COINTER PDVAgro 2021

VI CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição 100% virtual | 01 a 03 de dezembro

ISSN:2526-7701 | PREFIXO DOI:10.31692/2526-7701

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DO MARACUJAZEIRO AMARELO (*Passiflora edulis* Sims) DURANTE DOIS CICLOS DE CULTIVO

CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE LA PASIÓN AMARILLA (*Passiflora edulis* Sims) DURANTE DOS CICLOS DE CULTIVO

PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF YELLOW PASSION FRUIT (*Passiflora edulis* Sims) DURING TWO CULTIVATION CYCLES

Apresentação: Comunicação Oral

Eduarda Alves Brexó¹; Grazieli Suszek²; Adriana Smanhotto Soncela³

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.VICOINTERPDVAgro.0193>

RESUMO

Considerado um dos países com maior potencial de desenvolvimento para fruticultura devido às condições climáticas, o Brasil ocupa o terceiro colocado de maior produtor de frutas mundial, ficando atrás apenas da China e da Índia. A produção de frutas é bastante diversificada e dentre essas está o maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims), sendo o Brasil o principal produtor e exportador dessa frutífera mundialmente. Após a colheita, os frutos são destinados ao comércio e as características físico-químicas são utilizadas como método de avaliação da qualidade do fruto para o mercado *in natura* ou agroindustrialização, a produção de frutos que apresentam maior qualidade agregam valor por reduzir desperdícios e melhoram o produto final que é destinado aos consumidores. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas de frutos do maracujazeiro amarelo em dois ciclos de cultivo. Os parâmetros avaliados foram diâmetro, comprimento, peso de frutos inteiros, quantificação de teor de sólidos solúveis totais, pH e acidez titulável da polpa. O primeiro ciclo de cultivo (2019/2020) os frutos apresentam comprimento 94,79 mm, peso de fruto inteiro de 200,45 g, pH 2,26 e AT de 3,12. No segundo ciclo de cultivo (2020/2021) os parâmetros se mantiveram próximos, com comprimento de 98,07 mm, peso de fruto inteiro 167,85 g, o pH de 3,15 e AT de 3,12. Os dados de acidez titulável dos frutos apresentou correlação negativa com P e Zn (-0,514 e -0,523) presentes no solo e correlação positiva com Cu (0,684). Os valores encontrados para os parâmetros analisados nos dois ciclos de cultivo se encaixam dentro dos padrões de qualidade exigidos pela indústria ou comércio *in natura*. O teor de sólidos solúveis totais encontram-se com média abaixo do esperado para o comércio, mas dentro dos padrões descritos para o maracujá amarelo. Os atributos do solo apresentam de média a alta correlação com as características dos frutos, afetando a qualidade dos frutos de forma positiva ou negativa.

Palavras-Chave: *Passiflora edulis* Sims, qualidade, correlação, solo.

¹ Bacharelado em Agronomia, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, dubrexo@gmail.com

² Doutorado em Engenharia Agrícola, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, grazieli.suszek@ifms.edu.br

³ Doutorado em Agronomia, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, adriana.smanhotto@ifms.edu.br

RESUMEN

Considerado uno de los países con mayor potencial de desarrollo para el cultivo de frutas debido a las condiciones climáticas, Brasil ocupa el tercer lugar como el mayor productor de frutas del mundo, solo detrás de China e India. La producción de frutas está bastante diversificada y entre estas se encuentra la maracuyá amarilla (*Passiflora edulis* Sims), siendo Brasil el principal productor y exportador de este árbol frutal a nivel mundial. Después de la cosecha, los frutos se destinan al comercio y las características fisicoquímicas se utilizan como método de evaluación de la calidad del fruto para el mercado fresco o agroindustrialización. La producción de frutos de mayor calidad agrega valor al reducir el desperdicio y mejorar el rendimiento final. producto destinado a los consumidores. En este contexto, el objetivo de este trabajo fue evaluar las características fisicoquímicas de la maracuyá amarilla en dos temporadas de crecimiento. Los parámetros evaluados fueron diámetro, longitud, peso de frutos enteros, cuantificación del contenido de sólidos solubles totales, pH y acidez titulable de la pulpa. El primer ciclo y cultivo (2019/2020) los frutos tienen una longitud de 94,79 mm, peso de fruto entero de 200,45 g, pH 2,26 y AT de 3,12. En el segundo ciclo de cultivo (2020/2021) los parámetros se mantuvieron cercanos, con longitud de 98.07 mm, peso de fruto entero 167.85 g, pH de 3.15 y AT de 3.12. Los datos de acidez titulable de los frutos mostraron una correlación negativa con P y Zn (-0,514 y -0,523) presentes en el suelo y una correlación positiva con Cu (0,684). Los valores encontrados para los parámetros analizados en los dos ciclos de cultivo se ajustan a los estándares de calidad exigidos por la industria o el comercio *in natura*. El contenido total de sólidos solubles está por debajo del promedio esperado para el comercio, pero dentro de los estándares descritos para la maracuyá amarilla. Los atributos del suelo muestran una correlación media a alta con las características de los frutos, afectando la calidad de los frutos de forma positiva o negativa.

