


JAMES MACIEL DE ARAÚJO

The image shows the coat of arms of the state of Acre, Brazil. It features a crown at the top, a shield with a blue and white background containing the letters 'II', 'E', 'A', and 'C', and a red star at the bottom. The shield is flanked by two chains.

**INTRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE MARACUJAZEIRO-  
AZEDO NAS CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS  
DO SUDOESTE AMAZÔNICO**

RIO BRANCO - AC

2021

JAMES MACIEL DE ARAÚJO

**INTRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE MARACUJAZEIRO-  
AZEDO NAS CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS  
DO SUDOESTE AMAZÔNICO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal do Acre em parceria com a Embrapa Acre, como parte das exigências para obtenção do título de Doutor em Agronomia.

Orientador: Dr. Romeu de C. Andrade Neto

RIO BRANCO - AC

2021

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

---

A659i Araújo, James Maciel de, 1988 -

Introdução e avaliação de genótipos de maracujazeiro-azedo nas condições edafoclimáticas do sudoeste amazônico / James Maciel de Araújo; Orientador: Dr. Romeu de C. Andrade Neto. – 2021.

103 f. :il ; 30 cm.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de concentração em Produção Vegetal, Rio Branco, 2021. Inclui referências bibliográficas e apêndices.

1. Amazônia Sul Ocidental. 2. *Passiflora edulis*. 3. Produtividade e Qualidade. I. Andrade Neto, Romeu de C. . II. Título.

---

CDD: 338.1

Bibliotecário: Uéilton Nascimento Torres CRB-11º/1074

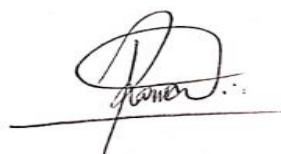
JAMES MACIEL DE ARAÚJO

**INTRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE MARACUJAZEIRO-  
AZEDO NAS CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS  
DO SUDOESTE AMAZÔNICO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal do Acre em parceria com a Embrapa Acre, como parte das exigências para obtenção do título de Doutor em Agronomia.

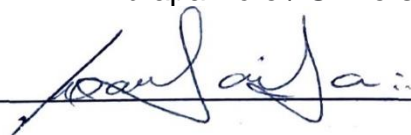
Aprovada em 29 de outubro de 2021.

**BANCA EXAMINADORA**



---

**Dr. Romeu de Carvalho Andrade Neto (Orientador)**  
Embrapa Acre / Universidade Federal do Acre

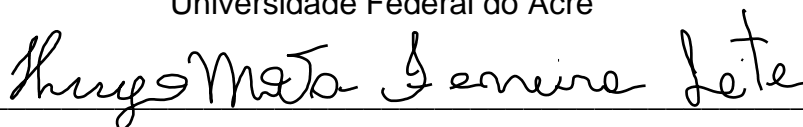


**Dr. Lauro Saraiva Lessa (Membro)**  
Embrapa Acre

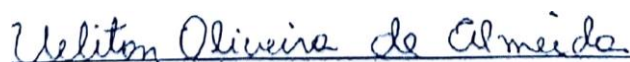


---

**Dr. Leonardo Barreto Tavella (Membro)**  
Universidade Federal do Acre



**Dr. Hugo Mota Ferreira Leite (Membro)**  
Universidade Federal do Acre



---

**Dr. Ueliton Oliveira de Almeida (Membro)**  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente

À minha família pela paciência, a todos meus irmãos pelo incentivo e apoio irrestrito,  
e em especial, à minha mãe Maria do Socorro Maciel de Souza que desde o  
início não mediu esforços para essa nova conquista.

**DEDICO.**

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, o Todo Poderoso, por todas as conquistas, força e determinação para alcançar meus objetivos.

Aos meus pais Francisco Sergio Farias de Araújo e Maria do Socorro Maciel de Souza.

Aos meus amados irmãos que me deram apoio desde início da minha carreira acadêmica: Paulo Sergio, Marcos, Marcio, Fabiana, Juliana, Joane, Jonas, Francisco Sergio e Andreina Maciel de Araújo.

À Universidade Federal do Acre, ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, a Embrapa Acre e Embrapa escritório Cruzeiro do Sul-Acre e a CAPES por contribuírem na realização desta obra.

Ao professor Dr. Romeu de Carvalho Andrade Neto pela orientação, amizade, troca de informações, incentivo, conselhos, paciência, dedicação e confiança, um profissional de excelência.

Ao prof Dr. Leonardo Barreto Tavella pelas informações proporcionadas, amizade, conselhos, uma profissional sério e exemplar.

Aos professores, Regina Lúcia Félix Ferreira, Jorge Ferreira Kusdra, Frederico Henrique da Silva Costa, pelos ensinamentos aplicados, incentivo, conselhos, amizade, ótimos profissionais.

À minha esposa Suelen Vasconcelos da Silva pelo apoio, companheirismos e incentivo desde o início da minha carreira acadêmica.

Ao meu Tio Marcos Pedrosa de Araujo que desde início me incentivou e me ajudou na minha formação acadêmica.

Aos profissionais da Embrapa Acre escritório de Cruzeiro do Sul, Daniel Moreira Lambertucci e Manoel Delson Campos Filho, pelo apoio na execução deste trabalho.

Aos amigos Ueliton Oliveira de Almeida, Fabio Enéas Ferreira, Luiz Antônio Ferreira, Victor Hugo Lopes de Souza, Marlon Lima de Araújo, Marcos Giovane Pedrosa de Abreu, Ygor Lauan Figueiredo, Elienir, Angelo Valente, Felipe Almeida Rodrigues, Aldenir, João Paulo Maia.

Aos produtores rurais Alexandre de Carvalho Santas, José da Silva Santos Filho e Raí pela parceria para execução do experimento.

Obrigado a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização de minha qualificação profissional.

## RESUMO GERAL

O maracujazeiro é uma cultura em plena expansão no Estado do Acre, em especial na Microrregião do Vale do Juruá. Essa regional do Estado possui grande potencial agrícola para fruticultura, fornecendo uma possibilidade de renda ao produtor. Contudo existe demanda por pesquisas para introdução e avaliação de genótipos de maracujazeiro, que sejam adaptadas às condições locais e que aliem ao alto rendimento produtivo, à boa qualidade de frutos e resistentes às principais pragas e doenças da região. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar caracteres produtivos e de qualidade pós-colheita durante o armazenamento de 10 genótipos de maracujazeiro-azedo nas condições edafoclimáticas de Mâncio Lima AC, Brasil. Foram instalados e conduzidos dois experimentos em Mâncio Lima, AC. O primeiro foi de campo em delineamento de blocos casualizados com os tratamentos distribuídos em esquema de parcela subdividida. Na parcela foram alocados 10 genótipos de maracujazeiro-azedo (Seleção Acre, BRS Gigante Amarelo, BRS Sol do Cerrado, BRS Rubi do Cerrado, FB 200 “Yellow master”, FB 300 “Araguari”, CPAC 325 x VML, IAC 277, IAC 275 e IAC 273) e, nas subparcelas, os meses de avaliação (julho 2020 a agosto de 2021). O segundo experimento, em laboratório, foi em delineamento de blocos casualizados, no esquema fatorial 10 x 5, onde foi avaliada a qualidade pós-colheita dos frutos de 10 genótipos de maracujazeiro-azedo e cinco períodos de avaliação após a colheita (0, 5, 10, 15 e 20 dias), com três repetições. Foram realizadas avaliações das características produtivas e da qualidade física e química dos frutos. A análise de variância dos dados foi realizada pelo teste F, as médias comparadas pelo teste Skott Knott a 1% e 5% de probabilidade, e as variáveis quantitativas foram submetidas ao ajuste de modelos de equação de regressão. As características produtivas e de qualidade física e química dos frutos foram significativamente influenciadas pelos diferentes genótipos. Houve interação significativa entre os genótipos de maracujazeiro-azedo e os dias de avaliação após a colheita para a qualidade físico-química do fruto. Os genótipos Seleção Acre, BRS Rubi do cerrado, FB 200 e CPAC VML x 325 se destacam por apresentarem maior produtividade mensal. Os genótipos Seleção Acre, BRS Rubi do Cerrado, BRS Sol do Cerrado e FB 200 Yellow Master apresentam características desejáveis para o mercado *in natura*, enquanto os genótipos BRS Gigante Amarelo, CPAC 325 x VML, IAC 277, IAC 275 e IAC 273 apresentam características desejáveis para a

agroindústria. Os frutos analisados de todos os genótipos registraram perda de massa e volume durante o período de armazenamento, tendo o BRS Sol do Cerrado a menor perda de massa. O teor de sólidos solúveis totais teve aumento do Brix até 7º dia de avaliação após a colheita para os genótipos BRS Rubi do Cerrado, FB 300, IAC 277, IAC 273. O pH apresenta aumento até 14º dia de avaliação após a colheita para cv. IAC 273, IAC 275. A acidez titulável apresenta redução ao longo do período de armazenamento para todos os genótipos, e o IAC 275 tem a menor redução.

**Palavras-chave:** Amazônia Sul Ocidental, *Passiflora edulis*, Produtividade e Qualidade.



## ABSTRACT

Passion fruit is a growing crop in the State of Acre, especially in the Microregion of Vale do Juruá. This region of the state has great agricultural potential for fruit growing, providing a possibility of income for the producer. However, there is a demand for research to introduce and evaluate passion fruit genotypes that are adapted to local conditions and that combine high yields, good fruit quality and resistance to the main pests and diseases in the region. Thus, the objective of this work was to evaluate productive and postharvest quality characters during the storage of 10 passion fruit genotypes in the edaphoclimatic conditions of Mâncio Lima AC, Brazil. Two experiments were installed and conducted in Mâncio Lima, AC. The first was a field in a randomized block design with treatments distributed in a split-plot scheme. Ten passion fruit genotypes were allocated in the plot (Acre Selection, BRS Gigante Amarelo, BRS Sol do Cerrado, BRS Rubi do Cerrado, FB 200 "Yellow master", FB 300 "Araguari", CPAC 325 x VML, IAC 277, IAC 275, and IAC 273) and, in the subplots, the evaluation months (July 2020 to August 2021). The second experiment, in the laboratory, was a randomized block design, in a 10 x 5 factorial scheme, where the postharvest quality of fruits of 10 passion fruit genotypes and five evaluation periods after harvest was evaluated (0, 5, 10, 15 and 20 days), with three repetitions. Evaluations of the productive characteristics and the physical and chemical quality of the fruits were carried out. Data variance analysis was performed by the F test, the means were compared by the Skott Knott test at 1% and 5% probability, and the quantitative variables were submitted to adjustment of regression equation models. The productive characteristics and physical and chemical quality of the fruits were significantly influenced by the different genotypes. There was a significant interaction between the passion fruit genotypes and the days of evaluation after harvest for the physicochemical quality of the fruit. The Seleção Acre, BRS Rubi do cerrado, FB 200 and CPAC VML x 325 genotypes stand out for their higher monthly productivity. The Seleção Acre, BRS Rubi do Cerrado, BRS Sol do Cerrado and FB 200 Yellow Master genotypes have desirable characteristics for the fresh market, while the BRS Gigante Amarelo, CPAC 325 x VML, IAC 277, IAC 275 and IAC 273 genotypes have characteristics desirable for agribusiness. The analyzed fruits of all genotypes registered loss of mass and volume during the storage period, with BRS Sol do Cerrado having the lowest mass loss. The total soluble solids content had an increase

in Brix up to the 7th day of evaluation after harvest for the genotypes BRS Rubi do Cerrado, FB 300, IAC 277, IAC 273. The pH increased up to the 14th day of evaluation after harvesting for cv. IAC 273, IAC 275. Titratable acidity shows a reduction over the storage period for all genotypes, and IAC 275 has the smallest reduction.

**Keywords:** Western Amazon, *Passiflora edulis*, Productivity and Quality.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Dados da precipitação acumulada, temperatura máxima e mínima, determinadas durante a execução do experimento, Mâncio Lima, AC, 2021.....	40
Figura 2 -	Semeadura e transplântio das mudas de maracujazeiro-azedo. Mâncio Lima, AC. 2021.....	42
Figura 3 -	Plantio das mudas de maracujazeiro-azedo e adubação de cobertura, Mâncio Lima, AC. 2021.....	43
Figura 4 -	Fertirrigação das plantas de maracujazeiro-azedo e mistura do fertilizante na caixa de distribuição, Mâncio Lima. AC, 2021.....	44
Figura 5 -	Massa da fruta (cm) de diferentes genótipos de maracujazeiro-azedo, Mâncio Lima, AC, 2021.....	51
Figura 6 -	Número de frutos acumulados por planta até 550 dias após o plantio de genótipos de maracujazeiro-azedo, colhidos de julho de 2020 a agosto de 2021 Mâncio Lima, AC, 2021.....	54
Figura 7 -	Comprimento do fruto (cm) de diferentes genótipos de maracujazeiro-azedo, Mâncio Lima, AC, 2021.....	55
Figura 8 -	Diâmetro do fruto (cm) de diferentes genótipos de maracujazeiro-azedo, Mâncio Lima, AC, 2021.....	56
Figura 9 -	Espessura da casca do fruto (cm) de diferentes genótipos de maracujazeiro-azedo, Mâncio Lima, AC, 2021.....	57
Figura 10 -	Massa da polpa sem sementes (g) de diferentes genótipos de maracujazeiro-azedo, Mâncio Lima, AC, 2021.....	58
Figura 11 -	Rendimento de suco da fruta (%) de diferentes genótipos de maracujazeiro-azedo, Mâncio Lima, AC, 2021.....	60
Figura 12 -	Acidez titulável (%) de diferentes genótipos de maracujazeiro-azedo, Mâncio Lima, AC, 2021.....	61
Figura 13 -	Massa da fruta de genótipos de maracujazeiro-azedo em função de diferentes dias de avaliação após a colheita, Mâncio Lima, AC, 2021.....	82
Figura 14 -	Evolução dos teores médios da perda de massa de genótipos de maracujazeiro-azedo, em função de diferentes dias de avaliação após a colheita. Mâncio Lima, AC, 2021.....	83

Figura 15 - Comprimento da fruta de genótipos de maracujazeiro-azedo em função de diferentes dias de avaliação após a colheita, Mâncio Lima, AC, 2021.....	85
Figura 16 - Diâmetro da fruta de genótipos de maracujazeiro-azedo em função de diferentes dias de avaliação após a colheita, Mâncio Lima, AC, 2021.....	86
Figura 17 - Espessura da casca da fruta de genótipos de maracujazeiro-azedo em função de diferentes dias de avaliação após a colheita, Mâncio Lima, AC, 2021.....	87
Figura 18 - Massa da polpa e rendimento de suco genótipos de maracujazeiro-azedo em função de diferentes dias de avaliação após a colheita, Mâncio Lima, AC, 2021.....	88
Figura 19 - Sólidos solúveis totais (°Brix) de genótipos de maracujazeiro-azedo em função de diferentes dias de avaliação após a colheita, Mâncio Lima, AC, 2021.....	90
Figura 20 - Potencial hidrogeniônico (pH) de genótipos de maracujazeiro-azedo em função de diferentes dias de avaliação após a colheita, Mâncio Lima, AC, 2021.....	91
Figura 21 - Acidez total titulável (%) de genótipos de maracujazeiro-azedo em função de diferentes dias de avaliação após a colheita, Mâncio Lima, AC, 2021.....	92
Figura 22 - Relação sólidos solúveis totais e acidez total titulável (Ratio) do maracujazeiro-azedo em função de diferentes dias de avaliação após a colheita, Mâncio Lima, AC, 2021.....	94

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Resumo da análise de variância do n° de frutos por planta e n° de frutos por hectare, produtividade, produção por planta kg, de genótipos de maracujazeiro-azedo entre julho de 2020 a agosto 2021. Mâncio Lima, AC, 2021.....	47
Tabela 2 -	Médias do n° de frutos por planta e n° frutos por hectare, produção por planta (kg), e produtividade mensal (kg ha <sup>-1</sup> ), de genótipos de maracujazeiro-azedo, Mâncio Lima, AC, 2021.....	48
Tabela 3 -	Médias de n° de frutos por planta e n° de frutos por hectares, produção por planta (kg), e produtividade mensal (kg ha <sup>-1</sup> ), de genótipos de maracujazeiro-azedo em diferentes épocas do ano, Mâncio Lima, AC, 2021.....	49
Tabela 4 -	Resumo da análise de variância do n° de frutos por planta e n° de frutos por hectare, produção por planta, produtividade, de genótipos de maracujazeiro-azedo entre julho de 2020 a agosto 2021. Mâncio Lima, AC, 2021.....	52
Tabela 5 -	Médias de produtividade (kg ha <sup>-1</sup> ), produção por planta (kg), número de frutos por planta e por hectares de diferentes genótipos de maracujazeiro-azedo de julho de 2020 a agosto de 2021, Mâncio Lima, AC, 2021.....	52
Tabela 6 -	Resumo da análise de variância do comprimento, diâmetro, espessura da casca e massa da fruta de genótipos de maracujazeiro-azedo. Mâncio Lima, AC, 2021.....	55
Tabela 7 -	Resumo da análise de variância da acidez titulável, sólidos solúveis, potencial de hidrogênio (pH), ratio e rendimento de suco de genótipos de maracujazeiro-azedo. Mâncio Lima, AC, 2021.....	59
Tabela 8 -	Resumo da análise de variância massa do fruto, comprimento e diâmetro do fruto de genótipos de maracujazeiro azedo avaliados em diferentes dias após a colheita. Mâncio Lima, AC, 2021.....	81
Tabela 9 -	Resumo da análise de variância espessura da casca, massa da polpa sem sementes e rendimento de suco de genótipos de maracujazeiro-azedo avaliados em diferentes dias após a colheita. Mâncio Lima, AC, 2021.....	86
Tabela 10 -	Resumo da análise de variância dos sólidos solúveis totais, pH, acidez total titulável, ratio de genótipos de maracujazeiro-azedo avaliados em diferentes dias após a colheita. Mâncio Lima, AC, 2021.....	89

Tabela 11 - Médias da massa da polpa sem sementes, relação SST/ATT e rendimento de suco (%) de diferentes genótipos de maracujazeiro-azedo, Mâncio Lima, AC, 2021.....	93
--	----

## APÊNDICES

Apêndice A - Médias de produtividade (kg ha <sup>-1</sup> ), em diferentes meses de avaliação e genótipos de maracujazeiro-azedo, Mâncio Lima, AC, 2021.....	100
Apêndice B - Número de frutos por planta, em diferentes meses de avaliação e genótipos de maracujazeiro-azedo, Mâncio Lima, AC, 2021.....	101
Apêndice C - Número de frutos por hectare, em diferentes meses de avaliação e genótipos de maracujazeiro-azedo, Mâncio Lima, AC, 2021.....	102
Apêndice D - Produção por planta (kg. planta <sup>-1</sup> ), em diferentes meses de avaliação e genótipos de maracujazeiro-azedo, Mâncio Lima, AC, 2021.....	103

## **LISTA DE SIGLAS**

AT - Acidez total titulável

BRS - Brasil

CPAC - Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados

cv - Cultivar

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FB - Flora Brasil

IAC - Instituto Agronômico de Campinas

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

SS - Sólidos solúveis totais



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	19
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	21
2.1 CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE <i>Passiflora edulis</i> .....	23
2.2 CULTURA DO MARACUJAZEIRO .....	26
2.3 GENÓTIPOS DE MARACUJAZEIRO .....	28
2.3.1 BRS Gigante Amarelo, BRS Rubi do Cerrado e BRS Sol do Cerrado .....	31
2.3.2 Seleção Acre .....	32
2.3.3 Flora Brasil FB 200 “Yellow Master” e FB 300 “Araguari” .....	32
2.3.7 IAC 277, IAC 275 e IAC 273.....	33
2.4 MELHORAMENTO GENÉTICO DO MARACUJÁ .....	33
<b>3. CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA DO MARACUJAZEIRO-AZEDO EM MÂNCIO LIMA, ACRE</b> .....	<b>36</b>
RESUMO.....	37
ABSTRACT .....	38
3.1 INTRODUÇÃO .....	39
3.2 MATERIAL E MÉTODOS .....	40
3.2.1 Delineamento, Instalação E Condução Experimental .....	41
3.2.2 Avaliação Das Características Agronômicas do Maracujá.....	44
3.3.3 Análise Estatística .....	46
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	47
3.4.1 Características Produtivas.....	47
3.4.2 Qualidade Físico e Química do Fruto.....	54
3.4 CONCLUSÕES .....	62
Referências .....	63
<b>4. QUALIDADE E CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE MARACUJAZEIRO-AZEDO EM MÂNCIO LIMA, ACRE BRASIL</b> .....	<b>74</b>
RESUMO.....	75
ABSTRACT.....	76
4.1 INTRODUÇÃO .....	76
4.2 MATERIAL E MÉTODOS .....	79
4.2.1 Descrição e Condução Experimental .....	79
4.2.2 Avaliação Das Características Físico-Químicas do Fruto.....	79
4.2.3 Análise Estatística .....	80

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	81
4.4 CONCLUSÕES .....	96

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

O maracujazeiro é uma frutífera nativa do Brasil pertencente à família *Passifloraceae* que abrange cerca de 600 espécies, sendo o Brasil um dos países com maior diversidade genética do gênero *Passiflora* com mais de 135 espécies (BERNACCI et al., 2013). Apesar da variabilidade genética do gênero *Passiflora*, o maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis* Sims) é responsável por 95% do plantio em todo território nacional, devido à alta produtividade, vigor e rendimento de polpa (FALEIRO et al., 2019).

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá com produção anual de 690.364 toneladas numa área colhida de 46.4 mil hectares (IBGE 2021). Em que pese a cultura apresentar potencial produtivo em torno de 50 t ha<sup>-1</sup>, o rendimento nacional cerca de 14,9 toneladas por hectare, é considerado baixo. Este fato pode estar relacionado ao manejo inadequado do cultivo, à utilização de cultivares não adaptadas, e à incidência e ataque de pragas e doenças, aliados à falta de assistência técnica qualificada (AGUIAR et al., 2015).

O consumo do maracujá tem aumentado significativamente na última década, colaborando para valorização do produto e, portanto, despertando o interesse pela cultura devido ao rápido retorno econômico em relação a outras espécies frutíferas, e à ampla adaptação às diferentes condições edafoclimáticas do Brasil sendo, por isso, uma boa alternativa para agricultores familiares que são um dos principais responsáveis pela produção no país (MELLETTI, 2011).

Nessa direção, a passicultura ao longo dos últimos anos tem se mostrado como uma alternativa de renda para pequenos produtores rurais, muito em função do valor agregado ao fruto e ao rápido retorno financeiro, já que a planta começa a produzir aos 06 meses após o plantio (TEIXEIRA, 2017). Adicionalmente Teixeira (2017) reporta que grande parte da produção brasileira de maracujá tem dois destinos, a industrialização especialmente para extração da polpa e fabricação de suco e derivados e consumo *in natura* em feiras locais, mercado atacadista e centrais de abastecimento.

Existem várias cultivares de maracujazeiro-azedo disponíveis no mercado, mas observa-se que sua indicação para determinada região, considerando as condições

edafoclimáticas locais, é um fator limitante (MELLETTI et al., 2011; PIMENTEL et al., 2008).

A Embrapa, o Instituto Agrônomo de Campinas e a empresa Flora Brasil, têm desenvolvido e lançado cultivares com características desejáveis, como alta produtividade, homogeneidade na produção, elevado rendimento de polpa, com sólidos solúveis, acidez dentro dos padrões indicados, e resistentes às principais doenças (FREITAS et al., 2012; NEVES et al., 2013).

O lançamento de novas cultivares de diferentes programas de melhoramento registraram resultados satisfatórios para os passicultores em relação ao rendimento e qualidade da fruta (MELETTI, 2011). Todavia, em função da alta variabilidade genética das Passifloras, algumas dessa cultivares lançadas mostraram diferentes graus de adaptação para cada região onde foram cultivadas (CERQUEIRA-SILVA, 2014). Portanto, a indicação de uma cultivar lançada deve ser em função das condições edafoclimáticas locais, devido às diferenças de agroecossistemas encontradas no país, (BRUCKNER et al., 2002; MELLETTI et al., 2005).

O maracujazeiro ainda é pouco cultivado no Acre, com área plantada de 164 hectares, produção de 1.340 toneladas e rendimento médio de 14.867 kg ha<sup>-1</sup> (IBGE 2021). A microrregião do Vale do Juruá tem área plantada de 7 hectares, produção de 45 toneladas, e rendimento de 7.500 kg ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2021), valores considerados levando-se em conta o potencial produtivo que a espécie apresenta.

Mesmo com indicações de cultivares pela Embrapa Acre através de estudos de competição realizado no Município de Senador Guiomard, é recomendado novos estudos nas diferentes microrregiões do Estado, considerando as diferenças edafoclimáticas existentes no Estado. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar as características agrônomicas de genótipos de maracujazeiro-azedo nas condições de clima e solo do município de Mâncio Lima, Estado do Acre.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

A espécie *Passiflora edulis* Sims é botanicamente conhecida como pertencente à família *Passifloriaceae* e ao gênero *Passiflora* que, por sua vez possui grande diversificação de espécies (BERNACCI, 2015). O gênero *Passiflora* apresenta melhor desempenho em condições de clima tropical e subtropical, sendo encontrado na América tropical, Ásia, Austrália e Madagascar (NUNES; QUEIROZ, 2007).

Esse gênero *Passiflora* apresenta ainda espécies com capacidade ornamental, industrial e medicinal (PEIXOTO, 2005). No cenário da fruticultura brasileira a espécie do maracujazeiro-azedo se destaca entre os passicultores como sendo o mais cultivado e mais comercializado tanto *in natura* como industrializado (MATTA, 2005).

A coloração do fruto exhibe herdabilidade tradicionalmente monogênica com ausência de dominância, sendo confirmado na F<sub>1</sub> a coloração roxo-avermelhada (SILVA et al., 2016; NAKASONE et al., 1967). Além desse aspecto visual, há outras características que fazem com que o maracujazeiro amarelo seja mais atraente para o produtor em relação ao roxo como, maior vigor, produtividade, tamanho de fruto, qualidade e rendimento de suco e maior aceitação para consumo *in natura* em feiras e mercados regionais além de maior resistência ao *Fusarium*.

O maracujazeiro é uma planta de clima tropical com ampla distribuição geográfica, apresenta hábito de vida liana, incerto, trepadeira que pode ser identificado aproximadamente em todos os Estados e biomas brasileiros (BERNACCI, 2015). Sendo essa espécie (*Passiflora edulis* Sims) juntamente com o maracujazeiro doce (*Passiflora alata* Curtis) responsáveis por ocuparem mais 90% do território cultivado com a cultura no mundo (FALEIRO et al., 2008). No Brasil mais de 95% da produção vem da exploração do maracujazeiro-azedo que é também denominado como maracujazeiro azedo (HAFLE et al., 2009).

Atualmente o Brasil é o maior produtor mundial da fruta com produção de 690.364 toneladas produzidas no ano de 2020 em área plantada de 41.584 hectares, no entanto a produtividade média por hectare está aquém 14.27 t ha<sup>-1</sup> da capacidade da cultura de 40 a 50 t ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2021). O maracujazeiro está entre as principais frutíferas cultivadas no país (IBGE, 2021).

O cultivo do maracujazeiro no país, em plantio comercial, obteve maior desenvolvimento no início da década de 1970 com a utilização da espécie *Passiflora*

*edulis* Sims devido ao aumento da demanda de suco do fruto, tanto para indústria como para consumo *in natura* (SÃO JOSE; PIRES, 2011). No início da expansão da cultura a frutífera era cultivada em maior parte por cafeicultores que utilizavam o maracujazeiro como alternativa de renda em função da oscilação do retorno financeiro obtido pela cafeicultura (MELETTI, 2011).

O Brasil se destaca entre os maiores produtores mundiais de maracujazeiro como maior produtor e consumidor da fruta, sendo mais utilizado para produção de suco em escala comercial (CAVICHOLI et al., 2020). Do ano de 2016 a 2019 houve uma redução de 15,64% na produção da fruta e 16,64% na área colhida de maracujazeiro (IBGE, 2020). Entre as regiões produtoras de maracujá, o nordeste é responsável por 64,49% de toda a produção do país com 392.739 toneladas e área colhida de 68,84% que compreende 28.629 hectares de área colhida, posteriormente as regiões sudeste e sul com 89.769 e 67.290 toneladas produzidas respectivamente (IBGE, 2021).

A produção brasileira de maracujá sofreu oscilações com aumentos e déficits na produtividade ao longo de 50 anos de produção em escala comercial (MELETTI, 2011). Esses déficits na produção na maioria das vezes são provocados pelo aumento de pragas e doenças, que ocasionam prejuízos e impossibilita o cultivo nas mesmas áreas (MELETTI, 2010).

No mercado nacional, embora a colheita seja em diferentes períodos e variar entre os Estados produtores da fruta, ainda acontece grande variação de preços do produto *in natura* ao longo do ano (PETRY; MARCHESI, 2019). Em relação à exportação, o Brasil apresenta índices incipientes no crescimento, devido grande parte da produção ser absorvida pelo mercado interno, além de problemas enfrentados pela cultura como pragas, doenças e melhorias no processo de pós-colheita (PIRES et al., 2011).

De acordo com Ferraz et al. (2002), na sua grande maioria, os passicultores produzem maioritariamente para o mercado *in natura*, que em geral, alcançam melhor preço pela fruta, e o excedente comercializam com agroindústria. Em que pese, a produção destinada a agroindústria necessita de colaboração entre as partes, devido a diversos fatores como, prazo de entrega, qualidade do produto, demanda fixa, variedade e preço, firmado em contrato entre produtor e indústria (PIMENTEL et al., 2009).

No mercado interno, a fruta é vendida predominantemente *in natura*, com remoção caseira da polpa que é usada na preparação de refrescos, sorvetes, licores, bolos entre outros. Já para o mercado externo, o fruto é utilizado pela indústria na fabricação de suco industrializado, sendo o produto exportado na forma de suco concentrado, que é feito através da diluição ou mistura com outras frutas em países de destino do produto (COSTA; COSTA, 2005). Os principais destinos do suco concentrado de maracujazeiro são os países europeus (Portugal e Espanha), Austrália, Reino Unido e Uruguai (EMBRAPA, 2020).

Na Europa e Estados Unidos os consumidores dão preferência pelo maracujá roxo por apresenta características mais desejáveis, frutos menores e menos ácidos. Esses países exportam esses frutos principalmente da África e Austrália (FALEIRO et al., 2015).

