



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB

DARCY RIBEIRO

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**PRODUTIVIDADE E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, FÍSICO-
QUÍMICAS E QUÍMICAS DE GENÓTIPOS *Passiflora alata*
Curtis**

RAFAEL MESQUITA BORGES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

BRASÍLIA

2018



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
DARCY RIBEIRO**

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**PRODUTIVIDADE E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, FÍSICO-
QUÍMICAS E QUÍMICAS DE GENÓTIPOS *Passiflora alata*
Curtis**

RAFAEL MESQUITA BORGES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

ORIENTADOR: Dr. ERNANDES RODRIGUES DE ALENCAR

CO-ORIENTADORA: Dra. ANA MARIA COSTA

PUBLICAÇÃO:

BRASÍLIA

2018

RAFAEL MESQUITA BORGES

**PRODUTIVIDADE E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, FÍSICO-
QUÍMICAS E QUÍMICAS DE GENÓTIPOS *Passiflora alata* Curtis**

Rafael Mesquita Borges, 16/0056098

Prof. Orientador: Dr. Ernandes Rodrigues de
Alencar.

Co-Orientadora: Dra. Ana Maria Costa.

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓSGRADUAÇÃO
EM AGRONOMIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO
GRAU DE MESTRE EM AGRONOMIA

Aprovada Por:

ERNANDES RODRIGUES DE ALENCAR, Dr. UnB – FAV (Orientador)

NILTON TADEU VILELA JUNQUEIRA, Dr. Embrapa Cerrados (Examinador Externo)

LÍVIA DE LACERDA DE OLIVEIRA PINELI, Dra. UnB –FS (Examinador interno)

FICHA CATALOGRÁFICA

BORGES, R.M.

PRODUTIVIDADE E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, FÍSICO-QUÍMICAS E QUÍMICAS DE GENÓTIPOS *Passiflora alata* Curtis

Dissertação de Mestrado (M) - Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2018.

Orientação: Profº. Dr. Ernandes Rodrigues de Alencar

1. Qualidade de genótipos. 2. Valor nutritivo. 3. Composição centesimal. 4. Maracujá doce. 5. *Passiflora alata* Curtis.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BORGES, R.M.; PRODUTIVIDADE E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, FÍSICO-QUÍMICAS E QUÍMICAS DE GENÓTIPOS *Passiflora alata* Curtis. 45f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de Brasília – UnB, Brasília, 2018

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Rafael Mesquita Borges.

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: PRODUTIVIDADE E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, FÍSICO-QUÍMICAS E QUÍMICAS DE GENÓTIPOS *Passiflora alata* Curtis.

GRAU: Mestre

ANO: 2018

É concedida à Universidade de Brasília de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado para única e exclusivamente propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada à fonte.

Rafael Mesquita Borges

Matrícula: 16/0056098

E-mail: rafael.mb77@gmail.com

Cel:(61) 998187659

DEDICATORIA

Dedico esse trabalho ao governo federal, que me deu a possibilidade de colaborar com a pesquisa e inovação junto a Embrapa e UnB.

A todos os engenheiros agrônomos com os quais espero poder ajudar o Brasil.

Ao Marcio Antônio Mendonça, ao Wallas Felipe De Souza Ferreira, Ernandes Rodrigues de Alencar e a Ana Maria Costa que me ajudaram de forma imensurável na elaboração do projeto, nas análises e na escrita deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Devo agradecimento a todos os meus professores, ao Ernandes Rodrigues de Alencar, professor de Tecnologia dos Produtos Agropecuários no qual me orientou neste trabalho, entre tantos outros da Faculdade de Agronomia a Medicina Veterinária. A CAPES pela bolsa de estudos.

A toda equipe da Embrapa Cerrados que prestou auxílio e orientação em grande parte do experimento.

Meus familiares que sempre deram valor no conhecimento científico e incentivam a buscar dos interesses dentro destes.

As amigadas em geral dentro das mais diversas áreas da Universidade de Brasília que mesmo sempre por perto sempre fazem falta.

Aos programas de fomento à pesquisa e educação, que possibilitam o desenvolvimento tecnológico e científico do Brasil.

Por último e mais importante, dedico esse trabalho a Deus, por tudo que tenho em minha vida e por estar aonde estou.

Obrigado!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE ABREVIATURAS	viii
RESUMO	ix
ABSTRACT	x
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	3
• 2.1 - CARACTERISTICAS BOTÂNICAS	3
• 2.2 - IMPORTÂNCIA ECONÔMICA	5
• 2.3 - PROPAGAÇÃO	6
• 2.4 - TRATOS CULTURAIS DO CULTIVO.....	8
• 2.5 - COLHEITA DOS FRUTOS	9
• 2.6 - USOS TERAPÊUTICOS	10
• 2.7 - COMPOSTOS BIOATIVOS	11
3. MATERIAL E MÉTODOS	13
• 3.1 - QUALIDADE FÍSICA E QUÍMICA DA POLPA DOS FRUTOS DAS PLANTAS DE <i>P. ALATA</i>	14
• 3.2 - DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA POLPA DOS FRUTOS	14
• 3.3 -AVALIAÇÃO DO PH, DA ACIDEZ TITULÁVEL (AT), DO TEOR DE SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS (SST), E DO RATIO DA POLPA DOS FRUTOS.....	16
4. PROCEDIMENTO ESTATÍSTICO	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
6. CONCLUSÃO.....	34
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Descrição das progênies de *P. alata*.

Tabela 2. Produtividade e rendimento dos genótipos de maracujá doce (*P. alata*) de julho a dezembro de 2016.

Tabela 3. Rendimento (%) de polpa com e sem semente de frutos de diferentes genótipos de maracujá doce (*P. alata*).

Tabela 4. Composição química da polpa de frutos de diferentes genótipos de maracujá doce (*P. alata*).

Tabela 5. Determinação da acidez (% ácido cítrico), dos sólidos solúveis totais (SST, ° Brix), do ratio e dos teores de sódio e de potássio (mg 100g⁻¹) em polpa de frutos de diferentes genótipos de maracujá doce (*P. alata*).

Tabela 6. Luminosidade (L), saturação ou croma (C) e tonalidade (h) de cor de polpa de frutos de diferentes genótipos de maracujá doce (*P. alata*).

Tabela 7. Concentração polifenóis totais (mg ácido gálico 100g⁻¹) e de flavonóides (mg 100g⁻¹) em de polpa de frutos de diferentes genótipos de maracujá doce (*P. alata*).

Tabela 8. Matriz de Correlação de Pearson entre os diferentes pares de variáveis qualitativas estudadas de polpa de frutos de diferentes genótipos de maracujá doce (*P. alata*).

LISTA DE ABREVIATURAS

ATT	Acidez Total Titulável
DBC	Delineamento em Blocos Casualizados
DF	Distrito Federal
IBA	Ácido indol-3-butírico
N.R. Jardim	Núcleo Rural Jardim
pH	Potencial hidrogeniônico
SST	Sólidos Solúveis Totais

RESUMO

O maracujá doce (*Passiflora alata*) possui frutos que são comercializados para consumo *in natura* e folhas empregadas pela indústria farmacêutica e cosmética. É conhecida popularmente por maracujá doce, maracujina, maracujá de colher, e é uma das 150 espécies brasileiras do gênero *passiflora*. Os frutos possuem sabor característico, aroma agradável, baixa acidez e elevados teores de sólidos solúveis totais. Objetivou-se com esse trabalho avaliar a produção e a qualidade dos frutos obtidos dos diferentes genótipos de *Passiflora alata* Curtis. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. A avaliação foi realizada em 72 genótipos de maracujá doce, advindos de 2 seleções obtidas em cultivos comerciais no Núcleo Rural Jardim-DF, e uma seleção advinda do cruzamento $\{(P. quadrangularis \times P. alata J)\} F1 \times F1 \{(P. alata \text{ nativo do ES} \times P. alata \text{ tipo A.})\}$. Os frutos de cada planta representando um genótipo foram contados e pesados em balança semi-analítica. Determinaram-se ainda o rendimento de polpa com e sem sementes e a qualidade química e física da polpa dos quatorze genótipos mais produtivos. Na avaliação da produtividade obteve-se a massa dos frutos e o número de frutos produzidos por planta genótipo. Os rendimentos de polpa foram obtidos pela razão entre a massa da polpa com e sem sementes, e a massa dos frutos. Para avaliar a qualidade química e física dos frutos, obtiveram-se os dados de composição de proteínas, carboidratos, cinzas, umidade, lipídeos, sódio, potássio, acidez total titulável, pH, sólidos solúveis totais, cor de polpa, compostos polifenóis e flavanóides totais. O experimento foi delineado em blocos casualizados (DBC) com quatro repetições, sendo dois quadrantes conduzido em espaldeira e os outros dois conduzindo em latada, realizando análise de variância, teste Tukey ($p < 0,05$) e correlação de Pearson das características avaliadas. Obteve-se alto grau de variabilidade dentro das características das 14 plantas mais produtivas. A correlação de Pearson (r) com as características analisadas e encontrou-se forte correlação entre os fatores umidade e proteína (0,666), lipídeo e carboidrato (-0,919), sólidos solúveis totais (SST) e umidade (-0,756), ratio e acidez total titulável (ATT) (-0,867), polifenóis e umidade (0,600), e ratio e umidade (-0,686). Os genótipos avaliados apresentaram alta variabilidade em produção, composição química da polpa e qualidade, destacando o genótipo 1, com maior produção de frutos e compostos fenólicos, o genótipo 7 pelo teor de flavanóides e o genótipo 6 pelos valores da relação de sólidos solúveis totais por acidez titulável (SST/AT).

ABSTRACT

The fruits of *Passiflora alata* Curtis has marketed for *in natura* consumption. The leaves are used by the pharmaceutical and cosmetic industry. It is popularly known as sweet passion fruit, and is one of the 150 Brazilian species of the *Passiflora* genus. The fruits have characteristic taste, pleasant aroma, low acidity, total soluble solids contents. The objective of this work was to evaluate a production and quality of the fruits obtained from the different accessions of *Passiflora alata* Curtis. The experiment carried out at the Experimental Farm of Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. Evaluation was carried out on 72 accessions of sweet passion fruit, coming from 2 selections in the Núcleo Rural Jardins-DF, and a fall from the cross (*P. quadrangularis* x *P. alata* J) F1 x F1 (*P. alata* native of ES x *P. alata* type A.). The fruits were counted and weighed in a semi-analytical balance. The yield of pulp with and without seeds and a chemical and physical quality of the pulp of the fourteen most productive plants were also determined. The fruit mass and the number of fruits produced per plant were obtained in the evaluation of productivity. The yields of pulp were obtained by the ratio between the mass of the pulp with and without seeds, and the mass of the fruits. To evaluate the chemical and physical quality of the fruits, the composition of protein, carbohydrate, ash, moisture content, lipids, sodium, potassium, total titratable acidity, pH, total soluble solids, pulp color, polyphenols and total flavonoids were obtained. The experiment was performed in a randomized complete block (DBC) with four replications, two quadrants being led on a trellis and the other two leading in trellis, performing analysis of variance, Tukey test ($p < 0.05$) and Pearson correlation of the evaluated characteristics. There was a high degree of variability within the characteristics of the 14 most productive plants. A correlation of Pearson (r) as analyzed and found characteristics, strong correlation between the factors and protein (0.666), lipid and carbohydrate (-0.919), total soluble solids (TSS) and moisture content (-0.756), ratio and titratable total acidity (ATT) (-0.867), polyphenols and humidity (0.600), and ratio and humidity (-0.686). The accesses presented high variability in production, chemical composition of the pulp and quality, highlighting access 1, with higher yield of fruits and phenolic compounds, access 7 by the content of flavonoids and the access 6 by the values of the ratio of total soluble solids by titratable acidity (SST / AT).

