercializadas nos dois supermercados localizados em Machado/MG apresentaram valores semelhantes entre si e em conformidade com o estabelecido pelos padrões de identidade e qualidade da legislação vigente, que especifica valores mínimos de pH e acidez, de 2,7 e 2,5 g.100g⁻¹, respectivamente para polpa de maracujá (Brasil, 2018a).

Tabela 2 - Valores médios e desvio padrão de pH, acidez titulável (g.100g⁻¹), sólidos solúveis (° Brix), sólidos totais (g.100g⁻¹), e açúcares solúveis totais (g de glicose.100g⁻¹) de polpas de maracujá congeladas coletadas em dois supermercados localizados em Machado/MG.

Parâmetros	Supermercados	
	A	B
pH	2,85±0,02	2,83±0,02
Acidez titulável (g.100g ⁻¹)	3,61±0,13	3,62±0,24
Sólidos solúveis (°Brix)	11,01±0,10	10,99±0,07
Sólidos totais (g.100g ⁻¹)	11,50±0,22	11,60±0,25
Açúcares solúveis totais (g. de glicose.100g ⁻¹)	4,69±0,72	3,79±0,39

Fonte: Os autores (2020).

Brasil et al. (2016) verificaram que as polpas de maracujá congeladas apresentaram valores de pH e acidez titulável de acordo com o preconizado pela legislação. No entanto, Santos et al. (2019) observaram que a polpa de maracujá congelada apresentou valor inferior de pH que o recomendado (mínimo de 2,7) pela legislação vigente, resultado contrário ao encontrado na presente pesquisa. Já Batista et al. (2013) encontraram valores médios de pH de 3,26 e 2,64 para polpa de maracujá congelada em dois períodos de análise (2009 e 2010), respectivamente. Sousa et al. (2020) encontraram para as polpas de maracujá congeladas, valores de pH que variaram de 2,80 a 3,31, onde houve diferença estatística entre todas as marcas de polpas analisadas pelos autores.

Amaro, Bonilha & Monteiro (2002) também encontraram teor médio de acidez de 3,63% para as polpas de maracujá pasteurizadas com diferentes temperaturas. Raimundo et al. (2009), observaram que 44% das amostras de polpa de maracujá congelada não atenderam ao mínimo de sólidos solúveis, 12% não estavam em acordo com a acidez e 8% não se enquadraram em relação ao pH.

Os teores de sólidos solúveis das polpas de maracujá congeladas, comercializadas nos supermercados A e B, foram de 11,01°Brix e 10,99°Brix, respectivamente (Tabela 2), valores os quais estão no limite estabelecido pela legislação que determina o mínimo de 11°Brix (Brasil, 2018a). Oliveira et al. (2014) observaram que 60% das polpas de maracujá congeladas apresentaram valores médios de sólidos solúveis inferiores aos limites mínimos estabelecidos pela legislação vigente. Fato explicado por estes autores ao relatarem que na prática as processadoras de polpa utilizam misturas de frutos com diferentes estádios de maturação, o que pode favorecer em parte algumas características físico-químicas exigidas pela legislação como sólidos solúveis e acidez.

Raimundo et al. (2009) e Castro et al. (2015) encontraram variações nos teores de sólidos solúveis em diferentes marcas de polpas de maracujá congeladas, sendo que algumas marcas estavam abaixo do teor encontrado nesta pesquisa e do padrão exigido pela legislação. Segundo Silva & Abud (2017), a diluição de polpas de frutas para aumentar o rendimento da polpa e ajustar o teor total de sólidos solúveis mínimo deve ser abolida porque não é permitida por lei, mesmo que esse procedimento seja justificado pela diminuição da viscosidade da polpa.

As polpas de maracujá congeladas apresentaram teores de sólidos totais de 11,50 e 11,60 g. 100g⁻¹, respectivamente (Tabela 2), respeitando assim o teor mínimo de 11,5 g. 100g⁻¹ estabelecido pela IN n° 37 do MAPA (Brasil, 2018a). Valores próximos foram encontrados por Godoy et al. (2007) ao pesquisarem a diversidade genética entre maracujazeiro amarelo

encontraram valor médio de 13,8% de sólidos totais para esta fruta. Santos et al. (2019) observaram teores de umidade de 86,75 g. 100g⁻¹ em polpas de maracujá *in natura* submetidas ao processo de congelamento, ou seja, teor médio de sólidos totais de 13,25 g. 100g⁻¹.

Quanto aos teores de açúcares solúveis totais, o supermercado A apresentou maior valor que o supermercado B, 4,69 e 3,79 g de glicose.100g⁻¹ respectivamente (Tabela 2), estando em conformidade ao verificado por Alamar et al. (2016), que observaram teor médio de açúcares totais de 4,84 ± 0,06% para polpa de maracujá congelada, em que os valores variaram de 2,16% a 6,94%. Pinheiro et al. (2006) também encontraram para este parâmetro, teores médios variando de 2,7 a 7,3 g de glicose.100g⁻¹ em sucos integrais de maracujá de diferentes marcas comerciais, semelhantes ao encontrado nessa pesquisa.