Palabras Clave: *Passiflora edulis* Sims, calidad, correlación, suelo.

ABSTRACT

Considered one of the countries with the greatest development potential for fruit growing due to climatic conditions, Brazil ranks third as the world's largest fruit producer, trailing only China and India. Fruit production is quite diversified and among these is the yellow passion fruit (*Passiflora edulis* Sims), with Brazil being the main producer and exporter of this fruit tree worldwide. After harvesting, the fruits are destined for commerce and the physicochemical characteristics are used as a method of evaluating the quality of the fruit for the fresh market or agro-industrialization. The production of fruits with higher quality adds value by reducing waste and improving the final product that is intended for consumers. In this context, the objective of this work was to evaluate the physicochemical characteristics of yellow passion fruit fruits in two growing seasons. The evaluated parameters were diameter, length, weight of whole fruits, quantification of total soluble solids content, pH and titratable acidity of the pulp. The first cycle and cultivation (2019/2020) the fruits have a length of 94.79 mm, whole fruit weight of 200.45 g, pH 2.26 and AT of 3.12. In the second cultivation cycle (2020/2021) the parameters remained close, with length of 98.07 mm, weight of whole fruit 167.85 g, pH of 3.15 and AT of 3.12. The titratable acidity data of the fruits showed a negative correlation with P and Zn (-0.514 and -0.523) present in the soil and a positive correlation with Cu (0.684). The values found for the parameters analyzed in the two cultivation cycles fit within the quality standards required by the industry or in natura trade. The total soluble solids content is below the average expected for the commerce, but within the standards described for the yellow passion fruit. The soil attributes show a medium to high correlation with the characteristics of the fruits, affecting the quality of the fruits in a positive or negative way.

Keywords: *Passiflora edulis* Sims, quality, correlation, soil.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o principal produtor e exportador de maracujá mundialmente, devido ao seu clima tropical e intensa pluviosidade que garante condições adequadas e favorece o cultivo do maracujazeiro durante todo o ano e em todas as regiões do Brasil (Bernacci et al., 2013). O maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims) é a espécie do gênero *Passiflora* mais cultivada e

consumida no Brasil, devido ao seu tamanho avantajado e alto rendimento de polpa (Meletti, 2011).

O maracujá amarelo tem uma grande diversificação de usos, como o medicinal, formulação de cosméticos, culinário, como em bolos, geleias e sucos, dentre outras finalidades. Os principais destinos dos frutos após a colheita é a indústria ou mercado *in natura* em feiras livres e mercados (FALEIRO et al., 2016).

Quando o fruto é destinado ao comércio *in natura*, as características como peso, cor e tamanho são as mais avaliadas pelos consumidores no momento da seleção deste frutos. São essas características que determinaram se o fruto irá apresentar maior ou menor rendimento de suco. Os consumidores optam por frutos maiores, mais pesados e de coloração amarela (mais maduros) de acordo com Pereira et al. (2018).

Para fins de industrialização, além dos parâmetros físicos como tamanho e peso dos frutos, também são analisados teor de sólidos solúveis totais (SST), pH e acidez titulável da polpa. A produção de frutos que apresentam maior qualidade, tanto para o comércio *in natura* como para industrialização, agregam valor por reduzir desperdícios e melhorar o produto final que é destinado aos consumidores (Farias et al, 2007). Neste contexto, o objetivo deste trabalho é avaliar as características físico-químicas de frutos do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis Sims*) em dois ciclos de cultivo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Fruticultura

Na fruticultura mundial, o Brasil ocupa o terceiro colocado de maior produtor de frutas, ficando atrás apenas da China e Índia (IBGE, 2015). Considerado um dos países com maior potencial de desenvolvimento para fruticultura devido às condições climáticas que favorecem o cultivo de frutas o ano todo, a disponibilidade de água e áreas para cultivo (NAVA, 2019).

A produção de frutas no Brasil é bastante diversificada, abrangendo culturas tropicais, subtropicais e temperadas. As frutíferas tropicais como o abacaxi, banana, manga, goiaba, abacate e maracujá são responsáveis por quase metade da produção nacional, perdendo apenas para as frutas subtropicais como os citros (GERUM et al., 2019).

Maracujazeiro

O maracujazeiro pertence à família Passifloraceae e teve início na América tropical, sendo o Brasil o centro de origem de mais de 150 espécies dessa família onde se destaca o maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis Sims*) como descrito por Silva et al. (2020). O cultivo

em escala comercial do *P. edulis* deu-se início na década de 70 com mão de obra familiar, como é característico da fruticultura (FERREIRA; ANTUNES, 2019)

O Brasil é um dos maiores produtores e consumidor de maracujá, o maracujá amarelo é cultivado em praticamente todo território brasileiro. Essa espécie ocupa até 95% dos cultivos devido ao seu peso e tamanho elevados e alta rentabilidade de sua polpa que agrada os consumidores (COSTA et al, 2021).