1. INTRODUÇÃO

A *Passiflora alata* Curtis possui frutos que são comercializados para consumo *in natura* e suas folhas são utilizadas pela indústria farmacêutica e cosmética. É conhecida popularmente por maracujá doce, maracujina, maracujá de colher, e é uma das 150 espécies brasileiras do gênero passiflora. Os frutos possuem sabor característico, aroma agradável, baixa acidez, elevados teores de sólidos solúveis totais (COHEN et al., 2008). A espécie possui o hábito escalante de crescimento, sendo robusta no desenvolvimento de seus ramos. O ambiente de luminosidade de meia sombra e de sol pleno são favoráveis para o desenvolvimento da planta, entretanto, em situação de cultivo comercial, verifica-se a predominância da condução a pleno sol. Em termos reprodutivos, trata-se de planta alógama, que apresenta autoincompatibilidade e expressa alta variabilidade genética (FUMIS; SAMPAIO, 2007).

Ainda existem poucas variedades comerciais da espécie no mercado, o que dificulta o atendimento dos critérios de qualidade exigidos pela indústria e comércio de frutos. Em função da carência de material genético superior dessa espécie integra o programa de melhoramento genético da Embrapa, que lançou a “BRS Mel do Cerrado”, primeira cultivar de maracujá doce registrada (FALEIRO et al., 2012; JUNG et al., 2007; SILVA et al., 2004).

Os locais de produção e os tratamentos culturais influenciam na qualidade dos frutos produzidos pelo maracujazeiro, sendo que fatores como irrigação, temperatura, adubação, cobertura, aeração, importantes para os aspectos quantitativos e qualitativos dos frutos de maracujá (ALMEIDA et al., 2007).

A planta de maracujá doce pode não se autopolinizar devido ao sistema de autoincompatibilidade do tipo homomórfico e esporofítico (MADUREIRA, 2005). Dessa forma, a origem das mudas deve ser conhecida para obter um pomar com interplântio de diferentes cultivares ou genótipos de maracujá, para maior sucesso na polinização das flores e obtenção de maior número de frutos (CAMILI, 2007).

Grande parte dos estudos já realizados está concentrado na espécie *Passiflora edulis* Sims (maracujá azedo), devido a sua importância comercial. Em busca de diversidade, há grande interesse em pesquisas que enfoquem o desenvolvimento de outras espécies para melhor aproveitamento de suas particularidades.

A espécie *P. alata* pode possuir grande capacidade para comercialização de seus frutos, que até então, são pouco conhecidos pela população brasileira. Isso se deve a possibilidade de consumo *in natura*. Atualmente, há uma busca crescente da população mundial por alimentos

mais saudáveis, inclusive objetivando a prevenção de inúmeras doenças causadas por maus hábitos alimentares. Nesse sentido, deve-se considerar as características terapêuticas presentes no gênero *Passiflora* advinda da sinergia de seus compostos bioativos, que tem uso farmacêutico para tratamentos de histerismo, excitações nervosas, neurastenia, insônia, menopausa, além de propriedades anti-helmínticas (vermífugas) (CUNHA et al., 2002; FUMIS; SAMPAIO, 2007).

O maracujá doce é uma planta que ainda tem grandes obstáculos para alcançar padrões mais uniformes de frutos, produtividade, resistência de pragas e doenças, sabor e outras características de aspectos físicos, físico-químicos e químicos. Estudos da espécie *P. alata* são fundamentais para o aumento do seu consumo, tanto em vistas os benefícios para a saúde do consumidor, como também as vantagens produtivas, para que o produtor se interesse em iniciar o seu cultivo. Neste cenário, objetivou-se com este trabalho determinar a produção dos diferentes genótipos de *P. alata*, avaliar a qualidade física e química e quantificar compostos fenólicos e flavonoides na polpa dos genótipos que apresentarem maior produção.

2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

• 2.1 - CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS

O termo maracujá no Brasil é atribuído a diferentes espécies pertencentes ao gênero *Passiflora*. O gênero pertence à Família Passifloraceae, que, por sua vez, possui 18 gêneros e 630 espécies. O maracujá doce se apresenta como uma das espécies do gênero e possui o número cromossômico $2n=18$. O Brasil é um dos países com grande representação, sendo berço de mais de cento e cinquenta espécies do gênero *Passiflora*, destas, setenta apresentam frutos comestíveis e de duas com frutos com importância agrônômica e econômica para o país. A espécie *Passiflora alata* é nativa do Brasil, estando entre as três espécies cultivadas, sendo estas o maracujá amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa*), maracujá roxo (*Passiflora edulis*) e o maracujá doce (*P. alata*) (CUNHA e BARBOSA, 2002; CUNHA et al., 2002; MALETTI et al., 2003; MANOEL, 2007;).

A *Passiflora alata* é uma planta trepadeira, lenhosa em sua base e de grande vigor, que necessita de um suporte para que possa expressar maior produtividade. Seu caule apresenta secção quadrangular, tendo os ângulos alados e apresenta deslignificação de seu caule a medida em que avança para o seu ápice apical. Suas folhas são inteiras, amplamente ovadas ou ovado-oblongadas, com dimensões de vinte um e meio centímetros de comprimento e dez centímetros de largura, tendo de 2 a 4 glândulas em seu pecíolo. Suas flores possuem perfume forte e agradável, apresentam coloração variada, são hermafroditas e autoincompatíveis. Em virtude do aspecto bastante particular dos filamentos superiores e inferiores, normalmente listrados nas cores roxo e branco, sobre suas sépalas oblongadas, os padres Jesuítas utilizavam a flor para ilustrar a paixão de Cristo, o que a lhes levou a atribuírem o nome de flor da paixão, e originando o nome *Passiflora*, onde *passio* significa paixão e *flos ois* a flor, (CUNHA et al. 2002; FUMIS; SAMPAIO, 2007; KAVATI; PIZA JUNIOR, 2002).

Na axila das folhas se dão as gemas floríferas, das quais, ao gerarem flores e forem fecundadas, darão origem a frutos. Os frutos do maracujá doce apresentam o formato variável entre ovoides, obovais ou piriformes, tendo uma coloração não determinada, sendo entre tons de amarelo ou alaranjado brilhante com a maturidade do fruto, sendo suas dimensões entre oito a onze centímetros de comprimento e quatro a sete centímetros de largura, com peso total do fruto saudável variando de 100 gramas a 500 gramas, podendo haver exceções. Adocicada e perfumada é a polpa do maracujá doce, que também é ligeiramente ácida e correspondendo de

10 a 25 por cento do peso do fruto, tendo nessas sementes pequenas de aproximadamente 6 milímetros de comprimento e 5,5 milímetros de largura (CUNHA et al. 2002; KAVATI e PIZA JUNIOR, 2002; FUMIS e SAMPAIO, 2007).

A ocorrência da antese vem após cerca de um mês do aparecimento do botão floral, sendo diretamente relacionado com a temperatura média diária e radiação solar incidente, sendo a temperatura mais determinante. Durante apenas um único dia ocorre a abertura da flor, as 4 a 5 horas e durante o período diurno, tendo então o seu fechamento entre seis e sete da noite. A abertura da flor é lenta, levando cerca de uma hora, e mais aproximadamente 2 horas para o curvamento dos estiletes, que podem não se curvarem ou terem o seu curvamento parcial (FUMIS e SAMPAIO, 2007).

O curvamento dos estiletes é um fator relevante para a fecundação pelo inseto polinizador e também na fertilidade, sendo a flor com seus estiletes sem curvatura, estéreis, independente de ser polinizada por flores férteis (CAMILI, 2007).

Em dados apresentados por Vasconcellos (1991), na região de Botucatu/SP, foi conduzido experimento dos quais foram observados os três tipos de estames nas flores de maracujá doce, nas determinadas proporções, onde estiletes sem curvatura representaram 7,35%, estiletes com curvatura parcial representaram 29,72% e estiletes com curvatura total representaram 62,93% (VASCONCELLOS, 1991).

O tempo decorrido entre o florescimento e a maturação dos frutos tem uma variação entre 70 a 100 dias, sendo influenciado pela temperatura média e incidência de radiação solar local, sendo os quatro primeiros meses do ano o pico de produção em regiões de clima ameno, tendo ainda a produção do fruto do maracujá doce durante o ano inteiro (FUMIS e SAMPAIO, 2007).

O maracujá doce não possui como uso tradicional o preparo de sucos como ocorre no maracujá amarelo (MADALENA et al., 2013), pois, devido ao intenso e adocicado presente na polpa quando utilizados para produção de sucos. Normalmente, voltado ao consumo *in natura*, tendo sua polpa com um sabor agridoce delicado e aroma agradável, sendo sua casaca facilmente cortada ao meio e dando acesso a sua polpa que pode ser consumida com sementes. Apresentando de 15° a 25° Brix e um pH da ordem 3, os frutos apresentam alto valor nutritivo, boas qualidades gustativas, conformações de cor tamanho e brilho de grande aceitação o que o torna um promissor produto para o mercado interno e externo que ainda vem se desenvolvendo e se popularizando nos frutos do *Passiflora alata* (MELETTI, 2003; FUMIS e SAMPAIO, 2007).

A composição nutricional do fruto maracujá doce tem proporções aproximadas de 1,35 por cento de proteínas, 0,1 por cento de lipídios, 13 por cento de carboidratos, e também possui carotenoides de grande interesse nutritivo, como ácido ascórbico, β -caroteno e licopeno. A espécie *Passiflora alata* tem compostos que lhe atribuem características de um alimento saudável e também de um alimento funcional (Ministério da Saúde, 2015).

• 2.2 - IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

O maracujá doce (*P. alata*) tem potencial para atender diversos nicho de mercado, tendo em vista o sua beleza e vigor das flores e da planta que lhe dão a possibilidade de uso no mercado ornamental, além dos compostos como a passiflorina, presente em suas folhas, que lhe atribuem valor no mercado farmacêutico, tendo seus frutos como atividade fim principal na produção da espécie, tendo a particularidade do consumo *in natura* que não ocorre no maracujá amarelo ou azedo (SILVA e RUA, 2007).

As folhas da planta têm suas importâncias terapêuticas e valor econômico no mercado farmacêutico pela concentração apresentada de bioativos, como a crisina e benzoflavona, além de outros compostos que lhe fazem como recomendação para tratamentos de alterações nevosas, como a ansiedade e insônia. Dentro do paisagismo, pode ser usado como planta ornamental, sendo uma forração vegetal em caramanchões, sebes e tapumes (CUNHA et al., 2002; COSTA e TUPINAMBÁ, 2005; FUMIS e SAMPAIO, 2007).

O maracujá doce tem ganhado importância em virtude do seu uso como matéria prima para a indústria de fitoterápico e cosmético das folhas. Os frutos possuem elevado valor nutritivo, boas qualidades gustativas, tamanho e coloração externa de grande aceitação, e vem se mostrando um produto de grande potencial para o mercado interno e externo. Entretanto, a sua comercialização vem sendo dificultada em virtude de doenças pós-colheitas, fragilidade da casca aos danos mecânicos e reduzida vida de prateleira. Tendo em vista o valor de mercado do maracujá doce, para garantir a sanidade e a boa aparência do produto necessita de cuidados no manuseio da colheita, higienização dos frutos e investir em embalagem apropriada (CEREDA, 1976; VASCONCELOS, 1991; MANOEL, 2007).

A capacidade de retorno financeiro da cultura do maracujá azedo tem gerado um efeito de toca de culturas em Porto Feliz (SP), onde os produtores de uva têm se atraído pelos valores por quilo do maracujá azedo no ano de 2016, onde os valores oscilaram entre dois a cinco reais

e a produtividade alcançou até 40 quilos por planta na região. (GLOBO, 2016). Sendo o maracujá azedo, na data de 09 de fevereiro de 2017, cotado, em média, a R\$ 4,62 (quatro reais e sessenta e dois centavos) por quilo, e o maracujá doce foi cotado a R\$ 11,13 (onze reais e treze centavos) por quilo, na Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), sendo usada, como referência, a maior qualidade de comercio para as duas espécies de maracujás citadas, classe A” para *Passiflora edulis flavicarpa* e “10 frutos em caixa” para *P. alata* (CEAGESP, 2017).