Buscando atender tanto às exigências de consumidores externos e internos os programas de melhoramento tendem no alcance de frutos com dupla aptidão, ressaltando maior rendimento de polpa, sem perder as qualidades requeridas para o mercado *in natura*, de maior tamanho do fruto (MELETTI; BRÜCKNER, 2001). No entanto, os problemas encontrados pelos melhoristas é que existe uma relação negativa da quantidade de frutos produzidos por planta com massa, comprimento e diâmetro dos frutos, e positivamente com espessura do pericarpo, bem com a espessura do pericarpo está relacionada negativamente com rendimento de suco (GONÇALVES et al., 2008; NEGREIROS et al., 2007; SANTOS et al., 2009). Deste modo, o melhoramento em certas características como tamanho e comprimento do fruto pode resultar negativamente em outros caracteres como números de frutos, sendo essas relações como um dos principais problemas detectados em pesquisas de melhoramento do maracujazeiro, em razão de que o alcance simultâneo em números de frutos, massa, comprimento e largura de frutos são de grande relevância.

## 2.1 CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE *Passiflora edulis*

O maracujazeiro amarelo/azedo (*Passiflora edulis* Sims) é uma espécie que apresenta hábito de crescimento das trepadeiras sublenhosa que exhibe alto vigor vegetativo (DANTAS et al., 2006). Em cada axilas da folha possui uma gavinha, gema florífera e vegetativa, seu caule tem formato cilíndrico ou subanguloso e estriado, com folhas trilobadas, trinervadas com lóbulos oblongo-ovadas ou ovadas, acume

acentuado e poucas vezes com par de glândulas sésseis nos sinus dos lóbulos, borda serreada ou serreada angular, além de dispor de gavinhas axilares, e sistema radicular pivotante que se concentra a 0,50 m de diâmetro do caule e profundidade de 0,30 m a 0,45 m do solo (HAFLE et al., 2014; CERVI, 1997).

A planta de maracujá apresenta flores hermafroditas, que se abre uma vez por dia em torno de 12 horas e fechando ao anoitecer (FALEIRO et al., 2017). O androceu é estruturado por cinco estames, anteras versáteis, lineares a oval-oblongas, o ovário pode ser globoso, ovoide ou fusiforme, unilocular, 3-carpelar, bastante óvulos em placentação parietal, com três estiletos, podendo ser distintos ou unidos na base e morfologia cilíndrica ou clavados, estigmas capitados orbiculares ou reniformes (NUNES; QUEIROZ, 2006). As flores são resguardadas na base por brácteas foliares, a corona apresenta particularidade do gênero *Passiflora*, sua formação vem sendo pesquisada durante vários anos e maior hipótese é que seja derivada de sépalas e pétalas e não de estames (FONSECA 2017).

No entanto o maracujazeiro-azedo pode apresentar três tipos de flores, totalmente curvada, no qual os estigmas estão no mesmo plano das anteras, o que ajuda o processo de polinização pelo mamangavas (*Xilocopa frontalis*), este tipo de flor é o mais comum nos pomares de maracujazeiro representando mais de 70% das flores (DANTAS et al., 2006). Outro tipo de flor encontrada é parcialmente curvada os estigmas encontram-se levemente curvado, superior as anteras em ângulo por volta de 40°, ocasionando maior dificuldade na polinização natural, além de flores sem curvatura com estigmas sem curvatura, soldados, unidos criando ângulo de mais ou menos 90° em referência às anteras, essas flores tendem a possuir problema de fêmea esterilidade (BANU et al., 2009; DANTAS et al., 2006; RUGGIERO, 1980).

Apesar da flor do maracujazeiro-azedo ser hermafrodita, ela é incapaz de frutificar por autopolinização, em função da autoincompatibilidade, devido ao pólen produzido em uma certa flor não ter a capacidade de fecundação e nem conseguir fecundar de forma eficiente as demais flores na mesma planta, outros fatores como hercogamia, no qual o estilete fica posicionado acima das anteras, a protandria que refere-se ao amadurecimento dos grãos de pólen anterior que o estigma esteja receptivo (HOFFMANN et al., 2000; JUNQUEIRA et al., 2001; SILVA et al., 1999).

Esse tipo de autoincompatibilidade do *P. edulis* é classificado como hormomófico esporofítica (BRUCKENER et al., 1995). Que em função da inibição do crescimento do tubo polínico ainda na superfície do estigma (RÊGO et al., 2000).



Deste modo, é necessário que haja plantas geneticamente distintas para que ocorra a transferência de pólen de uma planta para outra, para que ocorra a polinização (FALEIRO et al., 2017).

Segundo Fonseca (2017), a polinização natural no maracujazeiro amarelo submete-se a insetos polinizadores por causa da morfologia floral e à existência de grãos de pólen denso e pegajosos. As flores de *Passiflora edulis* apresentam características ambientadas à polinização por abelhas de maior porte, denominadas mamangavas de tocos, essas abelhas que têm especificidade são do gênero *Xylocopa*, que em função ao seu maior porte, ao percorrer as flores do maracujazeiro, essas abelhas conseguem encostar seu dorso nos estames e através desse contato levam o grão de pólen para o estigma de outras flores, e conseguem dessa forma realizar o processo de polinização (BENEVIDES et al., 2009).

Mas de acordo com Krause et al. (2012), a polinização artificial tem a capacidade de aumentar em até 300% em relação a polinização natural, em função do aumento do vigamento dos frutos e pela ausência de polinizadores naturais próximos aos pomares. Além do aumento no número de frutos por planta, essa técnica possibilita aumento na massa e diâmetro do fruto, porcentagem da polpa e diminui a espessura do pericarpo (KRAUSE et al., 2012).

O fruto do maracujazeiro amarelo é classificado como baga com pericarpo carnoso, com formato ovoide ou globoso, o tamanho e massa do fruto podem variar muito em função da cultivar, apresenta coloração amarelada quando maduro, a parte externa é constituída pelo pericarpo e parte interna compõe a polpa, que é constituída pelo arilo e sementes, no qual é extraída a polpa que pode ter coloração amarelada ou alaranjada, as sementes são parda escuras, de formato oval, compridas (BATISTA, 2016).

O maracujazeiro é uma frutífera de clima tropical e subtropical, e fatores abióticos como temperatura, disponibilidade de água, umidade relativa do ar, luminosidade e incidência de ventos fortes podem interferir diretamente no desenvolvimento da cultura, sobretudo na longevidade e qualidade físico-química dos frutos. A temperatura média considerada ideal para o cultivo entre 23°C e 27°C, a necessidade hídrica da planta é de no mínimo 70 mm de água mensal ou 800 mm a 1750 mm anualmente bem distribuídas ao longo do ciclo da planta, umidade relativa do ar ideal em torno de 60% e acima disso já podem ocorrer o surgimento de doenças (ANDRADE NETO et al., 2015; LIMA; BORGES, 2002).

De acordo com Carvalho et al. (2015) além desses, há fatores abióticos que interferem diretamente o desenvolvimento da cultura ao longo do seu ciclo, o florescimento e frutificação dependem de dias longos e quentes e umidade do solo elevada, temperaturas amenas (abaixo de 21°C) e dias com pouca incidência de luz reduzem a produção do maracujazeiro.

Por outra perspectiva, chuvas acentuadas e constantes diminuem as taxas de polinização devido o grão de pólen ser higroscópico, que se rompem com umidade elevada, por outro lado a falta de chuvas e secas prolongadas podem ocasionar a queda dos frutos (PIRES et al., 2011). No entanto a luminosidade é fundamental no pegamento da florada, logo em períodos em que o fotoperíodo é inferior a 11 horas de luz não ocorre florescimento (PIRES et al., 2011). E em regiões de altitudes elevadas, mesmo com período de luz superior 11 horas, a diferenciação floral ocorre, no entanto, a fecundação é afetada em função de ventos frios e temperaturas amenas (SÃO JOSÉ, 1994).

O maracujazeiro pode ser cultivado em quase todas as classes de solos, no entanto deve-se dar preferência para solos de textura média, bem drenados, alto teor de matéria orgânica profundos e evitar solos muito arenosos ou argilosos (DANTAS et al., 2006). A topografia do terreno tem que ser levemente ondulada (declividade inferior a 8%) são os mais indicados para o estabelecimento da cultura, pois favorecem os tratos culturais e manejo da área. Os solos devem ser profundos, com perfil superior a 60 cm e que não tenha nenhum impedimento físico como pedras, é indicado que o lençol freático esteja a menos de 2 metros de profundidade (ANDRADE NETO., 2015; COSTA et al., 2008).

## 2.2 CULTURA DO MARACUJAZEIRO

O Cultivo em escala comercial do *P. edulis* como frutífera tropical, teve início na Austrália e Havaí, com espécies nativas do Brasil, na maior parte por *Passiflora edulis* Sims (RUGGIERO, 1996). Segundo o mesmo autor no Brasil, a cultura teve expansão em escala comercial por volta de 1970, com maracujazeiro amarelo também denominado maracujá azedo. Conforme o referido autor essa frutífera tropical apresenta importância dentro do cenário agrícola nacional, em função de seus frutos, terem sabor forte e altos teores de acidez, o que despertam importância tanto para comércio *in natura* quanto para indústria (RUGGIERO, 1996).

A família Passifloraceae deteve sua origem do continente africano, vindo através dos continentes Europeu e Asiático (MUSCHENER et al., 2012). Conforme os referidos autores pesquisas apontaram que as espécies do gênero *Passiflora*, ao serem introduzidas na América Central, passaram por rápida alteração morfológica. Aproximadamente 90% das espécies da família Passifloraceae é oriunda das Américas e sua maior parte é encontrada no Brasil em função das condições edafoclimáticas do país (CHAGAS et al., 2016).

A primeira menção ao maracujá no Brasil, se deu em 1587, no Tratado Descritivo do Brasil como “erva que dá fruto”, de modo, que foi Nic. Monardis que em 1569 descreveu primeira espécie do gênero *Passiflora*, a conhecer, *P. incarnata* L. com a denominação de Granadilla (COSTA; TUPINAMBÁ, 2005). Em função dos atributos terapêuticos presente nas folhas e polpa como a passiflorina que é um sedativo natural a planta tem caráter medicinal, além da passiflorina outras propriedades medicinais e funcionais são relatadas pelos mesmos autores. Outra capacidade comercial que maracujazeiro apresenta e a utilização como planta ornamental em função de suas belas e diversificadas flores, que é bastante utilizado no mercado Europeu (PEIXOTO, 2005).

Ao longo do desenvolvimento da cultura principalmente nas últimas cinco décadas a produção brasileira sofreu diversos ciclos de aumento e retração, as reduções na produção, foi muito em função da incidência de pragas e doenças que ocasionam danos a cultura, impossibilitando muitas vezes os cultivos em determinadas áreas (MELLETTI, 2010).

As espécies de maracujazeiro são cultivadas devido as propriedades alimentícias, ornamentais, mas basicamente pela qualidade de seus frutos, além de ser uma frutífera que tem alto valor agregado da produção, rendimento elevado e continua dependendo da região de cultivo, na região Norte a produção é durante o ano todo, desde que tenha suplementação hídrica (MELLETTI, 2011).

O Maracujazeiro foi tido como frutífera de pomar doméstico por vários anos, devido suas propriedades medicinais e do sabor do suco, a frutífera é cultivada na sua maioria em pequenas propriedades, em grande parte com pomares de 3 a 5 hectares, apesar de ser uma cultura de alto risco, devido ser susceptível a ataques tanto de pragas como doenças, e ter demanda por frutos de qualidade aos mercados consumidores (FONSECA, 2017). O grau de empregabilidade é elevado, a cada

hectare de maracujazeiro concebe 3 a 4 empregos diretos e encarregasse de 7 a 8 pessoas nos vários elos da cadeia produtiva (CUNHA, 2013).

O cultivo do maracujazeiro está distribuído por todas as regiões do país, no entanto a maior parte da produção fica concentrada na região Nordeste 64,5% e Sudeste 15,1% (IBGE, 2021). No qual os Estados com maior relevância em volume de produção são Bahia, Ceara, Santa Catarina, Minas Gerais e São Paulo responsáveis por 71,29% de toda produção nacional, o Acre registra apenas 0,18% da produção do país (IBGE, 2021).

O Acre tem área plantada com maracujazeiro de 164 ha, com produção de 1.340 toneladas e rendimento médio de 8.874 kg ha<sup>-1</sup>, as maiores áreas cultivadas no Estado encontram-se em Brasileia, Rio Branco, Rodrigues Alves, Porto Acre e Acrelândia que juntas somam 49% de toda área plantada (IBGE, 2021). Mesmo a espécie apresentando ampla adaptação as condições edafoclimáticas da região, e tendo a possibilidade de produzir o ano fazendo uso da irrigação nos meses mais secos do ano (junho, julho, agosto e setembro), o Acre ainda não produz o suficiente para suprir a demanda, precisando importar a fruta de outros Estados (ANDRADE NETO et al., 2015).

### 2.3 GENÓTIPOS DO MARACUJAZEIRO

Os plantios comerciais de maracujazeiro no país são realizados basicamente com duas espécies maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims) e doce (*Passiflora alata*), que juntas representam mais de 98% de toda área plantada no país (JESUS et al., 2018).

Embora tenha grande relevância econômica e potencial entre as frutíferas cultivadas no Brasil, o número de cultivares comerciais de maracujazeiro ainda é insignificante, consistindo os plantios comerciais, em grande parte, restritos ao emprego de sementes adquiridas nos próprios pomares comerciais (VILELA, 2013). No momento, no Brasil existem 55 cultivares registradas, com 27 de maracujazeiro-azedo, 8 linhagens parental de *P. edulis* Sims, 10 híbridos interespecífico e 10 outras espécies (CULTIVARWEB, 2020).

A quantidade de cultivares comerciais de maracujazeiro-azedo registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) ainda é insignificante em função da grande diversidade genética do gênero *Passiflora* presente no Brasil

(BELLON, 2004). Conforme o mesmo autor, dentre as cultivares registradas de maior importância na passicultura estão FB 88, FB 200 Yellow Master e FB 300 Araguari desenvolvidas pelo viveiro Flora Brasil, o IAC-275 e IAC-277 desenvolvidos pelo Instituto Agrônomo-IAC, e variedades lançadas pela Embrapa Cerrados e associados, classificadas BRS Rubi do Cerrado, BRS Ouro Vermelho, BRS Gigante Amarelo e BRS Sol do Cerrado.

Pesquisas desenvolvidas pela Embrapa Mandioca e Fruticultura tem lançado no mercado novos híbridos de maracujazeiro por meio do cruzamento de parentais selecionados, buscando particularidades desejáveis como alta produtividade, regularidade na produção, alto rendimento de poupa, boas características da qualidade da polpa (acidez, sólidos solúveis) e tolerância às principais doenças (NEVES et al., 2013).

À aquisição de híbridos através do melhoramento genético é recente pelos programas de melhoramento do maracujazeiro, embora haja ainda bastante a ser pesquisado sobre o comportamento produtivo e qualidade físico-química do fruto (FREITAS et al., 2012). Há poucas cultivares de híbridos comerciais disponíveis o que dificulta o acesso do produtor com cultivares melhoradas (KRAUSE et al., 2012).

A maior contribuição aos pomares de maracujazeiro foi realizada devido melhoramento genético (MELETTI, 2011). Segundo o mesmo autor, na década de 90, notou-se o estabelecimento de equipes multidisciplinares de pesquisa, nos diferentes centros nacionais, da qual tiveram sucesso com lançamento das primeiras cultivares, primariamente melhoradas com intuito no aumento do rendimento produtivo, com finalidade de custear o investimento inicial. Ainda conforme o referido autor, até o ano 2000, a maioria dos novos cultivos com o maracujazeiro era realizado com sementes selecionadas pelos próprios passicultores, adquiridos de plantios antecedentes ou de frutos do mercado atacadista. Isso acontecia por falta de alternativas, de forma que o comércio de sementes melhoradas e de boa qualidade, não tinha se estabelecido, e nem havia cultivares de maracujazeiro.

Os primeiros híbridos de maracujazeiro lançados no mercado tiveram finalidade de anteder os dois segmentos principais do mercado de frutas para consumo *in natura* e agroindústria o que mudando o cenário da passicultura no país (MELETTI, 2000). Com essas novas tecnologias e um sistema ordenado, os produtores tiveram aumento significativo na produtividade e qualidade dos frutos. Esses híbridos foram lançados pelo Instituto Agrônomo de Campinas em 1999, para suprir as especificidades do

mercado, para o mercado *in natura* é exigido frutos maiores e com maior massa, homogêneo para melhorar distinção dos frutos, já para agroindústria as cultivares de maracujazeiro devem apresentar alto rendimento de polpa, elevado teor de sólidos solúveis totais (SS), polpa de cor intensa e pericarpo fino. (MELETTI, 2000; MELETTI et al., 2005). Além disso os referidos autores citam que a partir daí surgiram, cultivares com essas particularidades, cv. IAC 273, IAC 277 para mercado *in natura*, e cv. IAC 275 para agroindústria com características distintas.

Com isso os produtores passaram, a direcionar sua produção para o mercado que pretendiam alcançar. No começo da década de 2000, a cv. Casca Fina- CCF também foi registrada para cultivo, porém a falta de sementes e manejo adequado para cultivo dessa cultivar fez com que ela passasse a ser plantada apenas regionalmente na Paraíba local de desenvolvimento. (NASCIMENTO et al., 2003),

Sementes das cultivares IAC logo passaram a ser acessíveis em larga escala para os passicultores, sendo comercializadas continuamente de 2000 até os dias atuais. A demanda tem sido progressiva e continua ano a ano, devido a qualidade dos frutos e produtividade que alcançaram (MELETTI, 2011). De acordo com mesmo autor, em razão da segurança em adquirir sementes de qualidade e registradas no MAPA as cultivares IAC foram sendo difundidas por todos os Estados do país, o que resultou no acréscimo significativo da produtividade. Em cultivos onde os passicultores utilizam sementes melhoradas e manejo recomendado para a cultura a produtividade pulou da média nacional 10 t. ha<sup>-1</sup> a 15 t. ha<sup>-1</sup> para as atuais de 45 t. ha<sup>-1</sup> a 50 t. ha<sup>-1</sup>.

Mesmo com a grande diversidade genética de espécies presentes no Brasil, a maioria dos cultivos é realizado com maracujazeiro-azedo, essa diversidade genética beneficiou as pesquisas de melhoramento da fruta, estudos que transformou o Brasil em referência no assunto (FALEIRO et al., 2019). As cultivares BRS Gigante Amarelo e Sol do Cerrado foram desenvolvidas por pesquisas elaboradas pela Embrapa Cerrado (Planaltina, DF), que desde o início da década de 1990 executa pesquisas com foco em melhoramento de variedades mais produtivas e resistentes às pragas e doenças (ANDRADE NETO et al., 2015). Segundo estes autores a utilização dessas variedades apresenta uma opção importante para desenvolver a cultura e fortalecer a agricultura de base familiar

### 2.3.1 BRS Gigante Amarelo, BRS Rubi do Cerrado e BRS Sol do Cerrado

A Embrapa Cerrado tem lançado novos híbridos no mercado buscando cultivares que apresentem bom desempenho produtivo e resistentes as principais doenças, dentre essas, a cultivar BRS Gigante Amarelo (BRS GA1) registrada em 2008, tem apresentado boas características produtivas e aceitação entre os passicultores, apresenta fruto amarelado, com formato oblongo, com base e ápice parcialmente achatados, massa do fruto entre 120 g a 350 g, rendimento de polpa em média de 40% (EMBRAPA, 2017). Registrou alto rendimento produtivo 42 t. ha<sup>-1</sup> no Distrito Federal na primeira safra em cultivo irrigado e 20 t. ha<sup>-1</sup> a 25 t. ha<sup>-1</sup> no segundo ano, no Acre registrou produtividade de 16,3 t. ha<sup>-1</sup> no 1º ano e no 2º ano 40,84 t. ha<sup>-1</sup>. Apresenta tolerância a antracnose e exibe boa adaptação em regiões com altitude 376 a 1100 m, latitude de 9° a 23°, porém não se adapta a regiões sujeita a geadas (EMBRAPA, 2017; SÁ et al., 2015).

Outra cultivar também registrada em 2008 pela Embrapa Cerrado, BRS Rubi do Cerrado (BRS RC), foi obtida através do melhoramento populacional por seleção recorrente e aquisição e avaliação de híbridos inter e intraespecíficos, os primeiros cruzamentos foi feito em 1998, com uso de acessos comerciais e espécies de maracujazeiro silvestres. Daí foi lançado híbrido F1 alcançado através do cruzamento entre matrizes CPAC-MJ-M-08 e CPAC-MJ-M-06. Seu número referência no Registro Nacional de Cultivares - RNC do MAPA é 29632. Essa cultivar pode apresentar até 50% dos frutos de casca vermelha ou arroxeadada com média do fruto variando de 120 g a 300 g, frutos arredondados, rendimento de suco por volta de 35%, sólidos solúveis de 13° a 15° Brix, e rendimento produtivo de 50 t. ha<sup>-1</sup>, como encontrado nas condições edafoclimáticas de Brasília e Mato Grosso (EMBRAPA, 2016).

A cv. BRS Rubi do cerrado apresenta resistência as doenças virose, bacteriose antracnose e verrugose semelhante as principais cultivares lançados no mercado, se desenvolve bem em regiões com altitude entre 376 m e 1100 m, latitude de 9° a 23° exibe maior resistência ao transporte, pode ser cultivado na maioria dos solos, seus frutos podem ser destinados tanto para comercialização *in natura* como para indústria (FALEIRO et al., 2005).

A Embrapa Cerrados obtém coleção com mais de 150 acessos de *Passifloras*, em seu programa de melhoramento, e lançou híbridos como BRS Sol do Cerrado (BRS SC1), conseguido por hibridação intraespecífica, usando matrizes adquiridas

através de seleção recorrente buscando principalmente a produtividade e resistência as principais doenças, exibe frutos amarelos e grandes, com formato oblongo, massa de 150 g a 350 g, rendimento de médio de polpa de 31,45%, pode produzir até 40 t. ha<sup>-1</sup> na 1° safra (TUPINAMBÁ et al., 2008).

### 2.3.2 Seleção Acre

Existem também diversas seleções brasileiras relativamente distribuídas que ainda não estão registradas no RNC do MAPA, deste modo, as informações técnicas a respeito do desempenho agrônômico desses materiais sobre qualidade de fruto encontram-se com seus obtentores. Essas seleções de maracujazeiro, nesses casos não podem ser comercializadas nem na forma de sementes ou mudas, devido limitação pela falta de registro, que por lei impende que os viveiros licenciados possam adquirir essas sementes (MELETTI et al., 2005).

Desse modo, nas principais regiões produtoras do Estado do Acre, foram selecionadas plantas de maracujazeiro amarelo com as características agrônômicas desejáveis como, produtividade, sanidade e qualidade e uniformidade do fruto. Dessas plantas selecionadas foram retirados de um a dois frutos para extração de sementes e produção de mudas da cultivar seleção Acre.

### 2.3.3 Flora Brasil FB 200 “Yellow Master” e FB 300 “Araguari”

A empresa particular Viveiros Flora Brasil, situada no município de Araguari, MG, desenvolve pesquisas de melhoramento genético do maracujazeiro desde 1985, e em 2008 lançou no mercado duas cultivares Flora Brasil FB 200 Yellow Master e FB 300 Araguari, ambas apresentam como os principais atributos vigor da planta, uniformidade na massa e tamanho do fruto e polpa amarela alaranjada (FLORA BRASIL, 2008).

A cultivar FB 200 Yellow Master é destinada para mercado de frutas frescas *in natura*, massa média do fruto de 240 gramas, rendimento de suco por volta de 36%, sólidos solúveis 14° Brix, casca mais espessa, o que proporciona maior resistência para o transporte, além alto potencial produtivo, em torno de 50 t. ha<sup>-1</sup>. Cv. FB 300 Araguari tem sua produção destinada principalmente para indústria, com massa média de fruto de 120 g, mas pode apresentar desuniformidade no tamanho e coloração da



polpa, sólidos solúveis 15° Brix, rendimento de suco de 42% e rendimento produtivo de 50 t. ha<sup>-1</sup> (FLORA BRASIL, 2018; COSTA et al., 2008).

### 2.3.7 IAC 277, IAC 275 e IAC 273

No ano de 1999, o Instituto Agronômico de Campinas (IAC) lançou no mercado híbridos da série 270, no qual essas cultivares de maracujazeiro-azedo foram as primeiras lançadas em função da seleção através da qualidade de fruto e produtividade. Isso decorreu, após 9 anos de pesquisas de melhoramento, com base na seleção massal, através de retrocruzamentos e testes de progênies, daí foram obtidos três híbridos intravarietais F2, IAC 273, IAC 275 e IAC 277 (IAC, 1999).

O híbrido IAC 273 foi lançado por cruzamento entre seleções IAC Açai e Monte Alegre, continuado pelo retrocruzamento para o primeiro. Os parentais procederam de três ciclos de seleção massal com verificação de progênie, em populações oriundas de sementes de plantios comerciais de Açailândia-MA. Já o IAC 277 foi obtido através de cruzamento experimental do IAC Monte Alegre e a seleção comercial Sul-Brasil, seguido por retrocruzamento com o segundo. A distinção entre os dois híbridos está na produtividade, sendo o IAC 277 10% superior em relação ao IAC 273 (MELLETTI, 2000). De acordo com IAC, esses dois híbridos são produzidos para consumo *in natura*, exibem frutos com massa média de 230 g, 8,8 cm de comprimento, e diâmetro de 7,3 cm, rendimento de 50% de polpa, coloração da polpa alaranjada, sólidos solúveis 14° a 15° Brix e produtividade de 45 a 50 t. ha<sup>-1</sup>.

O IAC 275 foi resultado do mesmo modelo de combinação anteriormente descrita (IAC 273 e IAC 277), contendo seleções experimentais e populações oriundas de sementes de plantios comerciais de Açailândia-MA e Guaimbê-SP. Este híbrido atende os dois segmentos tanto mercado *in natura* como indústria, apresenta casca fina inferior a 5 mm, massa de 180 g, formato oval, cavidade interna quase toda preenchida com arilo, sólidos solúveis de 13° a 15° Brix, rendimento médio da polpa em torno de 52%, coloração alaranjada e produtividade média de 48 t. há<sup>-1</sup> (MELLETTI, 2000).

## 2.4 MELHORAMENTO GENÉTICO DO MARACUJAZEIRO

O maracujazeiro-azedo é uma espécie diploide ( $2n=18$ ) e seu genoma tem tamanho médio entre 3.096 e 3.126 Mpb (SOUZA et al., 2004). De acordo com Ferreira e Oliveira (1991) o gênero *Passiflora* dispõe de ampla variabilidade genética, no entanto, o conhecimento desta variabilidade, tal qual a caracterização, preservação e uso, tenha como finalidade comercial ou fonte de genes de importância para os programas de melhoramento, ainda não é insignificante. Segundo os mesmos autores, para evitar um risco de erosão genética e potencializar a utilização das espécies de maracujazeiro, a Embrapa introduziu o principal Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de maracujazeiro no Brasil, tendo como função primordial a preservação da variabilidade genética de *Passiflora*, caracterização, avaliação, intercâmbio e certificação deste germoplasma na região do Cerrado (Planaltina, DF) semiárido (Petrolina, CE) e Recôncavo da Bahia (Cruz das Almas).

Ainda existe bastante a ser explorado dentro do gênero *Passiflora* em função da grande variabilidade (BERNACCI et al., 2005), devido serem observadas modificações no florescimento, produtividade, resistência a pragas e doenças, tolerância ao frio e geadas e boas características físico-química do fruto (MELLETTI et al., 1992). Essas plantas conseguiriam ser submetidas ao melhoramento genético, surgido também a conceber novas fontes de alimentos (PEREIRA, 1998). Deste modo, Oliveira e Ruggiero (2005) ressaltam que é de fundamental importância a intensificação dos estudos buscando ao maior conhecimento do germoplasma do maracujazeiro silvestre.

Devido ao maracujazeiro ser uma espécie que foi domesticada recentemente, essa espécie ainda detém grande variabilidade genética natural para as diferentes características da planta e fruto (MELETTI; BRUCKNER, 2001). Em função do maracujazeiro ser planta alógama, e ter diversos métodos de melhoramento aplicados a essa cultura, os métodos de melhoramento genético de plantas alógamas norteiam-se, principalmente, no aumento da periodicidade de genes favoráveis ou no estudo do vigor híbrido, ainda conforme os referidos autores.

Além disso, em função do Brasil ser um dos centros de origem do maracujazeiro, apresenta ampla variabilidade genética, que é fundamental para qualquer programa de melhoramento genético de uma espécie (FALEIRO et al., 2011). A descrição e avaliação das espécies de importância são ferramentas substanciais aos trabalhos de fitomelhoramento. O estudo sobre as espécies de *Passiflora* é incipiente e maior parte concerne ao manejo da cultura, trabalhando com

as espécies de interesse para os passicultores (FALEIRO et al., 2011; GANGA et al., 2004). Pesquisas de melhoramento genético do maracujazeiro, comumente, buscam o desenvolvimento de cultivares que apresentem ganhos principalmente em rendimento produtivo e resistência as principais doenças, e voltam-se a usar a hibridação intraespecífica para a transferência de genes de interesse (BRUCNER, 1997).

De acordo com Oliveira e Ferreira (1991), as ferramentas de melhoramento mais usuais que tendem em proporcionar ganhos elevados de qualidade e seleção individual de plantas, de forma isoladas ou em grupo, são introdução de plantas, seleção massal, seleção massal com teste de progênie, seleção de clones, hibridações interespecíficas e intervarietais e seleção recorrente. A aplicação da variabilidade genética presente nas populações de maracujazeiro possibilita o reconhecimento de genótipos superiores para fins específicos. No entanto, Meletti (2002) relata que busca do melhoramento do maracujazeiro visando a seleção de caracteres de interesse agrônômico podem ocasionar as perdas de outras importantes para a cultura, como a resistência a determinadas doenças. O método de seleção massal é eficaz para caracteres como produção, formato do fruto, rendimento de polpa e suco, teor de sólidos solúveis e vigor vegetativo (OLIVEIRA, 1980).

Os diferentes métodos de melhoramento genético do maracujazeiro são norteados em hibridações interespecíficas como já relatado, embora apresente bons resultados, ainda pode ocorrer problemas de alguns híbridos F1 referente com macho estéril, viabilidade do pólen, supressão de adaptação e suscetibilidade as doenças da parte aérea da planta (MELETTI et al., 2011). Pesquisas desenvolvidas pela Embrapa Cerrado, tem utilizado o método de retrocruzamento com finalidade de selecionar genes de resistência e outros genes de importância de espécies silvestres para variedades comerciais (FALEIRO et al., 2011). O melhoramento genético do maracujazeiro busca principalmente por plantas mais produtivas, resistentes ou tolerantes as principais doenças e aumento na qualidade do fruto.