Os frutos após a colheita são destinados à comercialização in natura em feiras livres e mercados da região ou para indústria de processamento agroindustrial na fabricação de sucos, cosméticos e fármacos (FERRAZ; LOT, 2006). Um importante critério na comercialização de frutos é a qualidade que estes apresentam, essa qualidade tem por objetivo atender as expectativas e gostos dos consumidores em amplos aspectos (BALBINO, 2005).

Características físico-químicas

Um dos principais atributos observados pelos consumidores de produtos in natura é a característica física dos frutos como a aparência, peso, tamanho, coloração e textura como relatado por Pereira et al. 2018. A qualidade física do fruto determinará a escolha do consumidor, sendo preferível frutos maiores, sem dados mecânicos, coloração amarela e com maior peso. Farias et al. 2007 menciona que frutos com maior qualidade e que ofereçam maior atratividade aos olhos do consumidor agregam valor, podendo ser vendidos a preços de mercado mais altos.

Os atributos químicos dos frutos como pH, teor de sólidos solúveis totais e acidez titulável são utilizados para saber a qualidade da polpa e empregados para o comercial agroindustrial na produção de sucos e doces. O pH é uma escala numérica utilizada para determinar a acidez ou basicidade de uma solução e, conforme descrito por Viana (2016), os valores de pH para o maracujazeiro variam entre 2,7 e 3,8, de acordo com os parâmetros para comercialização.

O teor de sólidos solúveis totais (SST) consiste na quantidade de sólidos que estão presentes na polpa e é medido em °Brix. A qualidade do fruto é considerada alta quando o valor de sólidos solúveis totais na polpa do fruto é maior, a quantidade de sólidos solúveis é diretamente proporcional ao rendimento de suco, ou seja, para indústria é vantajoso que os frutos tenham maiores valores de SST. Para o maracujá os valores de °Brix oscilam de 12,5 a 18,6 (FORTALEZA, 2002; DURIGAN et al., 2004; FERREIRA; ANTUNES, 2019), sendo desejável para indústrias acima de 13° Brix como relatado por Maniwaru et al. (2014) e Cobra et al. (2015).

Os frutos do maracujá têm natureza ácida e o valor de acidez titulável é outro parâmetro utilizado para qualificar os frutos. Os valores de acidez para o maracujá variam entre 3,2 e 4,2 (COSTA et al., 2001), sendo bastante variável em função de fatores ambientais ou da própria planta, como o processo de maturação. Altos teores de acidez no suco revelam uma característica importante para a indústria garantindo maior flexibilidade na adição de açúcares (FERREIRA; ANTUNES, 2019).

METODOLOGIA

A área experimental pertencente ao Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, na Fazenda Santa Bárbara, que se encontra localizada no município de Nova Andradina - MS, situada a 20°04'47,98" S e a 53°57'16,46" W. O clima da região é classificado, segundo Köppen, como tropical subtropical úmido e mesotérmico, com índices pluviométricos superiores a 1100 mm anuais, possuindo altitude média de 357 m. O solo da área é caracterizado como Latossolo Vermelho de textura arenosa conforme Santos et al. (2018), composto por 87,44% de areia 1,26% de silte e 11,3% de argila.

O experimento foi conduzido de setembro de 2019 a junho de 2021, totalizando dois ciclos de cultivo do maracujazeiro. As mudas foram cultivadas em sacos de polietileno e tutoradas até que atingissem maior desenvolvimento e posteriormente foram implantadas na área experimental. O tutoramento é do tipo espaldeira, com apenas um ramo principal. A área é equipada com sistema de irrigação do tipo gotejamento, com quatro bicos gotejadores por planta, instalados em um raio de 30 cm, com 12 linhas de cultivo e 6 plantas/linha, totalizando 72 plantas.

No momento da implantação das mudas a campo foi realizada a primeira adubação com 250 g do formulado 0-20-20 e 8 litros de esterco bovino por cova. Após 60 dias foi realizada a primeira adubação de cobertura com 40 g de ureia e 30 g de cloreto de potássio. Após finalizado o primeiro ciclo de cultivo do maracujazeiro foi realizada nova adubação de cobertura com o formulado 8-28-16, adicionando ao pé da planta 100 g do formulado. Próximo ao florescimento foi realizada adubação com o mesmo formulado e outra com 100 g/planta de ureia.

Após sete meses da data de plantio iniciou-se a primeira colheita dos frutos, o ponto de colheita foi identificado após a queda do fruto, quando o mesmo atinge sua máxima maturação. Ao atingir o ponto de maturação, os frutos foram coletados, identificados e levados ao laboratório de geoprocessamento e agricultura de precisão (LAGAP) para análise físico-química.