• 2.3 - PROPAGAÇÃO

O maracujazeiro pode ser propagado de forma sexuada e forma vegetativa, assim como diversas culturas. As formas de reprodução sexuada se dão por meio das sementes dos frutos que são originados pela fecundação do gameta feminino pelo gameta masculino, o pólen, sendo esta forma, a maneira de propagação mais realizada comercialmente (MANICA, 1981; PANTANO, 2007).

Sendo uma planta alógama, Vasconcellos (1991) verificou em flores por meio de polinização artificial a autoincompatibilidade, visto que utilizado o pólen de uma mesma planta não houve frutificação, tendo também o cruzamento de plantas diferentes, a polinização número 1 de botões de flores (receptoras de pólen) com flores (doadora de pólen) e a polinização número 2 com flores (receptoras de pólen) com botões de flores (doadora de pólen), obtendo frutificações de 58.14% na polinização 1 e 35,9% na polinização 2. Então eliminam-se as suspeitas sobre o fenômeno de protrandria e protoginia, que são estratégias para dessincronizar a maturação de gametas, e evitar a autofecundação, na espécie *Passiflora alata*. Visto que não há maturação dos gametas masculinos e nem dos femininos em um momento desencontrado, sendo assim, o estigma e o pólen se poderiam se autofecundar, caso não ocorresse a autoincompatibilidade (FUMIS e SAMPAIO, 2007).

O grão de pólen do maracujá tem dificuldade em se translocar pelo vento, sendo a presença do inseto polinizador de suma importância para a frutificação natural. A mamangava (*Xylocopa* spp) se dá como principal polinizador do maracujá, devido ao seu tamanho compatível à grande flor da cultura, de forma que seu dorso encosta nos estames onde ficam os

grãos de pólen, que se depositam e encontram o estigma de uma planta diferente com a qual ocorre a polinização (FUMIS e SAMPAIO, 2007).

Na propagação por sementes, deve-se atentar as origens das sementes tendo em vista minimizar problemas na frutificação, devido ao problema de autoincompatibilidade do maracujazeiro, buscando empresa fornecedora com idoneidade quanto a qualidade genética do material, ou se atentar aos seguintes critérios para seleção de sementes, como as características desejáveis nos frutos comerciais (cor, tamanho, rendimento de poupa e percentagem de açúcar), ter alta taxa de produção de frutos por planta, assim como adaptação climática para a região, e também a busca por variabilidade genética para boa taxa de frutificação, sendo assim, não selecionando sementes de origens com parentescos próximos (MANICA, 1981; PANTANO, 2007).

A semeadura deve ser feita de maneira que não venha a comprometer o sistema radicular até o momento do transplântio, sendo recomendado recipientes a partir de 0,8 litros e utilização de mais de uma semente por recipiente e a raleio posteriormente, sendo o material do recipiente isopor, saco plástico, poliestireno expandido, entre outros (PANTANO, 2007; RUGGIERRO, 1996). Nos estados com clima como São Paulo e Minas Gerais se recomenda o plantio das sementes no fim de agosto ao início de setembro, buscando realizar o transplântio no período chuvoso que inicia em outubro e novembro (MANICA, 1981).

O substrato recomendado para o plantio das sementes pode ser composto de uma parte de terra de barranco, duas partes de esterco de curral bem curtido e uma parte de material volumoso, como palhada, vermiculita, entre outros. Deve-se adicionar dois quilos de calcário dolomítico e um quilo de superfosfato simples para cada metro cúbico de substrato (PANTANO, 2007; RUGGIERRO, 1996). Dentre os sistemas de propagação de forma assexuada, agâmica e vegetativa, respectivamente, temos a estaquia, mergulhia ou enxertia (MANICA, 1981; PANTANO, 2007).

A enxertia é uma forma de propagação que em muitas regiões é o que torna o plantio do maracujazeiro viável, devido a fatores como as doenças de solo, como a fusariose que ataca o sistema radicular, as podridões de tronco e a morte prematura da planta. Sendo uma a enxertia composta por um “cavalo”, planta de características radiculares desejadas, e “cavaleiro”, planta de características produtivas desejáveis, sendo assim, é possível ter plantas de alto potencial produtivo com a realização da enxertia, mesmo em locais de incompatibilidade por doenças de solo (PANTANO, 2007).

A enxertia em maracujá amarelo não aumentou sua produtividade em cavalos de

Passiflora giberti, *Passiflora alata*, *Passiflora* sp. em experimento realizado em 1996 por Graça, sendo estes cavalos testados com e sem micorrização, sendo recomendado apenas pelas problemáticas de doenças de solo. Os tipos de enxertia recomendadas são de borbulhia em “T” invertido e garfagem, tanto “inglês simples” quanto “fenda cheia”, obtendo relatos de cerca de 90% brotação, se realizado no início da estação primaveril, sendo um alto valor de enxertias bem-sucedidas quando comparado a outras culturas que também se utiliza da técnica (PANTANO, 2007).

A estaquia é um método de propagação que vem sendo utilizado em maracujá doce (*Passiflora alata*) com o objetivo de uniformização de frutos para o mercado, se atentando as origens das estacas, para boa produtividade, devido ao seu problema com a auto-incompatibilidade, devendo-se obter estacas de diferentes plantas para evitar este problema em campo. Apesar da vantagem da uniformidade genética, as plantas de origem de estacas, quando comparadas as plantas de origem de sementes, não apresentam precocidade na produtividade, sendo indiferente em aspectos produtivos. (CEREDA et al., 1996; RUGGIERRO, 1996).

Não se faz necessário a utilização de fitoreguladores para obtenção do enraizamento das estacas de maracujá, desde que se mantenha as folhas ou parte delas em maracujazeiros amarelos e doces. A utilização de IBA pode ser realizado na dosagem de 500mg/L em câmara de nebulização para auxílio do enraizamento. As estacas devem ser obtidas de porções medianas ou apicais de ramos produtivos, contendo de 3 a 4 gemas e ter diâmetro de sete a oito milímetros, fazendo um corte transversal próximo a sua gema inferior e um corte em bisel no seu ápice. O melhor momento para a realização da obtenção de estacas e enraizamento se no período vegetativo da planta, sendo o substrato utilizado a areia e o comercial, sendo a areia o mais utilizado (MELETTI e NAGAI, 1992; PANTANO, 2007).

• 2.4 - TRATOS CULTURAIS DO CULTIVO

A retirada de restos florais ou a toailete dos frutos é de extrema importância para a obtenção de frutos de alta qualidade externa, tendo como objetivo evitar manchas que prejudiquem a avaliação da casca externa do fruto, pois os restos florais podem gerar manchas no ápice do fruto, devido a proteção de incidência da luz solar e possibilidades também de retenção de umidade e favorecimento proliferação de fungos, ácaros, tripses e bactérias que também podem vir a marcar os frutos, devido a permanência da parte seca e mora dos restos florais (VASCONCELLOS e CEREDA, 1994; DAMATTO e LEONEL, 2007).

A remoção dos restos florais deve ser realizada sem uso de ferramentas cortantes, para se evitar o risco de dano no pedúnculo do fruto do maracujá doce, sendo assim indicado a realização de procedimento apenas manual. A toaleta dos frutos deve ser realizada 20 dias após o desenvolvimento dos frutos, sendo cerca de três semanas após a abertura das flores. Recomenda-se a realização do trato durante o período da manhã, onde se tem maior facilidade no rompimento desta parte remanescente das flores (DAMATTO e LEONEL, 2007).

• 2.5 - COLHEITA DOS FRUTOS

O maracujá doce tem como principal forma de consumo *in natura*, tendo apenas a abertura do fruto e o consumo de sua polpa com sementes, podendo ter o auxílio de colher, sendo assim, o aspecto visual do fruto é um ponto de grande importância para a sua comercialização, pois no mesmo fruto se faz o recipiente de consumo do maracujá (MANOEL, 2007).

A colheita comercial realizada no *Passiflora alata*, ocorre na planta quando o fruto apresenta 2/3 de parte amarela e 1/3 verde. No maracujazeiro doce não ocorre a abscisão do fruto, diferentemente do maracujazeiro amarelo, fazendo-se necessário colheita na planta com um puxão do fruto ou corte com auxílio de ferramenta higienizada, precavendo infecções de doenças. Deve-se manter 3 cm do pedúnculo e realizar a retirada dos restos florais, caso já não tenha sido realizado (VASCONCELOS e CEREDA, 1994).

Após a colheita dos frutos, é importante a realização da limpeza e seleção dos frutos em vista dos padrões comerciais. Realizada em mesa acolchoada ou esteira, retira-se os restos culturais da cultura e impurezas, como pedras e gravetos, e posteriormente é feita a separação por tamanho de fruto e embalados com papel manteiga ou outro material afim de ter os frutos protegidos para então serem dispostos em caixa de papelão palatizável em camadas únicas que comportam poucos frutos, sendo esta a forma mais comum de embalagem, porém alguns produtores e recomendações indicam uso de bandeja de polietileno devidamente seladas, afim de se evitar a perda de água dos frutos e por conseguinte, evitar a perda de massa e reduzir o processo de murchamento dos frutos (MANOEL, 2007).

No transporte do maracujá doce, as caixas paletizáveis são dispostas em caminhões e seguem para seu destino, podendo haver uma cobertura da carga com cona para que os frutos não sofram injúrias pelo vento durante o transporte, o que causa perda de água e murchamento, tendo riscos de injúrias por pedras ou outros corpos estranhos, sendo assim, o transporte ideal

em caminhão baú, preferencialmente refrigerado, com ressalva aos custos acarretados por estes cuidados dados ao fruto do maracujazeiro. Em longos percursos de transporte, como nos casos de exportações, é indispensável a adoção de métodos de conservação que aumente a vida útil do produto para que não haja grandes perda de massa e nem ocorra a fermentação dos frutos. Para o ganho de vida útil dos frutos do maracujá doce em cerca de doze dias, é recomendado a refrigeração desses em câmara fria, acondicionando-os em temperatura de 9°C e umidade relativa em torno 85-90% (MANOEL, 2007).

• 2.6 - USOS TERAPÊUTICOS

O maracujá é popularmente reconhecido por suas características calmantes, porém ele possui muitas características além desta, sendo reportado para tratamento de perturbações nervosas da menopausa, insônia, histeria, normalizador de pressão arterial, usado também para tratamento de hemorroidas, reumatismo, inflamações cutâneas, erisipela (inflamação aguda bacteriana na pele) e etc (PANIZZA, 1997).

Nos usos terapêuticos do maracujá, temos o uso de toda a planta, com suas determinadas funções e especialidades em acordo com a espécie de *Passiflora*, onde apesar de semelhanças em grande parte das substâncias produzidas pelo maracujazeiro, temos diferenciações de concentrações, sendo então, usada as folhas, raízes, flores, meristemas, entre outras partes específicas em função do tratamento procurado. Na *Passiflora alata*, as folhas e flores são calmantes, desinfetantes, anti-inflamatório, depurativos e diuréticas. Tendo suas raízes e sementes propriedades vermífugas (KORBES, 1983; SILVA, 1998).

As substâncias, como alcaloides indólicos, flavanoídes, glicosídeos cianogênicos, álcoois, ácidos, gomas, resinas e taninos, estão presentes no *Passiflora alata* e agem como, principalmente, tranquilizante, devido a presença da passiflorina, tendo também as outras características sedativas, e antiespasmódica da musculatura lisa, tendo finalidades depressoras do sistema nervoso central, diminuído a pressão arterial e melhorando a capacidade respiratória. Sendo assim, comparações ao narcótico morfina, e sendo utilizados em nevralgias. (TESKE e TRENTINI, 1997).