**3 CAPÍTULO I**

**CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA DO MARACUJAZEIRO-AZEDO  
NO MUNICÍPIO DE MÂNCIO LIMA, ACRE**

## RESUMO

Apesar dos programas de melhoramento genético do maracujazeiro lançarem diversos genótipos comerciais no mercado, esse número ainda é incipiente, por isso, pesquisas sobre o comportamento de novos genótipos em diferentes agroecossistemas é fundamental para consolidação da cultura em todo país. No Acre a cultura está em plena expansão, apesar de existirem poucos estudos relacionados à indicação de cultivares adaptadas às condições edafoclimáticas da região. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar caracteres produtivos de 10 genótipos de maracujazeiro-azedo nas condições edafoclimáticas de Mâncio Lima, Acre, Brasil. O experimento foi conduzido em área de produtor localizado no município de Mâncio Lima, Acre, Brasil, no sítio Nova Vida. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três repetições, com os tratamentos distribuídos em parcelas subdividas. Na parcela foram alocados 10 genótipos de maracujazeiro-azedo (Seleção Acre, BRS Gigante Amarelo, BRS Sol do Cerrado, BRS Rubi do Cerrado, FB 200 “Yellow master”, FB 300 “Araguari”, CPAC 325 x VML, IAC 277, IAC 275 e IAC 273) e, nas subparcelas, os meses de avaliação (julho 2020 a agosto de 2021). Foram realizadas avaliações das características produtivas dos genótipos e qualidade física e química dos frutos. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Skott Knott a 1% e 5%. As características produtivas e de qualidade física e química dos frutos foram significativamente influenciadas pelos diferentes genótipos de maracujazeiro. Os genótipos Seleção Acre, BRS Rubi do cerrado, FB 200 Yellow Master e CPAC VML x 325 apresentaram maior produtividade mensal. Janeiro foi o mês mais produtivo para todas as características agrônômicas avaliadas. Os genótipos Seleção Acre, BRS Rubi do Cerrado, BRS Sol do Cerrado e FB 200 Yellow Master apresentam características desejáveis para o mercado *in natura*, enquanto os genótipos BRS Gigante Amarelo, CPAC 325 x VML, IAC 277, IAC 275 e IAC 273 apresentam características de maior importância para a agroindústria.

**Palavras-chave:** *Passiflora edulis*, Amazonia Sul Ocidental, Produtividade, Qualidade do fruto.

## ABSTRACT

Although the passion fruit genetic improvement programs have launched several commercial genotypes on the market, this number is still incipient, therefore, research on the behavior of new genotypes in different agroecosystems is essential for the consolidation of the crop across the country. In Acre, the crop is in full expansion, although there are few studies related to the indication of cultivars adapted to the edaphoclimatic conditions of the region. In this context, the objective of this work was to evaluate productive characters of 10 passion fruit genotypes under the edaphoclimatic conditions of Mâncio Lima, Acre, Brazil. The experiment was carried out in a producer area located in the municipality of Mâncio Lima, Acre, Brazil, at the Nova Vida site. The experimental design was in randomized blocks, with three replications, with treatments distributed in split plots. Ten passion fruit genotypes were allocated in the plot (Acre Selection, BRS Gigante Amarelo, BRS Sol do Cerrado, BRS Rubi do Cerrado, FB 200 "Yellow master", FB 300 "Araguari", CPAC 325 x VML, IAC 277, IAC 275 and IAC 273) and, in the subplots, the evaluation months (July 2020 to August 2021). Evaluations of the productive characteristics of the genotypes and physical and chemical quality of the fruits were carried out. Data were subjected to analysis of variance, and means were compared by the Skott Knott test at 1% and 5%. The productive characteristics and physical and chemical quality of the fruits were significantly influenced by the different passion fruit genotypes. The genotypes Seleção Acre, BRS Rubi do cerrado, FB 200 Yellow Master and CPAC VML x 325 showed higher monthly productivity. January was the most productive month for all evaluated agronomic characteristics. The Seleção Acre, BRS Rubi do Cerrado, BRS Sol do Cerrado and FB 200 Yellow Master genotypes have desirable characteristics for the fresh market, while the BRS Gigante Amarelo, CPAC 325 x VML, IAC 277, IAC 275 and IAC 273 genotypes have characteristics of greatest importance for agribusiness.

**Keywords:** *Passiflora edulis*, South-Western Amazon, Productivity, Fruit quality.

### 3.1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e consumidor de maracujá, porém o rendimento produtivo, próximo 14,9 t. ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2021), é considerado baixo em relação à capacidade produtiva da cultura que dependendo da cultivar e condições de cultivo pode alcançar de 40 a 50 t. ha<sup>-1</sup> (FREITAS et al., 2011). Esse baixo rendimento está associado a diversos fatores, porém o uso inadequado de cultivares não adaptadas às condições edafoclimáticas da região é um dos principais problemas (AGUIAR et al., 2015). Adicionalmente, os produtores de maracujá não utilizam sementes de cultivares melhoradas, ou usam sementes de plantios anteriores sem serem criteriosamente selecionadas, e não põem em prática as técnicas de manejo recomendadas para a cultura (CUNHA, 2013).

Deste modo, apesar dos programas de melhoramento genético do maracujazeiro lançarem cultivares comerciais, ainda é incipiente pesquisas sobre o desempenho dessas cultivares nos diferentes agroecossistemas brasileiros (BRUCKNER, 1997). De acordo com Ortiz et al. (2012), é necessário que as principais regiões produtoras utilizem cultivares adaptadas às condições locais de modo a atenderem a necessidade do mercado local.

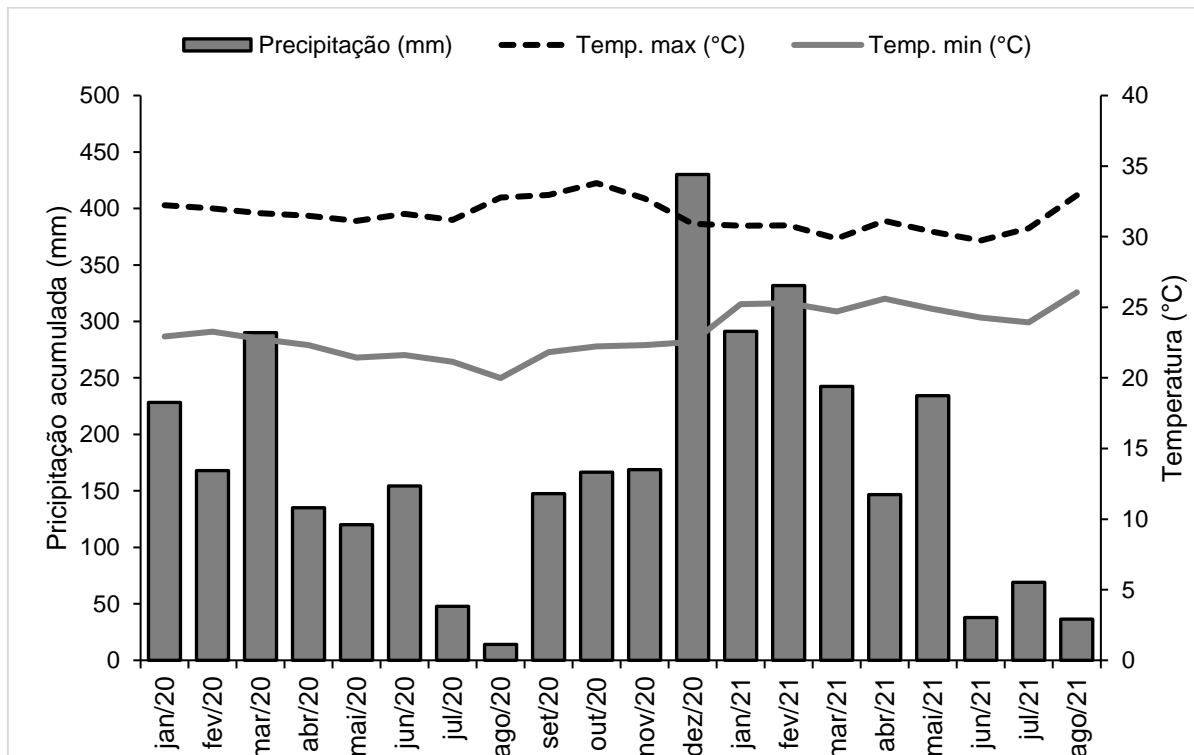
As principais cultivares de maracujazeiro utilizadas pelos passicultores são obtidas através de seleção massal realizada pelos próprios agricultores ou empresas ligadas ao setor, além de híbridos lançados pelos programas de melhoramento genético vegetal (SILVA et al., 2017). As cultivares mais conhecidas, como IAC, 273, 275 e 277, Flora Brasil FB 200 e FB 330 além das BRS Gigante Amarelo, BRS Ouro Vermelho, BRS Rubi do Cerrado e BRS Sol do cerrado todas com alto potencial produtivo foram lançadas principalmente para as condições climáticas da região Centro-Oeste (KRAUSE et al., 2012).

Em razão dos poucos estudos concernentes à competição de cultivares, sobretudo nas diferentes microrregiões, que apresentam condições edafoclimáticas intrínsecas, no Acre há demandas quanto à execução de pesquisas visando a introdução e avaliação de cultivares de maracujazeiro a fim de que as recomendações de genótipos para plantio se pautem em critérios agronômicos e produtivos maracujazeiro-azedo (EMBRAPA, 2015). Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar agronomicamente genótipos de maracujazeiro-azedo nas condições do município de Mâncio Lima, Acre.

### 3.2 MATERIAL E METÓDOS

O experimento foi conduzido no sítio Nova Vida, coordenadas geográficas 7°38'03.1" S longitude 72°51'39.1" W, localizado no município de Mâncio Lima, Acre, Brasil. Segundo a classificação de Köppen o clima da região é do tipo Af, equatorial quente e úmido, com temperaturas médias anuais do ar variando de 24,5 °C a 32 °C, umidade relativa do ar média de 83%, precipitação pluviométrica anual superior a 2.000 mm, e ausência de período seco definido (ALVARES et al., 2013). As condições ambientais no período de condução do experimento estão expostas na Figura 1 (CEEAC, 2021).

Figura 1 - Dados da precipitação acumulada, temperatura média máxima e mínima, determinadas durante a execução do experimento, Mâncio Lima, AC, 2021



O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Arenoso distrófico, com declividade menor que 5%, boa drenagem, anteriormente ocupado com pastagem de *Braquiária decumbens*, biologicamente degradada. Após coleta e análise de solo, as seguintes características químicas e físicas, na camada de 0-20 cm, foram: pH = 5,16; Ca = 1,93 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 0,85 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; K = 0,05 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H + Al = 2,64 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al = 0,28 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; SB = 4,77 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; P = 11,794 mg L<sup>-1</sup>; V% = 49,30; areia = 755,00 g kg<sup>-1</sup>; argila = 175,00 g kg<sup>-1</sup> e; silte = 70,00 g kg<sup>-1</sup>.



### 3.2.1 DELINEAMENTO, INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados completos em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições e oito plantas por parcela, das quais as seis centrais foram consideradas úteis e, portanto, avaliadas. As parcelas foram constituídas por 10 (dez) genótipos de maracujazeiro-azedo, isto é, Seleção Acre, BRS Gigante Amarelo, BRS Sol do Cerrado, BRS Rubi do Cerrado, Flora Brasil FB 200 “Yellow Master”, FB 300 “Araguari”, CPAC 325 x VML, IAC 277, IAC 275 e IAC 273, e as subparcelas foram pelos meses de avaliação, julho de 2020 a agosto de 2021.

Antes da instalação do experimento, o solo da área experimental foi preparado através da dessecação da pastagem com glifosato®, na dosagem 2,5 l por hectare do produto comercial. Após o intervalo de reentrada, conforme descrito no rótulo do produto, foram abertas as covas nas dimensões de 0,3 m x 0,3 m x 0,3 m, respectivamente correspondentes à largura, comprimento e profundidade e, posteriormente, misturados 150 g de calcário (PRNT 95%) ao solo retirado das covas. Passados 30 dias da abertura e calagem, foram adicionados 300 g de superfosfato simples, 50 g do micronutriente FTE BR 12 e 5 litros de esterco de cama de aviário por cova e, por conseguinte, realizado o plantio.

As mudas utilizadas foram produzidas em viveiro telado com tela que permitiu 50% de sombra. Inicialmente, as sementes foram semeadas em bandeja de 200 células, cada unidade com volume 15,58 mL, contendo substrato comercial vivatto® (Figura 2A). Aos 49 dias após a semeadura foi realizada a repicagem para bandeja com 32 células, cada uma com volume de 188 mL, contendo substrato a base de folha de ingá, cama de aviário, sumaúma decomposta e capim triturado na proporção 1:1:1:1 (Figuras 2B e 2C). As mudas foram levadas a campo aos 104 dias após a semeadura, quando apresentavam, em média, 25 cm de altura (Figuras 3A, 3B e 3C).

O plantio foi realizado em fileiras duplas (3,0 m x 10,0 m x 0,8 m) ou seja, 3,0 m entre fileiras duplas, x 10,0 m entre as fileiras simples e 0,8 m entre plantas (628 plantas ha<sup>-1</sup>).

Figura 2 - Semeadura (A) e transplântio das mudas (B e C) de maracujazeiro-azedo. Mâncio Lima, AC, 2021



A primeira adubação de cobertura (Figura 3D) foi realizada aos 45 dias após o plantio, sendo aplicadas 100 g do fertilizante granulado NPK 19-04-19 e 03 l de esterco de cama de aviário por planta. As adubações posteriores foram realizadas semanalmente via fertirrigação fornecendo-se 35 g planta<sup>-1</sup> de MAP, 10 g planta<sup>-1</sup> de cálcio, 11 g planta<sup>-1</sup> de cloreto de potássio, 7,4 g planta<sup>-1</sup> de ureia, 3 g planta<sup>-1</sup> do Havaste More® (5-5-45), 2,36 g planta<sup>-1</sup> de sulfato de magnésio (Figura 4A). Ademais a cada 15 dias foram aplicados via fertirrigação 2,07 g planta<sup>-1</sup> de sulfato de zinco.

Figura 3 - Muda pronta para plantio (A), plantio das mudas (B), mudas plantadas (C) e adubação de cobertura aos 45 dias após o plantio (D) do experimento de maracujazeiro-azedo. Mâncio Lima, AC, 2021



O experimento foi irrigado nos meses de déficit hídrico, e nos dias que não choviam, pelo sistema de microaspersão fixa (Figura 4B). A lâmina de água foi fornecida por microaspersores tipo de microjet® de 1 mm de diâmetro com vazão de 40 l h<sup>-1</sup> e pressão de 15 mca (Figura 4).

A condução das plantas foi em sistema de espadeira vertical com fio de arame liso nº 12 alocado a 2 m de altura. Foram realizadas podas de formação recomendadas para cultura até o fechamento por completo da cortina. Estas práticas, assim como as relacionadas à condução da planta, à adubação, ao controle fitossanitário e ao manejo das plantas daninhas, foram executadas de acordo com as recomendações técnicas para cultura (LIMA; CUNHA 2004).

Figura 4 - Preparo da mistura do fertilizante na caixa de distribuição (A) e irrigação (B) do experimento de genótipos de maracujazeiro-azedo. Mâncio Lima, AC, 2021.



Foi efetuada a polinização artificial a partir das 14 h período de pico de floradas. A colheita foi realizada quatro vezes por semana, coletando os frutos caídos e na planta com 100% da casca amarelada.

### 3.2.2 AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO MARACUJÁ

Foram avaliadas as seguintes características produtivas:

- a) Número de frutos por planta, através da contagem dos frutos coletados por planta;
- b) Número de frutos acumulados por planta ao longo do período de avaliação;
- c) Número de frutos por hectare, através da multiplicação do número médio de frutos por planta e número de plantas por hectare;
- d) Massa média do fruto (kg), calculada pela divisão da massa total de frutos pelo número total de frutos produzidos;
- e) Produção por planta ( $\text{kg planta}^{-1}$ ), obtida pela multiplicação do número de frutos por planta pela massa média dos frutos;
- f) Produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), através da multiplicação da produção por planta e densidade de plantio.

Estas variáveis produtivas foram determinadas mensalmente, de julho de 2020

a agosto de 2021.

Para as características físicas e químicas dos frutos, foi realizada a colheita de 6 frutos por parcela de cada tratamento na primeira quinzena de maio de 2021 e, em seguida, levados ao laboratório de fitotecnia da UFAC - Campus Floresta para realização das seguintes análises:

- g) Comprimento dos frutos (cm), obtido com auxílio de paquímetro digital a partir da distância entre a base (inserção do pedúnculo) e o ápice do fruto com paquímetro digital (cm);
- h) Diâmetro dos frutos (cm), medindo-se perpendicularmente à altura da região da maior dimensão do fruto do fruto com paquímetro;
- i) Espessura da casca - epicarpo + mesocarpo (cm), determinada através de mensurações da espessura do pericarpo do fruto com paquímetro digital (mm), após partido ao meio e retirada da polpa;
- j) Massa da polpa sem sementes, foi obtida a partir do processo de extração da polpa com auxílio de uma peneira, em seguida a massa da polpa obtida com auxílio de balança digital;
- k) Sólidos solúveis (SS), expresso em °Brix, verificados através de refratometria, com auxílio de um refratômetro, utilizando uma gota de suco puro;
- l) Acidez titulável (AT), utilizando-se a polpa extraída dos frutos e separando-as das sementes e depois medida por titulação com NaOH 0,1M, segundo Instituto Adolfo Lutz (1985) e expressa em porcentagem de ácido cítrico;
- m) Relação entre sólidos solúveis e acidez titulável (RATIO) obtida pela razão entre os teores de sólidos solúveis e acidez titulável;
- n) pH, por potenciometria, com um medidor de pH calibrado periodicamente com soluções tampão de pH 4 e 7;
- o) Rendimento de suco (%) (RS), obtido através da seguinte equação:

$$\text{Rendimento em suco (\%)} = \frac{\text{Massa da polpa bruta(g)} - \text{Massa do resíduo (g)}}{\text{Massa total do fruto (g)}} \times 100$$

### 3.3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados coletados foram analisados para detecção de discrepância pelo teste de Grubbs (1969), verificação das normalidades dos erros pelo teste de Shapiro-Wilk (1964) e de homogeneidade de variâncias pelo teste de Cochran (1941). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste “F” ao nível de 1% e 5% e, uma vez verificada significância, os tratamentos foram comparados pelo teste de Scott-Knott a 1% e 5% através do programa SISVAR (FERREIRA, 2019).

### 3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características produtivas e de qualidade física e químicas dos frutos foram significativamente influenciadas pelos diferentes genótipos de maracujazeiro-azedo (Tabela 1, 4, 6 e 7).

#### 3.4.1 Características Produtivas

Para as características produtivas não foi observada influência significativa da interação entre genótipos de maracujazeiro-azedo e meses avaliados (G x M) (Tabela 1). Todavia, consoante às variáveis número de frutos por planta, por hectare, massa do fruto, produção por planta e produtividade, foi verificado efeito isolado dos fatores estudados (Tabela 1).

Tabela 1 - Resumo da análise de variância do n° frutos por planta, n° de frutos por hectare, massa do fruto, produção por planta e produtividade de genótipos de maracujazeiro-azedo em diferentes meses de avaliação. Mâncio Lima, AC, 2021

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio				
		N° frutos por planta	N° frutos por hectare	Massa do fruto	Produção por planta	Produtividade
Genótipos (G)	9	81**	3232795**	0,041**	1,90*	750531**
Bloco	2	195**	7715122**	0,001 <sup>ns</sup>	14,57**	574466**
Erro 1	18	34	13623605	0,001	1,81	711954
Mês (M)	13	2203**	8692353**	-	87,30**	383751**
G x M	117	16 <sup>ns</sup>	6504020 <sup>ns</sup>	-	1,04 <sup>ns</sup>	412869 <sup>ns</sup>
Erro 2	260	15	6756123	-	0,80	315588
Total	419	-	-	-	-	-
CV 1 (%)	-	40,31	40,31	12,41	42,88	42,88
CV 2 (%)	-	27,37	27,38	-	28,55	2855

ns: não significativo; \*: significância a 5% e; \*\*: significância a 1%.

Os genótipos de maracujazeiro-azedo Seleção Acre, BRS Rubi do Cerrado (RC), FB 200 e CPAC VML X 325 foram agrupados com as maiores médias de produção e produtividade mensal. Em relação ao número de frutos por planta e por

hectare, os genótipos BRS Rubi do cerrado, FB 300, IAC 273, IAC 275 e IAC 277 apresentaram as maiores médias (Tabela 2).

Tabela 2 - Médias do nº de frutos por planta e nº frutos por hectare, produção por planta (kg), e produtividade mensal (kg ha<sup>-1</sup>), de genótipos de maracujazeiro-azedo, Mâncio Lima, AC, 2021

Genótipos	Nº frutos por planta	Nº frutos por hectare	Produção por planta (kg)	Produtividade mensal (kg ha <sup>-1</sup> )
Seleção Acre	11,91 c	7483 c	3,44 a	2163 a
BRS GA.	13,61 b	8547 b	2,87 b	1800 b
BRS RC.	14,69 a	9224 a	3,31 a	2082 a
BRS SC.	13,69 b	8559 b	3,12 b	1960 b
FB 200	14,42 b	9057 b	3,42 a	2144 a
FB 300	17,01 a	10682 a	3,07 b	1927 b
CPAC 325 x VML	14,19 b	8912 b	3,24 a	2037 a
IAC 273	15,13 a	9502 a	2,95 b	1855 b
IAC 275	15,08 a	9471 a	2,87 b	1804 b
IAC 277	17,01 a	10064 a	3,03 b	1906 b

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, a 5% de significância.

Reis et al. (2017) observaram maiores médias de produtividade para a cv. FB 200 com (3,07 t. ha<sup>-1</sup>), ao ser comparada com aos genótipos Gigante Amarelo, Sol do Cerrado e FB 300 avaliados em sistema orgânico de produção no Mato Grosso do Sul.

No mês de janeiro de 2021 foram registradas as maiores médias para as variáveis número de frutos por planta e por hectare produção por planta produtividade. (Tabela 3). Tal resultado se deve, provavelmente, ao período que ocorreu a polinização das flores. Essa confirmação indica a influência das condições climáticas na produção da cultura, uma vez que o fruto de maracujá demora de 60 a 70 dias da polinização das flores a colheita, e nesse período exige condições ideais de temperatura entre 21 °C a 23 °C e suportando até 35 °C (LIMA; BORGES, 2002).



Tabela 3 - Médias de nº de frutos por planta e nº de frutos por hectares, produção por planta (kg), e produtividade mensal (kg ha<sup>-1</sup>), de genótipos de maracujazeiro-azedo em diferentes épocas do ano, Mâncio Lima, AC, 2021

Mês	Nº frutos por planta	Nº frutos por hectare	Produção por planta (kg)	Produtividade mensal (kg ha <sup>-1</sup> )
Jul. 2020	1,33 h	836 h	0,378 h	237 h
Ago. 2020	4,75 g	2991 g	1,289 g	809 g
Set. 2020	11,21 f	7042 f	2,84 e	1784 e
Out. 2020	20,33 c	12627 c	4,010 c	2521 c
Nov. 2020	22,52 b	14143 b	4,600 b	2852 b
Dez. 2020	13,77 e	8646 e	2,840 e	1785 e
Jan. 2021	31,84 a	19995 a	7,010 a	4405 a
Fev. 2021	10,47 f	6575 f	2,080 f	1309 f
Mar. 2021	2,59 h	1628 h	0,520 h	325 h
Abr. 2021	20,02 c	12627 c	4,369 b	2743 b
Mai 2021	22,03 b	13836 b	4,664 b	2929 b
Jun. 2021	18,06 d	11344 d	3,621 d	2274 d
Jul. 2021	14,74 e	9259 e	3,447 d	2164 d
Ago. 2021	10,30 f	6575 f	2,165 f	1378 g

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, a 5% de significância

A sazonalidade da produção do maracujazeiro está correlacionada com as estações do ano, em função das condições de precipitação, temperatura, fotoperíodo, radiação solar e umidade do ar, influenciarem o florescimento, polinização, frutificação e vigamento dos frutos (ALMEIDA et al., 2015; CAVALCANTE et al., 2020; KOETZ et al., 2010).

As menores produtividade foram verificadas nos meses de menor precipitação, entre julho e agosto de 2020 e agosto 2021 considerados períodos de estiagem na região, Silva et al., (2021) verificaram resultado semelhante em Rio Branco, AC, condições climáticas semelhantes aos deste estudo. Esse resultado é condizente com a literatura, já que os picos produtivos tendem a ser diferentes de uma região para outra (REIS et al., 2018; ROSA et al., 2020).

Os dias mais curtos na região ocorrem entre junho e julho e, portanto, esse fato pode ter contribuído com os baixos índices produtivos, pois o fotoperíodo influencia diretamente na formação e abertura das flores além da curvatura dos estiletos do maracujazeiro (ALMEIDA et al., 2015).

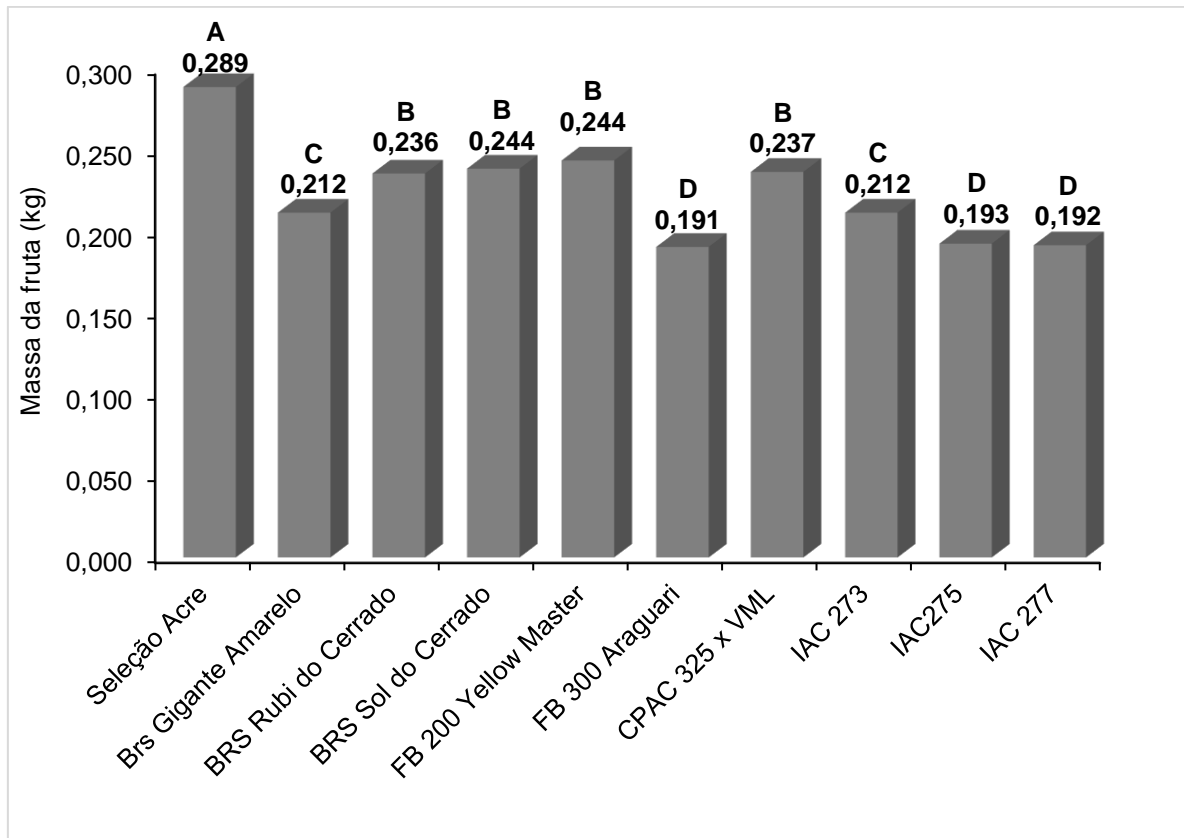
Mesmo com a utilização da irrigação durante o período de estiagem, houve redução na produtividade. Isso pode estar relacionado com as oscilações de déficit hídrico sofrido pela planta entre as irrigações, que de acordo com Menzel et al. (1986), ocasionam decréscimo na produção da cultura, ocasionado pelo déficit de água no solo, que tende a limitar significativamente o desenvolvimento e o potencial produtivo.

Dependendo da região de cultivo, o maracujazeiro pode apresentar período produtivo mais curto ou mais longo, já que as condições climáticas são capazes de determinarem se a cultura irá produzir uma safra ou duas por ano. Nos trópicos, a produção é quase ininterrupta, como observado neste trabalho, pois a planta produziu o ano todo (Tabela 3). Em regiões subtropicais, no período do inverno e em alguns meses da primavera, a planta cessa a produção e, por isso seu ciclo é reduzido de seis a oito meses durante o ano, devido à redução de horas luz durante alguns meses, já que a planta necessita de pelo menos 11 horas de luz durante o dia e à noite temperaturas acima dos 15 °C, ou seja, condições adversas dificultam o pegamento dos frutos (GONTIJO, 2017).

Nascimento et al. (1999), após avaliarem a produtividade e qualidade física e química do maracujazeiro-azedo em três épocas em Minas Gerais, verificaram maior produtividade entre os meses de outubro e dezembro, Melo et al. (2001) detectaram maior produtividade do maracujazeiro-azedo com cv. CSB Marília em Vargem Bonita, DF, no mês de março, Pimentel et al. (2008) observaram as maiores médias produtivas nos meses de fevereiro e maio, em Londrina-PR.

Para a massa do fruto, o genótipo Seleção Acre obteve a maior média, 289 g (Figura 5). Essa cultivar tem sido plantada no Baixo Acre após ter sido selecionada com base, principalmente, nessa característica. Essa variável é fundamental para comercialização do fruto *in natura*, principalmente em feiras regionais, tendo em vista que os consumidores compram os frutos com base na massa e aparência (ROTILI et al., 2013).

Figura 5 - Massa do fruto (kg) de genótipos de maracujazeiro-azedo, Mâncio Lima, AC, 2021



Médias seguidas de mesma letra entre barras na figura não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, a 5% de significância.

Um dos principais problemas do melhoramento do maracujazeiro é associar as características de alto rendimento com números de frutos por planta e sua massa (GONÇALVES et al., 2008; NEGREIROS et al., 2007; SANTOS et al., 2009).

As diferenças de massa fresca do fruto dos diferentes genótipos de maracujazeiro estão relacionadas ao comprimento e ao diâmetro do fruto que, por sua vez, estão associados a hormônios durante o crescimento e maturação, bem como aos aspectos genéticos (MCATEE et al., 2013).

Os consumidores têm preferência por frutos maiores, com massa superior a 200 g, livres de danos na casca, e que tenham boa aparência e coloração amarela (AGUIAR et al., 2015). No presente trabalho, a maioria dos genótipos avaliados atenderam a esses requisitos (BRASIL, 2014).

Não foi observada influência significativa dos genótipos de maracujazeiro para as variáveis produtividade, produção por planta, número de frutos por planta e número de frutos por hectare (Tabela 4).