UMA PARTE DO TÍTULO EM PORTUGUÊS, NEGRITO, CAIXA ALTA

A análise física foi constituída pela mensuração do comprimento, diâmetro, peso total, peso de casca e peso de polpa. Para análise química foi utilizado a polpa dos frutos realizando a quantificação do teor de sólidos solúveis totais ($^{\circ}$ Brix), o pH e acidez titulável de cada fruto.

A mensuração do comprimento e diâmetro dos frutos foi realizada com auxílio de um paquímetro digital. Para medida do comprimento o paquímetro é posicionado de forma paralela a inserção do ramo ao fruto e para diâmetro o aparelho é colocado de maneira que fique perpendicular à medida de comprimento (Figuras 01). Após a coleta das medidas do fruto, o mesmo é pesado em balança de precisão, cortado para extração da polpa e novamente levado à balança para obter peso de casca. O peso da polpa é calculado pela diferença entre peso de fruto inteiro e peso de casca.

Figura 01: Medida de diâmetro (A) e comprimento (B) do fruto com paquímetro digital.

Fonte: Própria (2021).

A polpa retirada do fruto foi peneirada, para que as sementes possam ser retiradas e descartadas, restando apenas o suco que é encaminhado para o processo de análise química. Inicialmente, são medidos 10 ml de suco concentrado com o auxílio de uma proveta graduada, adicionados 90 ml de água destilada e misturados em um balão volumétrico, totalizando 100 ml de solução.

Desta solução, são separados 40 ml em um béquer para análise de pH com um pHmetro portátil da marca Kasvi. O pHmetro, já calibrado, é inserido no béquer com a solução de suco diluído e após estabilizar as informações no visor, os dados são anotados. Os demais 60 ml de solução do suco diluído são separados em 3 partes, de 20 ml cada, cada parte é adicionada em um vidro erlenmeyer para o processo de titulação que resultará no teor de acidez do suco.

Para o processo de titulação são utilizadas 3 amostras de solução do suco diluído, cada amostra contendo 20 ml, minimizando os possíveis erros que venham a ocorrer durante o

processo. São adicionadas 3 gotas do corante fenolftaleína em cada amostra, que confere a coloração rosada a amostras de meio básico e coloração neutra em meio ácido. A técnica de titulação consiste em adicionar uma solução básica à amostra de suco diluído até que a solução da amostra atinja a neutralidade, que ficará evidenciada pela coloração proporcionada pela fenolftaleína.

Utilizou-se como reagente básico a solução de hidróxido de sódio a 0,1 M, a solução foi adicionada à amostra de suco diluído com o auxílio de uma bureta até que a amostra atingisse a coloração alaranjada. Esta coloração alaranjada é resultante de uma mistura, do efeito da fenolftaleína que atribui cor rosa e a cor amarela da amostra da polpa do fruto de maracujá (Figura 02). Após atingir o ponto de neutralidade ou ponto de viragem da amostra, o volume de solução de NaOH utilizado foi anotado para posterior cálculo do teor de acidez, de acordo com IAL (2008).

Figura 02: Amostra de suco diluído (A); Ponto de viragem (B); Após ponto de viragem, solução básica (C).

Fonte: Própria (2021).

O teor de sólidos solúveis totais (SST), expresso em °Brix, foi calculado com um refratômetro de Abbé. Uma pequena quantidade de suco concentrado foi adicionada ao prisma com uma pipeta volumétrica, reservado alguns segundos para estabilizar e a leitura da escala foi realizada obtendo um valor em °Brix (Figura 03).

Os dados coletados foram submetidos à análise estatística descritiva para obtenção das medidas de posição (média e mediana), medida de dispersão (desvio-padrão) e medidas de forma da distribuição (coeficiente de variação), a avaliação foi realizada como descrito por Gomes (2000). Também foi realizada análise de correlação de Pearson entre os dados encontrados para qualidade físico-química de frutos e atributos do solo.

Figura 03: Adição de suco ao prisma do refratômetro para quantificação de SST.

Fonte: Própria (2021).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros físicos de diâmetro e comprimento dos frutos são considerados a principal forma de avaliação quando relacionado aos frutos para comércio *in natura*. Frutos que apresentam maior tamanho são melhor aceitos e preferíveis ao gosto do consumidor (FERREIRA; ANTUNES, 2019).

Os valores encontrados para comprimento de frutos (Tabela 01) variam de 67,5 a 117 mm, com média de 94,79 mm, superiores aos encontrados por Campos et al. (2013) e Melo (2018) com valores médios de 87,48 e 81,35 mm. Já Cavichioli et al. (2011) e Pereira et al. (2018) encontraram valores semelhantes entre si, 101 e 102,5 mm, e superiores aos encontrados neste trabalho.

Para diâmetro de frutos os valores médios achados são superiores aos de Cavichioli et al. (2011), Campos et al. (2013) e Melo (2018) de 79,5 mm, 76,13 e 68 mm. Pereira et al. (2018) se destaca com valor médio de 89,4 mm, superior ao encontrado neste estudo no primeiro ano de cultivo. Mesmo com estudos que apresentam dados superiores, o diâmetro de 81,07 mm é considerado de boa qualidade para o fruto do maracujazeiro.