Os compostos alcaloides e flavonóides são os principais compostos que recebem a atribuição de sedativos e a ação ansiolítica na espécie *P. edulis*, *P. alata* e *P. incarnata*, sendo na espécie de *P. incarnata* com registro oficial na Farmacopeia Europeia e a *P. alata* na Farmacopeia Brasileira (BRASIL, 2010), sendo no maracujá doce indicado a folha como parte

utilizada (PEREIRA et al., 1998).

As propriedades terapêuticas do gênero *Passiflora*, em alguns casos, pode não ser indicado para pessoas hipotensas, pois seus compostos como alcaloides e flavonoides, podem vir a gerar ações que possam agravar o quadro do enfermo que sofra deste transtorno, devido sua ação no sistema nervoso central (STEFANINI, 2007).

É dado um aumento de concentração de flavanóides em plantas frequentemente podadas, e tem seu uso terapêutico fundamentado pela sinergia dos complexos de compostos fitoterápicos, e não a um único destes componentes, sendo o chá de suas folhas usado em busca de propriedade neuroléptica (LORENZI e MATOS, 2002).

• 2.7 - COMPOSTOS BIOATIVOS

Com o atual cenário mundial no que se refere à saúde, onde vem se destacando quadros de obesidade, hipertensão, infartos precoces, entre outros problemas que afetam a longevidade da vida, tem-se em grande parte a causa atribuída a má alimentação. O fato dos alimentos industrializados serem, em grande parte, ricos em sódio, gorduras e carboidratos de cadeias simples vem gerando um aumento de demanda por alimentos naturais em busca de uma alimentação saudável e levando a um grande incremento de frutas tropicais no mercado mundial, dentre elas o maracujá. As frutas tropicais e seus sucos possuem características, para o mercado externo, de sabores exóticos e fonte de vitaminas, as transformando em beneficiadores da saúde e garantindo lugar nas mesas internacionais (MANOEL, 2007).

Diversas espécies têm sido estudadas com os objetivos de corresponder a busca por produtos naturais e benéficos a saúde, sendo os teores de compostos bioativos presentes em alimentos de grande importância para os fins terapêuticos. Doenças como a diabetes, câncer, doenças degenerativas, doença cardiovascular tem sido relacionada com compostos bioativos de forma curativa e ou preventiva. Atuações como antioxidantes, antialérgicos, anti-inflamatório, antimicrobiano entre outras também são ligadas ao consumo de alimentos ricos em compostos bioativos, sendo esses presentes em diversas partes da planta e do fruto de maracujá (SOUZA, 2012).

Os compostos fenólicos são uns dos compostos bioativos que mais se destacam, sendo um metabólito secundário presente em algumas plantas, na grande maioria, os compostos fenólicos são produzidos no sistema de defesa da planta em situações contra radiação ultravioleta, ação ou agressão de patógenos. Os compostos fenólicos possuem em sua

composição um anel aromático, podendo conter grupos de hidroxilas, sendo o organismo humano incapaz de sintetizar essas substâncias que são adquiridas através da dieta com alimentos de origem vegetais (ROCHA, 2011).

A composição química de muitos maracujás, que possuem caracterização de compostos da espécie, tem apresentado a presença de compostos bioativos como os compostos fenólicos: alcaloides e flavonoides. O grupo desses compostos possuem grande importância para substâncias de interesse em produtos de origem vegetal (MULLER, 2006). O maracujá doce (*P. alata*) teve descrito em sua composição os seguintes compostos: flavonoides C-glicosídeos, alcaloides, saponinas, glicosídeos esteroidais e triterpenos. Sendo de acordo com a Farmacopeia Brasileira (5ª edição), as folhas secas da planta, utilizadas para tratamentos fitoterápicos (BRASIL, 2010).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de campo foi conduzido na Fazenda Experimental da Embrapa Cerrados, 15°36'13.02"S; 47°43'17.34" O, e altitude aproximada de 1050 m, Planaltina, DF. Os cultivos foram estabelecidos em latada de 2,5 metros de altura e espaldeira de 1,8 metro de altura, com espaçamento entre plantas de 3 metros e entre linhas 2,5 metros, com irrigação por gotejamento. As dimensões das covas foram de 60 cm de diâmetro por 60 de profundidade obtidas com o auxílio de broca de perfuração. A adubação de plantio, em ambas as conduções, foi: calcário dolomítico para elevar V para 50%, P₂O₅ (Super Simples) 250 g/cova; N (Sulfato de amônia) 100 g/cova; K₂O (Cloreto de potássio) 100 g/cova; FTE BR12 100 g/cova; Matéria orgânica (cama de frango) 10 litros por cova. As mudas foram transplantadas para as covas com 3,5 meses de idade. Os frutos foram colhidos semanalmente a partir de 30% de amarelecimento da casca. A produção de cada planta será separada individualmente e sendo levantado.

Foram avaliadas 3 progênies conforme descrito na tabela 1. Cada progênie era composta por 24 plantas ou genótipos de polinização aberta. Em delineamento experimental com 4 repetições de 6 plantas úteis. Sendo 72 plantas totalizando-se os genótipos das 3 progênies.

Tabela 1. Descrição das progênies de *P. alata*

PROGENIE	DESCRIÇÃO
1	{{(<i>P. quadrangularis</i> x <i>P. alata</i> J)} F1 x F1 {(<i>P. alata</i> nativo do ES x <i>P. alata</i> tipo A.)}
2	População segregante de <i>P. alata</i> cultivado no DF (N.R. Jardim) – Seleção2
3	População segregante de <i>P. alata</i> cultivado no DF (N.R. Jardim) – Seleção3

Os frutos de cada lote foram contados e pesados em balança semi-analítica. Determinaram-se ainda o rendimento de polpa com e sem sementes e a qualidade física e química da polpa das quatorze plantas mais produtivas. Os rendimentos de polpa foram obtidos pela razão entre a massa da polpa com ou sem sementes e a massa dos frutos.

- **3.1 - Qualidade física e química da polpa dos frutos das plantas de *P. alata***

Na avaliação da qualidade física e química da polpa dos frutos de *P. alata* determinaram-se a composição química, acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), ratio (relação SST/ATT), pH, coloração, teor de sódio, teor de potássio, teor de compostos fenólicos e teor de flavonoides.

- **3.2 - Determinação da composição química da polpa dos frutos**

Umidade

A umidade foi determinada por método gravimétrico em estufa. Inicialmente as amostras serão pesadas e em seguida levadas à estufa por 40 °C para uma secagem inicial e posteriormente à 105°C até peso constante, conforme Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005). O teor de umidade foi calculado utilizando-se a Equação 1.

$$\text{Umidade (\%)} = \frac{100 \times m_p}{m} \quad \text{Equação 1}$$

Em que:

m_p = perda de massa g;

M = massa da amostra (g).

Teor de proteína bruta

O teor de proteína foi determinado utilizando-se o método de Kjeldahl (Equação 2), de acordo com método 991.22 (AOAC, 2002) e expresso em base seca. O fator de proteína (FP) utilizado foi de 6,25.

$$\text{Proteínas (\%)} = V_{\text{HCl}} \times N_{\text{HCl}} \times f_{\text{HCl}} \times 14 \times \frac{100}{m} \times \frac{1}{1000} \times \text{FP} \quad \text{Equação 2}$$

Em que:

V_{HCl} = volume de HCl gasto na titulação;

N_{HCl} = normalidade do HCl gasto na titulação;

f_{HCl} = fator de correção do HCl gasto na titulação 0,1 N;

m = massa da amostra (g);

FP: Fator de proteína

- **Teor de lipídeos**

O teor de lipídios (Equação 3) foi obtido em extrator de gordura (Ankom® modelo XT 10), utilizando-se como solvente éter de petróleo durante um período de 1 hora, conforme AOCS (2005) e expresso em base seca.

$$\text{Lipídeos (\%)} = \frac{100 \times m_L}{m} \quad \text{Equação 3}$$

Em que:

m_L = massa de lipídios (g);

m = massa da amostra (g).

- **Teor de cinzas**

O teor de cinzas foi obtido com calcinação a 600 ° C, em mufla, segundo o método 945.45 (AOAC, 2002) e expresso em base seca. O teor de cinzas foi calculado utilizando-se a Equação 4.

$$\text{Cinzas (\%)} = \frac{100 \times m_C}{m} \quad \text{Equação 4}$$

Em que:

m_C = massa de cinzas (g);

m = massa da amostra (g)

- **Teor de carboidratos**

O teor de carboidratos em base seca foi obtido por diferença, subtraindo 100 dos teores de proteínas, de lipídeos e de cinzas, de acordo com o método 986.25 (AOAC, 20002).

- **3.3 -Avaliação do pH, da acidez titulável (AT), do teor de Sólidos Solúveis Totais (SST), e do Ratio da polpa dos frutos**

1

pH

O pH da polpa será determinado a partir de 5 gramas de amostra diluída em 50 mL de água destilada e realizando a leitura em pHmetro previamente calibrado (IAL, 2005).

Acidez titulável (AT)

A análise de acidez titulável foi determinada conforme método descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2002). Utilizou-se aproximadamente 5 g de amostra triturada e homogeneizada em 50 mL de água destilada. Na titulação foi utilizada solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,5 N e fenolftaleína como indicador. Os resultados serão expressos em porcentagem de ácido cítrico.

Teor de Sólidos Solúveis Totais (SST)

O teor de sólidos solúveis totais foi determinado em refratômetro digital Atago (Modelo 1T). Os resultados serão expressos em °Brix (AOAC, 2002).

Ratio (SST/AT)

A partir dos valores obtidos referentes a teor de Sólidos Solúveis Totais (SST) e Acidez Titulável (AT) foi possível a obtenção da relação SST/AT (Ratio).

Avaliação da coloração da polpa dos frutos

Na avaliação da coloração da polpa dos frutos, utilizou-se ColorQuest XE Spectrophotometer da Hunterlab, , obtendo-se os valores das coordenadas L, a e b do sistema Hunter. Utilizaram-se os valores das coordenadas a e b para obter a tonalidade de cor h° (Equação 5) e à saturação da cor ou croma C (equação 6) (LITTLE, 1975; FRACIS, 1975; MCLELLAN et al., 1995, MASKAN, 2001).

$$C = \sqrt{(a^2 + b^2)}$$
 Equação 5

$$h = \arctang (b/a)$$
 Equação 6

Em que:

L = mensurável em termos de intensidade de branco a preto;

a = mensurável em termos de intensidade de vermelho e verde; e

b = mensurável em termos de intensidade de amarelo e azul.

Determinação dos teores de sódio e de potássio

A determinação dos teores de sódio e potássio foi realizada em fotômetro de chama AP-1302 (Labnova, Santo André, Brasil), conforme método 956.01 (AOAC, 2002). O equipamento foi calibrado de acordo com as soluções-padrão dos minerais analisados (Na e K), conforme recomendações do fabricante. Os resultados foram expressos em mg 100g⁻¹.

Determinação do Teor de Compostos fenólicos

Na determinação do teor de compostos fenólicos, inicialmente obteve-se o extrato seguindo metodologia proposta por Larrauri et al. (1997). Pesou-se em torno de 5,0 g da amostra fresca, adicionou-se 20 mL de metanol 50% (metanol:água destilada, 50:50, v/v), com posterior homogeneização e repouso por 60 min, à temperatura ambiente e ao abrigo da luz. O extrato foi centrifugado a 15.000 rpm durante 20 min e o sobrenadante recolhido em balão volumétrico de 100 mL. A partir do resíduo da primeira extração, foram adicionados 20 mL de acetona 70% (Acetona: água destilada, 70:30, v/v), e repetido o processo anterior, ou seja, homogeneização e o extrato deixado em repouso por 60 min, à temperatura ambiente e ao abrigo da luz. Em seguida, foi centrifugado novamente a 15.000 rpm durante 20 min, o sobrenadante 2 recolhido e juntado ao sobrenadante 1 no balão volumétrico. O volume foi completado para 100 mL com água destilada.