Tabela 4 - Resumo da análise de variância do n° de frutos por planta e n° de frutos por hectare, produção por planta, produtividade, de genótipos de maracujazeiro-azedo entre julho de 2020 a agosto 2021. Mâncio Lima, AC, 2021

Fontes de Variação	GL	Quadrados médios			
		N° frutos por planta	N° frutos por hectare	Produção por planta	Produtividade
Genótipos (G)	9	1147,48 <sup>ns</sup>	452662116 <sup>ns</sup>	26,64 <sup>ns</sup>	1057441 <sup>ns</sup>
Blocos	2	2993,19 <sup>**</sup>	1,80 <sup>**</sup>	203,27 <sup>**</sup>	8045577 <sup>**</sup>
Erro	18	565,95	223200769	25,27	9967368
Total	29	-	-	-	-
Cv (%)	-	11,66	11,66	11,46	11,46
Média geral	-	204,07	128158	43,87	27750

ns: não significativo; \*: significância a 5% e; \*\*: significância a 1%.

Não houve diferença significativa entre os genótipos para a produtividade estimada, produção (kg planta<sup>-1</sup>), número de frutos por planta e por hectare, considerando os 14 meses de avaliação (julho de 2020 a agosto de 2021). (Tabela 5). Importante destacar que os valores registrados no presente experimento para produtividade total excedem a média nacional (14,9 t ha<sup>-1</sup>) (IBGE, 2021).

Tabela 5 - Médias de n° de frutos por planta e n° de frutos por hectare, produção por planta (kg), e produtividade (kg ha<sup>-1</sup>), de genótipos de maracujazeiro-azedo de julho de 2020 a agosto de 2021, Mâncio Lima, AC, 2021

Genótipos	N° frutos por planta	N° frutos por hectare	Produção por planta (kg)	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )
Seleção Acre	167 a	104758 a	48,23 a	30288 a
BRS GA.	190 a	119653 a	40,13 a	25202 a
BRS RC.	205 a	129138 a	46,42 a	29149 a
BRS SC.	192 a	120389 a	43,69 a	27438 a
FB 200	202 a	126800 a	47,80 a	30023 a
FB 300	258 a	149541 a	42,96 a	26981 a
CPAC 325 x VML	199 a	124765 a	45,42 a	28523 a
IAC 273	212 a	133031 a	41,32 a	25947 a
IAC 275	211 a	132605 a	40,22 a	25261 a
IAC 277	224 a	140900 a	42,49 a	26686 a

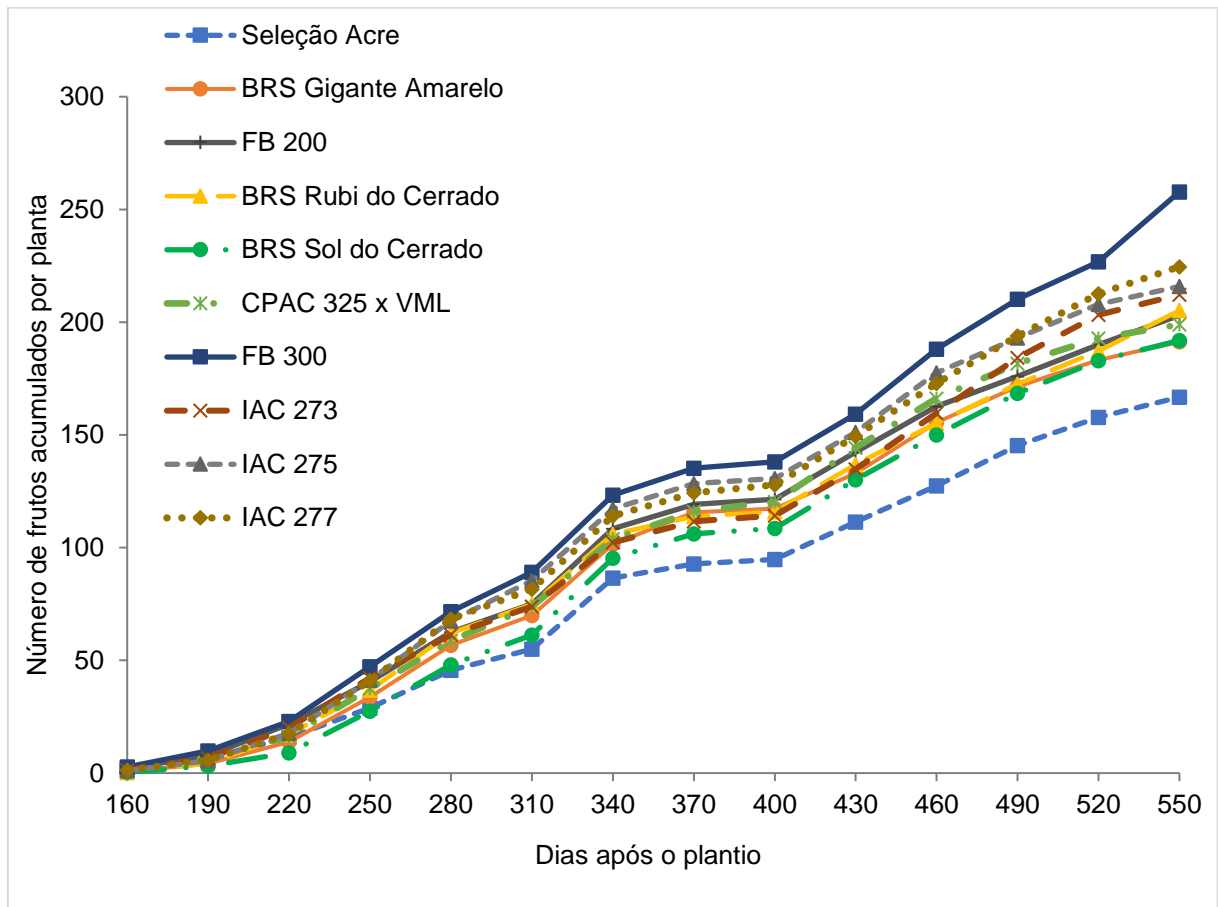
Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, a 5% de significância.

De acordo com Stenzel et al. (2019) a produtividade tende a apresentar aumento gradativo a partir do segundo ano, pois é nesse período que a planta exibe seu maior potencial produtivo. No entanto, segundo os referidos autores há tendência de diminuição e encerramento do ciclo produtivo no seu terceiro ano, principalmente quando o maracujazeiro é cultivado em áreas tropicais e livres de geadas. Essa redução da produtividade foi comprovada por Melo et al. (2001) visto que observaram médias produtivas mensais  $8 \text{ t ha}^{-1}$  no primeiro e segundo ano, e  $3 \text{ t ha}^{-1}$  no terceiro ano.

O desempenho agrônômico dos principais genótipos de maracujazeiro-azedo lançados por meio dos programas de melhoramento, variam bastante de uma região para outra, tendo em vista que, o território nacional apresenta diferentes agroecossistemas, como observado por Krause et al., (2012) em Tangará da Serra, MT, rendimento produtivo inferior ao deste estudo para as cultivares IAC 275, IAC 277, BRS Sol do Cerrado, BRS Gigante Amarelo e FB 200. Rosa et al. (2020) em Colorado do Oeste, RO, verificaram rendimento produtivo superior ao deste trabalho para os genótipos FB 200, FB 300, BRS Rubi do Cerrado, BRS Gigante Amarelo e IAC 277.

No que concerne ao acúmulo de frutos por planta ao longo do período de avaliação, a cultivar FB 300 foi a que apresentou maior acúmulo de frutos, com 258 frutos até 550 dias após o plantio (Figura 6).

Figura 6 - Número de frutos acumulados por planta até 550 dias após o plantio dos genótipos de maracujazeiro-azedo, colhidos de julho de 2020 a agosto de 2021 Mâncio Lima, AC, 2021



Jesus et al. (2018) observaram que nas condições do Norte de São Paulo, o início da produção do maracujazeiro-amarelo se deu aos 229 dias após o plantio, sendo 69 dias mais tardio em relação ao determinado neste estudo, fato que reforça a necessidade de se estudar o comportamento das variedades de maracujazeiro lançadas em distintos agroecossistemas brasileiros. Considerando o mesmo período de avaliação aos 550 dias após o plantio os genótipos avaliados por Jesus et al. (2018), apresentam o acúmulo de 67 frutos para BRS Sol do Cerrado, 58 para BRS Rubi do Cerrado, 38 para Gigante Amarelo e 62 para FB 200, assim, inferior aos determinados no presente estudo, respectivamente 183, 187, 183 e 188 frutos acumulados por planta para as referidos genótipos.

#### 3.4.2 Qualidade física e química dos frutos

Para os genótipos avaliados, todas as características do fruto foram significativas (Tabela 6).

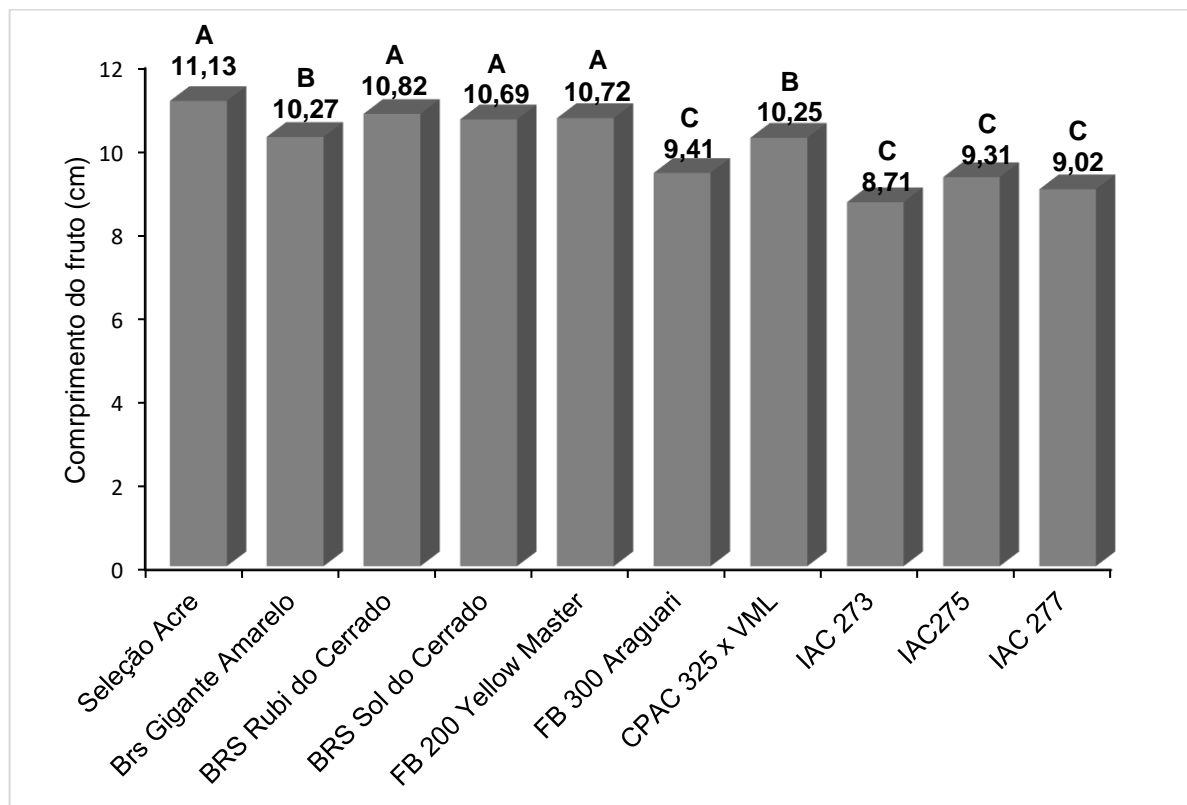
Tabela 6 - Resumo da análise de variância do comprimento do fruto, diâmetro do fruto, espessura da casca e massa do fruto de genótipos de maracujazeiro-azedo. Mâncio Lima, AC, 2021

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio			
		Comprimento de fruto	Diâmetro do fruto	Espessura da casca	Massa da polpa sem sementes
Genótipos	9	1304,87**	684,41**	11,35**	3708,19**
Bloco	2	235,43**	1,90 <sup>ns</sup>	20,23**	2307,86*
Erro	167	85,37	37,40	3,22	746,87
Total	179	-	-	-	-
Cv (%)	-	9,21	7,08	22,89	32,23

ns: não significativo; \*: significância a 5% e; \*\*: significância a 1%.

Os genótipos Seleção Acre, BRS Rubi do Cerrado, BRS Sol do Cerrado e FB 200 foram agrupadas com maior comprimento do fruto que variaram entre 10,69 cm e 11,13 cm (Figura 7).

Figura 7 - Comprimento do fruto (cm) de genótipos de maracujazeiro-azedo, Mâncio Lima, AC, 2021



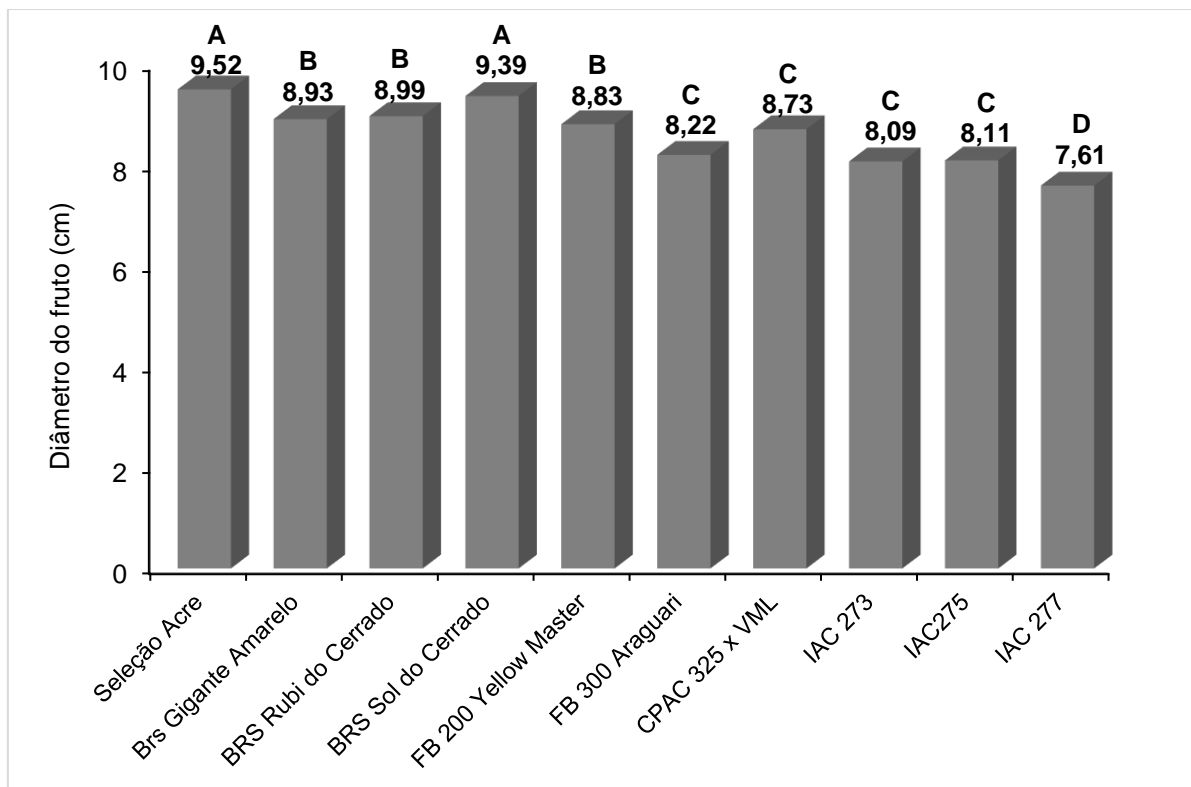
Médias seguidas de mesma letra entre barras na figura não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, a 5% de significância.

O comprimento do fruto é essencial na fase de seleção em função da finalidade dada ao fruto tendo em vista que, para o mercado local *in natura*, a preferência é por frutos maiores por agregar maior remuneração (ROCHA et al., 2013).

Para frutos destinados à indústria a característica mais importante é o diâmetro do fruto, pois quanto maior o diâmetro equatorial, maior a massa e rendimento de polpa (NEGREIROS et al., 2007).

Em relação às médias do diâmetro do fruto, que variaram entre 7,61 cm e 9,52 cm, os genótipos foram agrupados em 4 grupos (Figura 8).

Figura 8 - Diâmetro do fruto (cm) de genótipos de maracujazeiro-azedo, Mâncio Lima, AC, 2021



Médias seguidas de mesma letra entre na figura do gráfico não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, a 5% de significância.

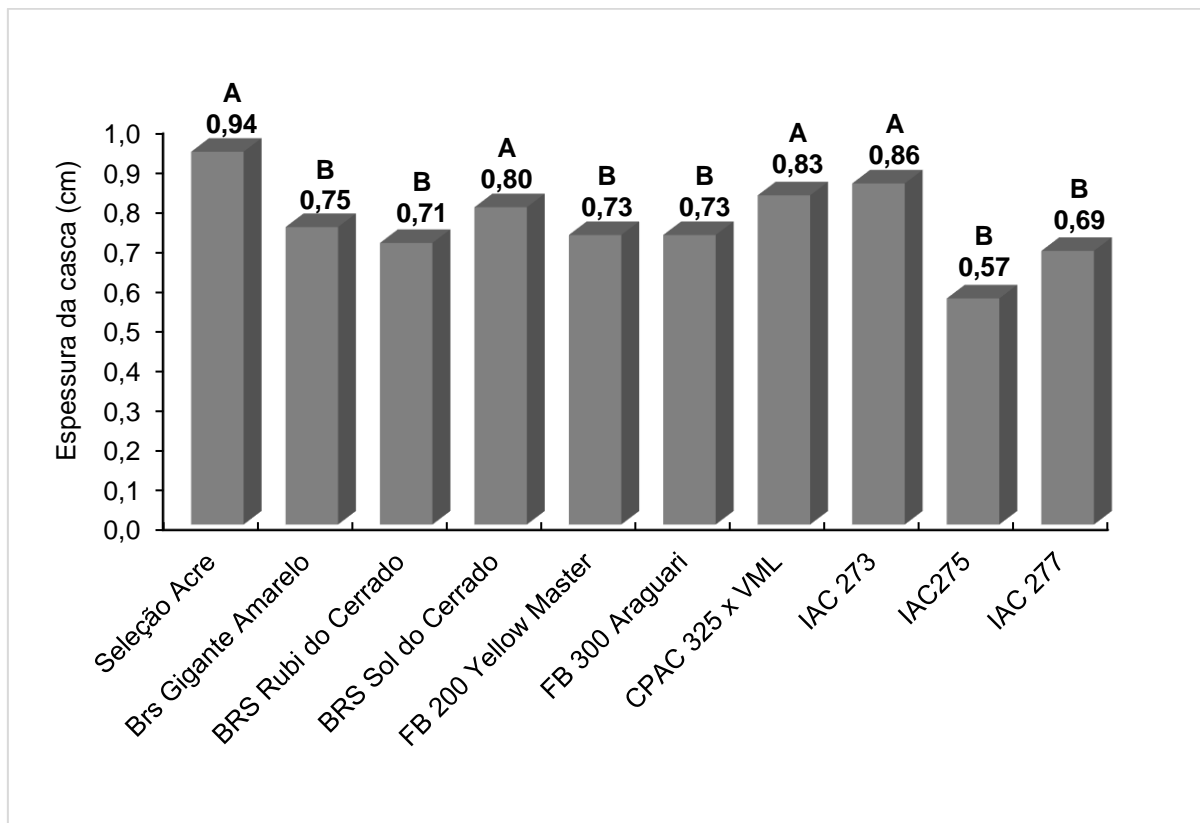
A variação quanto ao diâmetro do fruto pode ser elucidada em função das transformações quantitativas que acontecem desde a antese até a maturação do fruto, alterando a massa e volume de água (GONTIJO, 2017). Além disso, fatores ligados ao ambiente, como temperatura, luminosidade e disponibilidade de água, assim como manejo fitotécnico e fatores genéticos intrínsecos de cada cultivar, tendem a influenciar essa característica (BERILLI et al., 2007).



O formato do fruto é uma característica importante, pois quanto classificação à comprimento e diâmetro são utilizados em alguns mercados consumidores (SILVA et al., 2015). Os frutos de todos os genótipos pesquisados tenderam ao formato ovalado, devido aos valores médios de comprimento serem maiores que o diâmetro (Figuras 6 e 7). Esse aspecto do fruto é fundamental, principalmente para comercialização como fruta fresca, pois o tamanho do fruto é um requisito desejado pelos consumidores (BRUCKNER et al., 2002).

Em relação à espessura da casca, os genótipos Seleção Acre, BRS Sol do Cerrado, CPAC 325 x VML e IAC 273 foram agrupados com maior média (Figura 9).

Figura 9 - Espessura da casca do fruto (cm) de genótipos de maracujazeiro-azedo, Mâncio Lima, AC, 2021



Médias seguidas de mesma letra entre barras na figura não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, a 5% de significância.

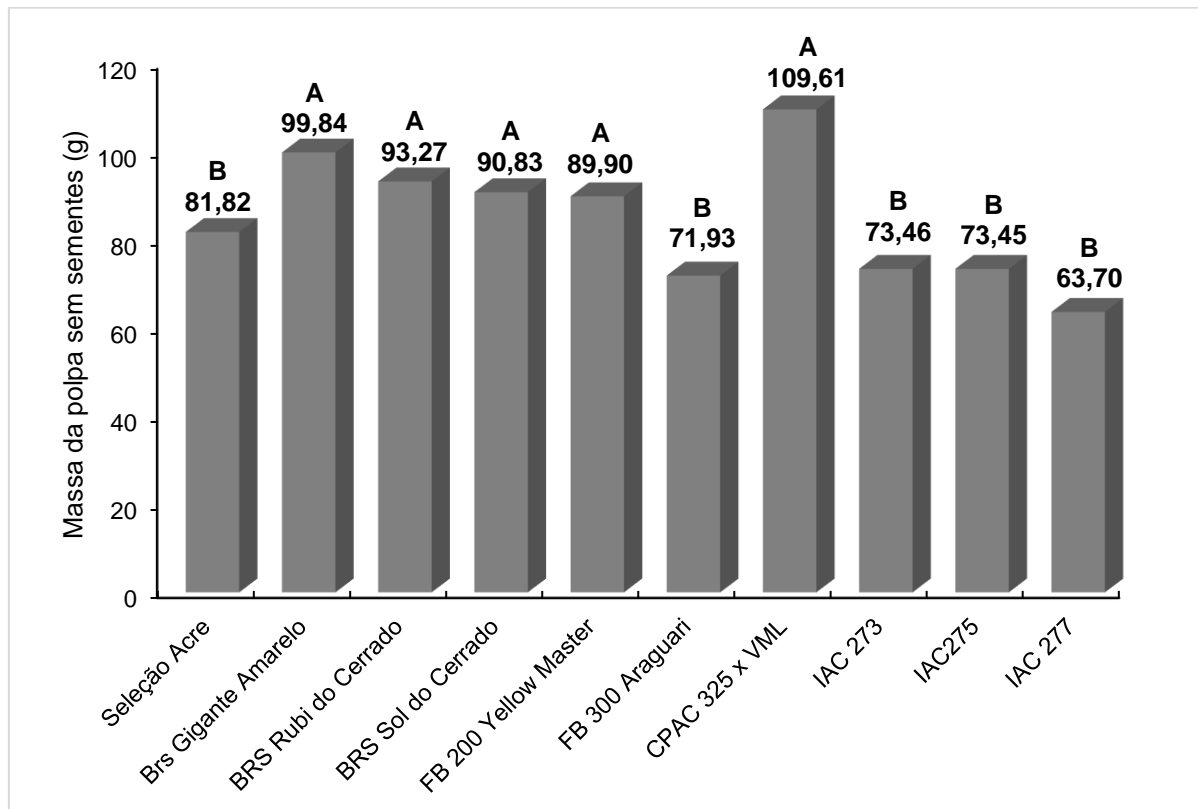
A espessura da casca representa relevante importância, tanto para indústria, como para o mercado de fruta *in natura*, devido à transferência de água da casca para a polpa do maracujá ser inversamente proporcional ao rendimento de suco (VIANA-SILVA et al., 2010).

Frutos com a casca mais espessa são preferíveis para comercialização *in natura* posto que são menos suscetíveis a danos e mais resistentes ao transporte (KRAUSE et al., 2012). Entretanto, frutos destinados para indústria devem ter casca mais fina maior cavidade interna e maior número de sementes, porque refletem em maior rendimento de suco, principal matéria prima para indústria de polpa de maracujá (FREIRE et al., 2014).

O melhoramento genético do maracujazeiro busca atender especificações que possam melhorar o desempenho da cultura e atender características exigidas tanto para a indústria como para o mercado de fruta fresca, de modo que, a redução da espessura da casaca é um atributo considerável na escolha de novas variedades de maracujazeiro-azedo (CAVICHOLI et al., 2008; FARIAS et al., 2005).

Quanto à massa da polpa sem sementes, os genótipos foram agrupados em dois grupos, um de menor média (63,70 g a 81,82 g), composto por IAC 273, IAC 275, IAC 277, FB 300 e Seleção Acre, e outro de maior (89,90 g a 109,61 g), composto pelos genótipos Gigante Amarelo, Rubi do Cerrado, Sol do Cerrado, FB 200 e CPAC 325 x VML (Figura 10).

Figura 10 - Massa da polpa sem sementes (g) de genótipos de maracujazeiro-azedo, Mâncio Lima, AC, 2021



Médias seguidas de mesma letra entre barras na figura não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, a 5% de significância.

Para a acidez titulável e rendimento de suco foi verificado efeito significativo para os genótipos de maracujazeiro e, para as variáveis sólidos solúveis, pH e ratio, não foi observado tal efeito (Tabela 7).

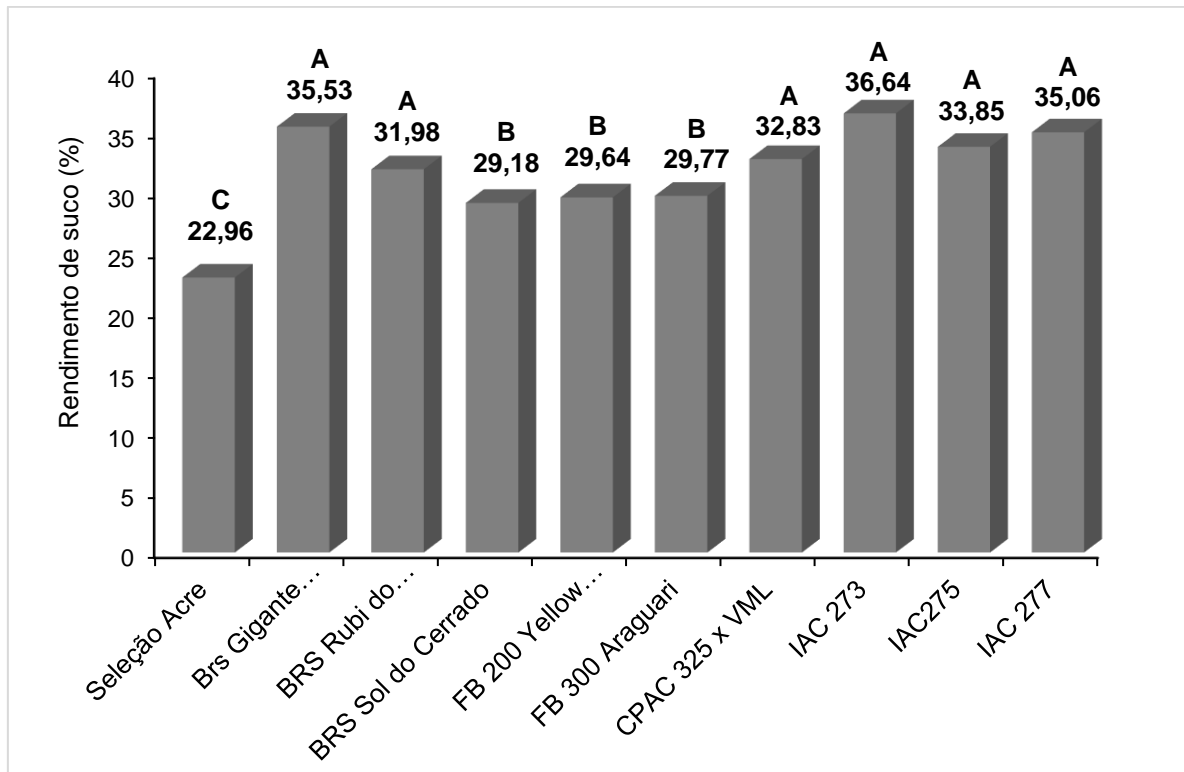
Tabela 7 - Resumo da análise de variância da acidez titulável, sólidos solúveis, potencial de hidrogeniônico (pH), ratio e rendimento de suco de frutos de genótipos de maracujazeiro-azedo. Mâncio Lima, AC, 2021

Fontes de Variação	Quadrado médio					
	GL	Acidez titulável	Sólidos solúveis	pH	Ratio	Rendimento de suco
Genótipos (G)	9	0,97**	3,10 <sup>ns</sup>	0,42 <sup>ns</sup>	1,03 <sup>ns</sup>	293,47**
Blocos	2	1,78**	3,31 <sup>ns</sup>	0,24 <sup>ns</sup>	1,74 <sup>ns</sup>	173,35 <sup>ns</sup>
Erro	167	0,25	2,01	0,27	0,63	73,15
Total	179	-	-	-	-	-
Cv (%)	-	15,06	11,12	17,17	20,16	26,94

ns: não significativo; \*: significância a 5% e; \*\*: significância a 1%.

O maior rendimento de suco foi verificado para os genótipos IAC 273 (36,53%), BRS Gigante Amarelo (35,53%), IAC 277 (35,06%), IAC 275 (33,85%), CPAC 325 X VML (32,83%) e BRS Rubi do Cerrado (31,98%) (Figura 10).

Figura 11 - Rendimento de suco da fruta (%) de genótipos de maracujazeiro-azedo, Mâncio Lima, AC, 2021



Médias seguidas de mesma letra entre barras na figura não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, a 5% de significância.