A qualidade do fruto para comercialização pode ser medida de acordo com seu diâmetro (CEAGESP, 2001), agrupando em cinco classe de qualidade, sendo a primeira classe os frutos com qualidade inferior e a classe 5 frutos de maior qualidade . A classe I abrange frutos com menor ou igual diâmetro de 55 mm , a classe II contempla frutos maiores do que 55 a 65 mm , classe III frutos maiores ou iguais a 65 a 75 mm , classe IV frutos com diâmetro maior ou igual a 75 a 85 mm e a classe 5 com frutos maiores do que 85 mm.

Os frutos avaliados no primeiro ano de cultivo do maracujazeiro se encaixam na classe

4, caracterizando a boa qualidade dos frutos. Ressaltando que os frutos de melhor qualidade adquirem um maior preço de mercado quando comparado aos frutos que se encaixam em classes inferiores (FARIAS et al., 2007).

A média de peso de frutos (Tabela 01) foi de 200,45 gramas, valor maior do que o encontrado por Costa et al. (2001), Farias et al. (2007), Campos et al. (2013) e Melo (2018) de 117; 177,28; 166,67 e 159,53, respectivamente. Apesar do alto valor de peso médio dos frutos, os pontos de máximo e mínimo mostram grande variação entre 68,2 a 369,6 g, que fica evidenciado pelo desvio padrão (D.P.) de 77,94. O coeficiente de variação também é considerado muito alto pois supera o valor de 30% chegando até 38,88, com isso é possível observar que o peso de frutos variou bastante de acordo com cada fruto. Essa variação no peso pode ser associada ao estágio de maturação dos frutos, temperatura, perdas de água e até mesmo fatores fisiológicos da planta (RITZINGER et al., 1989; FARIAS et al., 2007).

Tabela 01: Análise física dos frutos do maracujazeiro no primeiro ciclo de cultivo (2019/2020)

	Diâmetro	Comprimento	Peso (g)		
	(mm)	(mm)	Fruto	Casca	Polpa
Min.	59	67,5	68,2	51,9	7,8
Máx.	100,7	117	369,6	255,1	288,3
Média	81,07	94,79	200,45	123,85	76,59
Med.	81,8	96,15	204,5	118,4	73,75
D.P.	10,51	12,13	77,94	45,18	44,33
C.V.	12,96	12,79	38,88	36,48	57,87
Curt.	-0,62	-0,83	-0,88	-0,54	3,89
Ass.	-0,27	-0,31	0,08	0,27	1,3

Fonte: Própria (2020)

O teor de sólidos solúveis indica a quantidade de sólidos dissolvidos que estão presentes na polpa do fruto, sendo que boa parte desses sólidos são açúcares, altos teores de SST permitem que uma menor quantidade de polpa seja necessária para preparo de sucos (FERREIRA; ANTUNES, 2019). O valor médio de sólidos solúveis totais (SST) encontrado neste trabalho (Tabela 02) fica abaixo dos encontrados por Cavichioli et al. (2011) de 13,3 °Brix e próximo ao valor obtido por Campos et al. (2013) de 11,18.

O maracujazeiro amarelo apresenta valores de 12,5 a 18,6 °Brix variando de acordo com aspectos como maturação, temperatura, umidade e adubação (FORTALEZA, 2002; DURIGAN et al., 2004; FERREIRA; ANTUNES, 2019) mas para comércio in natura e industrialização são preferíveis valores acima de 13 °Brix (MANIWARA et al., 2014; COBRA et al, 2015). Os valores encontrados neste trabalho ficaram próximos aos descritos para o maracujazeiro

amarelo, porém ainda abaixo do estipulado pelo comércio.

Neste trabalho o pH foi de 2,1 a 3,4 com média de 2,96 (Tabela 02), Couto (2010) encontrou dados de 2,7 a 2,9, enquanto Campos et al. (2013) verificou uma média de 3,12 em seu estudo. Os valores obtidos neste ensaio são aceitáveis de acordo com os parâmetros do mercado consumidor que aceita frutos entre 2,7 a 3,8 de pH (Viana, 2016).

Uma característica importante no processamento de polpas são os altos teores de ácidos no suco que conferem maior flexibilidade para adição de açúcares (FERREIRA; ANTUNES, 2019). Os valores encontrados no presente trabalho são próximos aos de Campos et al. (2013) e Cavichioli et al. (2011) de 3,25 e 3,9.