Em tubos de ensaio foi adicionado 1 mL do extrato obtido, 1 mL do Folin Ciocalteau (1 Folin Ciocalteau: 3 água destilada), 2 mL do carbonato de sódio (20%), 2 mL de água destilada e a mistura homogeneizada. Efetuou-se leitura em espectrofotômetro a 700 nm, sendo realizadas depois de 30 min da adição dos reagentes. Os ensaios foram ser realizados em ambiente escuro (OBANDA et al., 1997). O branco da leitura foi 1 mL de água destilada acrescentado de todos os reagentes citados anteriormente. Os resultados foram expressos em

miligramas de ácido gálico por 100 g de amostra em base seca.

Determinação do Teor de flavonoides totais

Para a determinação do teor de flavonoides totais, seguiu-se metodologia proposta por Lees e Francis (1972). Pesou-se 5,0 g de amostra fresca, com posterior adição de 30 mL de solução álcool etílico e HCl 1,5 N (85:15 v/v), com homogeneização por 1 min. Então a amostra foi transferida para balão volumétrico de 50 mL, sendo completado o volume com a solução composta por álcool etílico e HCl. A mistura foi armazenada sob ao abrigo da luz em ambiente refrigerado por um período de 16 h. Decorrido esse período, a mistura foi filtrada e realizada a leitura em espectrofotômetro no comprimento de onda de 374 nm. O aparelho foi zerado com a solução de álcool etílico e HCl. O teor de flavonoides totais foi calculado a partir da Equação 7, sendo expresso em mg por 100 g de matéria seca.

$$\text{Flavonoídes (mg } 100\text{g}^{-1}) = \frac{\text{Abs} \times \text{FD} \times \text{Diluição}}{76,6} \quad \text{Equação 7}$$

Em que:

Abs = absorbância;

FD = fator de diluição.

O fator de diluição será calculado a partir da Equação 8.

$$\text{Fator de Diluição (FD)} = \frac{100 \times V}{m} \quad \text{Equação 8}$$

Em que,

V = Volume do balão volumétrico (mL);

m = massa da amostra (g).

4. PROCEDIMENTO ESTATÍSTICO

O delineamento estatístico foi blocos casualizados (DBC), com quatro repetições. Inicialmente foi realizada análise de variância e posteriormente teste Tukey, a 5% de probabilidade. Realizou-se análise de correlação de Pearson entre as variáveis físicas e química da polpa dos frutos de *P. alata* a 5% de probabilidade. Utilizou-se a software StatPlus v.5 para a análise estatística dos dados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentam-se na Tabela 2 os dados relacionados à produção dos diferentes genótipos de *P. alata*, sendo a classificação definida pelo variável número de frutos por planta. A produção variou de 1 a 79 frutos por planta. Ressalta-se que dos 72 genótipos analisados, 29 genótipos não produziram frutos no período de julho a dezembro de 2016, pelo não desenvolvimento completo da planta ou por doenças diversas.

Ao analisar a produção obtida por quadrantes se observa que no quadrante 1 houve 10 plantas produzindo frutos e uma média de 25,2 frutos por plantas em sistema de condução espaldeira. Em sistema de condução latada, o quadrante 2 apresentou 15 plantas produzindo, porem foi o quadrante com a média de 19,74 frutos por planta, sendo a menor média entre os 4 quadrantes. O terceiro quadrante apresentou apenas 8 plantas produtivas no sistema de condução espadeira e teve a maior média entre os quadrantes, de 44,87 frutos por planta. O quarto quadrante e último bloco, em sistema de condução latada, teve 10 plantas produzindo com média de 22,3 frutos por planta.

Considerando que não houve diferença significativa ($p < 0,05$) quando se realizou a análise das médias de produção (número de frutos por planta⁻¹) nos quadrantes, tem-se a indiferença dentre os sistemas de condução latada ou espaldeira, para os genótipos observados. Em trabalho de Costa et al. (2016) conduzido na Fazenda Experimental da Embrapa Cerrados, com a primeira safra de frutos de *P. alata* acesso Mel do Cerrado, (período fevereiro a junho de 2015), foi observado diferença estatística no nos tratamentos de latada e espaldeira, porém, não é dada diferença significativa ($p < 0,05$) para os meses de fevereiro e junho, primeiro e o último mês da safra.

Destacam-se os genótipos 1 (Q3L1P1), 2 (Q2L2P4), 3 (Q3L1P4), e o genótipo 4

(Q3L2P4) que produziram mais de 60 frutos por planta no período analisado. Esses genótipos também foram os que apresentaram maiores valores de massa total de frutos por planta, com variação entre 14,2 e 23,7 kg de frutos por planta. Damatto Junior et al. (2005) avaliaram o efeito da adubação orgânica na produção de frutos de *P. alata* e dentre os diversos tratamentos, a maior produção foi de 74,17 frutos por planta, quando se adotou 80 g N por planta. Nessa mesma condição os autores obtiveram média de 15,95 kg de frutos por planta, valor que é inferior ao obtido para os genótipos 1 e 4.

No que se refere à massa obtida por fruto, os genótipos que se destacaram por apresentar valores médios superiores a 300 g por fruto foram os genótipo 4 (Q3L2P4), 17 (Q1L2P3), 26 (Q4L1P3), 27 (Q3L2P5), 33 (Q2L3P5), 36 (Q1L1P6) e 38 (Q3L3P2). É importante destacar que dentre os genótipos citados anteriormente, somente o genótipo 4 (Q3L2P4) se destacou pelo expressivo número de frutos por planta. Salienta-se que sete dos 14 genótipos que apresentaram maior produção de frutos por planta obtiveram valores médios de massa por fruto superiores a 200 g por fruto. MARTINS et al. (2003) analisaram diferentes populações de *P. alata* obtidas por polinização aberta e obtiveram produção média entre 198g e 240g por fruto, e conforme observado por Meletti et al. (2003), os frutos obtidos apresentaram massa média entre 342g e 170g.

Tabela 2. Produção e rendimento dos genótipos de maracujá doce (*P. alata*) de julho a dezembro de 2016

Ordem	Código	Nº de Frutos planta ⁻¹	kg planta ⁻¹	g fruto ⁻¹	Ordem	Código	Nº de Frutos planta ⁻¹	kg planta ⁻¹	g fruto ⁻¹
1	Q3L1P1	79	18,50	234,18	23	Q1L2P1	19	3,22	169,47
2	Q2L2P4	73	15,84	216,99	24	Q2L1P6	19	3,81	200,53
3	Q3L1P4	73	14,23	194,93	25	Q4L2P4	18	5,01	278,33
4	Q3L2P4	65	23,70	364,62	26	Q4L1P3	17	7,84	461,18
5	Q1L2P5	55	11,32	205,82	27	Q3L2P5	14	10,9	778,57
6	Q1L3P2	54	12,29	227,59	28	Q1L3P5	13	2,29	176,15
7	Q3L1P6	54	9,635	178,43	29	Q2L1P5	13	2,72	209,23
8	Q3L2P3	51	9,76	191,37	30	Q2L2P6	11	2,32	210,91
9	Q4L2P3	47	11,21	238,51	31	Q2L3P6	11	0,61	55,45
10	Q1L2P2	38	6,21	163,42	32	Q2L2P1	10	2,22	222,00
11	Q4L3P2	38	6,68	175,79	33	Q2L3P5	10	4,45	445,00
12	Q1L3P4	36	7,20	200,00	34	Q4L3P5	6	1,29	215,00
13	Q2L2P5	36	6,89	191,39	35	Q4L3P1	5	1,23	246,00
14	Q2L1P3	34	6,09	179,12	36	Q1L1P6	4	1,49	372,50
15	Q4L2P2	33	5,94	180,00	37	Q1L3P1	4	0,94	235,00
16	Q4L3P6	32	8,13	254,06	38	Q3L3P2	3	0,97	323,33
17	Q1L2P3	27	8,51	315,19	39	Q1L2P4	2	0,31	155,00
18	Q2L2P3	27	6,59	244,07	40	Q2L1P1	2	0,43	215,00
19	Q2L1P4	25	4,92	196,80	41	Q4L2P6	2	0,42	210,00
20	Q4L3P3	25	6,39	255,60	42	Q2L1P2	1	0,25	250,00
21	Q2L2P2	23	5,34	232,17	43	Q2L3P3	1	0,23	230,00
22	Q3L1P3	20	3,63	181,50					

Diante dos resultados contidos na Tabela 2, analisaram-se as variáveis físicas e químicas dos 14 genótipos que apresentaram maior produção por planta. Na Tabela 3 são apresentados os dados de rendimento da polpa com semente e de polpa sem semente. Houve diferença significativa ($p < 0,05$) quando se analisaram os diferentes genótipos de *P. alata*. O rendimento da polpa dos frutos com semente nos diferentes genótipos permaneceu na faixa entre 11,76 e 23,90%.

A variável rendimento de polpa com semente, podem ser destacados os genótipos 3, 2, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, com rendimento superior a 18,0%. Por outro lado, os genótipos 1 e 14 apresentaram rendimento de polpa com semente médio inferior a 12,1%. No que se refere ao rendimento de polpa sem semente, obtiveram-se valores entre 5,63 e 13,59%. Os genótipos 3 e 8 se destacaram pelos maiores rendimentos de polpa sem semente, com valores médios iguais a 13,59 e 10,02%, respectivamente, diferenciando-se estatisticamente dos demais a 5% de probabilidade. Martins et al. (2003) analisaram diferentes populações de *Passiflora alata* obtidas por polinização aberta e obtiveram rendimento médio de polpa com semente de 27,27%, enquanto Freitas et al. (2006) em análise de efeito de macronutrientes no maracujazeiro doce, obtiveram rendimento de 22% quando utilizaram adubação recomendada para a cultura.

Tabela 3. Rendimento (%) de polpa com e sem semente de frutos de diferentes genótipos de maracujá doce (*P. alata*)

Genótipo	Polpa com semente (%)	Polpa sem semente (%)
1	12,07±4,12cd	5,63±2,87d
2	18,09±2,81ab	9,31±2,21bc
3	23,90±4,51a	13,59±2,21a
4	16,07±1,83bcd	7,94±2,88bcd
5	19,48±4,87ab	8,59±2,44bcd
6	17,29±3,32bcd	9,05±3,57bcd
7	20,44±1,63ab	9,89±1,35b
8	19,20±4,31ab	10,02±2,92ab
9	18,04±3,45abc	8,57±2,46bcd
10	17,70±4,69bc	7,98±2,36bcd
11	19,54±4,81ab	8,34±2,07bcd
12	18,90±3,73ab	7,98±3,13bcd
13	20,40±1,87ab	9,74±0,825b
14	11,76±2,19d	6,01±1,25cd

Média seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Apresentam-se na Tabela 4 os valores médios referentes a composição química da polpa dos frutos dos 14 genótipos de *P. alata* que apresentaram maior produção. Verificou-se diferença significativa ($p < 0,05$) para todas as variáveis analisadas. A umidade da polpa dos frutos variou entre 77,18 e 85,44%. Destaca-se que os genótipos 1, 7, 9, 10 e 12 apresentaram valor médio de umidade superior a 83,0%. O teor de proteínas permaneceu na faixa entre 0,95 e 1,79% em base seca. O genótipo 7 apresentou teor de proteínas equivalente a 1,79%, sendo esse valor estatisticamente igual ($p > 0,05$) aos obtidos para os genótipos 1, 4, 9, 10, 11 e 12. No que se refere ao teor de lipídeos, obtiveram-se valores médios entre 4,35 e 11,04% em base seca, destacando-se os genótipos 2, 3 e 4, que apresentaram teores de lipídeos superiores a 10,0%. Com relação ao teor de cinzas em base seca, os limites inferiores e superiores da faixa de variação foram 2,20 e 6,52%, respectivamente. Destacaram-se os genótipos 3, 4, 8 e 9, por apresentarem teores de cinzas na polpa superiores 4,60%. Quanto ao teor de carboidratos da polpa, obtiveram-se valores superiores a 84,00%, exceto quando se analisaram as polpas dos genótipos, que apresentaram valores médios de 81,27 e 81,72%, respectivamente.