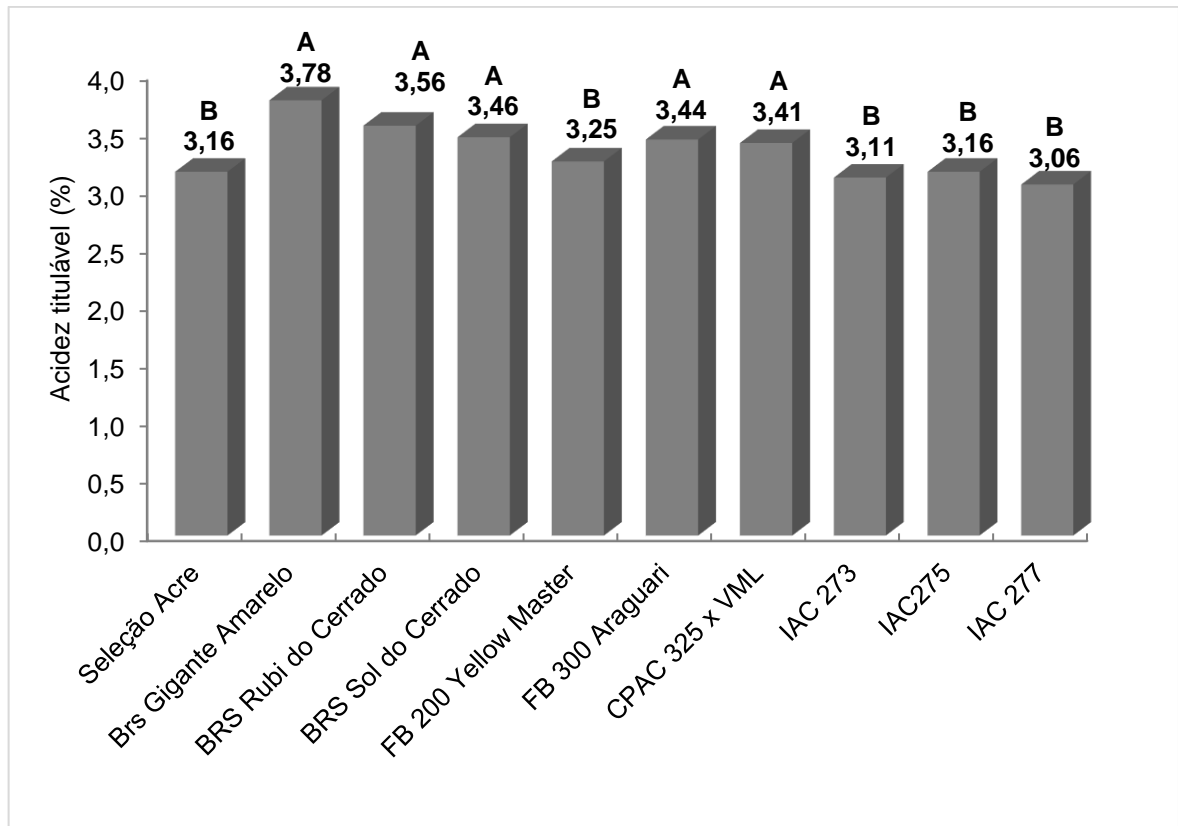
Sendo assim, o rendimento de suco atende o padrão citado por Nascimento et al., (1999), isto é, pomares de maracujazeiros destinados à industrialização devem apresentar rendimento de suco de no mínimo 33%.

Neves et al. (2013) relatam que essa variável é influenciada diretamente pelas condições ambientais, o que explica os diferentes resultados encontrados por pesquisadores em diversas regiões do país (BOTELHO et al., 2017; SALAZAR et al., 2015; KRAUSE et al., 2012; PEREIRA et al., 2018).

Apesar dos genótipos Seleção Acre, FB 200, CPAC 325 x VML e BRS Sol do Cerrado e Rubi do cerrado terem registrado massa do fruto superior a 235 g (Figura 6), não obtiveram maior rendimento.

Para a variável acidez titulável, os genótipos BRS Gigante Amarelo (3,78%), BRS Rubi do Cerrado (3,56%), FB 300 (3,44%) e CPAC 325 x VML (3,41%) apresentaram as maiores médias (Figura 12).

Figura 12 - Acidez titulável (%) de genótipos de maracujazeiro-azedo, Mâncio Lima, AC, 2021



Médias seguidas de mesma letra entre barras do gráfico não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, a 5% de significância.

Para o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o padrão mínimo exigido para o suco de maracujazeiro é de 2,5 % de acidez titulável (BRASIL, 2003). Posto isto, todos os genótipos avaliados apresentaram o padrão mínimo exigido.

A acidez titulável é uma característica importante na determinação da qualidade física e química, já que a acidez elevada do suco tende a reduzir a adição de acidificantes e o pH mais ácido da polpa eleva o equilíbrio microbiano no armazenamento, por conseguinte, maior tempo de armazenamento, além de evitar alteração nos atributos sensoriais e degradações de compostos nutricionais do suco, assim reduzindo gastos das industriais de processamento da polpa (NASCIMENTO, 1996).

### 3.4 CONCLUSÕES

Os genótipos Seleção Acre, BRS Rubi do cerrado, FB 200 e CPAC VML x 325 se destacam por apresentarem maiores produtividades mensais.

Os genótipos Seleção Acre, BRS Rubi do Cerrado, BRS Sol do Cerrado e FB 200 Yellow Master apresentam características desejáveis para o mercado *in natura*, enquanto os genótipos BRS Gigante Amarelo, CPAC 325 x VML, IAC 277, IAC 275 e IAC 273 têm características desejáveis para a agroindústria.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, R. S.; ZACCHEO, P. V. C.; STENZEL, N.; COLAUTO, M.; SERA, T.; NEVES, C. S. V. J. Yield and quality of fruits of hybrids of yellow passion fruit in Northern Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.37, n.1, p.130-137, 2015.
- ALMEIDA, G. Q.; SILVA, J. de O.; CABRAL, L. T. S.; MATOS, G. R.; MENEGUCI, J. L. P. Influência da iluminação artificial no florescimento dos parentais de híbridos de maracujá (*Passiflora edulis*). **Multi-Science Journal**, v. 1, n. 2, p. 117-123, 2015.
- ANDRADE NETO, R. de C. NEGREIROS, J. R. da S.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, K. P.; NOGUEIRA, S. R.; SANTOS, R. S.; ALMEIDA, U. de O.; RIBEIRO, A. M. A. de S. **Recomendações técnicas para o cultivo do maracujazeiro- amarelo cvs. BRS gigante amarelo e BRS Sol do Cerrado**. Rio Branco, AC; Embrapa, 2015. (Comunicado Técnico 187).
- BANU, M. B.; MATIN, M. Q. I.; HOSSAIN, T.; HOSSAIN, M. M. Flowering behaviour and flower morphology of passion fruit (*Passiflora edulis* Sims). **International Journal of Sustainable Crop Production**, v. 4, n. 4, p. 05-07, 2009.
- BATISTA, L. L. R. Caracterização de colletotrichu ssp. agente causal da antracnose nas culturas do maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg) e da romãzeira (*Punica granatum* L.) na região Nordeste do Brasil. 2016. 84 f. **Tese** (Doutorado em produção de plantas) - Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2016.
- BELLON, G. Filogenia, variabilidade genética e caracterização de *Passifloras* silvestres, comerciais e híbridos interespecíficos como fontes de resistência à doenças. 2014. 151 f. **Tese** (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.
- BENEVIDES, C.R., GAGLIANONE, M.C., HOFFMANN, M. Visitantes florais do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. *Passifloraceae*) em áreas de cultivo com diferentes proximidades a fragmentos florestais na Região Norte Fluminense, RJ. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.53, n.3, 2009. p. 415–421.
- BERNACCI, L. C.; MELETTI, L. M. M.; SOARES-SCOTT, M. D.; PASSOS, I. R. S. Espécies de maracujá: caracterização e conservação da biodiversidade. In: FALEIRO, Bernacci, L.C.; Cervi, A.C.; Milward-de-Azevedo, M.A.; Nunes, T.S.; Imig, D.C.; Mezzonato, A.C. 2015 *Passifloraceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- BERNACCI, L.C.; CERVI, A.C.; MILWARD-DE-AZEVEDO, M.A.; NUNES, T.S.; IMIG, D.C.; MEZZONATO, A.C. **Lista de espécies da flora do Brasil: Passifloraceae**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2013.
- BOTELHO, S. de C. C.; RONCATTO, G.; BOTELHO, F. M.; OLIVEIRA, S. S.; WOBETO, C. Qualidade pós-colheita de frutos de maracujazeiro-amarelo produzidos

em Mato Grosso. **Nativa**, Sinop, v. 5, esp., p. 471-476, dez. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/2318-7670.v05nespa02>

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2003. Seção1, p.72-76.  
BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Programa brasileiro para a melhoria dos padrões comerciais e embalagens de horticultura**. Disponível em: <[www.integracao.gov.br](http://www.integracao.gov.br)>. Acesso em: 10 ago. de 2021.

BRUCKNER, C. H.; CASALI, V. W. D.; MORAES, C. F.; REGAZZI, A. J.; SILVA, E. BRUCKNER, C. H.; MELETTI, L. M.; OTONI, W. C.; JUNIOR, F. M. Z. Maracujazeiro. In: BRUCKNER, C. H. **Melhoramento de fruteiras tropicais**, Viçosa: UFV, 373-410, 2002.

BRUCKNER, C. H. Perspectivas do melhoramento genético do maracujazeiro. Maracujá: temas selecionados. Porto Alegre: Cinco Continentes Editora, 1997. pp. 25-46.

CARVALHO, S. L. C.; STENZEL, N. M. C.; AULER, P. A. M. **Maracujá amarelo recomendações técnicas para o cultivo no Paraná**. Londrina: IAPAR, 54 p, (Boletim Técnico; n. 83), 2015.

CAVALCANTE, A. G.; CAVALCANTE, L. F.; SOUTO, A. G. de L.; CAVALCANTE, A. C. P.; ARAÚJO, D. L. de; NASCIMENTO, A. P. P. do; ZANUNCIO, J. C. Physiology and production of yellow passion fruit with hydroabsorbent polymer and different irrigation depths. **Revista Ceres**, v. 67 n. 5, p. 365-373, 2020.

CAVICHIOLO, J. C.; RUGGIERO, C.; VOLPI, C. A. Caracterização físico-química de frutos de maracujazeiro amarelo submetidos à iluminação artificial, irrigação e sombreamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 3, p. 649-656, 2008.

CAVICHIOLO, J. C.; CONTIERO, L. A. F.; CELESTRINO, R. B. Maracujá: Nordeste ainda domina cultivo. *Revista Campo & Negócios online*. Minas Gerais - MG. 2020. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/maracuja-nordeste-ainda-domina-cultivo/> Acesso em 08 junho 2021.

CEEAC, CENTRO DE EXCELÊNCIA EM ENERGIA DO ACRE. Estações Solarimétricas. Disponível em: <<https://eamazonia.org/projetos/estacoes-solarimetricas-2/>> . Acesso em: 30 de set. de 2021

CERVI, A.C. Passifloraceae do Brasil: estudo do gênero *Passiflora* L., subgênero *Passiflora*. **FontQueria**, Madrid, v. 45, p.1-92, 1997.

CHAGAS, K.; ALEXANDRE, R. S.; SCHMILDT, E. R.; BRUCKNER, C. H.; FALEIRO, F. G. Divergência genética em genótipos de maracujazeiro azedo, com base em características físicas e químicas dos frutos. **Revista Ciência Agronômica**, v.47, n.3, p.524-531, 2016.



COSTA, A. F. S. da; COSTA, A. N. da. Polo de Maracujá no Estado do Espírito Santo: Importância socioeconômica e potencialidades. In: COSTA, A. F. S. da; COSTA, A. N. da. **Tecnologias para produção de maracujá**. Vitória-ES: INCAPER, p.13-20. 2005.

COSTA, A. M.; TUPINAMBÁ, D. D. (2005) O maracujá e suas propriedades medicinais - estado da arte. In: Faleiro, F. G., Junqueira, N. T. V., Braga, M. F. (ed.) **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina: Embrapa Cerrados, p.475-508.

COSTA, A. M. Germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro: histórico e perspectivas. Planaltina, DF: **Embrapa Cerrados**, 2011. 36 p. (Documentos/Embrapa Cerrados N° 307).

CULTIVARWEB. Registro Nacional de Cultivares - RNC. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2020. Disponível em: [http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc//cultivarweb/cultivares\\_registradas.php](http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc//cultivarweb/cultivares_registradas.php). Acessado em: 10 de maio de 2021.

CUNHA, M. Produtividade e características de frutos de pomares de maracujá implantados com sementes originais e reaproveitadas do híbrido BRS Gigante Amarelo. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia). Universidade de Brasília, Brasília. p. 46, 2013.

DANTAS, A. C. V. L.; LIMA, A. A.; GAIVA, H. N. **Cultivo do Maracujazeiro**. Brasília, DF: LK editora, 2006, 176p.

EMBRAPA, Híbrido de maracujazeiro-azedo de frutos avermelhados e amarelos para indústria e mesa. 2014 2° impressão Tiragem: 200 exemplares Impresso no serviço gráfico da Embrapa Cerrados.

EMBRAPA. **Maracujás BRS avançam no mercado**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/14330422/maracujas-savancam-no-mercado>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2021.

EMBRAPA. **Memória do Lançamento dos Híbridos de Maracujazeiro Azedo**. Disponível em: <http://www.cpac.embrapa.br/lançamentoazedo/>. Acesso em: 20 fevereiro 2021.

EMBRAPA. Destinos das exportações brasileiras de maracujá em 2019. **Embrapa Mandioca e Fruticultura**. Bahia, 2020. Disponível em: [http://www.cnpmf.embrapa.br/B ase\\_de\\_Dados/index\\_pdf/dados/brasil/maracuja/b1\\_maracuja.pdf](http://www.cnpmf.embrapa.br/B ase_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/maracuja/b1_maracuja.pdf)

EMBRAPA, **Embrapa recomenda duas novas variedades de maracujá para o Acre**. Embrapa Acre, Dia de Campo, 2015. Disponível em: <http://https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/8139816/embrapa-recomenda-duas-novas-variedades-de-maracuja-para-o-acre>

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; JUNGHANS, T. G.; JESUS, O. N. de; DIEGO MIRANDA, D.; OTONI, W. C. Advances in passion fruit (*Passiflora* spp.) propagation. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 41, n. 2, p.1-17, 2019.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; COSTA, A. M. JESUS, O. N. de; MACHADO, C. de F. Maracujá *Passiflora ssp.* Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2017.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. Caracterização de germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro assistidos por marcadores moleculares: resultados de pesquisa 2005-2008. Planaltina, DF: **Embrapa Cerrados**, 2008. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 207).

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; COSTA, A. M. Ações de pesquisa e desenvolvimento para o uso diversificado de espécie comerciais e silvestres de maracujá *Passiflora (spp.)*. Planaltina, DF: **Embrapa Cerrados**, 2015. (Documentos, nº329), p. 26.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (2005) - Germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro - desafios da pesquisa. *In*: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. (Eds.) Maracujá: germoplasma e melhoramento genético. Embrapa Cerrados, p. 187-210.

FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F.; OLIVEIRA, E.J.; PEIXOTO, J.R., FARIAS, M. A. A.; FARIA, G. A.; CUNHA, M. A. P.; PEIXOTO, C. P.; SOUSA, J. S. Caracterização física e química de frutos de maracujá amarelo de ciclos de seleção massal estratificada e de populações regionais. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 17, n. 2, p. 83-87, 2005.

FERRAZ, M.A.; SILVA, C.A.B.; VILELA, P.S. **Caracterização da agroindústria de frutas em Minas Gerais**. Boletim Técnico FEAMG/UFV, 2002.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A COMPUTER ANALYSIS SYSTEM TO FIXED EFFECTS SPLIT PLOT TYPE DESIGNS. **REVISTA BRASILEIRA DE BIOMETRIA**, v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019. doi: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>.

FERREIRA, F. R.; OLIVEIRA, J. C. (1991) Germoplasma de *Passiflora* no Brasil. *In*: SÃO JOSÉ, A. R. (Ed.) **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, p.187-201.

FLORA BRASIL **Maracujá**. Disponível em: <http://www.viveiroflorabrasil.com.br/site/produtos/maracuja/>. Acesso em: 21 fevereiro

FONSECA, K. G. Validação de descritores, caracterização e diversidade genética de cultivares de espécies comerciais e silvestres de maracujazeiro. 183 f. **Tese**. (Doutorado em Agronomia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

FREIRE, J. S.; CALVACANTE, L.; REBEQUI, A. M.; DIAS, T. J.; BREHM, M. A. da S.; SANTOS, J. B. Physical characteristics of fruit of yellow passion fruit produced in soil with bio-fertilizer, mulching and saline water. **Idesia**, África, v.32, n.1, p.71-78, 2014.

FREITAS, J. P. X.; OLIVEIRA, E. J.; CRUZ NETO, A. J.; SANTOS, L. R. Avaliação de recursos genéticos de maracujazeiro-amarelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.46, n.9, p.1013-1020, 2011.

FREITAS, J. P. X.; OLIVEIRA, E. J.; JESUS, O. N.; CRUZ NETO, A. J.; SANTOS, L. R. Formação de população base para seleção recorrente em maracujazeiro-amarelo com uso de índices de seleção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, p. 393-401, 2012.

GANGA, R. M. D.; RUGGIERO, C.; LEMOS, E. G. M.; GRILI, G. V. G.; GONÇALVES, M. M.; CHAGAS, E. A.; WICKERT, E. Diversidade genética em maracujazeiro-amarelo utilizando marcadores moleculares FAFLP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, p. 494-498. 2004.

GONÇALVES, G. M.; VIANA, A. P.; REIS L. S. dos; BEZERRA NETO, F. V.; AMARAL JUNIOR, A. T.; REIS, L. S. dos. Correlações fenotípicas e genético-aditivas em maracujá amarelo pelo delineamento I. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 5, p. 1413-1418, 2008.

GONTIJO, G. M. Cultivo do maracujá. Emater, Distrito Federal, (Coleção Emater 26). 2017.

HAFLE, O. M.; RAMOS, J. D.; LIMA, L. C. de O.; FERREIRA, E. A.; MELO, P. C. de. Produtividade e qualidade de frutos do maracujazeiro-amarelo submetido à poda de ramos produtivos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 3, p. 763-770, 2009.

HAFLE, O. M.; RAMOS, J. D.; MENDONÇA, V.; SANTOS, V. M. dos; PEREIRA JÚNIOR, E. B. Crescimento vegetativo do maracujazeiro-amarelo submetido à diferentes formas de condução e poda de renovação. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 10, n. 1, p. 29-34, 2014.

HOFFMANN, M.; PEREIRA, T.N.S.; MERCADANTE, M.B.; GOMES, A.R. Polinização de *Passiflora edulis f. flavicarpa* (Passiflorales, Passifloraceae), por abelhas (Hymenoptera, Anthophoridae) em Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro. **Iheringia**, v. 89, p. 149-152, 2000.

IAC. Maracujá Amarelo: Novos Cultivares IAC Podem Duplicar a produtividade da Cultura. O Agrônomo, v. 51, n. 1, 1999. Disponível em: [http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/agronomico/maracuja\\_amarelo.php](http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/agronomico/maracuja_amarelo.php). Acesso em: 21 de fevereiro 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Maracujá: área plantada e quantidade produzida no ano de 2020. Brasília, 2020. (Produção Agrícola Municipal, 2019). Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br> . Acesso em: 15 de maio de 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Maracujá: área plantada e quantidade produzida no ano de 2021. Brasília, 2020. (Produção Agrícola Municipal, 2019). Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br> . Acesso em: 15 de maio de 2021.

JESUS, C. A. S. de. CARVALHO, E. V. de. GIRARDI, E. G.; ROSA, R. C. C.; JESUS, O. N. de. Fruit quality and production of yellow and sweet passion fruit in Northern state of São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 40, n. 2, p. 1-7, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0100-29452018968>

JESUS, O. N.; MACHADO, C. F.; JUNGHANS, T. G.; OLIVEIRA, E. J.; GIRARDI, E. A.; FALEIRO, F. G.; ROSA, R. C. C.; SOARES, T. L.; LIMA, L. K. S.; SANTOS, I. S.; SAMPAIO, S. R.; AGUIAR, F. S.; GONÇALVES, Z. S. Recursos Genéticos de *Passiflora L.* na Embrapa: pré-melhoramento e melhoramento genético. In: MORERA, M. P.; COSTA, A. M.; FALEIRO, F. G.; CARLOSAMA, A. R.; CARRANZA, C. **Maracujá: dos recursos genéticos ao desenvolvimento tecnológico**. Brasília, DF: Prolimpress, 2018. p.17-42.

JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Ed.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005, p. 457-467.

JUNQUEIRA, N. T. V.; VERAS, M. C. M.; NASCIMENTO, A. C.; CHAVES, R. C.; MATOS, A. P.; JUNQUEIRA, K. P. **Importância da polinização manual para aumentar a produtividade do maracujazeiro**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2001, 18p.

KOETZ, M, CARVALHO, J. de A.; SOUSA, A. M. G. de; SOUZA, K. J. de. Qualidade de frutos do maracujazeiro-amarelo em ambiente protegido e natural produzidos sob diferentes regimes de irrigação. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 4, n. 2, p. 115-127, 2010.

KRAUSE, W.; NEVES, L. G.; VIANA, A. P.; ARAÚJO, C. A. T.; FALEIRO, F. G. Produtividade e qualidade de frutos de cultivares de maracujazeiro-amarelo com ou sem polinização artificial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.12, p.1737-1742, 2012.

LIMA A. A.; A. L. BORGES. 2002. Solo e clima. In: Maracujá produção. 2 ed. rev. E ampl. - Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical.104p. Lins, W. B. A., R. L. Vaz, T. Ogata & H. M. V. Rolim. 1984. Introdução e avaliação de maracujá-amarelo em Goiás. In: Congresso Brasileiro De Fruticultura, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura, p. 994-999.

MATTA, F. P. Mapeamento de QRL para *Xanthomonas axonopodis* pv. *Passiflorae* em maracujá-azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.). 230p. **Tese de Doutorado** - Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz - USP, Piracicaba, 2005.

MCATEE, P., KARIM, S., SCHAFFER, R. J.; DAVID, K. A dynamic interplay between phytohormones is required for fruit development, maturation, and ripening. **Frontiers in Plant Science**, v.4, p.79, 2013.

MEDEIROS, S. A. F.; YAMANISHI, O. K.; PEIXOTO, J. R.; PIRES, M. C.; JUNQUEIRA, N. T. V.; RIBEIRO, J. G. B. L. Caracterização físico-química de progênies de maracujá-roxo e maracujá azedo cultivados no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 2, p. 492-499, 2009.

MELETTI, L. M. M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, volume especial, p. 83-91, out. 2011.

MELETTI, L. M. M., BRÜCKNER, C.H. (2001) Melhoramento Genético. In: BRÜCKNER, C. H., PICANÇO, M.C. (Eds.) Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, p.345-385.

MELETTI, L. M. M.; OLIVEIRA, J. C.; RUGGIERO, C. **Maracujá**. Jaboticabal: FUNEP, 2010. (Série frutas nativas, 6).

MELETTI, L. M. M.; SOARES-SCOTT, M. D.; BERNACCI, L. C.; PASSOS, I. R. S. (2005) Melhoramento genético do maracujá: passado e futuro. IN: FALEIRO, F. G., JUNQUEIRA, N. T. V., BRAGA, M. F. (Eds.) **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 55-78p.

MELETTI, L. M. M. Maracujá 'Joia' (IAC-277), 'Maracujá-Maçã', 'Maracujá-Maravilha' (IAC-275), 'Maracujá-Monte-Alegre' (IAC-273). In: DONADIO, L.C. (Ed.) **Novas variedades brasileiras de frutas**. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2000. p. 152-159.

MELETTI, L. M. M. Tendências e Perspectivas da Pesquisa em Melhoramento genético do maracujazeiro. In: Reunião Técnica de Pesquisa em Maracujazeiro, 3., 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2002. pp. 81- 87.

MELETTI, L. M. M.; SOARES-SCOTT, M. D.; BERNACCI, L. C.; PINTO-MAGLIO, C. A. F.; MARTINS, A. L. M. Caracterização de germoplasma de maracujazeiro (*Passiflora* spp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 14, p. 157-162, 1992.

MELO, K. T.; MANICAN, I.; JUNQUEIRA, T. V. Produtividade de seis cultivares de maracujazeiro azedo durante três anos em Vagem Bonita, DF. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 9, p. 1117-1125, Brasília, DF. 2001.

MENZEL, C. M.; SIMPSON, D. R.; DOWLING, A. J. Water relations in passion fruit: effect of moisture stress on growth, flowering and nutrient uptake. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, n. 29, p. 239- 249, 1986.

MUSCHNER, V. C.; ZAMBERLAN, P. M.; BONATTO, S. L.; FREITAS, L. B. Phylogeny, biogeography and divergence times in *Passiflora* (Passifloraceae). **Genetics and Molecular Biology**, v. 35, n. 4, p. 1036-1043, 2012.

NAKASONE, H. Y.; HIRANO, R.; ITO, P. (1967). Preliminary observations on the inheritance of several factors in the passion fruit *Passiflora edulis* and forma *flavicarpa*. Honolulu: Hawaii **Agricultural Experiment Station**, 11p. (Technical Bulletin, 161).

NASCIMENTO, T. B. D.; RAMOS J. D. MENEZES, J. B. Características físicas do maracujá-amarelo produzido em diferentes épocas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34 n. 12, Brasília, DF, 1999.

NASCIMENTO, T. B.; RAMOS, J. D.; MENEZES, J. B. Características físicas do maracujá-amarelo produzido em diferentes épocas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 34, n. 12, p. 2353-2358, 1999.

NASCIMENTO, T.B. do. qualidade do maracujá amarelo produzido em diferentes épocas no sul de minas gerais. 1996. 56 f. **Dissertação** (mestrado em fitotecnia) - universidade federal de lavras, lavras, 1996.

NASCIMENTO, W. M. O.; TOMÉ, A. T.; OLIVEIRA, M. S. P.; MÜLLER, C. H.; CARVALHO, J. E. U. Seleção de progênies de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) quanto à qualidade de frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.1, p. 186-188, 2003.

NEGREIROS, J. R. S.; ÁLVARES, V. S.; BRUCKNER, C. H.; MORGADO, M. A. D.; CRUZ, C. D. Relação entre características físicas e o rendimento de polpa de maracujá-amarelo. **Revista Brasileira Fruticultura, Jaboticabal**, v. 29, n. 3, p. 546-549, 2007. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452007000300026>

NEGREIROS, J.R. da S.; V. de S. ÁLVARES, BRUCKNER, C.H. MORGADO, M.A.D., CRUZ, C.D. Relação entre características físicas e rendimento de polpa de maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 3, p. 546-549, 2007.

NEVES, C. G.; JESUS, O. N.; LEDO, C. A. S.; OLIVEIRA, E. J. Avaliação agronômica de parentais e híbridos de maracujazeiro-amarelo, **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 1, p. 191-198, 2013.

NUNES, T.C.; QUEIROZ, L.P. Uma nova espécie de *Passiflora* L. (Passifloraceae) para o Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.21, n.2, p.409-502, 2007.

OLIVEIRA, J. C.; FERREIRA, F. R. Melhoramento genético do maracujazeiro. In: A. R. SÃO JOSÉ, F. R., FERREIRA; R.L. VAZ, R.L. (eds.), **Cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal, FUNEP. 1991. pp.211-46.

OLIVEIRA, J. C. de. RUGGIERO, C. Espécies de maracujá com potencial agronômico. In: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V. & BRAGA, M.F. Maracujá: germoplasma e melhoramento genético. Planaltina, DF: **Embrapa Cerrados**, 2005. pp. 143-158.

OLIVEIRA, J. C. de. Melhoramento genético de *P. edulis* f. *flavicarpa* Deg. visando aumento de produtividade. 133 f. **Tese** (Livre-Docência) - Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal. 1980.

ORTIZ, D. C.; BOHÓRQUEZ, A.; DUQUE, M. C.; TOHME, J.; CUÉLLAR, D.; VÁSQUEZ, T. M. Evaluating purple passion fruit (*Passiflora edulis* Sims f. *edulis*) genetic variability in individuals from commercial plantations in Colombia. **Genetic Resources Crop Evolution**, Dordrecht, v. 59, n. 6, p. 1089-1099, 2012.

PEIXOTO, M. (2005) Problemas e perspectivas do maracujá ornamental. In: Faleiro, F.G., Junqueira, N.T.V., Braga, M.F. (Eds.) Maracujá: germoplasma e melhoramento genético. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, p.457-464.

PEREIRA, L. D.; VALLE, K. D. do; SOUZA, L. K. F. de; ASSUNÇÃO, H. F. da; BOLINA, C. de C.; REIS, E. F. dos. Caracterização de frutos de diferentes espécies de maracujazeiro. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 8, n. 2, p. 21-28, jun. 2018.

PEREIRA, M. C. N. Fenologia, Produção e Conservação de Frutos de *Passiflora nitida* H. B. K. nas condições de Jaboticabal - SP. 74 p. **Dissertação** (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista - UNESP. Jaboticabal. 1998.

PETRY, H. B.; MARCHESI, D. Passicultura catarinense se moderniza para continuar produtiva e rentável. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 32, n.2, p. 15-16, 2019.

PIMENTEL, L. D.; STENZEL, N. M. C.; CRUZ, C. D.; BRUCNER, C. H. Épocas de avaliação da produtividade em maracujazeiro visando à seleção precoce. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 2008.

PIRES, M. M.; SÃO JOSÉ, A. R.; CONCEIÇÃO, A. O. **Maracujá: avanços tecnológicos e sustentabilidade**. Ed. UESC. Ilhéus-BA, 2011.

PIRES, M. M.; GOMES, A. S.; MIDLEJ, M. M. B. C.; SÃO JOSÉ, A. R.; ROSADO, P. L.; PASSOS, D. B. Caracterização do Mercado de Maracujá. In: PIRES, M. M.; SÃO JOSÉ, A. R.; CONCEIÇÃO, A.O. **Maracujá: avanços tecnológicos e sustentabilidade**. Ilheus: Editus, 2011. Cap. 2, p. 21-68.

RÊGO, M. M., RÊGO, E. R.; BRUCKNER, C. H.; SILVA, E. A. M.; FINGER, F. L.; PEREIRA, K. J. C. Pollen tube behavior in yellow passion fruit following compatible and incompatible crosses. **Theoretical and Applied Genetics**, v. 101, p. 685-689, 2000.

REIS, C. L.; FORESTI, A. C.; RODRIGUES, E. T. Desempenho de cultivares de maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) no sistema de produção orgânico. **Revista de la Facultad de Agronomía**, La Plata, v. 117 n. 2 p. 253-260, 2018.

ROCHA, L. F.; CUNHA, M. S.; SANTOS, E. M.; LIMA, F. N.; MANCIN, A. C.; CAVALCANTE, Í. H. L. Biofertilizante, calagem e adubação com NK nas características físicas e químicas de frutos de maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 8, n. 4, p. 555-562, 2013. doi: 10.5039/agraria.v8i4a2939

ROTILI, M. C. C.; VORPAGEL, J. A.; BRAGA, G. C.; GILBERTO COSTA BRAGA, G. C.; KUHN, O. J.; ARIANE BUSCH SALIBE, A. B. Atividade antioxidante, composição química e conservação de maracujá-amarelo embalado com filme de PVC. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.35, n.4, p.942-952, 2013.