Tabela 02: Análise química dos frutos do maracujazeiro no primeiro ciclo de cultivo (2019/2020)

	Brix	pH	Acidez Titulável
Min.	4	2,1	0,96
Máx.	15	3,4	5,04
Média	11,65	2,96	3,12
Med.	12,2	2,97	2,91
D.P.	2,21	0,16	0,94
C.V.	18,96	5,37	30,18
Curt.	1,78	8,19	-0,47
Ass.	-1,34	-1,25	0,14

Fonte: Própria (2020)

Os valores encontrados para diâmetro dos frutos do segundo ciclo neste trabalho são próximos dos encontrados por Cavichioli et al. (2011) e Campos et al. (2013) de 79,5 e 76,13. O comprimento de frutos quando comparado com outros autores fica abaixo do relatado por Pereira et al. (2018) de 102,5 e acima do encontrado por Melo (2018) de 81,35.

O peso de frutos varia entre 111,7 a 339,6 apontando uma grande diferença entre os pontos extremos, contudo, o peso médio de frutos é de 167,85, satisfazendo os valores aceitáveis descritos por Costa et al. (2001) de frutos superiores a 120 g de peso total (Tabela 03).

Ao estudar o maracujazeiro azedo Lima (2021) encontrou valores de pH entre 3 e 3,2 similares aos relatados no presente trabalho de 3 a 3,3. Campos et al (2013) abrange parecidos entre 2,97 e 3,24 e se destaca por encontrar média de 3,12, sendo muito parecida ao encontrado neste estudo. Os dados para sólidos solúveis totais encontram-se menores do que o desejado, apesar de obter valor máximo de 14 °Brix, dentro do requerido pela indústria, a média se

apresenta abaixo dos valores recomendados de 12,5 a 18,6 (FORTALEZA, 2002; DURIGAN et al., 2004; FERREIRA; ANTUNES, 2019). Ao analisar a acidez titulável Cavichioli et al. (2011) e Campos et al. (2013) encontraram 3,9 e 3,25%, valores que se assemelham aos descritos (Tabela 04).

Tabela 03: Análise física dos frutos do maracujazeiro no segundo ciclo de cultivo (2020/2021)

	Diâmetro (mm)	Comprimento (mm)	Peso (g)		
			Fruto	Casca	Polpa
Min.	69,35	78,01	111,7	96,4	2,4
Máx.	124,99	120,46	339,6	285,1	80,4
Média	78,7	98,07	167,85	128,09	39,76
Med.	72,82	95,95	142,35	109,75	32,7
D.P.	14,12	10,88	60,26	49,32	20,67
C.V.	17,94	11,09	35,9	38,5	52
Curt.	8,513	0,008	3,717	7,317	-0,507
Ass.	2,814	0,244	1,905	2,641	0,305

Fonte: Própria (2021)

Tabela 04: Análise química dos frutos do maracujazeiro no segundo ciclo de cultivo (2020/2021)

	pH	°Brix	Acidez Titulável
Min.	3	5,5	2,12
Máx.	3,3	14	5,15
Média	3,15	10,98	3,21
Med.	3,2	11	3,17
D.P.	0,1	2,02	0,86
C.V.	3,21	18,36	26,65
Curt.	-1,041	3,377	0,124
Ass.	-0,136	-1,414	0,782

Fonte: Própria (2021)

A análise de solo do primeiro ciclo de cultivo (Tabela 05) apresenta teor de fósforo (P) de 12,88 mg dm³ e potássio (K) com valor de 30,06 mg dm³ considerados médio, de acordo com Souza e Lobato (2004). O micronutriente cobre (Cu) é médio, zinco (Zn) baixo e manganês (Mn) considerado alto. No segundo ciclo de cultivo (Tabela 06) o fósforo (P) apresenta valor baixo, de 7,0 mg dm³, potássio (K) valor médio de 21,38 mg dm³, cobre (Cu) alto, zinco (Zn) baixo e manganês (Mn) alto.

Tabela 05: Análise de solo da área do maracujazeiro no primeiro ciclo (2019/2020)

	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	CV
pH CaCl ₂	5,20	5,90	5,60	5,65	4,11
P (mg dm ³)	3,70	42,90	12,88	8,30	86,78
K (mg dm ³)	11,70	58,50	30,06	27,30	33,01
Ca (cmolc dm ³)	0,92	2,45	1,48	1,46	24,10
Mg (cmolc dm ³)	0,33	0,87	0,59	0,61	23,01
H + Al	1,27	3,70	1,63	1,51	30,48
CTC pH 7 (T)	3,16	5,65	3,78	3,61	14,49
CTC efetiva (t)	1,38	3,14	2,15	2,10	21,12
V%	34,51	71,20	56,89	58,54	15,74
M.O. (g dm ³)	4,63	11,37	7,67	7,35	22,28
C.O. (g dm ³)	2,69	6,60	4,45	4,27	22,31
Cu (g kg)	0,50	0,70	0,53	0,50	10,13
Fe (g kg)	70,30	123,70	99,26	100,55	15,17
Mn (g kg)	21,90	41,60	29,20	27,95	18,66
Zn (g kg)	0,20	2,60	0,48	0,35	98,79

Fonte: Própria (2020)

Tabela 06: Análise de solo da área do maracujazeiro no segundo ciclo (2020/2021)