Os resultados do valor L*, ângulo hue e croma das polpas de maracujá congeladas comercializadas em dois supermercados localizados em Machado/MG estão apresentados na Tabela 3. Vianna-Silva et al. (2008) encontraram valores L* entre 44,51 e 46,0 para polpa de maracujá, valores coerentes ao observado na presente pesquisa. Castro et al. (2015) também observaram em polpas de maracujá congeladas valores L* próximos ao observado no presente estudo.

Tabela 3 - Valores médios e desvio padrão de L*, ângulo hue e croma das polpas de maracujá congeladas coletadas em dois supermercados localizados em Machado/MG.

Parâmetros	Supermercados	
	A	B
Valor L*	45,49±0,16	47,00±0,51
Ângulo hue	84,10±0,61	84,29±0,21
Croma	35,04±0,34	37,57±0,61

Fonte: Os autores (2020).

Santos, Figueiredo Neto & Donzeli (2016) observaram ângulo hue próximo ao observado neste trabalho para polpa de maracujá congelada, valores próximos a 90°, correspondente a cor amarela. Segundo Castro et al. (2015), a coloração da polpa de frutas está relacionada principalmente ao grau de maturação das frutas. A cor é um parâmetro de qualidade que deve ser analisado, pois os fatores de pré e pós-colheita e processamento podem influenciar a cor característica do produto, além de revelar uma importante referência à sua padronização (Pereira et al., 2006).

4. Conclusão

Conclui-se que as polpas de maracujá congeladas comercializadas em Machado/MG, encontraram-se dentro dos padrões microbiológicos e físico-químicos estabelecidos pela legislação vigente, indicando que as condições higiênico-sanitárias satisfatórias do produto não comprometerão à saúde e o bem-estar dos consumidores e que os supermercados apresentaram boas condições de armazenamento e comercialização.

Agradecimento

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais
Campus Machado.

Referências

- Alamar, P. D., Caramês, E. T. S., Poppi, R. J., & Pallone, J. A. L. (2016). Quality evaluation of frozen guava and yellow passion fruit pulps by NIR spectroscopy and chemometrics. *Food Research International*, 85, 209-214. doi: 10.1016/j.foodres.2016.04.027
- Amaro, A. P., Bonilha, P. R. M., & Monteiro, M. (2002). Efeito do tratamento térmico nas características físico-químicas e microbiológicas de polpa de maracujá. *Alimentos e Nutrição*, 13, 151-162.
- Batista, A. G., Oliveira, B. D. Á., Oliveira, M. A., & Guedes, T. D. J. (2013). Parâmetros de qualidade de polpas de frutas congeladas: uma abordagem para produção do agronegócio familiar no Alto Vale do Jequitinhonha. *Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária*, 7(4), 49-54.
- Brasil. (2001). Ministério da Saúde. Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. *Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos*. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 10 jan. 2001.
- Brasil. (2018a). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 37, de 1º de outubro de 2018. *Parâmetros Analíticos de Suco e de Polpa de Frutas*. Diário

Oficial da União. Brasília, DF, 08 out. 2018.

Brasil. (2018b). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 49, de 26 de setembro de 2018. *Complementação dos Padrões de Identidade e Qualidade de Suco e Polpa de Fruta*. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 27 set. 2018.

Brasil, A. S., Sigarini, K. S., Pardino, F. C., Faria, R. A. P. G., & Siqueira, N. F. M. P. (2016). Avaliação da qualidade físico-química de polpas de fruta congeladas comercializadas na cidade de Cuiabá-MT. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 38(1), 67–175. doi: 10.1590/0100-2945-253/14

Brunini, M. A., Durigan, J. F., & Oliveira, A. L. (2002). Avaliação das alterações em polpa de manga 'Tommy-Atkins' congeladas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 24(3), 651-653. doi: 10.1590/S0100-29452002000300019

Castro, T. M. N., Zamboni, P. V., Dovadoni, S., Cunha Neto, A., & Rodrigues, L. J. (2015). Parâmetros de qualidade de polpas de frutas congeladas. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 74(4), 426-436.

Dische, Z. (1962). General color reactions. In: Whistler. R. L.; Wolfram. M. L. *Carbohydrate chemistry* (pp 477-512). New York: Academic Press.

Godoy, R. C. B., Ledo, C. A. S., Santos, A. P., Matos, E. L. S., Lima, A. A., & Waszczynskyj, N. (2007). Diversidade genética entre acessos de maracujazeiro amarelo avaliada pelas características físico-químicas dos frutos. *Revista Ceres*, 54(316), 541-547.

Instituto Adolfo Lutz. (2008). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. Recuperado de <http://www.ial.sp.gov.br>.