RUGGIERO, C. Colheita. In: Ruggiero, C. (Ed.) A cultura do maracujazeiro. Jaboticabal: FCAV/UNESP, p.113-114, 1980.

RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A. R.; VOLPE, C. A.; OLIVEIRA, J. C. de; DURIGAN, J. F.; BAUMGARTNER, J. G.; SILVA, J. R.; NAKAMURA, K.; FERREIRA, M. E.; KAVATI,

R.; PEREIRA, V. de P. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília, MAARA, Secretaria de Desenvolvimento Rural, Embrapa-SPI, 1996. 64p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 19).

SÁ, C. P. de. ANDRADE NETO, R. de C.; NEGREIROS, J. R. da S.; NASCIMENTO, G. C. do. NOGUEIRA, S. R. Coeficientes técnicos, custos de produção e indicadores econômicos para o cultivo do maracujá BRS Gigante Amarelo, no Acre. Rio Branco, Acre. Embrapa Acre 2015 (Comunicado técnico190).

SALAZAR, A. H.; SILVA, D. F. P.; SEDIYAMA, C. S.; BRUCKNER, C. H. Caracterização física e química de frutos de maracujazeiro-amarelo enxertado em espécies silvestres do gênero *Passiflora* cultivado em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, n. 3, p. 635- 643, 2015.

SANTOS, C. H. B; CRUZ, C. D.; SIQUEIRA, D. L. de; PIMENTEL, L. D. Características físicas do maracujá-azedo em função do genótipo e massa do fruto. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 4, 2009.

SÃO JOSÉ, A. R. **A cultura do maracujazeiro**: práticas de cultivo e mercado. Vitória da Conquista, UESB, 29p, 1994.

SÁVIO RIBEIRO ROSA, S. R.; DAMARIS SUELEN NASCIMENTO, D. N.; SILVA, M. F. da; DAMASCENO, H. da C. Desempenho agrônômico de cultivares de maracujá (*Passiflora edulis sims f. flavicarpa*) nas condições ambientais de Colorado do Oeste, Rondônia. **Enciclopédia Biosfera**, v. 17, n. 32, p. 259-265, 2020.

SILVA, N. M. da; ARAÚJO NETO, S. E. de; SOUZA, L. G. de S. S.; UCHÔA, T. L.; FRANCISCO, W. de M.; PINTO, G. P.; FERREIRA, R. L. F. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v. 4, n. 4, p. 4861-4876 2021.

SILVA, M. M. D.; BRUCKNER, C. H.; PICANÇO, M.; CRUZ, C. D. Fatores que afetam a germinação do grão de pólen do maracujá: meios de cultura e tipos de agrotóxicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 3, p. 347-352, 1999.

SILVA, M. S.; ATAÍDE, E. M.; SANTOS, A. K. E.; SOUZA, J. M. A. Qualidade de frutos de maracujazeiro amarelo produzidos na safra e entressafra no Vale do São Francisco. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, v. 17, n. 1, p. 41-49, 2016.

SILVA, M. S.; ATAÍDE, E. M.; SANTOS, A. K. E.; SOUZA, J. M. A. Qualidade de frutos de maracujazeiro amarelo produzidos na safra e entressafra no Vale do São Francisco. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, v. 17, n. 1, p. 41-49, 2016.

SILVA, R. L.; CAVALCANTE, I. H. L.; SOUSA, K. S. M. de; GALHARDO, C. X.; SANTANA, E. A.; LIMA, D. D. Qualidade do maracujá amarelo fertirrigado com nitrogênio e substâncias húmicas. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v. 6, n. 4, p. 479-487, 2015. doi: <http://dx.doi.org/10.14295/CS.v6i4.1701>



SILVA, R. M. da. QUEIROZ, M. M. de. AMBRÓSIO, AGUIAR, A. V. M. de; FALEIRO, F. G.; CARDOSO, A. S. C.; V MENDONÇA, V. Reação de cultivares de maracujazeiro em áreas com fusariose. **Summa Phytopathol**, Botucatu, v. 43, n. 2, p. 98-102, 2017. doi: 10.1590/0100-5405/2217.

SOUZA, M. M.; PEREIRA, T. N. S.; VIANA, A. P.; PEREIRA, M. G.; AMARAL JÚNIOR, A. T.; MADUREIRA, H. C. Flower receptivity and fruit characteristics associated to time of pollination in the yellow passion fruit *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener (Passifloraceae). **Scientia Horticulturae**, v. 101, n. 4, p. 373-385, 2004.

STENZEL, C. M. N; AULER, P. A. M; MOLINA, R. O; JUNIOR, D. S. Cultivo do maracujá amarelo: Em áreas com ocorrência do vírus do endurecimento dos frutos (CABMV). Londrina, PR. IAPAR, 2019. 29 p.

TEIXEIRA, T. P. D. O. Biologia reprodutiva do maracujá brs pérola do cerrado: um estudo de caso com *Passiflora setacea* DC. Passifloraceae. Instituto de Ciências Biológicas Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal. Goiânia, 2017, p.84.

TUPINAMBÁ, D. D.; COSTA, A. M.; COHEN, K. O.; PAES, N. S.; FALEIRO, F. G.; CAMPOS, A. V. S.; SANTOS, A. L. B.; SILVA, K. N.; FARIA, D. A. Teores de minerais e rendimento de polpa de híbridos comerciais de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg: ouro vermelho, gigante amarelo e sol do cerrado da safra de outubro/2007. In: Simpósio nacional do cerrado, ix; simpósio internacional de savanas tropicais, II, **Anais...** Brasília., DF, de 12 a 17 de outubro de 2008.

VIANNA-SILVA, T.; LIMA, R. V.; AZEVEDO, I. G.; RAUL CASTRO CARRIELO ROSA, R. C. C.; SOUZA, M. S. de. OLIVEIRA, J. G de. Determinação da maturidade fisiológica de frutos de maracujazeiro amarelo colhidos na região norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n.1, p.57-66, 2010.

VILELA, M.S. Diversidade genética, produtividade e reação de progênies de maracujazeiro à doenças sob condições de campo. 2013. 183 f. **Tese** (Doutorado em Agronomia). Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília-Brasília, 2013.

**4 CAPÍTULO 2****QUALIDADE E CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE  
MARACUJAZEIRO-AZEDO EM MÂNCIO LIMA, ACRE**

## RESUMO

A etapa de pós-colheita é um dos principais entraves na cadeia produtiva da cultura do maracujazeiro, pois os frutos estão sujeitos à acelerada deterioração ocasionada pelo murchamento e ocorrência de microrganismos patogênicos, que associadas à falta de manuseio e conservação inadequada, ocasionam grandes perdas na qualidade dos frutos, como perda de massa, e conseqüentemente o murchamento do fruto. A boa conservação dos frutos durante o período armazenamento por um longo tempo é imprescindível para comercialização principalmente para o mercado *in natura*. Neste contexto, objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade pós-colheita de frutos de genótipos de maracujazeiro-azedo cultivados em Mâncio Lima, AC, em função do período de armazenamento após a colheita. O experimento foi instalado e conduzido no laboratório de Fitotecnia da UFAC Campus Floresta a partir de frutos colhidos no município de Mâncio Lima, Acre, no sítio Nova Vida. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 10x5, sendo 10 genótipos de maracujazeiro-azedo, Seleção Acre, BRS Gigante Amarelo, BRS Sol do Cerrado, BRS Rubi do Cerrado, FB 200 "Yellow master", FB 300 "Araguari", CPAC 325 x VML, IAC 277, IAC 275 e IAC 273 e 5 períodos de avaliação (0, 5, 10, 15 e 20 dias após a colheita) com três repetições, e 6 frutos por parcela. Foram realizadas avaliações da qualidade física e química de frutos. Foi realizada análise de variância, e comparação das médias pelo teste de Skott Knott a 1% e 5% para fatores qualitativos, e regressão polinomial a 1% e 5% para fatores quantitativos. As características de qualidade física e química dos frutos foram significativamente influenciadas pelos diferentes genótipos de maracujazeiro e pelos períodos de avaliação após a colheita. Todos os genótipos registraram frutos com perda de massa durante o período de armazenamento, apresentando menor perda a cv. BRS Sol do Cerrado. Os genótipos BRS Rubi do Cerrado, FB 300, IAC 277, IAC 273 apresentam aumento do teor de sólidos solúveis até o 7º dia de avaliação após a colheita. As cultivares IAC 273 e IAC 275 apresentaram elevação do pH até 14º dia de avaliação após a colheita. A cultivar IAC 275 apresenta redução da acidez titulável ao logo do período de armazenamento.

**Palavras-chave:** Vale do Juruá, Perda de massa, Conservação, Armazenamento.

## ABSTRACT

The post-harvest stage is one of the main obstacles in the production chain of the passion fruit crop, as the fruits are subject to accelerated deterioration caused by wilting and the occurrence of pathogenic microorganisms, which, associated with the lack of handling and inadequate conservation, cause great losses in the fruit quality, such as loss of mass, and consequently the wilting of the fruit. The good conservation of the fruits during the storage period for a long time is essential for commercialization, mainly for the fresh market. In this context, the objective of this work was to evaluate the postharvest quality of fruits of passion fruit genotypes cultivated in Mâncio Lima, CA, as a function of the storage period after harvest. The experiment was installed and conducted in the Phytotechnics laboratory at UFAC Campus Floresta using fruits collected in the municipality of Mâncio Lima, Acre, at the Nova Vida site. The experimental design was in randomized blocks, in a 10x5 factorial scheme, with 10 passion fruit genotypes, Acre Selection, BRS Gigante Amarelo, BRS Sol do Cerrado, BRS Rubi do Cerrado, FB 200 "Yellow master", FB 300 "Araguari", CPAC 325 x VML, IAC 277, IAC 275 and IAC 273 and 5 evaluation periods (0, 5, 10, 15 and 20 days after harvest) with three replications, and 6 fruits per plot. Evaluations of physical and chemical quality of fruits were carried out. Analysis of variance was performed, and means were compared using the Skott Knott test at 1% and 5% for qualitative factors, and polynomial regression at 1% and 5% for quantitative factors. The physical and chemical quality characteristics of the fruits were significantly influenced by the different passion fruit genotypes and by the evaluation periods after harvest. All genotypes recorded fruits with loss of weight during the storage period, with less loss at cv. BRS Sun of the Cerrado. The BRS Rubi do Cerrado, FB 300, IAC 277, IAC 273 genotypes show increased soluble solids content up to the 7th day of evaluation after harvest. Cultivars IAC 273 and IAC 275 showed increased pH up to 14th day of evaluation after harvest. Cultivar IAC 275 shows a reduction in titratable acidity throughout the storage period.

**Keywords:** Juruá Valley, Loss of mass, Conservation, Storage.

## 4.1 INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta a maior produção e consumo mundial da fruta de maracujá e seus derivados, sobretudo do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims.) (CERQUEIRA-SILVA et al., 2014). A planta, oriunda da América do Sul, é amplamente cultivada principalmente em países tropicais e subtropicais e, no Brasil, a passicultura está difundida em quase todos estados Brasileiros (BERNACCI et al., 2008; MELETTI, 2010).

O maracujazeiro é uma cultura em plena expansão no Estado do Acre, em especial na Microrregião do Vale do Juruá. Essa regional do estado possui grande potencial agrícola para fruticultura, fornecendo uma possibilidade de renda ao produtor (ANDRADE NETO et al., 2015). O relevo acidentado dos Municípios da região não confere condição para o cultivo intensivo de “*Commodities*”, fato que dificulta as práticas de colheita, porém espécies frutíferas podem ser cultivadas em áreas com declividade, já que apresenta vantagem a drenagem natural do solo sem, no entanto, dispensar o manejo adequado do solo.

A comercialização do maracujá é realizada na forma de fruta fresca e polpa principalmente para agroindústrias (GIOVANAZ et al., 2014). Sob a forma *in natura* os parâmetros utilizados para determinação da qualidade é a aparência, sendo este atributo o principal usado pelos consumidores, já que optam por frutos com casca lisa e sem manchas, com coloração amarelada, e maior tamanho (GIOVANAZ et al., 2014; SILVA FILHO et al., 2015).

A etapa de pós-colheita é um dos principais entraves na cadeia produtiva da cultura uma vez que, os frutos estão sujeitos à acelerada deterioração ocasionada pelo murchamento e ocorrência de microrganismos patogênicos, que, associado à inexistência de manuseio e conservação adequada, causam grandes perdas na qualidade dos frutos (RINALDI et al., 2017).

Além disso, os frutos de maracujazeiro são classificados com respiração climatérica, o que lhes permite amadurecerem mesmo após colhidos da planta devido à alta intensidade respiratória o que ocasiona maior perda de água e massa (POCASANGRE ENAMORADO et al., 1995; MACHADO et al., 2003). A boa conservação dos frutos durante o período armazenamento por um longo tempo é imprescindível para comercialização, principalmente para o mercado *in natura* (LIMA, 2002).

O processo de senescência dos frutos, como enrugamento do pericarpo, começa entre três e sete dias após abscisão do fruto, sendo necessária a rápida comercialização (SALOMÃO, 2002).

A alteração na coloração do pericarpo é uma das transformações fisiológicas que ocorrem no fruto na fase de armazenamento, podendo alterar características na qualidade da polpa (VIANNA-SILVA et al., 2008). De acordo com os mesmos autores, essa alteração na coloração da casca é usada como ferramenta para determinar o momento da colheita estando relacionada ao prolongamento do período de armazenamento.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade pós-colheita de genótipos de maracujazeiro-azedo cultivados em Mâncio Lima, Acre, em função do período de armazenamento após a colheita.

## 4.2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização da pesquisa abordada neste capítulo, foram utilizados os frutos coletados do experimento abordado no capítulo 1.

### 4.2.1 Descrição experimental

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 10, sendo cinco períodos de avaliação dos frutos (0, 5, 10, 15 e 20 dias após a colheita) e 10 genótipos de maracujazeiro-azedo (Seleção Acre, BRS Gigante Amarelo, BRS Sol do Cerrado, BRS Rubi do Cerrado, Flora Brasil FB 200 “Yellow master”, FB 300 “Araguari”, CPAC 325 x VML, IAC 277, 275 e 273), com três repetições. Para as avaliações físico-químicas dos frutos foram colhidos 6 frutos padronizados pela característica de cada genótipo, totalizando 900 frutos.

### 4.2.2 Avaliação das características físicas e químicas dos frutos

A colheita foi realizada na primeira semana de maio de 2021. Após colhidos, foram acondicionados em sacolas plásticas e levados para laboratório de fitotecnia da UFAC, Campus Floresta, localizado em Cruzeiro do Sul, Acre para que as análises fossem iniciadas no mesmo dia da colheita (0 dias). Até serem avaliados a partir do tempo 2 (05 dias após a colheita) e seguintes (10, 15 e 20 dias após a colheita), os frutos permaneceram armazenados em bacias plásticas em temperatura ambiente.

As características físicas avaliadas foram:

- I. Massa do fruto, obtida com auxílio de balança de precisão (0,01 g);
- II. Porcentagem de perda de massa (%) ao longo do tempo, sendo a perda de massa de matéria fresca em relação a massa inicial, expressa em porcentagem;
- III. comprimento do fruto, determinado através da medida distância entre a base (inserção do pedúnculo) e o ápice;
- IV. Diâmetro do fruto, medido perpendicularmente à altura da região da maior dimensão do fruto;

- V. Espessura da casca - epicarpo + mesocarpo, determinada com um paquímetro digital com resolução de 0,01 mm;

As análises químicas foram feitas de acordo com metodologias descritas pelo Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008) onde o suco foi extraído com auxílio de uma peneira e, posteriormente, submetido às análises:

- VI. Massa da polpa sem sementes, foi obtida a partir do processo de extração da polpa com auxílio de uma peneira, em seguida a massa da polpa obtida com auxílio de balança digital;
- VII. Sólidos solúveis (SS), com auxílio de um refratômetro, utilizando uma gota de suco puro expresso em °Brix;
- VIII. Acidez titulável (AT), medida por titulação com NaOH 0,1M, expressa em ácido cítrico;
- IX. Relação sólidos solúveis e acidez titulável (RATIO), obtida pela razão entre os teores de sólidos solúveis e acidez titulável;
- X. pH, obtido por meio de um medidor de pH calibrado periodicamente com soluções tampão de pH 4 e 7;
- XI. Rendimento de suco (RS %), obtido através da seguinte equação:

$$\text{Rendimento em suco (\%)} = \frac{\text{Massa da polpa bruta(g)} - \text{Massa do resíduo (g)}}{\text{Massa total do fruto (g)}} \times 100$$

#### 4.2.3 Análise estatística

Os dados coletados foram submetidos à detecção daqueles discrepantes pelo teste de Grubbs (1969), verificação das normalidades dos erros pelo teste de Shapiro-Wilk (1964) e de homogeneidade de variâncias pelo teste de Cochran (1941). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (Teste "F") ao nível de 1% e 5%. Verificada diferença entre os tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de agrupamento de Scott-Knott a 5%, no caso dos tratamentos qualitativos (Genótipos), e de regressão para os tratamentos quantitativos (dias após a colheita). Para todas as análises estatísticas dos dados, foi utilizado o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2019).



### 4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre os genótipos de maracujazeiro-azedo e os dias de avaliação após a colheita para as variáveis da tabela 8.

Tabela 8 - Resumo da análise de variância massa do fruto, comprimento e diâmetro do fruto de genótipos de maracujazeiro-azedo avaliados em diferentes dias após a colheita. Mâncio Lima, AC, 2021

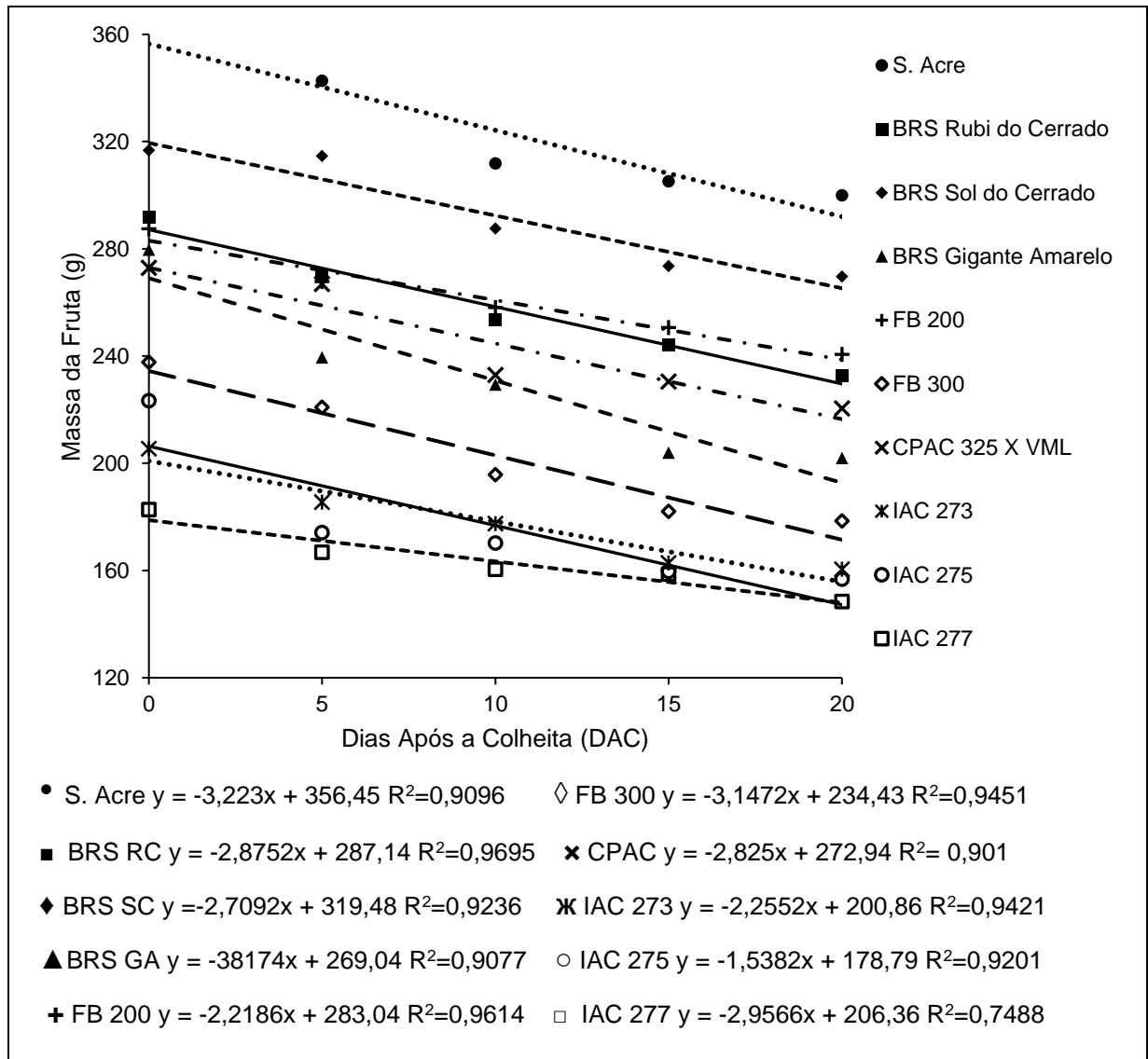
Fontes de Variação	GL	Quadrado médio		
		Massa do fruto	Comprimento do fruto	Diâmetro do fruto
Genótipos (G)	9	245609,96**	7282,38**	3612,56**
Dias após colheita (DAC)	4	53331,19**	188,50**	745,52**
Cv x DAC	36	3350,75*	157,37**	79,90*
Bloco	2	14079,67**	194,85**	211,98*
Erro	848	2243,81	74,81	54,98
Total	899	-	-	-
Cv (%)	-	19,79	8,73	8,90

ns: não significativo; \*: significância a 5% e; \*\*: significância a 1%.

A massa fresca do fruto decresceu linearmente ao longo dos dias de avaliação após a colheita para todos os genótipos de maracujazeiro avaliados (Figura 13). As perdas médias foram de, 21,12 g aos 5 dias, 38,24 g aos 10 dias, 48,87 g aos 15 e 55,04 g aos 20 dias após a colheita, independente do genótipo.

A perda de massa fresca durante o período de armazenamento se dá em consequência da diminuição do volume de água pelo processo de transpiração e processos metabólicos de respiração, ocasionada pela diferença de vapor entre o fruto e o ambiente (SOUSA et al., 2000). Frutos perecíveis, como o maracujá, mesmo mantido em condições ideais de armazenamento, tendem a reduzir sua massa em função da respiração e transpiração, (CHITARRA; CHITARRA 2005). Uma alternativa utilizada para evitar essa perda é a redução da temperatura no ambiente de armazenamento, já que, com isso, há diminuição do metabolismo do fruto e, conseqüentemente, menor perda de massa (JERONIMO; KANESIRO, 2000; LIMA; DURIGAN, 2000).

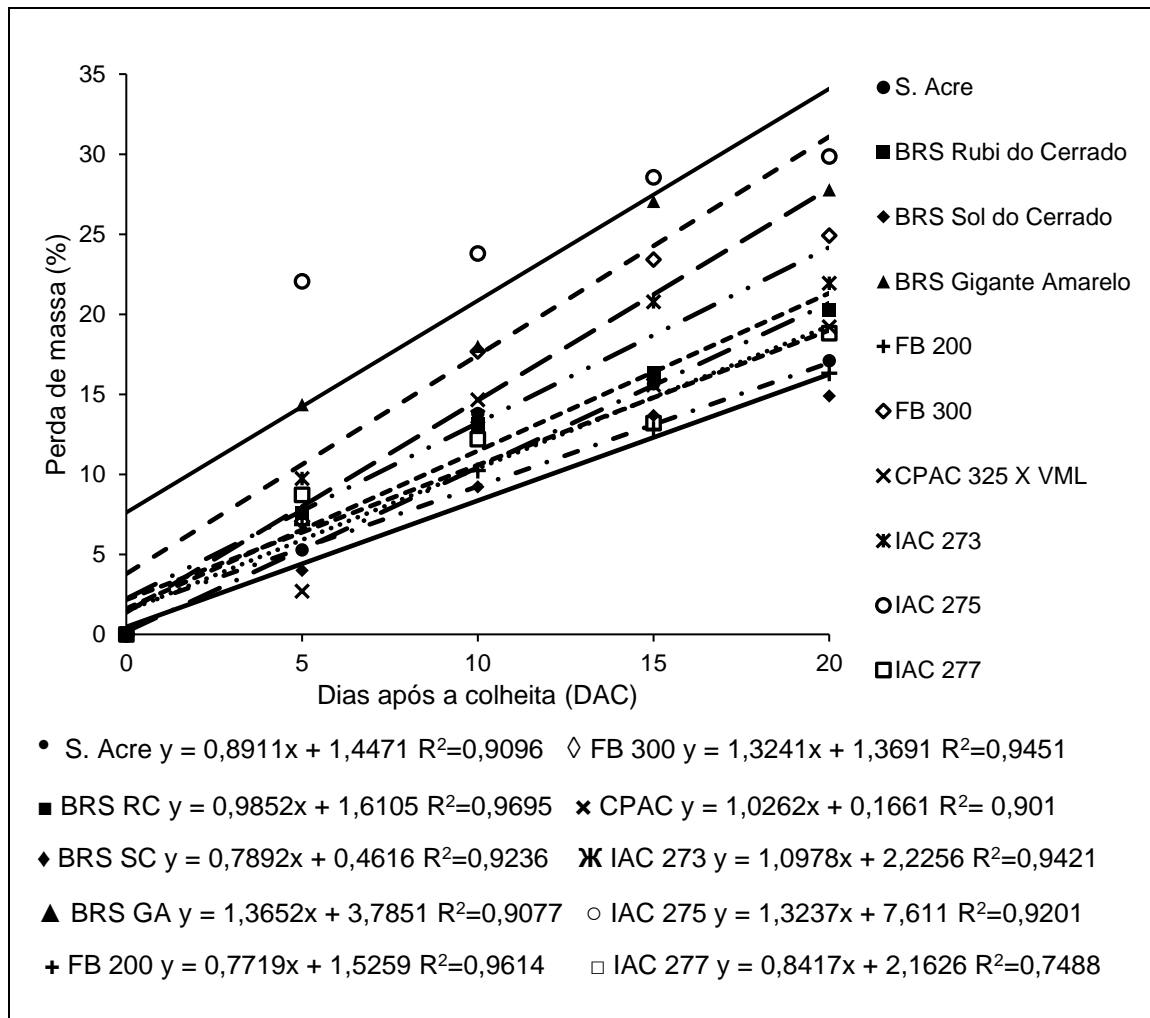
Figura 13 - Massa do fruto de genótipos de maracujazeiro-azedo em função de diferentes dias de avaliação após a colheita, Mâncio Lima, AC, 2021



De acordo com a classificação dos frutos em climatérios e não climatérios em função de padrões respiratórios, a taxa na perda de massa e volume pode ser mais acentuada ao longo do período de armazenamento (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Os climatérios têm maior intensidade respiratória e maior produção de etileno e, portanto, seu amadurecimento é acelerado, fazendo com que percam mais massa e volume. Por outro lado, os frutos não climatéricos necessitam de um maior período para completar o processo de amadurecimento, menor intensidade respiratória e baixa produção de etileno e lenta perda de massa (CHITARRA; CHITARRA, 2005; COSTA et al., 2011). O maracujá é classificado como fruto climatério e durante processo de maturação fisiológica, acontece um pico na produção de etileno e na taxa respiratória, o que leva a ter maior perda de massa e volume (CALBO et al., 2007).

A perda de massa, em termos percentuais, no decorrer das avaliações após a colheita, apresentou ajuste linear para todos os genótipos de maracujazeiro-azedo avaliados, sendo a cultivar IAC 275 com maior perda (34,08%) da massa inicial do fruto e a cv. BRS Sol do Cerrado com menor perda (16,24%) em relação à massa inicial do fruto (Figura 14). Santos et al. (2008) observaram o mesmo efeito após avaliarem seis progênies de maracujazeiro-amarelo até 11º dia de armazenamento. Venâncio et al. (2013) verificaram perda de 42,8% na massa do fruto até 16º de armazenamento e Botelho et al. (2019) constataram perda de 20,8% na massa do fruto de maracujazeiro-amarelo até 9º dia após a colheita.

Figura 14 - Evolução dos teores médios da perda de massa (%) de frutos de genótipos de maracujazeiro azedo, em função de diferentes de dias de avaliação após a colheita. Mâncio Lima, AC, 2021



Segundo a Federação de Agricultura do Estado do Paraná - FAEP (2015), para que os frutos de maracujazeiro sejam considerados como murchos a perda de massa fresca não deverá ultrapassar 8% de sua massa inicial, pois, caso seja superior a esse

valor, seu aspecto é afetado e, desse modo, ocorrerá uma depreciação no valor comercial, principalmente para o mercado de frutas frescas (SILVA et al., 2015).