	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	CV
pH CaCl ₂	4,90	6,20	5,71	5,70	5,59
P (mg dm ³)	1,93	38,95	7,00	4,00	113,60
K (mg dm ³)	10,00	34,00	21,38	21,50	33,48
Ca (cmolc dm ³)	0,54	1,31	0,96	0,96	23,54
Mg (cmolc dm ³)	0,30	0,80	0,55	0,56	21,04
H + Al	1,35	2,69	1,80	1,78	17,42
CTC pH 7 (T)	2,78	4,20	3,36	3,36	9,78
CTC efetiva (t)	0,89	2,16	1,56	1,59	21,89
V%	24,86	58,98	46,22	46,51	18,48
M.O. (g dm ³)	5,28	11,80	8,34	8,33	22,06
C.O. (g dm ³)	3,06	6,84	4,84	4,83	22,06
Cu (g kg)	0,90	1,10	0,97	1,00	5,84
Fe (g kg)	66,70	122,50	94,15	92,90	16,08
Mn (g kg)	16,30	30,00	23,57	23,90	16,46
Zn (g kg)	0,10	0,40	0,16	0,10	50,72

Fonte: Própria (2021)

O diâmetro de frutos está relacionado de forma positiva com o peso de frutos, sendo o valor de correlação de 0,931 (Tabela 07), quanto maior o diâmetro maior será o peso de frutos inteiros. O valor de correlação entre pH e fósforo é de -0,523, mostrando uma correlação negativa entre os dois parâmetros. Outros valores que chamaram a atenção foram as correlações

entre acidez titulável e alguns nutrientes do solo (P, Zn e Cu) sendo -0,514, -0,578 e 0,684, respectivamente, evidenciando que a nutrição do solo interfere nas características de qualidade dos frutos.

Tabela 07: Correlação de Pearson entre parâmetros de solo e características do fruto.

	Peso	Diâmetro	Comprimento	pH fruto	SST	ATT	SST/ATT
Diâmetro	0,931		0,328	-0,264	0,116	-0,24	0,145
Comprimento	0,469	0,328		0,068	0,275	0,217	-0,106
pH CaCl ₂	-0,034	-0,022	-0,032	0,329	0,161	0,248	-0,199
P (mg dm ³)	0,142	0,207	-0,171	-0,523	0,159	-0,514	0,506
K (mg dm ³)	0,132	0,064	-0,082	-0,255	-0,149	-0,323	0,271
Ca (cmolc dm ³)	0,271	0,359	-0,267	-0,318	0,085	-0,51	0,487
Mg (cmolc dm ³)	0,253	0,25	-0,134	-0,184	0,131	-0,099	0,09
H + Al	-0,142	-0,171	-0,015	-0,01	-0,103	0,259	-0,286
CTC pH 7 (T)	0,262	0,284	-0,275	-0,447	-0,086	-0,356	0,287
CTC efetiva (t)	0,257	0,329	-0,242	-0,261	0,079	-0,391	0,363
V%	0,264	0,314	-0,113	-0,128	0,132	-0,335	0,367
M.O. (g dm ³)	0,043	0,01	-0,018	-0,084	0,038	0,318	-0,28
C.O. (g dm ³)	0,043	0,01	-0,018	-0,084	0,038	0,318	-0,28
Cu (g kg)	-0,299	-0,305	0,181	0,509	0,161	0,684	-0,492
Fe (g kg)	0,027	-0,025	0,038	-0,019	-0,257	-0,196	0,106
Mn (g kg)	0,04	0,046	-0,148	-0,209	0,045	-0,268	0,343
Zn (g kg)	0,255	0,256	-0,234	-0,451	0,076	-0,578	0,526

Fonte: Própria (2021)

CONCLUSÕES

Os valores para comprimento, diâmetro e peso de frutos para os dois ciclos de cultivo estão dentro dos parâmetros de qualidade encontrados na literatura e conferem ótimas características físicas aos frutos para o comércio *in natura*.

Os dados encontrados para pH e teor de acidez titulável caracterizam os frutos com boa qualidade química e grande potencial de industrialização. Os teores de sólidos solúveis encontrados neste trabalho ficaram abaixo do estipulado pelo comércio, mas ainda dentro dos valores descritos para o maracujazeiro amarelo.

Os atributos do solo apresentam correlação com as características físico-químicas e interferem na qualidade dos frutos, a nutrição do solo adequada é um importante fator usado para obtenção de frutos de alta qualidade.

REFERÊNCIAS

- BALBINO, J. M. de S. Manejo na colheita e pós-colheita do maracujá. In: COSTA, A. de F. S.; COSTA, A. N. **Tecnologias para a produção de maracujá**. Vitória: INCAPER, p. 153-179, 2005
- BERNACCI, L.C.; Cervi, A.C.; MILWARD-DE-AZEVEDO, M.A.; NUNES, T.S.; IMIG, D.C.; MEZZONATO, A.C. **Passifloraceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim

Botânico do Rio de Janeiro, 2013.