Minolta, K. (2007). *Precise color communication: color control from perception to instrumentation*. Japan: Konica Minolta.

Oliveira, T. A., Leite, R. H. L., Aroucha, E. M. M., Freitas, T. G. G., & Santos, F. K. G. (2014). Avaliação da qualidade físico-química de polpas de frutas congeladas na cidade de

Mossoró-RN. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 9(2), 248-255.

Pereira, J. M. A. T. K., Oliveira, K. A. M., Soares, N. F. F., Gonçalves, M. P. J. C., Pinto, C. L. O., & Fontes, E. A. F. (2006). Avaliação da qualidade físico-química, microbiológica e microscópica de polpas de frutas congeladas comercializadas na cidade de Viçosa-MG. *Alimentação e Nutrição*, 17(4), 437-442.

Pinheiro, A. M., Fernandes, A. G., Fai, A. E. C., Prado, G. M., Sousa, P. H. M., & Maia, G. A. (2006). Avaliação química, físico-química e microbiológica de sucos de frutas integrais: abacaxi, caju e maracujá. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 26(1), 98-103. doi: 10.1590/S0101-20612006000100017

Raimundo, K., Magri, R. S., Simionato, E. M. R. S., & Sampaio, A. C. (2009). Avaliação física e química da polpa de maracujá congelada comercializada na região de Bauru. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 31(2), 539–543. doi: 10.1590/S0100-29452009000200031

Santos, B. A., Teixeira, F., Amaral, L. A., Randolpho, G. A., Schwarz, K., Santos, E. F., Resende, J. T. V., & Novello, D. (2019). Caracterização química e nutricional de polpa de frutas armazenadas sob congelamento. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, 17(1). doi: 10.5892/ruvrd.v17i1.5049

Santos, C. A. A., Coelho, A. F. S., & Carreiro, S. C. (2008). Avaliação microbiológica de polpas de frutas congeladas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 28(4), 913-915. doi: 10.1590/S0101-20612008000400023

Santos, E. H. F., Figueiredo Neto, A., & Donzeli, V. P. (2016). Aspectos físico-químicos e microbiológicos de polpas de frutas comercializadas em Petrolina (PE) e Juazeiro (BA). *Brazilian Journal of Food Technology*, 19, 1-9. doi: 10.1590/1981-6723.8915

Sebastiany, E., Rego, E. R., & Vital, M. J. S. (2009). Qualidade microbiológica de polpas de frutas congeladas. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 68(2), 224-31.

Silva, C. E. F., & Abud, A. K. S. (2017). Tropical fruit pulps: processing, product standardization and main control parameters for quality assurance. *Brazilian Archives of*

Biology and Technology, 60, e160209. doi: 10.1590/1678-4324-2017160209

Silva, N., 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*. São Paulo: Varela.

Sousa, Y. A., Borges, M. A., Viana, A. F. S., Dias, A. L., Sousa, J. J. V., Silva, B. A., Silva, S. K. R., & Aguiar, F. S. (2020). Avaliação físico-química e microbiológica de polpas de frutas congeladas comercializadas em Santarém-PA. *Brazilian Journal of Food Technology*, 23, 1-10. doi: 10.1590/1981-6723.08518

Souza, G. C., Carneiro, J. G., & Gonsalves, H. R. O. (2011). Qualidade microbiológica de polpas de frutas congeladas produzidas no município de Russas - CE. *Agropecuária Científica no Semi-Árido*, 7(3), 01-05. doi: 10.30969/acsa.v7i3.141

Souza, A. C. F., Souza, J. F., & Mendes, I. G. (2020). Avaliação microbiológica de polpas congeladas de frutas comercializadas em feiras públicas da cidade de Macapá, Amapá. *Research, Society and Development*, 9(2), e191922152. doi: 10.33448/rsd-v9i2.2152

Vianna-Silva, T., Resende, E. D., Viana, A. P., Pereira, S. M. F., Carlos, L. A., & Vitorazi, L. (2008). Qualidade do suco de maracujá-amarelo em diferentes épocas de colheita. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 28(3), 545–550. doi: 10.1590/S0101-20612008000300007

Vilas Boas, B. M., Gonçalves, G. A. S., Alves, J. A., Valério, J. M., Alves, T. C., Rodrigues, L. J., Piccoli, R. H., & Vilas Boas, E. V. B. (2012). Qualidade de pequis fatiados e inteiros submetidos ao congelamento. *Ciência Rural*, 42(5), 904-910. doi: 10.1590/S0103-84782012005000016

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Geise de Castro Carvalho – 15%

Carina Oliveira Lourenço – 15%

Rafael Ribeiro Fortes – 15%

Thalita Caroline Silva Brigagão – 15%

Flávia Andrade Ribeiro – 10%

Aline Manke Nachtigall – 06%

Sandra Maria Oliveira Moraes Veiga – 06%

Brígida Monteiro Vilas Boas – 18%