Quando se comparou os dados obtidos referentes à composição da polpa dos frutos dos

genótipos de *P. alata* com aqueles contidos na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (NEPA, 2011) para *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, verificou-se que a polpa de *P. alata* dos diferentes genótipos apresentaram menor teor de proteínas e maior teor de lipídeos. De acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, a polpa de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* possui teores de proteínas e de lipídeos de 7,21 e 1,80%, respectivamente. Por outro lado, os teores de cinzas e de carboidratos de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, equivalentes a 4,50 e 86,49%, respectivamente, encontram-se nas faixas obtidas no presente estudo para essas variáveis nas polpas de *P. alata*.

Tabela 4. Composição química da polpa de frutos de diferentes genótipos de maracujá doce (*P. alata*)

Genótipos	Umidade(%)	Proteínas* (%)	Lipídeos* (%)	Cinzas* (%)	Carboidratos* (%)
1	84,70±0,68ab	1,54±0,17abc	7,12±1,93abcdef	3,41±0,46bc	87,92±2,13abc
2	81,78±1,04cde	1,47±0,31abcd	10,66±1,87abc	3,46±0,24bc	84,40±1,74bcd
3	82,21±1,75bcde	1,21±0,49bcd	11,02±0,91ab	6,51±1,91 ^a	81,27±2,27d
4	81,99±0,9bcde	1,53±0,14abc	11,04±2,09a	5,70±2,97abc	81,72±1,59cd
5	79,80±1,42ef	0,99±0,26cd	9,09±1,89abcd	2,20±0,75c	87,78±2,80abc
6	77,18±0,62f	0,95±0,25d	8,77±3,52abcde	2,79±0,21bc	87,49±3,53abc
7	83,82±0,70abcd	1,79±0,12a	6,47±0,58cdef	3,47±0,21bc	88,27±0,68ab
8	81,93±0,74bcde	1,18±0,10bcd	8,37±0,42abcdef	4,84±1,07ab	85,62±0,69abcd
9	83,13±1,13abcde	1,42±0,10abcd	9,20±2,35abcd	4,62±0,37abc	84,77±2,60bcd
10	84,40±0,54abc	1,37±0,10abcd	5,23±1,93def	3,53±0,31bc	89,86±1,89a
11	82,26±0,18bcde	1,35±0,09abcd	4,35±0,11f	3,87±0,23bc	90,42±0,16a
12	85,44±2,57 ^a	1,55±0,29ab	5,68±0,42def	4,22±1,67bc	88,55±1,69ab
13	81,50±0,39de	1,20±0,11bcd	7,76±1,99abcdef	3,37±0,27bc	87,67±1,73abc
14	78,38±0,81f	1,06±0,04bcd	7,98±6,74ef	3,95±0,14bc	87,01±6,78a

* Expresso em base seca.

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 5 são apresentados os dados referentes as variáveis pH, acidez titulável (AT), teor de sólidos solúveis totais (SST), ratio (SST/AT) e teores de sódio e de potássio. De acordo com a análise de variância, houve variação significativa ($p < 0,05$) para todas as variáveis analisadas. O pH das polpas dos frutos de *P. alata* variou entre 3,11 e 3,56. Os genótipos 3 e 10 se destacaram por apresentarem maiores valores médios de pH, sendo iguais a 3,54 e 3,56, respectivamente, semelhantes ao resultado obtido por Dutra et al. (2015), que obtiveram valor médio igual a 3,51. Por outro lado, a polpa dos frutos do genótipo 11 apresentou valor médio de pH equivalente a 3,11. A variável AT permaneceu na faixa entre 1,23% a 1,89%, inferiores ao valor médio obtido por Damatto Junior et al. (2005), que foi de 2,21%. As diferenças mais expressivas foram observadas quando se comparou os valores médios de AT das polpas dos frutos dos genótipos 1, 3, 8 e 10 com aquele obtido para a polpa dos frutos do genótipo 6.

No que se refere a variável SST, obtiveram-se valores médios entre 15,75 e 20,98 °Brix. Salienta-se o valor médio de SST obtido para a polpa do genótipo 12, equivalente a 20,98 °Brix. Além do genótipo 12, também destacaram-se os genótipos 5, 6, 12 e 14, com valores de SST superiores a 18,40 °Brix. Salienta-se que os valores de SST obtidos no presente trabalho foram semelhantes aos apresentados por Martins et al. (2003) para polpa de *P. alata*, com variação entre 15,70 e 21,00 °Brix. Outra variável que é extremamente importante quando se analisa a polpa de frutos é o ratio, que expressa a doçura relativa do produto e é utilizada para indicar a maturidade pela indústria de processamento de frutos tropicais (ASKAR e TREPTOW, 1993). O maior valor de ratio foi equivalente a 17,21 °Brix, obtido na polpa dos frutos do genótipo 6. Por outro lado, a polpa dos frutos do genótipo 1 apresentou baixo valor médio de ratio, sendo igual a 8,50. Salienta-se que a polpa dos frutos do genótipo 1 apresentaram, comparativamente aos demais genótipos, baixo valor de SST e alto valor de AT, o que implicou no valor de ratio. Ainda referente ao ratio, foi possível obter valores superiores aos apresentados por Damatto Junior et al. (2005) para polpa de frutos de *P. alata* cultivados com adubação orgânica. Esses autores obtiveram valores médios de SST entre 8,60 e 10,90 °Brix. Weber et al. (2017) também obtiveram valores de ratio inferiores aos observados no presente trabalho para polpa de *P. alata*, com valores médios entre 6,80 e 6,90. Em trabalho realizado por Veras et al. (2000) na Embrapa Cerrados (DF) com plantas de *P. alata* Curtis de material genético diversificado oriundo dos estados de Rondônia e do Amazonas, obtiveram diferença significativa no ratio (SST/AT) em períodos de cultivo, reduzindo em períodos mais amenos, de 14,58 (Out-dez) para 9,28 (Abr-jun).

No que tange aos teores de potássio e de sódio, obteve-se variação significativa ($p < 0,05$)

quando se comparou os resultados dessas variáveis nas polpas dos frutos dos genótipos de *P. alata*. Os valores médios de teor de potássio em base seca variaram entre 850,88 e 5230,66 mg 100g⁻¹. Destacaram-se pelo expressivo teor de potássio os genótipos 2, 3, 4, 8 e 9, com valores médios superiores ($p < 0,05$) ao obtido na polpa dos frutos do genótipo 7. Ressalta-se que não foi possível quantificar potássio na polpa dos genótipos 10 e 12 pelo método adotado no presente trabalho. Em se tratando de teor de sódio expresso em base seca, os valores médios na polpa de *P. alata* permaneceram entre 25,00 e 177,50 mg 100g⁻¹. Para polpa de frutos de *P. edulis*, os teores de potássio e de sódio é de 1.397,59 e 112,45 mg 100g⁻¹ respectivamente (ZERAİK et al., 2010).

Tabela 5. Valores médios de pH, acidez titulável (AT, % ácido cítrico), teor de sólidos solúveis totais (SST, ° Brix), ratio (SST/AT), teor de sódio e teor de potássio (mg 100g⁻¹) em polpa de frutos de diferentes genótipos de maracujá doce (*P. alata*)

Genótipo	pH	AT (% ácido cítrico)	SST (°Brix)	Ratio	Potássio* (mg 100g ⁻¹)	Sódio* (mg 100g ⁻¹)
1	3,30±0,03b	1,89±0,15a	15,98±0,55cd	8,50±0,92e	2.700,62±2.240,71ab	22,50±10,44b
2	3,38±0,07b	1,57±0,07abc	18,50±0,87b	11,77±0,15bcd	3.994,20±2.293,60 ^a	75,00±25,05b
3	3,29±0,02bc	1,82±0,05a	18,43±0,75b	10,15±,34cde	5.230,66±2.499,83 ^a	70,00±27,19b
4	3,25±0,08bc	1,73±0,12ab	17,49±0,68bcd	10,11±0,43cde	3.733,53±1.419,97 ^a	25,00±4,89b
5	3,54±0,12a	1,34±0,17bc	18,79±0,75ab	14,13±1,48b	2.546,76±1.048,25ab	85,00±20,72b
6	3,48±0,17ab	1,23±0,16c	20,98±0,81a	17,21±1,68a	3.662,53±1.623,69 ^a	82,50±24,92b
7	3,28±0,05bc	1,59±0,03abc	17,75±0,07bcd	11,19±0,22cd	850,88±656,31b	82,50±65,01b
8	3,28±0,05bc	1,84±0,09a	18,54±0,76b	10,06±0,20cde	3.722,76±562,26 ^a	57,50±24,14b
9	3,25±0,05bc	1,75±0,22ab	17,13±0,91bcd	9,88±1,08cde	3.634,136±702,5931a	72,50±7,58b
10	3,56±0,07a	1,78±0,17 ^a	17,35±2,34bcd	9,72±0,47de	ND	177,50±31,23a
11	3,11±0,06c	1,58±0,06abc	17,61±0,07bcd	11,16±0,39cde	1.876,36±377,21ab	62,50±17,66b
12	3,41±0,05ab	1,48±0,07abc	15,75±0,31d	10,65±0,74cde	ND	70,00±78,51b
13	3,33±0,06b	1,48±0,19abc	18,24±0,35bc	12,47±1,39bc	3.536,41±170,54ab	47,50±9,68b
14	3,38±0,05b	1,61±0,40abc	19,05±1,20ab	12,28±2,29bcd	1.834,38±443,52ab	100,00±10,00ab

* Expresso em base seca.

ND – Não detectado pelo método utilizado.

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os valores médios referentes às variáveis da coloração da polpa de frutos de *P. alata* são apresentados na Tabela 6. Houve variação significativa ($p < 0,05$) quando se analisaram a luminosidade (L), a saturação de cor (C) e a tonalidade de cor (h°). A luminosidade da cor das polpas apresentou variação entre 32,82 e 38,95. É importante destacar que maiores valores de L implicam em produtos mais claros (AMSA, 2012). No que se refere a saturação de cor, destacaram-se o genótipo 1, que apresentou valor médio igual a 23,19, e os genótipos 5 e 10, com valores médios equivalentes a 10,71 e 10,23, respectivamente. Jacomino et al. (2003) afirmaram que valores de saturação de cor próximos a zero indicam cores neutras (cinza), enquanto que próximos de 60 implicam cores intensas ou vívidas. Dessa forma, a polpa dos frutos do genótipo 1 tem cor mais intensa ou vívida que a observado na polpa dos genótipos 5 e 10. Quanto a tonalidade de cor, os valores médios permaneceram entre 74,32 (genótipo 1) e 92,83 (genótipo 10), sendo que valores próximos de zero tendem a cor vermelha, ao passo que quanto mais próximo de 90° , maior a predominância da cor amarela (ALVEZ et al., 2008).