CAMPOS, V. B. et al. Caracterização física e química de frutos de maracujazeiro comercializados em Macapá, Amapá. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.15, n.1, p.27-33, 2013

CAVICHIOLO, J.C.; CORRÊA, L. de S.; BOLIANI, A. C.; SANTOS, P. C. dos. Características físicas e químicas de frutos de maracujazeiro-amarelo enxertado em três porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 33, n. 3, p. 906-914, set. 2011.

CEAGESP. **Classificação do maracujá (Passiflora edulis Sims)**. Programa brasileiro para a melhoria dos padrões comerciais e de embalagens do maracujá-azedo. 2001

COBRA, S.S.O.; SILVA, C.A.; KRAUSE, W. et al. Características florais e polinizadores na qualidade de frutos de cultivares de maracujazeiro-azedo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.50, n.1, p.54-62, 2015.

COSTA, José R. M. et al. Caracterização dos frutos de maracujá amarelo irrigados com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.5, n.1, p.143-146, 2001.

COUTO, A.B.B.; AGUIAR, I. B.; OLIVEIRA, C.S.; GOMES, F.S, FREIRE JR., M., CABRAL, L.M.C.; LEAL JR., W. F. **Caracterização físico- química maracujá-amarelo (Passiflora edulis fo. Flavicarpa) cultivado em sistema orgânico e convencional**, 2010.

DURIGAN, J. F. et al. Qualidade e tecnologia pós-colheita do maracujá. In: LIMA, A. de A; CUNHA, M. A. P. da. Maracujá: produção e qualidade da passicultura. Cruz das Almas: **Embrapa Mandioca e Fruticultura**, 2004. 396p.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; COSTA, A. M. Importância socioeconômica e cultura do maracujá. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. **Maracujá: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF :Embrapa, 2016. p. 16-21.

FARIAS, J. F. de; SILVA, L. J. B. da; ARAÚJO NETO, S. E. de; MENDONÇA, V. Qualidade do maracujá-amarelo comercializado em Rio Branco, Acre. **Revista Caatinga**, vol. 20, núm. 3, pp. 196-202, jul-set. 2007.

FERRAZ, J.V.; LOT, L. Fruta para consumo in natura tem boa perspectiva de renda. In: AGRIANUAL, 2007: **Anuário da agricultura brasileira. Maracujá**. São Paulo; FNP Consultoria e Comércio, 2006. P.387-388.

FERREIRA, M. O.; ANTUNES, A. M. Qualidade de frutos de maracujá amarelo comercializados na CEAGESP-Bauru-SP. **Revista AGROFIB**, Bauru-SP, vol. 1, abr. 2019.

FORTALEZA, J. M. **Influência da adubação potássica e da época de colheita sobre as características físico-químicas dos frutos de nove genótipos de maracujazeiro-azedo cultivados no Distrito Federal**. 2002. 59 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2002.

GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. 14a ed. Piracicaba, **Degasper**. 2000. 477p.

IBGE. Banco de Dados Agregados. Sistema IBGE de Recuperação Automática – **SIDRA**,

2015.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo: IMESP, 1002 p., 2008.

LIMA, G. de S. **Caracterização de propriedades químicas e nutricionais de variedades de maracujazeiro azedo cultivado em Garopaba**, Santa Catarina. 2021. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarões, 2021.

MANIWARA, P. et al. The use of visible and near infrared spectroscopy for evaluating passion fruit postharvest quality. **Journal of Food Engineering**, v.143, p. 33-43, 2014.

MELETTI, L.M.M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n.1, p. 83-91, 2011.

MELO, Fernando Henrique Boaventura de. **Caracterização física de frutos de maracujá-azedo e silvestre**. 2018. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia)—Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

NAVA, D. E. Perspectivas do sistema de manejo integrado de mosca das frutas: um caminho para o desenvolvimento sustentável da fruticultura no Brasil. In: Embrapa Clima Temperado- Artigo em anais de congresso (ALICE). CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOSSANIDADE, 5., 2019; Desafios e Avanços da Fitossanidade: Curitiba. **Anais[...]** Curitiba: CONBRAF, 2019., 2019.

PEREIRA, L.D. et al. Caracterização de frutos de diferentes espécies de maracujazeiro. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável** (RBAS), v.8, n.2, p.21-28, Junho, 2018.

RITZINGER, R.; MANICA, I.; RIBOLDI, J. Efeito do espaçamento e da época de colheita sobre a qualidade do maracujá amarelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.24, n.2, p.241-245, Fev.1989.

SILVA, L.R.; FIGUEIREDO, A.R.; BRAGA, T.R.; BATISTA, S.A.; OLIVEIRA, M.M.T.; MORAIS, L.A.S. **Caracterização pós-colheita dos frutos de maracujá-roxo**. 7º Simpósio de Segurança Alimentar. 2020

VIANA, M.L. Informações para composição de tabela nutricional da polpa do maracujá BRS pérola do cerrado. **Embrapa Cerrados**, 2016