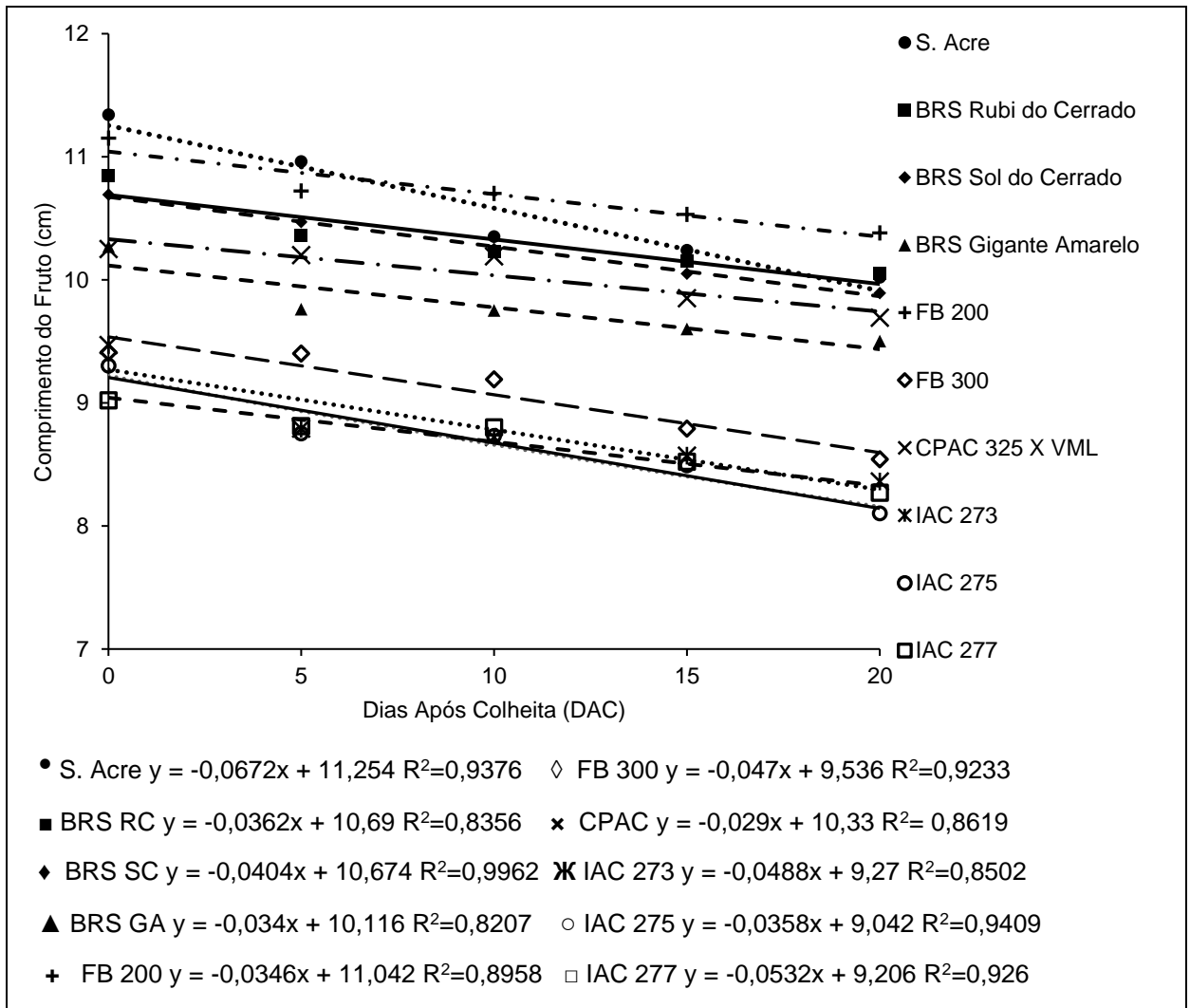
Ao utilizar como padrão para classificação de frutos considerados murchos, de acordo com a FAEP (2015), na avaliação aos 5 dias após colheita apenas os genótipos BRS Gigante Amarelo, IAC 275 e IAC 277 ultrapassaram esse valor, porém, após 10 dias da colheita, todos apresentaram valor superior a 8%. Vale ressaltar que os frutos colhidos para realização das análises foram coletados do chão e, segundo Costa et al. (2008), frutos colhidos mais maduros (mais de 30% da casca amarela) ou no chão, tendem ter rápido murchamento e perda de massa, além do período de armazenamento reduzido.

A redução na massa fresca do fruto que acontece no período de armazenamento de frutos de maracujazeiro é dada como fato restrito na conservação pós-colheita (CAMPOS et al., 2005). Ainda conforme os referidos autores, isso ocorre devido a rápida perda de massa ao longo dos dias de armazenamento, resultando em frutos com enrugamento no pericarpo em função da senescência e, mesmo que a polpa apresente boas características o fruto perde valor comercial e, por isso, é recomendado aos passicultores a comercialização dos frutos logo após a colheita para evitar prejuízos na comercialização

Segundo Anibaletto e Vieira (2021) sob condições de temperatura e ambiente normais, o fruto de maracujazeiro pode ser conservado de sete a dez dias. No entanto, acredita-se que para melhor aceitação pelos consumidores de frutas frescas, os frutos devem apresentar boa aparência, pericarpo turgido, casca amarela, lisa e sem enrugamento, sem manchas e danos que consigam influenciar na característica da polpa (FISHER et al., 2007).

Observou-se redução linear no comprimento de fruto ao longo do período de avaliação após a colheita dos frutos para todas os genótipos de maracujazeiro-azedo (Figura 15).

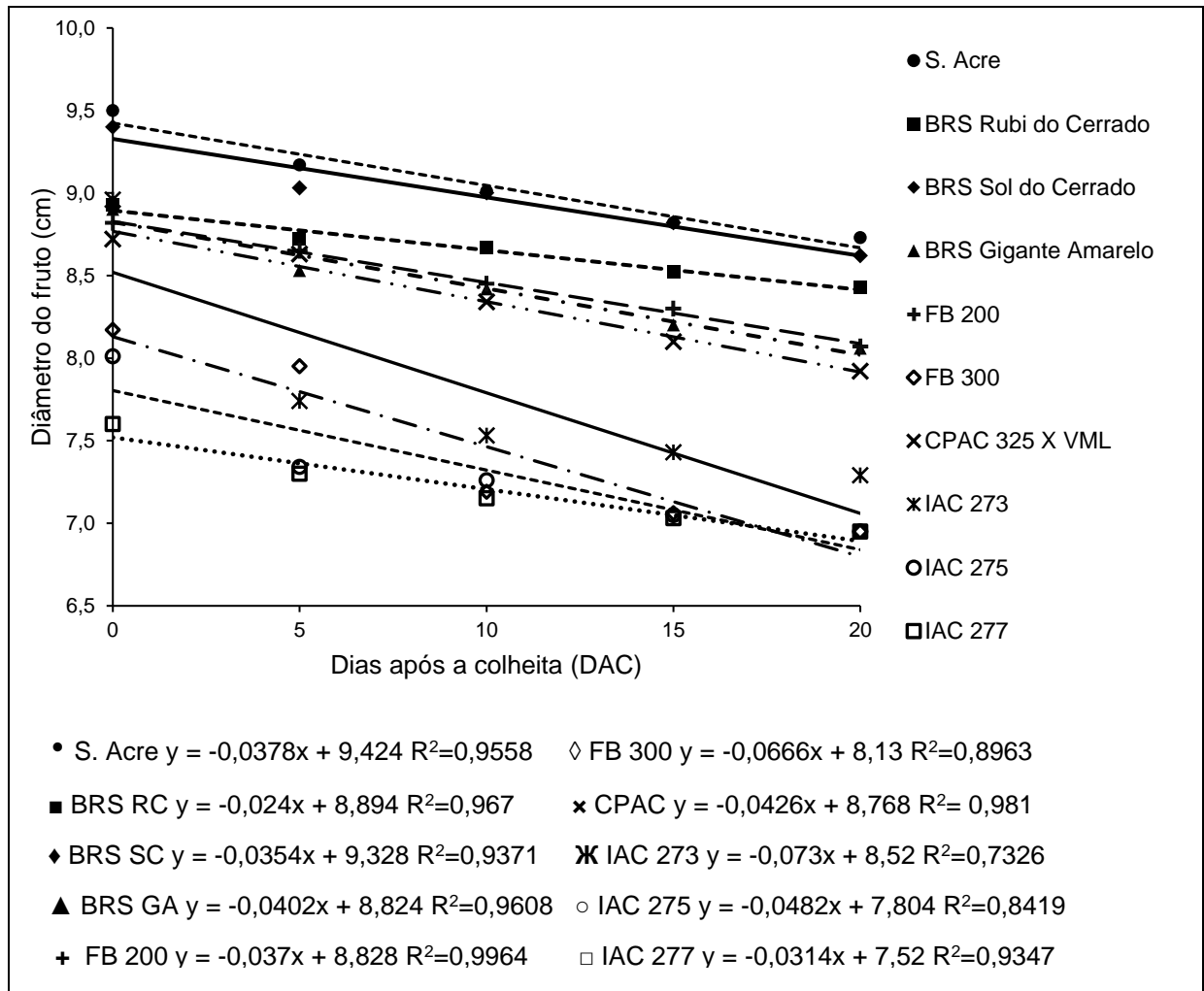
Figura 15 - Comprimento da fruta de genótipos de maracujazeiro-azedo em função de diferentes dias de avaliação após a colheita, Mâncio Lima, AC, 2021



A redução do comprimento do fruto acontece devido o maracujá ser altamente perecível, e após seu desligamento da planta ocorre rápida desidratação do epicarpo (casca), associada ao murchamento, diminuindo, assim seu tamanho e massa, o que encurta o período de armazenamento (ENAMORADO et al., 1995; DURIGAN et al., 2004).

Independente dos genótipos de maracujazeiro pesquisados, houve ajuste à regressão linear decrescente em função dos períodos de avaliação após a colheita para o diâmetro do fruto (Figura 16). Assim, a cultivar IAC 273 obteve maior redução no diâmetro do fruto (1,67 cm) entre o 20º dia após a colheita e período inicial de avaliação e; a cv. BRS Rubi do cerrado apresentou menor redução (0,57 cm) entre o 20º dia após a colheita e o período inicial.

Figura 16 - Diâmetro do fruto de genótipos de maracujazeiro-azedo em função de diferentes dias de avaliação após a colheita, Mâncio Lima, AC, 2021



Na tabela 9, observa-se que houve interação entre genótipos e dias após a colheita apenas para espessura da casca.

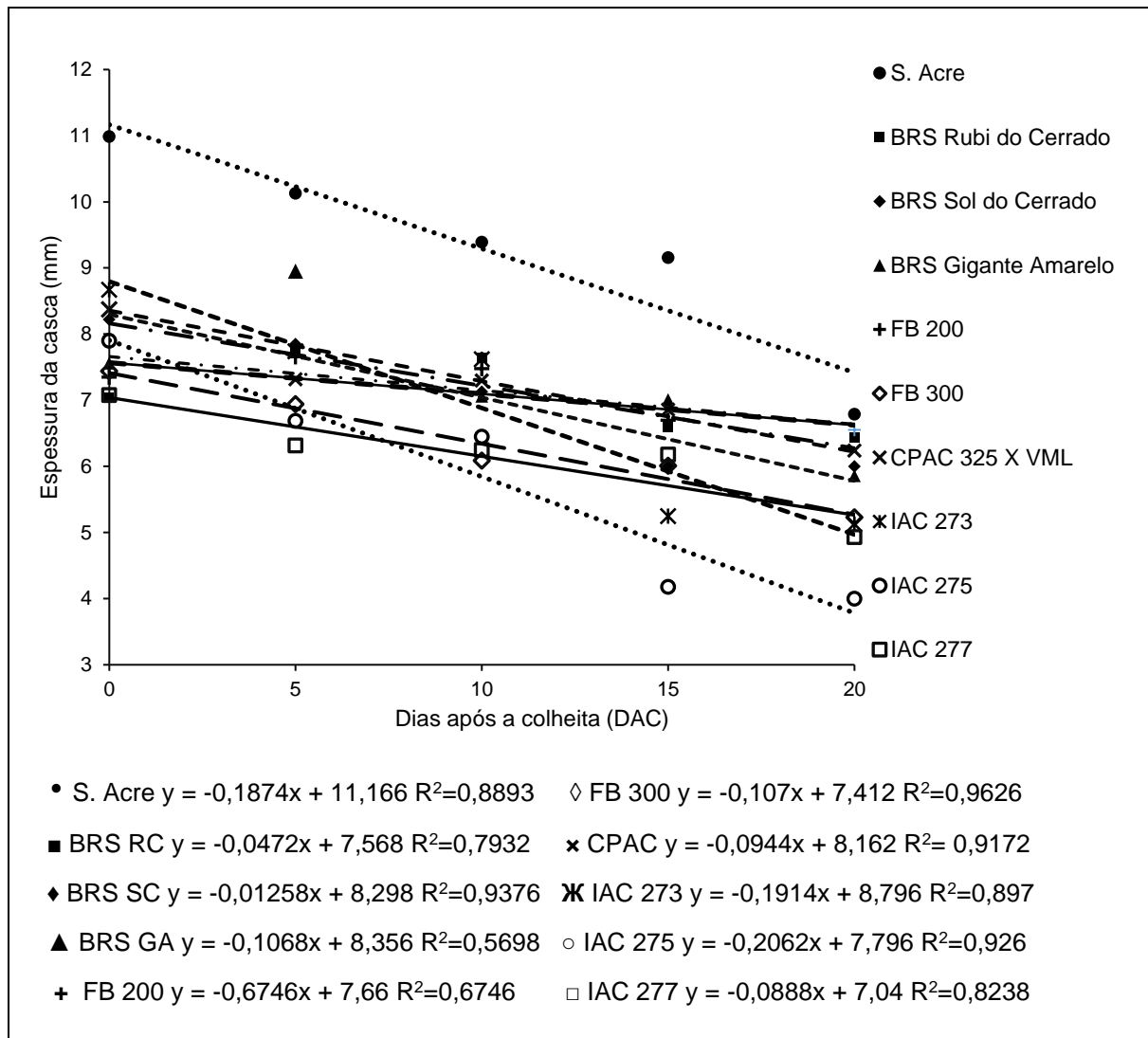
Tabela 9 - Resumo da análise de variância da espessura da casca, massa da polpa sem sementes e rendimento de suco de frutos de genótipos de maracujazeiro-azedo avaliados em diferentes dias após a colheita. Mâncio Lima, AC, 2021

Fontes de Variação	Quadrado médio			
	GL	Espessura da casca	Massa da polpa sem sementes	Rendimento de suco
Genótipos (G)	9	75,90**	12308,32**	3715,65**
Dias após colheita (DAC)	4	115,38**	5982,38**	1806,01**
G x DAC	36	11,58**	1165,75 <sup>ns</sup>	351,93 <sup>ns</sup>
Bloco	2	84,21**	431,64 <sup>ns</sup>	130,25 <sup>ns</sup>
Erro	848	2029,64**	871,12	262,98
Total	899	-	-	-
Cv (%)	-	21,60	38,15	38,15

ns: não significativo; \*: significância a 5% e; \*\*: significância a 1%.

Os valores para espessura da casca também tiveram declínio linear em função do aumento dos dias de avaliação após a colheita para todos os genótipos de maracujazeiro-azedo pesquisados. A cv. S. Acre teve a maior redução da espessura casca, de 11,16 mm inicial para 7,42 mm aos 20 dias de avaliação após a colheita. A cv. FB 200 mostrou menor redução, 7,66 mm no início de avaliação para 6,64 mm aos 20 dias de avaliação após a colheita (Figura 17).

Figura 17 - Espessura da casca do fruto de genótipos de maracujazeiro-azedo em função de diferentes dias de avaliação após a colheita, Mâncio Lima, AC, Brasil. 2021



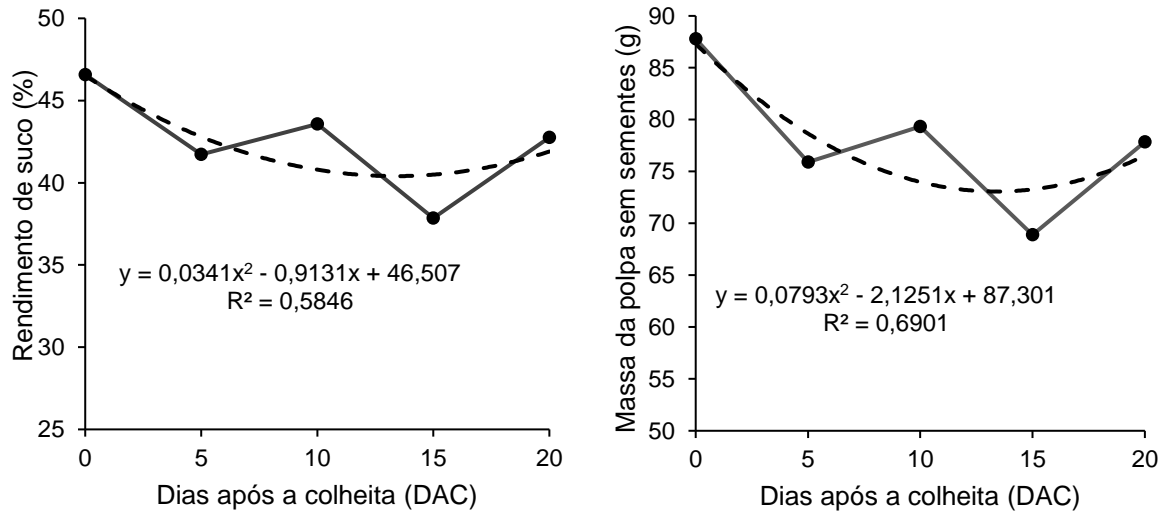
Tanto para a massa da polpa sem sementes, como para o rendimento de suco, houve efeito decrescente ao longo dos dias de armazenamento após a colheita (Figura 18). Desse modo, o rendimento de suco teve uma redução de 46,58% inicial para 34,75% até 13° DAC. A massa da polpa sem sementes foi de 87,78 g no início da avaliação e 73,06 g até 13° DAC.

Venâncio et al. (2013) verificaram efeito linear crescente de mais de 12% no aumento do rendimento de polpa da avaliação inicial (0 dias) até 16° DAC. Efeito semelhante foi constatado por Silva et al. (2009) que observaram superavit de 1,9 g ao dia na massa da polpa. De acordo com relato desses autores, esse aumento é razão do incremento no volume de água resultante da hidrólise dos carboidratos no



processo de respiração, basicamente, devido ao movimento osmótico água da epiderme para polpa.

Figura 18 - Massa da polpa e rendimento de suco de frutos de genótipos de maracujazeiro-azedo em função de diferentes dias de avaliação após a colheita, Mâncio Lima, AC, 2021



As variáveis sólidos solúveis totais, pH e acidez titulável foram influenciadas significativamente, tanto em função dos genótipos de maracujazeiro, como pelos dias de avaliação após a colheita, ao contrário da Ratio que foi influenciada de forma isolada para ambos os fatores pesquisados (Tabela 10).

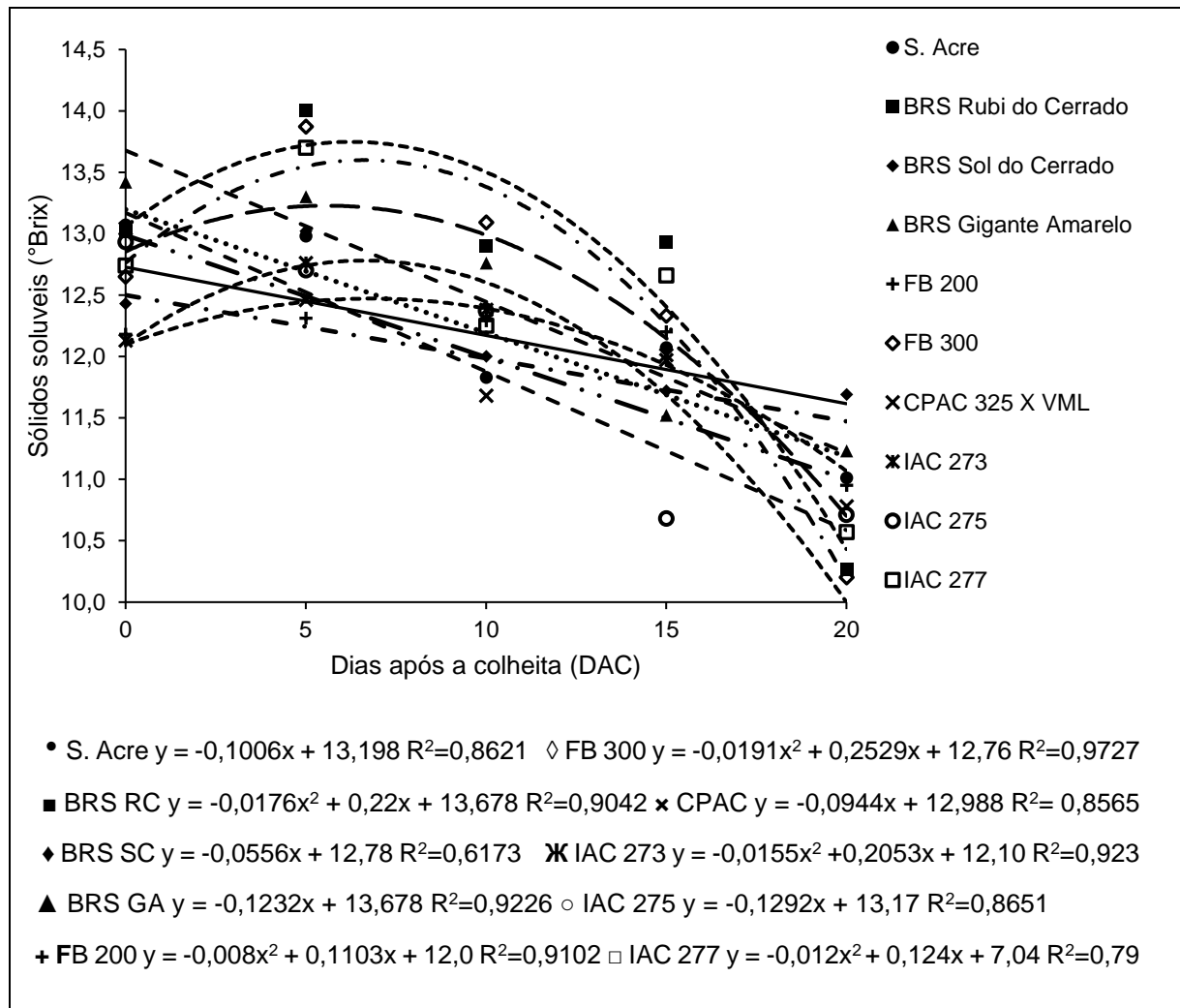
Tabela 10 - Resumo da análise de variância sólidos solúveis, pH, acidez titulável, ratio de frutos de genótipos de maracujazeiro-azedo avaliados em diferentes dias após a colheita. Mâncio Lima, AC, 2021

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio			
		Sólidos solúveis	pH	Acidez titulável	Ratio
Genótipos (G)	9	9,59**	0,32**	4,39**	8,18**
Dias após colheita (DAC)	4	149,82**	1,29**	22,05**	11,08**
G x DAC	36	5,08**	0,14**	0,35**	0,97 <sup>ns</sup>
Bloco	2	40,79**	0,17**	0,13**	6,41**
Erro	848	2,49	0,07	0,23	0,70
Total	899	-	-	-	-
Cv (%)	-	12,99	8,47	16,13	19,61

ns: não significativo; \*: significância a 5% e; \*\*: significância a 1%.

Os valores médios de sólidos solúveis se ajustaram ao modelo de regressão quadrática para os genótipos BRS Rubi do Cerrado até o 6 dia após a colheita com valor de 13,75°Brix, para cv. FB 300 até 7° dia após a colheita com valor de 13,60°Brix, para IAC 277 até 3° dia após a colheita com 13,16°Brix e, para IAC 273 até o 7° dia com 12,78°Brix. Os demais genótipos tiveram decréscimo linear no valor sólidos solúveis ao longo do período de armazenamento (Figura 19).

Figura 19 - Sólidos solúveis (°Brix) de genótipos de maracujazeiro-azedo em função de diferentes dias de avaliação após a colheita, Mâncio Lima, AC, 2021



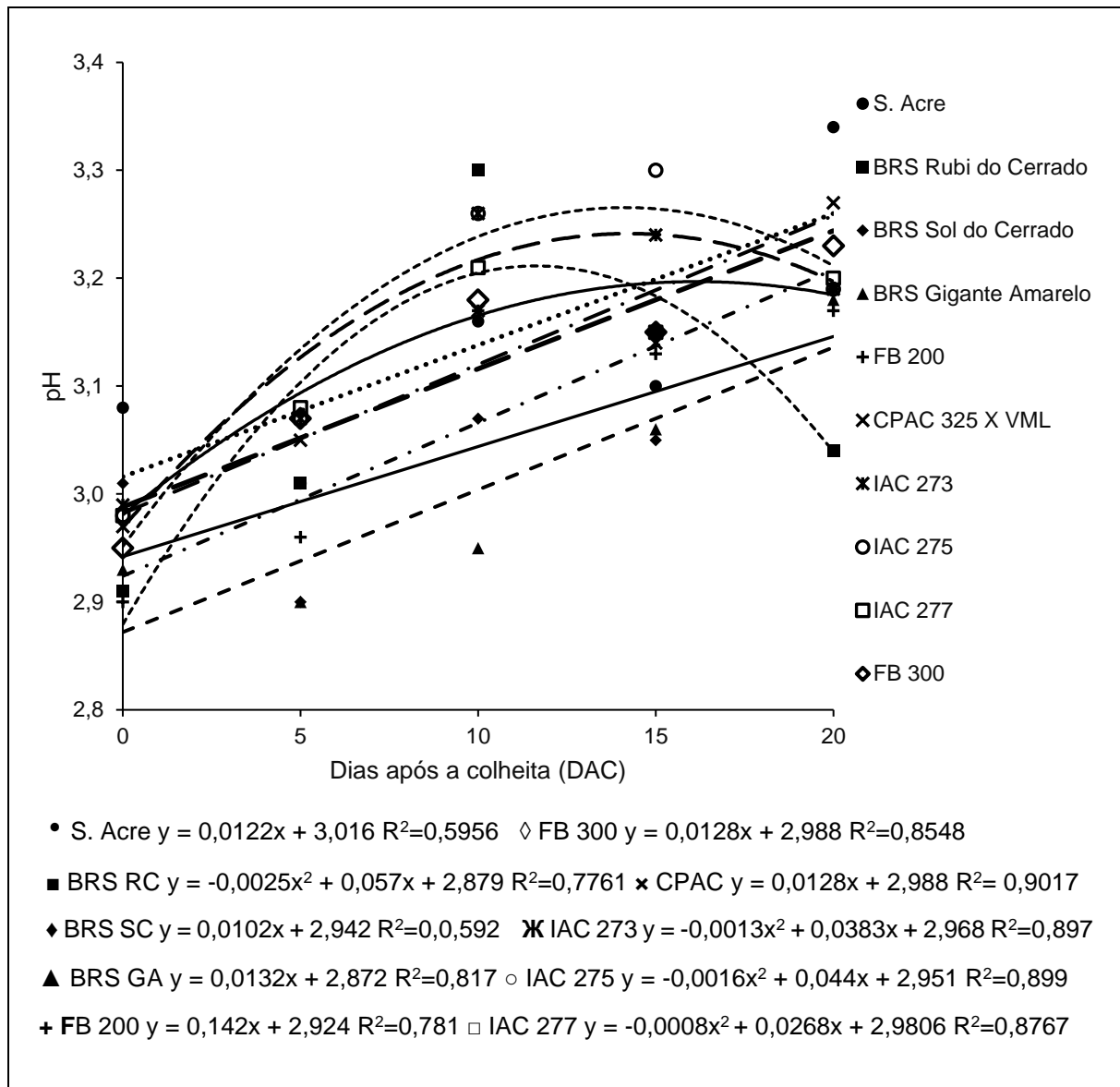
Comportamento semelhante foi verificado por Venâncio et al. (2013), assim como por Silva et al., (2009), que verificaram decréscimo gradual dos teores de sólidos solúveis do maracujazeiro-azedo no decorrer do tempo de armazenamento.

O menor valor dos sólidos solúveis observado no presente trabalho (11,21°Brix) é superior ao exigido pelo MAPA, que é 11°Brix, para o suco natural (BRASIL, 2000), porém inferior ao requerido para a indústria de processamento de suco 14°Brix.

Segundo Silva et al. (2009), o aumento na doçura durante o processo de maturação do fruto é decorrência da elevação de açúcares simples e diminuição na acidez, da adstringência e da emanção de compostos voláteis. A redução nos sólidos solúveis observados na figura 18 para a maioria dos genótipos pode estar relacionada ao fato que, na avaliação inicial (0 dias após a colheita), o fruto já havia atingido seu pico de maturação, tendo em vista que os frutos foram colhidos após o desprendimento natural da planta.

Os valores do pH se ajustaram ao modelo de regressão quadrática para os genótipos de maracujazeiro IAC 275 até o 14° dia de avaliação após a colheita com pH 3,26, IAC 273 até 15° dia após a colheita com pH 3,25, BRS Rubi do Cerrado até 11° dia após a colheita com pH 3,20 e IAC 277 até 17° dia após a colheita com pH 3,21, ao contrário dos demais genótipos que tiveram ajuste ao modelo linear até avaliação aos 20 dias após a colheita. De modo, as cvs. CPAC VML X 325 e S. Acre tiveram o maior incremento do pH de 2,98 inicial para pH 3,25 no 20° DAC e pH 3,01 inicial para pH 3,26 no 20° DAC, respectivamente (Figura 20).

Figura 20 - Potencial de hidrogeniônico (pH) de frutos de genótipos de maracujazeiro-azedo em função de diferentes dias de avaliação após a colheita, Mâncio Lima, AC, 2021

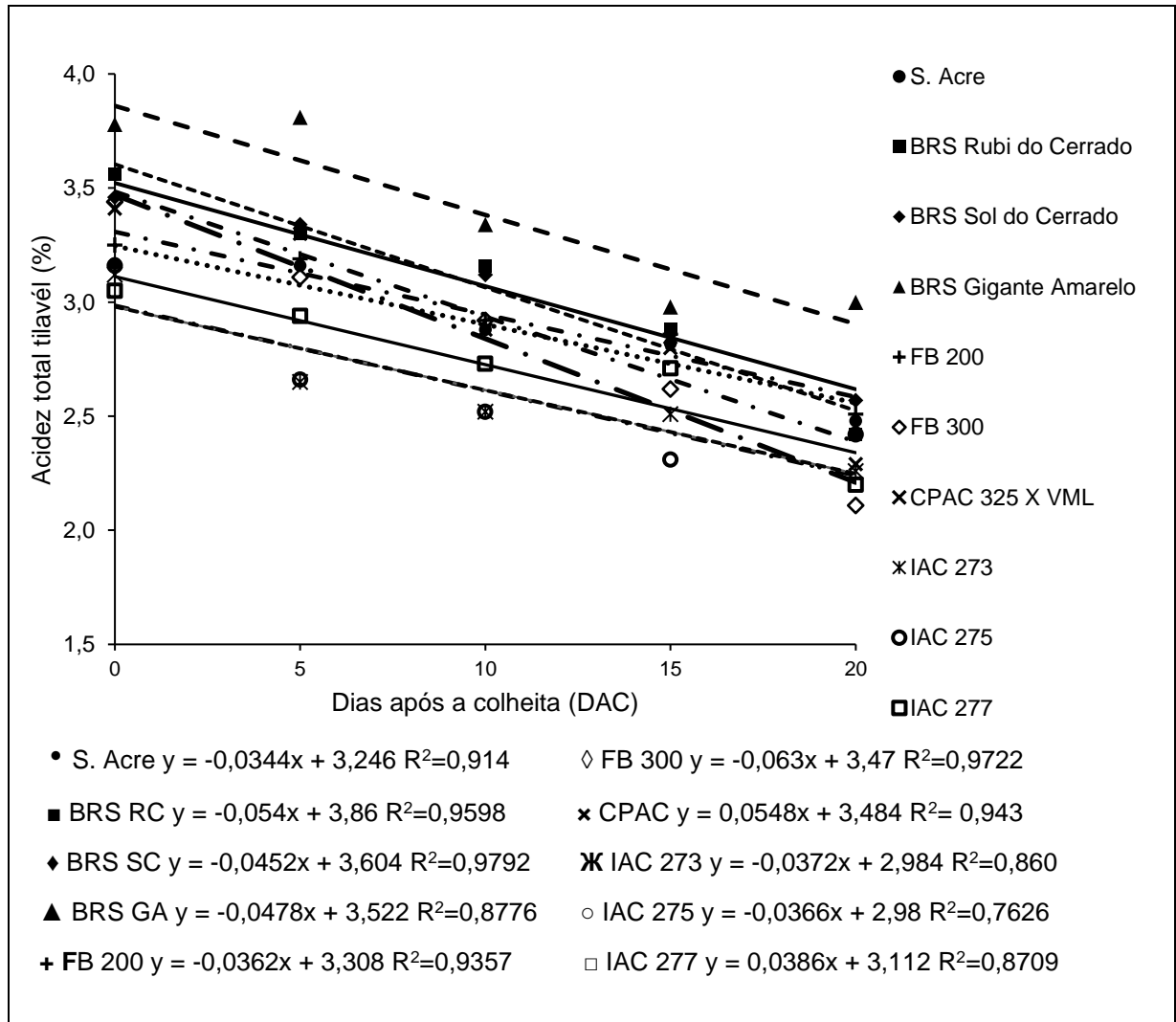


A elevação do pH durante o período de armazenamento, principalmente em produtos vegetais, vincula-se à redução dos valores da acidez que comumente acontecem visto que os ácidos presentes nos frutos tendem a ser usados nos processos metabólicos ocorridos no vegetal (RINALDI et al., 2017), como visto no presente trabalho (Figuras 20 e 21). As oscilações do pH durante o período de armazenamento estão relacionadas às características intrínsecas do ambiente e do fruto, como estágio de maturação (MEDEIROS et al., 2009).