Tabela 6. Luminosidade (L), saturação ou croma (C) e tonalidade (h) de cor de polpa de frutos de diferentes genótipos de maracujá doce (*P. alata*)

Genótipos	L	C	h°
1	36,72±1,32abcd	23,19±3,61 ^a	74,32±3,75g
2	37,80±1,51ab	18,15±2,43b	83,40±5,24cde
3	36,23±1,40abcde	15,78±1,75bcd	74,46±0,92g
4	37,80±1,62ab	13,60±1,50def	85,68±5,04bcd
5	34,59±1,39bcde	10,71±1,91ef	85,00±2,80bcd
6	33,67±0,95cde	19,71±1,35ab	76,21±0,54fg
7	38,95±1,29a	16,90±1,17bcd	84,05±0,69bcde
8	36,43±2,07abcde	13,71±0,93de	80,62±3,34defg
9	37,74±1,73ab	14,90±0,72cde	77,22±1,88efg
10	32,82±1,22e	10,23±0,25f	92,83±1,87 ^a
11	37,99±0,51ab	18,08±0,29bc	77,06±0,19efg
12	37,60±2,03abc	15,20±1,97cd	90,71±1,32ab
13	33,63±1,17de	14,80±0,36cde	80,82±2,79defg
14	35,71±1,99abcde	17,58±7,52bcd	85,85±4,19abc

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 7 são apresentados os valores médios referentes a concentração de compostos fenólicos e de flavonoides em polpa de frutos de *P. alata*, que apresentaram variação significativa a 5% de probabilidade. A concentração de compostos fenólicos permaneceu na faixa entre 115,89 e 354,75 mg de ácido gálico (A.G.) por 100 de gramas, em base seca. Os genótipos 1, 10 e 12 se destacaram por apresentar concentrações médias de compostos fenólicos na polpa dos frutos superiores a 300 mg A.G. 100g⁻¹. Por outro lado, a polpa dos frutos dos genótipos 2 e 14 apresentaram concentrações médias de compostos fenólicos inferiores a 120 mg A.G. 100g⁻¹.

Tabela 7. Concentração compostos fenólicos (mg A.G. 100g⁻¹) e de flavonóides (mg 100g⁻¹) em de polpa de frutos de diferentes genótipos de maracujá doce (*P. alata*)

Genótipo	Compostos fenólicos* (mg A.G. 100g ⁻¹)	Flavanóides* (mg 100g ⁻¹)
1	354,75 ±27,51a	16,22 ±1,86b
2	115,98 ±3,92d	10,98 ±0,61bcde
3	204,63 ±13,51cd	9,78 ±0,42bcde
4	214,67 ±62,71c	13,01 ±2,83bcde
5	163,67 ±12,85cd	8,78 ±0,04cde
6	202,71 ±22,22cd	7,67 ±1,25de
7	197,02 ±20,08cd	25,11 ±13,22 ^a
8	156,71 ±4,84cd	7,58 ±1,01de
9	240,52 ±62,60bc	13,20 ±0,94bcde
10	309,08 ±28,65ab	5,86 ±1,09e
11	218,13 ±14,60c	15,65 ±2,38bc
12	309,15 ±40,92ab	10,75 ±2,29bcde
13	157,43 ±40,29cd	7,85 ±1,64de
14	118,76 ±42,19cd	11,91 ±3,60bcde

* Expresso em base seca.

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Vasco et al. (2008) obtiveram concentração de compostos fenólicos igual a 61,00 mg A.G. 100g⁻¹ de massa fresca de polpa de *P. edulis* f. *flavicarpa*. Esse valor é superior aos valores observados no presente estudo para polpa de *P. alata* quando calculados em relação a massa fresca, em que o máximo valor médio obtido foi de 54,27 mg A.G. 100g⁻¹, no genótipo 1. Ainda de acordo com Vasco et al. (2008), concentrações compostos fenólicos inferiores a 100 mg A.G.

100g⁻¹ de massa fresca são considerados baixos. No que se refere a concentração de flavonoides, obtiveram-se valores entre 5,86 e 25,11 mg 100g⁻¹ em base seca. A polpa dos frutos do genótipo 7 se destacou por apresentar maior concentração de flavonoides. Por outro lado, a polpa dos frutos do genótipos 10 apresentou concentração média de flavonóides igual a 5,86 mg 100g⁻¹.

São apresentados na Tabela 8 os coeficientes de correlação de Pearson entre as diversas variáveis qualitativas das polpas de frutos dos 14 genótipos de *P. alata* e que apresentaram maior produção. É importante destacar a classificação feita por Evans (1996) em que a correlação é muito fraca se estiver compreendido entre 0,00 a 0,19, fraca entre 0,20 e 0,39, moderada entre 0,40 e 0,59, forte entre 0,60 e 0,79 e muito forte ente 0,80 a 1,00. Tem-se ainda que a correlação pode ser positiva ou negativa. De acordo com Greco et al. (2014), a existência de correlações negativas e positivas entre as características de interesse agrônômico, requer a utilização de métodos de seleção que as levem em consideração no momento da seleção dos genótipos superiores.

Para Moore (2010), a correlação de Pearson é uma forma de determinar a direção e o grau da relação linear entre duas variáveis quantitativas. Apresentando um coeficiente adimensional que relaciona duas variáveis, a correlação de Pearson necessita de uma cuidadosa interpretação e análise de seus dados. Os cálculos demonstram a interação dos dados apresentados e como os mesmos se comportaram conjuntamente, tendo a limitação do campo amostral dos dados inseridos. O trabalho do pesquisador e do conhecimento especializado é fundamental para discernir um erro experimental para uma real correlação.

O melhoramento de plantas faz-se a partir de seleção de características desejáveis e busca a inibição das características indesejáveis. Em trabalho de Junqueira et al. (2005), as características para o melhoramento do *P. alata* é a produção de frutos grandes com massa de 200 a 300g, tendo rendimento de polpa com sementes acima de 30% da massa fresca do fruto, alto valor nutricional e teores de sólidos solúveis totais (SST) acima de 20°.

Então, no que se refere às variáveis qualitativas das polpas dos frutos de *P. alata*, verificou-se que a umidade apresentou correlação forte e positiva ($p < 0,01$) com teor de proteínas (Prot) e concentração de compostos fenólicos (PF) e forte e negativa com SST e ratio. No que se refere ao teor de proteínas, também foi observada correlação moderada e positiva com compostos fenólicos e moderada e negativa com SST. Destaca-se a correlação muito forte e negativa e moderada e positiva entre o teor de lipídeos (Lip) e as variáveis teor de carboidratos (Carb) e teor de potássio (K), respectivamente.

Os resultados da correlação de Pearson demonstram significância na afinidade de

elementos da composição com a cor da polpa. A luminosidade se relacionou de forma positiva com proteínas, cinzas, acidez titulável e flavanóides, e de forma negativa com ratio e sódio. A tonalidade da cor (h) se relacionou de forma positiva com carboidratos e sódio, e de forma negativa com potássio. A análise de cor da polpa é um procedimento rápido, prático e não utiliza reagentes, sendo uma forma de possível de pré-seleção para de frutos que serão submetidos a novas análises.

No presente estudo, avaliaram-se diversas variáveis qualitativas de genótipos de *P. alata* pouco discutidas na literatura. Diante dos resultados obtidos, foi possível observar que o genótipo 1 apresentou maior produção de frutos (Tabela 1), valor de massa por fruto intermediário (Tabela 1) e maior composição de compostos fenólicos (Tabela 7), mas não se destacou quando se analisaram as variáveis rendimento de polpa e ratio. Alves et al. (2012), observaram correlação negativa entre rendimento de polpa de *P. alata* e massa fresca dos frutos. No que se refere ao genótipo 4, que apresentou maior massa produzida por planta (23,70 kg planta⁻¹) e 364,62 g fruto⁻¹, os valores médios referentes às variáveis qualitativas SST, ratio e concentração de compostos fenólicos foram intermediários.

O maracujá doce (*P. alata*) se destaca pela sua proporção de acidez titulável (AT) e sólidos solúveis totais (SST), determinada pelo ratio (STT/AT). O genótipo 6 apresentou os maiores valores da relação SST/AT, com valor médio de 17,21, diferenciando-se estatisticamente dos demais genótipos, seguido do genótipo 5, com valor médio de 14,13 (Tabela 5).

Como espécie citada na Farmacopeia brasileira (BRASIL,2010), a determinação de bioativos das plantas é fator de grande diferencial em seu uso fitoterápico. Como já destacado, o genótipo 1 obteve os maiores valores médios de teores de compostos fenólicos, seguidos dos genótipos 10 e 12 que não se diferenciaram estatisticamente entre si ($p < 0,05$). O genótipo 7 apresentou a média de 25,11 mg 100g⁻¹ do teor de flavanóides e se diferenciou estatisticamente ($p < 0,05$) dos outros genótipos, tendo também o segundo maior rendimento de polpa com semente.

Tabela 8. Matriz de Correlação de Pearson entre os diferentes pares de variáveis qualitativas das polpas de frutos de diferentes genótipos de *P. alata*

Variáveis	Um (%)	Prot* (%)	Lip (%)*	Cin (%)*	Carb (%)*	pH	AT (%)	SST (°Brix)	Ratio	Na (mg 100g ⁻¹)*	K (mg 100g ⁻¹)*	Flav (mg 100g ⁻¹)*	CF (mg 100g ⁻¹)*	L	C	h
Um (%)	1,000	0,666**	-0,187 ^{ns}	0,178 ^{ns}	0,027 ^{ns}	-0,363**	0,372**	-0,756**	-0,686**	-0,107 ^{ns}	-0,372**	0,324*	0,600**	0,244 ^{ns}	-0,066 ^{ns}	0,153 ^{ns}
Prot (%)*		1,000	0,005 ^{ns}	0,046 ^{ns}	-0,117 ^{ns}	-0,139 ^{ns}	0,206 ^{ns}	-0,550**	-0,454**	-0,245 ^{ns}	-0,232 ^{ns}	0,530**	0,365**	0,425**	0,091 ^{ns}	0,118 ^{ns}
Lip (%)*			1,000	0,175 ^{ns}	-0,919**	0,093 ^{ns}	-0,015 ^{ns}	0,173 ^{ns}	0,087 ^{ns}	-0,264*	0,475**	-0,151 ^{ns}	-0,253 ^{ns}	0,103 ^{ns}	-0,104 ^{ns}	-0,233 ^{ns}
Cin (%)*				1,000	-0,538**	-0,131 ^{ns}	0,421**	-0,119 ^{ns}	-0,406**	-0,142 ^{ns}	0,127 ^{ns}	-0,037 ^{ns}	0,004 ^{ns}	0,326*	0,004 ^{ns}	-0,216 ^{ns}
Carb (%)*					1,000	-0,015 ^{ns}	-0,169 ^{ns}	-0,049 ^{ns}	0,126	0,303*	-0,435**	0,092 ^{ns}	0,179 ^{ns}	-0,253 ^{ns}	0,078 ^{ns}	0,270*
pH						1,000	-0,553**	0,236 ^{ns}	0,581**	-0,028 ^{ns}	-0,058 ^{ns}	-0,202 ^{ns}	-0,173 ^{ns}	-0,154 ^{ns}	-0,170 ^{ns}	0,250 ^{ns}
AT (%)							1,000	-0,153 ^{ns}	-0,867**	-0,009 ^{ns}	0,113 ^{ns}	0,019 ^{ns}	0,302*	0,311*	0,188 ^{ns}	-0,144 ^{ns}
SST °Brix								1,000	0,591**	0,156 ^{ns}	0,308*	-0,263 ^{ns}	-0,498**	-0,223 ^{ns}	0,061 ^{ns}	-0,177 ^{ns}
Ratio									1,000	0,058 ^{ns}	0,092 ^{ns}	-0,166 ^{ns}	-0,415**	-0,398**	-0,070 ^{ns}	-0,018 ^{ns}
Na (mg 100g ⁻¹)*										1,000	-0,400**	-0,177 ^{ns}	-0,009 ^{ns}	-0,326*	-0,261 ^{ns}	0,383**
K (mg 100g ⁻¹)*											1,000	-0,180 ^{ns}	-0,321*	-0,024 ^{ns}	0,225 ^{ns}	-0,486**
Flav (mg 100g ⁻¹)*												1,000	0,071 ^{ns}	0,438**	0,216 ^{ns}	-0,070 ^{ns}
CF (mg 100g ⁻¹)*													1,000	-0,010 ^{ns}	0,120 ^{ns}	0,032 ^{ns}
L														1,000	0,351**	-0,124 ^{ns}
C															1,000	-0,615**
h																1,000

** Significativo a 1% de probabilidade; * Significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} Não significativo.