Houve declínio linear no teor da acidez titulável até o 20º dia de avaliação após a colheita para todos os genótipos de maracujazeiro-azedo. A cv. FB 300 apresentou

maior redução de AT, ou seja, de 3,47% inicial para 2,21% ao 20° DAC e; a cv. IAC 275 a menor redução, de 2,98% inicial para 2,24% ao 20° DAC (Figura 21).

Figura 21 - Acidez titulável (%) de frutos de genótipos de maracujazeiro-azedo em função de diferentes dias de avaliação após a colheita. Mâncio Lima, AC, 2021



A redução linear da acidez ocorre principalmente quando armazenados em temperaturas mais altas (acima 20°C), isso ocorre devido a maior atividade metabólica nesse ambiente (ARRUDA et al., 2011).

De acordo com Chitarra e Chitarra (2005), a acidez titulável em frutas e vegetais origina-se, sobretudo de ácidos orgânicos que se deparam dissolvidos no vacúolos das células, tanto na forma livre como na forma combinada com sais, ésteres, glicosídeos. Segundo os mesmos autores, compostos fenólicos também demonstram caráter ácido, com capacidade de influenciar na acidez e adstringência. Na maioria dos casos a taxa de acidez reduz com maturação do fruto, em virtude da utilização do

mesmo no processo respiratório, ou na sua transformação em açúcares durante o período de armazenamento do fruto (MOTA et al., 2003; SILVA et al., 2009; MOURA et al., 2016). Seymour et al. (1993) afirmam que a redução gradual durante a maturação e senescência do fruto é atribuída ao processo de respiração.

A instrução normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000, do MAPA, determina que os valores mínimos para a polpa do maracujá, não fermentada e não diluída, são 11°Brix de sólidos solúveis e 2,50% de acidez. Deste modo, verificou-se que, nas condições pesquisadas, os frutos se mostraram dentro dos valores exigidos para industrialização.

Os genótipos de maracujazeiro-azedo BRS Sol do Cerrado (93,01 g; 51,10%) e FB 200 (91,11; 50,06%) foram agrupadas com as maiores médias da massa da polpa sem sementes e rendimento do suco, respectivamente. (A relação SS e AT foram superiores para as cv. IAC 277 (4,68), FB 300 (4,57), IAC 275 (4,57) e IAC 273 (4,54) (Tabela 11).

Tabela 11 - Médias da massa da polpa sem sementes, relação SS/AT e rendimento de suco (%) de frutos de genótipos de maracujazeiro-azedo, Mâncio Lima, AC, 2021

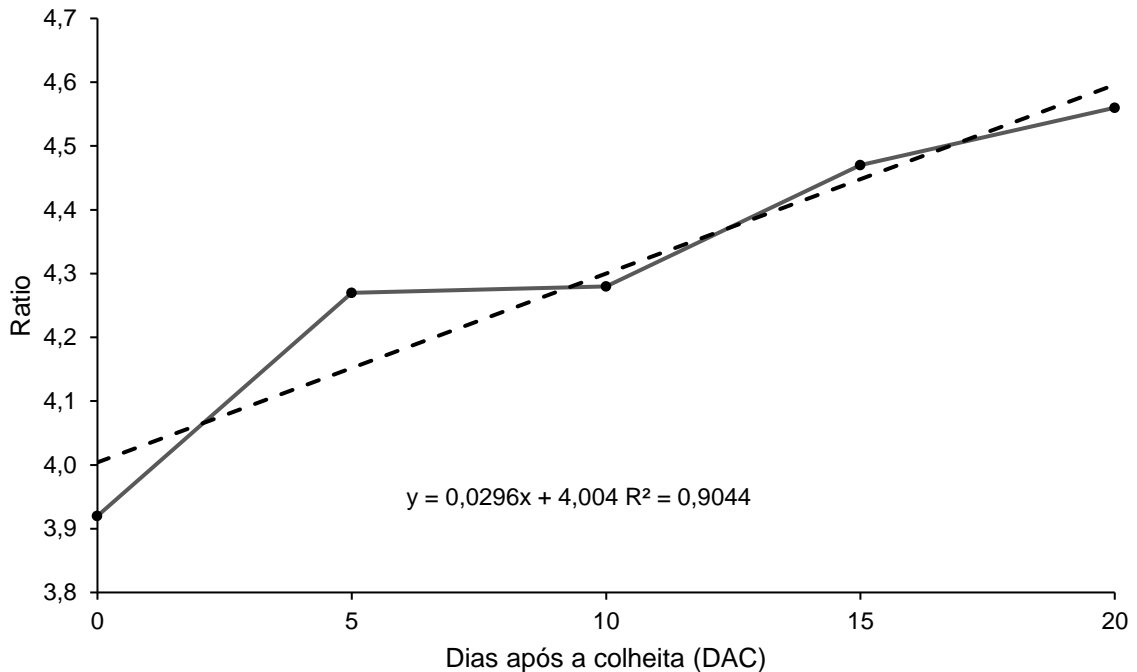
Genótipos	Massa da polpa sem sementes (g)	Ratio (SS/AT)	Rendimento de suco (%)
Seleção Acre	79,31 b	4,26 b	43,75 b
BRS Gigante Amarelo	79,01 b	3,75 c	43,41 b
BRS Rubi do Cerrado	85,71 b	4,19 b	47,09 b
BRS Sol do Cerrado	93,01 a	4,05 b	51,10 a
FB 200 Yellow Master	91,11 a	4,00 b	50,06 a
FB 300 Araguari	67,77 c	4,57 a	37,23 c
CPAC 325 x VML	85,49 b	4,21 b	46,97 b
IAC 273	67,86 c	4,54 a	37,28 c
IAC 275	64,38 c	4,57 a	35,37 c
IAC 277	59,92 c	4,68 a	32,92 c

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, a 5% de significância.

Houve aumento linear em função do período de armazenamento para relação sólidos solúveis e acidez titulável com aumento diário de 0,03 até o 20° DAC (Figura

22). Esse comportamento ocorreu devido à redução acentuada da acidez titulável em relação aos sólidos solúveis durante a fase de amadurecimento do fruto.

Figura 22 - Relação sólidos solúveis totais e acidez total titulável (Ratio) do maracujazeiro-azedo em função de diferentes dias de avaliação após a colheita, Mâncio Lima, AC, 2021



A ratio é uma das mais importantes variáveis para determinação do sabor (RAIMUNDO et al., 2009) visto que há um equilíbrio entre os dois componentes, sendo mais eficiente para quantificar a qualidade da polpa e seu nível de doçura do alimento, sendo assim, quanto maior valor dessa relação maior será a doçura (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

#### 4.4 CONCLUSÕES

Todos os genótipos registraram frutos com perda de massa durante o período de armazenamento, apresentando menor perda a cv. BRS Sol do Cerrado.

Os genótipos BRS Rubi do Cerrado, FB 300, IAC 277, IAC 273 apresentam aumento do teor de sólidos solúveis até o 7º dia de avaliação após a colheita.

As cultivares IAC 273 e IAC 275 apresentaram elevação do pH até 14º dia de avaliação após a colheita.

A cultivar IAC 275 apresenta redução da acidez titulável ao longo do período de armazenamento.



## REFERÊNCIAS

- ANIBALETTO, M.; VIEIRA, M. A. Pós-colheita de frutos de maracujá-azedo amarelo. Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos com Ênfase em Alimentos Funcionais do Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Xanxerê. 2021.
- ARRUDA, M. C.; FISCHER, I. H.; JERONIMO, E. M.; ZANETTE, M. M.; DA SILVA, B. L. Efeito de produtos químicos e temperaturas de armazenamento na pós-colheita de maracujá-amarelo. **Ciências Agrárias**, v. 32, n. 1, p. 201-208, 2011.
- BERNACCI, L. C.; SOARES-SCOTT, M. D.; JUNQUEIRA, N. T. V.; PASSOS, I. R. S.; MELETTI, L. M. M. *Passiflora edulis* Sims: the correct taxonomic way to cite the yellow passion fruit (and others colors). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 2, p.566-576, 2008.
- BOTELHO, S. de C.; HAUTH, M. R.; BOTELHO, F. M.; RONCATTO, G.; WOBETO, C.; OLIVEIRA, S. S. Qualidade pós-colheita de frutos de maracujazeiro-amarelo colhidos em diferentes estádios de maturação. **Revista Ciências Agrárias**, v. 62, 2019. <http://dx.doi.org/10.22491/rca.2019.3005>.
- CALBO, A. G.; MORETTI, C. L.; HENZ, G. P. Respiração de frutas e hortaliças. **Comunicado Técnico Embrapa**, Brasília, 46, 10 p., 2007.
- CAMPOS, A. J. de; MANOEL, L.; DAMATTO JÚNIOR, E. R.; VIEITES, R. L.; LEONEL, S.; EVANGELISTA, R. M. Tratamento hidrotérmico na manutenção da qualidade pós-colheita de maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 383-385, dec. 2005.
- CERQUEIRA-SILVA, C. B. M.; JESUS, O. N.; SANTOS, E. S. L.; CORRÊA, R. X.; SOUZA, A. P. Genetic breeding and diversity of the genus *passiflora*: progress and perspectives in molecular and genetic studies. **International Journal of Molecular Sciences**, v.15, p.14122-14152, 2014.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005.
- COSTA, A. de F. S.; COSTA, A. N. da; VENTURA, J. A.; FANTON, C. J LIMA, I. de M.; LUIZ CARLOS SANTOS CAETANO, L. C. S.; SANTANA, E. N. de. **Recomendações técnicas para o cultivo do maracujazeiro**. Vitória: Incaper, 2008. 56 p. (Incaper. Documentos, 162).
- COSTA, A.S.; RIBEIRO, L.R.; KOBLITZ, M. G. B. Uso de atmosfera controlada e modificada em frutos climatéricos e não-climatéricos. **Sitientibus série Ciências Biológicas**, v. 11, n. 1, p.1-7, 2011.
- ENAMORADO, H. E. P.; FINGER, F. L.; BARROS, R. S.; PUSH-MANN, R. Development and ripening of yellow passion fruit. **Journal of Horticultural Science**, Arshford, v. 70, n. 4, p. 573-576, 1995.

DURIGAN, J. F.; SIGRIST, J. M. M.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.; VIEIRA, G. Qualidade e tecnologia pós-colheita do maracujá. In: LIMA, A. de A.; CUNHA, M. A. P. (Org.). **Maracujá: produção e qualidade na passicultura**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p. 283-303.

FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA DO ESTADO DO PARANÁ - FAEP. **Classificação do maracujá amarelo**. 2015. In: <http://www.faep.com.br/comissoes/frutas/cartilhas/frutas/maracuja.htm>. (Acessado em 25 agosto. 2021).

FISHER, I. H.; FISCHER, I. H.; ARRUDA, M. C. de; ALMEIDA, A. M. de; GARCIA, M. M. J. de; JERONIMO, E. M.; PINOTTI, R. N.; BERTANI, R. M. de A. Doenças e características físicas e químicas pós-colheita em maracujá amarelo de cultivo convencional e orgânico no Centro Oeste paulista. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 2, p. 254-259, 2007.

GIOVANAZ, A.; FACHINELLO, J. C.; GOULART, RADÜNZ A. L.; AMARAL, P. A.; WEBER, D. Produção e qualidade de pêssegos, cv. Jubileu, com uso de fitorreguladores. **Revista Ceres**, Viçosa, v.61, n.4, p.552-557, 2014.

IAL, Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). Métodos físico-químicos para análise de alimentos /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea - São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020.

JERONIMO, R. F.; KANESIRO, M. A. B. Efeito da associação de armazenamento sob refrigeração e atmosfera modificada na qualidade de mangas 'Palmer'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 237- 243, 2000.

LIMA, A. A. **Maracujá: produção e aspectos técnicos**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2002. 103p.

LIMA, M. A.; DURIGAN, J. F. Conservação de goiaba 'Pedro Sato' associando-se refrigeração com diferentes embalagens plásticas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 232-236, 2000.

MACHADO, S. S.; CARDOSO, R. L.; MATSUURA, F. C. A. U.; FOLEGATTI, M. I. S. Caracterização física e físico-química de frutos de maracujá-amarelo provenientes da região de Jaguaquara - Bahia. **Magistra**, v. 15, n. 2, p. 229-233, 2003.

MEDEIROS, S. A. F.; Yamanishi, O. K.; PEIXOTO, J. R.; PIRES, M. C.; JUNQUEIRA, N. T. V.; Ribeiro, J. G. B. L. Caracterização físico-química de progênies de maracujá-roxo e maracujá-azedo cultivados no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 31, n. 2, p. 492-499. 2009.

MELETTI, L. M. M.; OLIVEIRA, J. C.; RUGGIERO, C. **Maracujá**. Jaboticabal: FUNEP, 2010. (Série Frutas Nativas, 6).

MOTA, W. F; SALOMÃO, L. C. C.; CECON, P. R., FINGER, F. L. Waxes, and plastic film in relation to the shelf life of yellow passion fruit. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.60, n.1, p.51-57, 2003.

MOURA, G. S.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; CLEMENTE, E.; FRANZENER, G. Conservação pós-colheita de frutos de maracujá-amarelo por derivados de capim-limão (*Cymbopogon citratus*). **Ambiência**, Guarapuava, v. 12, n. 2, p. 667-682, 2016.

POCASANGRE ENAMORADO, H. E.; FINGER, F. L.; BARROS, R. S.; PUSCHMANN, R. Development and ripening of yellow passion fruit. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v. 70, p. 573-576, 1995.

QUEIROZ, A. J. M.; BRASILEIRO, J. L. O. Variáveis físicas, químicas e reológicas da polpa integral da manga cv. Haden. **Engenharia na Agricultura**, v. 23, p. 397-405, 2015.

RINALDI, M. M.; COSTA, A. M.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. Conservação pós-colheita de frutos de *Passiflora setacea* DC. submetidos a diferentes sanitizantes e temperaturas de armazenamento. **Brazilian of Journal of Food Technology**, v. 20, 2017.

SALOMÃO, L. C. C. **Colheita. Maracujá. Pós-colheita**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2002. 51p. (Frutas do Brasil, 23).

SEYMOUR, G. B.; TAYLOR, J. E.; TUCKER, G. A. Biochemistry of fruit ripening. 1. ed. London: Chapman & Hall, 1993.

SILVA FILHO, E. D.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M.; BRASILEIRO, J. L. O. Variáveis físicas, químicas e reológicas da polpa integral da manga cv. Haden. **Engenharia na Agricultura**, v.23, p.397-405, 2015.

SILVA, L. J. B. da; SOUZA, M. L. de; ARAUJO NETO, E. de; MORAIS, A. P. Revestimentos alternativos na conservação pós-colheita de maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.4, p.995-1003, 2009.

SILVA, L. J. B. da; SOUZA, M. L. de; ARAUJO NETO, E. de; MORAIS, A. P. Revestimentos alternativos na conservação pós-colheita de maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, p. 995-1003, 2009.

SOUSA, R. F. de; FILGUEIRAS, H. A. C.; COSTA, J. T. A.; ALVES, R. E.; OLIVEIRA, A. C. de. Armazenamento de ciriguela (*Spondia purpurea* L.) sob atmosfera modificada e refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 3, p. 334-338, 2000.

VENÂNCIO, J. B.; SILVEIRA, M. V. da; FEHLAUER, T. V.; PEGORARE, A. B.; RODRIGUES, E. T.; ARAÚJO, W. F. Tratamento hidrotérmico e cloreto de cálcio na pós-colheita de maracujá-amarelo. **Científica**, Jaboticabal, v.41, n.2, p.122-129, 2013.

VIANNA-SILVA, T.; RESENDE, E. D.; PEREIRA, S. M. F.; VIANA, A. P.; ROSA, R. C. C.; CARLOS, L. A.; VITORAZI, L. Influência dos estádios de maturação sobre as características físicas dos frutos de maracujá-amarelo. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 2, p. 521-525, 2008. doi: 10.1590/S0006-87052008000200029

## APÊNDICES

APÊNDICE A - Médias de produtividade (kg. ha<sup>-1</sup>), em diferentes meses de avaliação de genótipos de maracujazeiro-azedo. Mâncio Lima, AC, 2021.

Genótipos de Maracujazeiro										
Mês	Seleção	BRS Gig.	BRS	BRS Sol	FB 200	FB 300	CPAC x	IAC 273	IAC 275	IAC 277
	Acre	Amarelo	Rubi Cer.	Cer.			VML 360			
Produtividade kg. ha <sup>-1</sup>										
Jul. 20	434 Aa	117 Aa	50 Aa	85 Aa	377 Aa	366 Aa	366 Aa	272 Aa	138 Aa	172 Aa
Ago. 20	1115 Aa	507 Aa	813 Aa	540 Aa	1077 Aa	963 Aa	955 Aa	856 Aa	656 Aa	606 Aa
Set. 20	1878 Aa	1298 Aa	2259 Aa	1036 Aa	2608 Aa	1829 Aa	1687 Aa	2237 Aa	1485 Aa	1518 Aa
Out. 20	2165 Aa	2430 Aa	2424 Aa	2414 Aa	2708 Aa	2575 Aa	2700 Aa	2750 Ab	2537 Aa	2511 Aa
Nov. 20	3028 Aa	2603 Aa	3417 Aa	2804 Aa	3109 Aa	2635 Aa	2958 Aa	2419 Aa	2812 Aa	3041 Aa
Dez. 20	1761 Aa	1834 Aa	1706 Aa	1796 Aa	1859 Aa	1800 Aa	2074 Aa	1492 Aa	1900 Aa	1629 Aa
Jan. 21	6785 Aa	4328 Aa	4075 Aa	4765 Aa	4216 Aa	4014 Aa	4138 Aa	3790 Aa	3952 Aa	3996 Aa
Fev. 21	892 Aa	1795 Aa	988 Aa	1420 Aa	1391 Aa	1335 Aa	1683 Aa	1084 Aa	1308 Aa	1197 Aa
Mar. 21	352 Aa	180 Aa	249 Aa	309 Aa	349 Aa	339 Aa	581 Aa	307 Aa	225 Aa	359 Aa
Abr. 21	3085 Aa	2182 Aa	3060 Aa	3274 Aa	3127 Aa	2472 Aa	3093 Aa	2638 Aa	2112 Aa	2392 Aa
Mai. 21	2842 Aa	2707 Aa	2832 Aa	3222 Aa	3123 Aa	3021 Aa	3492 Aa	2552 Aa	2849 Aa	2656 Aa
Jun. 21	2516 Aa	2224 Aa	2307 Aa	2591 Aa	1845 Aa	2322 Aa	2271 Aa	2498 Aa	1695 Aa	2470 Aa
Jul. 21	1925 Aa	2009 Aa	2343 Aa	2232 Aa	2277 Aa	2052 Aa	1728 Aa	2023 Aa	2436 Aa	2620 Aa
Ago. 21	1511 Aa	988 Aa	2626 Aa	951 Aa	1955 Aa	1259 Aa	796 Aa	1028 Aa	1154 Aa	1518 Aa
Total	30289 A	25202 A	29149 A	27438 A	30289 A	26981 A	28523 A	25947 A	25261 A	25947 A

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas na linha, e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, respectivamente, a 5% de significância.

APÊNDICE B - Número de frutos por planta, em diferentes meses de avaliação de genótipos de maracujazeiro-azedo. Mâncio Lima, AC, 2021.

Genótipos de maracujazeiro										
Mês	Seleção Acre	BRS Gig. Amarelo	BRS Rubi Cer.	BRS Sol Cer.	FB 200	FB 300	CPAC x VML 360	IAC 273	IAC 275	IAC 277
Número de frutos por planta										
Jul. 20	1,53 Aa	0,64 Aa	0,26 Aa	0,43 Aa	2,07 Aa	2,72 Aa	1,88 Aa	1,40 Aa	1,04 Aa	1,33 Aa
Ago. 20	5,09 Aa	3,48 Aa	4,08 Aa	2,72 Aa	5,72 Aa	7,19 Aa	5,05 Aa	5,40 Aa	4,39 Aa	4,47 Aa
Set. 2020	9,26 Aa	9,69 Aa	12,74 Aa	5,92 Aa	14,00 Aa	13,07 Aa	9,33 Aa	14,30 Aa	12,24 Aa	11,58 Aa
Out. 20	13,06 Aa	19,94 Aa	19,75 Aa	18,46 Aa	18,77 Aa	24,24 Aa	21,35 Aa	21,06 Aa	23,50 Aa	23,51 Aa
Nov. 20	16,74 Aa	22,07 Aa	25,28 Aa	20,49 Aa	22,08 Aa	24,39 Aa	21,06 Aa	19,30 Aa	26,39 Aa	27,40 Aa
Dez. 20	9,32 Aa	13,36 Aa	12,74 Aa	13,17 Aa	12,76 Aa	17,51 Aa	15,17 Aa	12,47 Aa	17,83 Aa	13,32 Aa
Jan. 21	31,50 Aa	31,65 Aa	31,11 Aa	34,10 Aa	33,06 Aa	34,25 Aa	30,00 Aa	28,42 Aa	31,86 Aa	32,44 Aa
Fev. 21	6,33 Aa	14,15 Aa	7,86 Aa	10,85 Aa	10,75 Aa	11,85 Aa	12,24 Aa	9,29 Aa	11,19 Aa	10,18 Aa
Mar. 21	1,96 Aa	1,72 Aa	2,06 Aa	2,42 Aa	2,18 Aa	2,88 Aa	4,30 Aa	2,56 Aa	2,21 Aa	3,64 Aa
Abr. 21	16,56 Aa	15,54 Aa	21,06 Aa	21,58 Aa	20,90 Aa	21,14 Aa	24,33 Aa	20,56 Aa	20,55 Aa	21,45 Aa
Mai. 21	16,14 Aa	22,67 Aa	18,38 Aa	19,81 Aa	20,33 Aa	28,84 Aa	21,50 Aa	24,86 Aa	26,39 Aa	23,53 Aa
Jun. 21	17,83 Aa	15,81 Aa	17,24 Aa	18,46 Aa	13,40 Aa	22,07 Aa	15,41 Aa	24,55 Aa	15,38 Aa	20,97 Aa
Jul. 21	12,44 Aa	11,85 Aa	14,61 Aa	14,48 Aa	14,01 Aa	16,63 Aa	11,32 Aa	19,02 Aa	14,90 Aa	18,79 Aa
Ago. 21	8,97 Aa	7,93 Aa	18,42 Aa	9,15 Aa	13,01 Aa	11,35 Aa	5,74 Aa	8,64 Aa	8,03 Aa	11,75 Aa
Total	167 A	190 A	206 A	197 A	202 A	238 A	201 A	212 A	211 A	224 A

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas na linha, e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, respectivamente, a 5% de significância.

APÊNDICE C - Número de frutos por hectare, em diferentes meses de avaliação de genótipos de maracujazeiro-azedo, Mâncio Lima, AC, 2021.

Mês	Genótipos de maracujazeiro									
	Seleção Acre	BRS Gig. Amarelo	BRS Rubi Cer.	BRS Sol Cer.	FB 200	FB 300	CPAC x VML 360	IAC 273	IAC 275	IAC 277
	Número de frutos por hectare									
Jul. 20	959 Aa	401 Aa	166 Aa	270 Aa	1299 Aa	1709 Aa	1178 Aa	881 Aa	654 Aa	837 Aa
Ago. 20	2948 Aa	2189 Aa	2564 Aa	1709 Aa	3594 Aa	4518 Aa	3174 Aa	3392 Aa	2756 Aa	2808 Aa
Set. 2020	5521 Aa	6088 Aa	7998 Aa	3716 Aa	8801 Aa	8208 Aa	5861 Aa	8975 Aa	7684 Aa	7274 Aa
Out. 20	7885 Aa	12525 Aa	12403 Aa	11391 Aa	11784 Aa	15220 Aa	13406 Aa	13222 Aa	14753 Aa	14766 Aa
Nov. 20	1009 Aa	13859 Aa	15874 Aa	12865 Aa	13863 Aa	15316 Aa	13223 Aa	12123 Aa	16572 Aa	17210 Aa
Dez. 20	5661 Aa	8391 Aa	8016 Aa	8269 Aa	8015 Aa	10999 Aa	9525 Aa	7832 Aa	11199 Aa	8364 Aa
Jan. 21	19014 Aa	19878 Aa	19537 Aa	21413 Aa	20758 Aa	21509 Aa	18840 Aa	17845 Aa	20008 Aa	20375 Aa
Fev. 21	3768 Aa	8888 Aa	4945 Aa	6812 Aa	6751 Aa	7440 Aa	7684 Aa	5825 Aa	7030 Aa	6393 Aa
Mar. 21	1177 Aa	1081 Aa	1290 Aa	1517 Aa	1369 Aa	1805 Aa	2703 Aa	1604 Aa	1386 Aa	2285 Aa
Abr. 21	10004 Aa	9760 Aa	13222 Aa	13554 Aa	13126 Aa	13275 Aa	15281 Aa	12908 Aa	11269 Aa	13467 Aa
Mai 21	8207 Aa	12525 Aa	10135 Aa	10588 Aa	12769 Aa	14941 Aa	12935 Aa	11199 Aa	13013 Aa	12760 Aa
Jun. 21	9237 Aa	8356 Aa	9620 Aa	10177 Aa	8077 Aa	11312 Aa	9254 Aa	10528 Aa	8146 Aa	11312 Aa
Jul. 21	1581 Aa	1765 Aa	2045 Aa	1849 Aa	2105 Aa	1810 Aa	1552 Aa	1726 Aa	2112 Aa	2215 Aa
Ago. 21	7815 Aa	7442 Aa	9174 Aa	9092 Aa	8147 Aa	10444 Aa	7106 Aa	11949 Aa	9356 Aa	11801 Aa
Total	104758 A	119653 A	129138 A	120389 A	126800 A	149541 A	124765 A	133031 A	132605 A	140900 A

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas na linha, e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, respectivamente, a 5% de significância.

APÊNDICE D - Produção por planta (kg. planta<sup>-1</sup>), em diferentes meses de avaliação de genótipos maracujazeiro-azedo, Mâncio Lima, AC, 2021.

Mês	Genótipos de maracujazeiro									
	Seleção Acre	BRS Gig. Amarelo	BRS Rubi Cer.	BRS Sol Cer.	FB 200	FB 300	CPAC x VML 360	IAC 273	IAC 275	IAC 277
	Produção por planta (kg)									
Jul. 20	0,690 Aa	0,190 Aa	0,100 Aa	0,135 Aa	0,601 Aa	0,582 Aa	0,583 Aa	0,432 Aa	0,221 Aa	0,273 Aa
Ag. 20	1,776 Aa	0,807 Aa	1,292 Aa	0,860 Aa	1,715 Aa	1,534 Aa	1,521 Aa	1,362 Aa	1,044 Aa	0,966 Aa
Set. 2020	2,990 Aa	2,066 Aa	3,597 Aa	1,649 Aa	4,153 Aa	2,913 Aa	2,686 Aa	3,562 Aa	2,365 Aa	2,417 Aa
Out. 20	3,447 Aa	3,870 Aa	3,860 Aa	3,843 Aa	4,311 Aa	4,099 Aa	4,300 Aa	4,380 Aa	4,040 Aa	4,000 Aa
Nov. 20	4,822 Aa	4,145 Aa	5,441 Aa	4,464 Aa	4,951 Aa	4,196 Aa	4,710 Aa	3,853 Aa	4,478 Aa	4,842 Aa
Dez. 20	2,804 Aa	2,921 Aa	2,716 Aa	2,860 Aa	2,961 Aa	2,867 Aa	3,303 Aa	2,376 Aa	3,026 Aa	2,594 Aa
Jan. 21	10,804 Aa	6,892 Aa	6,488 Aa	7,587 Aa	6,714 Aa	6,392 Aa	6,598 Aa	6,035 Aa	6,292 Aa	6,362 Aa
Fev. 21	1,419 Aa	2,858 Aa	1,574 Aa	2,261 Aa	2,215 Aa	2,125 Aa	2,680 Aa	1,726 Aa	2,083 Aa	1,907 Aa
Mar. 21	0,560 Aa	0,286 Aa	0,369 Aa	0,493 Aa	0,556 Aa	0,539 Aa	0,925 Aa	0,492 Aa	0,358 Aa	0,572 Aa
Abr. 21	4,913 Aa	3,474 Aa	4,873 Aa	5,213 Aa	4,980 Aa	3,936 Aa	4,926 Aa	4,200 Aa	3,963 Aa	3,808 Aa
Mai. 21	4,525 Aa	4,309 Aa	4,509 Aa	5,130 Aa	4,973 Aa	4,810 Aa	5,561 Aa	4,064 Aa	4,537 Aa	4,229 Aa
Jun. 21	4,007 Aa	3,524 Aa	3,673 Aa	4,125 Aa	2,938 Aa	3,697 Aa	3,616 Aa	3,978 Aa	2,299 Aa	3,934 Aa
Jul. 21	3,065 Aa	3,199 Aa	3,732 Aa	3,554 Aa	3,627 Aa	3,268 Aa	2,273 Aa	3,221 Aa	3,880 Aa	4,173 Aa
Ago. 21	2,401 Aa	1,576 Aa	4,188 Aa	1,516 Aa	3,113 Aa	2,017 Aa	1,268 Aa	1,640 Aa	1,845 Aa	2,424 Aa
Total	48,23 A	40,13 A	46,42 A	43,69 A	47,81 A	42,93 A	45,42 A	41,32 A	40,22 A	42,50 A

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas na linha, e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, respectivamente, a 5% de significância