Um – Umidade; Prot – Proteínas; Lip – Lipídeos; Cin – Cinzas; AT – Acidez titulável; SST – Sólidos Solúveis Totais; Na – Sódio; K – Potássio; Flav – Flavonóides; CF – Compostos Fenólicos; L – Luminosidade; C – Saturação de Cor; h – Tonalidade de Cor

6. CONCLUSÃO

Os genótipos, obtidos a partir das seleções, demonstram a alta variabilidade na produção, na composição química da polpa e no conjunto de características físicas e físico-química do maracujá doce (*Passiflora alata* Curtis).

Os quadrantes e os sistemas de condução das plantas latada e espaldeira não apresentaram diferenciação estatística em relação ao número de frutos produzidos por planta com os determinados genótipos descritos no período observado.

A variabilidade observada nos genótipos oriundos de *Passiflora alata* Curtis possibilita seleção de material com alto potencial para programas de melhoramento genético. Os genótipos 1, 2, 3, 4 apresentaram produção maior que 60 frutos por planta. Os genótipos 2, 5, 6, 13 e 14 se destacaram pelos valores da relação ratio (SST/AT), enquanto os genótipos 3, 2, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13 possuem média de rendimento de polpa com semente acima de 18%.

Os bioativos presentes na polpa dos frutos foram destaque nos genótipos 1, 10 e 12 pelo alto teor de compostos fenólicos e o genótipo 7 pelo teor de flavanóides.

A correlação de Pearson da cor da polpa sem sementes teve afinidade significativa com proteínas, cinzas, acidez titulável, flavonóides, ratio, carboidratos, sódio e potássio.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, E. L. P., DAMATTO JUNIOR, E. R., LEONEL, S., 7 - Nutrição Mineral e Adubação. In: __ LEONEL, S., SAMPAIO, A.C., Maracujá – Doce: Aspectos técnicos e econômicos. UNESP. São Paulo. 2007.

ALVES, C.C.O., RESENDE, J. V., CRUVINEL, R. S. R., PRADO, M. E. T. Estabilidade da microestrutura e do teor de carotenóides de pós obtidos da polpa de pequi (Caryocar brasiliense Camb.) liofilizada. Ciênc. Tecnol. Aliment, n.28, v.4, 830-839, 2008.

ALVES, R. R., SALOMÃO, L. C. C., SIQUEIRA, D. L. D., CECON, P. R., SILVA, D. F. P. D., Relations among physical and chemical characteristics of sweet passion fruit cultivated in Viçosa, MG. Revista Brasileira de Fruticultura, v.34, n.2, 619-623, 2012.

AMSA- American Meat Science Association Meat. Color Measurement Guidelines. American Meat Science Association, 1–136. 2012 . Disponível em: <<http://www.meatscience.org>> Acesso em: 10 de março de 2018.

AOAC - Association of Official Analytical Chemistry. Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemistry. Arlington, Virginia, USA. v.16, n.2, 1141p. 2002.

AOCS - American Oil Chemists' Society. Rapid Determination of Oil Fat Utilizing High Temperature Solvent Extraction. 2005. Disponível em: < <http://www.academia.edu/30938058/>> Acesso em: 12 de março de 2018.

ASKAR, A., TREPTOW, H. Quality assurance in tropical fruit processing. Springer Science & Business Media. 250p. 1993.

BRASIL. Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4. ed. São Paulo, 1020 p. 2002.

BRASIL. Farmacopeia Brasileira. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Brasília. v.5, n.2, 546p. 2010.

CAMILI, E.C., 3- Biologia floral e florescimento. In: __ LEONEL, S., SAMPAIO, A.C., Maracujá – Doce: Aspectos técnicos e econômicos. UNESP. São Paulo. 2007.

CEAGESP; Cotações - Preços em atacado – Frutas. Disponível em: <<http://www.ceagesp.gov.br/entrepotos/servicos/cotacoes/#cotacao>> Acesso em: 16 de fevereiro de 2017.

CEREDA, E., FERREIRA, G., PAPA, R. Competição dos maracujazeiros *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* e *Passiflora alata* através de sementes e estacas. CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA 14. Londrina: Iapar, 1996.

CEREDA, E. Perda de massa do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) durante o armazenamento sob condição ambiente. Ciência e cultura, v.26, n.1, p.7-11, 1976.

COHEN, K.O., PAES, N.S.; COSTA, A.M., TUPINAMBÁ, D.D., SOUSA, H.N., CAMPOS, A.V.S., SANTOS, A.L.B., SILVA, K.N., FALEIRO, F.G., FARIA, D.A. Características físicoquímicas e compostos funcionais da polpa da *Passiflora alata*. In: FALEIRO, F.G.; FARIAS NETO, A.L. (Org.) IX Simpósio Nacional sobre o Cerrado e II Simpósio Internacional sobre Savanas Tropicais, Brasília-DF. 2008.

COSTA, A.M.; TUPINAMBÁ D,D. 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. Embrapa Cerrados, 2005

COSTA, A., de MORAES, K. L., FONSECA, S., & DABADIA, A. Produtividade de *Passiflora alata* conduzida em espaldeira e latada. In: __ Embrapa Cerrados-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: __ CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. Fruticultura: fruteiras nativas e sustentabilidade. São Luis, MA: SBF, 2016.

CUNHA, M.A.P. BARBOSA, L.C. Aspectos botânicos. In: __LIMA, A.A., Maracujá produção: aspectos técnicos. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e fruticultura, 2002.

CUNHA, M.A.P. BARBOSA, L.C., JUNQUEIRA, N.T.V., Espécies de maracujazeiro. In: __LIMA, A.A., Maracujá produção: aspectos técnicos. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e fruticultura, p.15-28, 2002.

DAMATTO JUNIOR, E. R., LEONEL, S., PEDROSO, C. J., Adubação orgânica na produção e qualidade de frutos de maracujá-doce. Revista Brasileira de Fruticultura, v.27n.1, p. 188-190, 2005.

DAMATTO JUNIOR, E.R., LEONEL, S., 5- Tratos culturais. In: __ LEONEL, S., SAMPAIO, A.C., Maracujá – Doce: Aspectos técnicos e econômicos. – São Paulo: Editora UNESP, 2007.

DUTRA, G.A.P., CARVALHO, A.J.C., FREITAS, M.S.M., SANTOS, P.C., FREITAS, J.A.A., MARINHO, C.S. Sweet passion fruit yield and fruit quality related to fertilization with urea and cattle manure. Journal of Plant Nutrition, v. 39, n.1, p. 828-834, 2015.

EVANS, J. D. Straightforward statistics for the behavioral sciences. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole Publishing, 1996.

FREITAS, M. S. M., MONNERAT, P. H., PINHO, L. D. R.; CARVALHO, A. D., Deficiência de macronutrientes e boro em maracujazeiro doce: qualidade dos frutos. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 28, n. 3, p. 492-496, 2006.

FUMIS, T.T., SAMPAIO, A.C., 2- Aspectos botânicos do maracujá doce (*Passiflora alata*). In: __ LEONEL, S., SAMPAIO, A.C., Maracujá – Doce: Aspectos técnicos e econômicos. – São Paulo: Editora UNESP, 2007.

GLOBO.COM. Mercado do maracujá atrai produtores de uva. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/sorocaba-jundiai/nosso-campo/noticia/2016/04/mercado-do-maracuja-atrai-produtores-de-uva.html>> Acesso em: 20 de nov. de 2016.

GRECO, S. M. L., PEIXOTO, J. R., FERREIRA, L. M. Avaliação física, físico-química e estimativas de parâmetros genéticos de 32 genótipos de maracujazeiro-azedo cultivados no Distrito Federal. Bioscience Journal, v. 30, n. 3, 2014.

HUNTERLAB. CIE L*a*b* color scale: applications note, v.8, n.7, 1996. Disponível em: <http://www.hunterlab.com/color_theory.php> Acesso em 03 de dezembro de 2016.

IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed. Brasília: ANVISA, Ministério da Saúde, 1018 p. 2005.

JUNG, M. S., VIEIRA, E. A., SILVA, G. D., BRANCKER, A., NODARI, R. O. Capacidade de combinação por meio de análise multivariada para caracteres fenotípicos em maracujazeiro-doce. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.42, n.05, 689-694. 2007

JUNQUEIRA, N. T. V.; PEIXOTO, J. R.; BRANCHER, A.; JUNQUEIRA, K. P.; FIALHO, J. F. Melhoramento genético do maracujá-doce. In: __ MANICA, I. et al. (Ed.). Maracujá- doce: tecnologia de produção, pós-colheita e mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2005. p. 39-46.

JACOMINO, A. P., MENDONÇA, K., & KLUGE, R. A. Armazenamento refrigerado de limões 'Siciliano' tratados com etileno. Revista Brasileira de Fruticultura, v.25, n.1, p.45-48, 2003.

KORBES, C.V., Plantas medicinais. Francisco Beltrão-Pr: assessorar, 96 p., 1983.

LARRAURI, J. A.; RUPÉREZ, P.; SAURA-CALIXTO, F. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. J. Agric. Food Chemistry v. 45, p.1390-1393, 1997.

LEES, D.H., FRANCIS, F J. Standardization of pigment analyses in cranberries. HortScience, v.7, n.1, p.83-84, 1972

LITTLE, A. Off on a tangent. Journal of Food Science. v.40, n.1, p.410-411, 1975.

LORENZI, H., MATOS, F.J.A. Plantas medicinais no Brasil – Nativas e exóticas. Instituto Plantarum de Estudos da Flora –SP. 515p. 2002.

MADUREIRA, H. C., DUTRA, G. A. P., PEREIRA, T. N., DE CARVALHO, A. J. C., COUTINHO, K., & GABURRO, N. D. O. P. Avaliação da auto-incompatibilidade reprodutiva de *Passiflora alata* Curtis. Iv Reunião Técnica De Pesquisas Em Maracujazeiro. Planaltina-DF, Embrapa Cerrados, 2005

MARTINS, M. R., OLIVEIRA, J. C. D., DI MAURO, A. O., SILVA, P. C. D., Avaliação de populações de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis) obtidas de polinização aberta. Revista Brasileira de Fruticultura, v.25, n.1, p. 111-114, 2003.

MANICA, I., Fruticultura tropica: maracujá. São Paulo, Ceres, p.39-47, 1981.

MANOEL, L. 12 Pós-Colheita. In: __LEONEL, S., SAMPAIO, A.C., Maracujá – Doce: Aspectos técnicos e econômicos. – São Paulo : Editora UNESP, 2007.

MASKAN, M. Kinetics of colour change of kiwifruits during hot air and microwave drying. Journal of Food Engineering, v.48, n.1, p.169-175, 2001.

MCLELLAN, M. R.; LIND, L. R.; KIME, R. W. Hue angle determinations and statistical analysis for multiquadrant hunter L, a, b data. Journal of Food Quality, v.18, n.3, p.235-240, 1995.

MELETTI, L. M. M., BERNACCI, L. C., SOARES-SCOTT, M. D., AZEVEDO FILHO, J. D., MARTINS, A. L. M. Variabilidade genética em caracteres morfológicos, agronômicos e citogenéticos de populações de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis). Revista Brasileira de Fruticultura, v. 25, n. 2, p. 275-278, 2003.

MELETTI, L.M.M., NAGAI, V. Enraizamento de estacas de sete espécies de maracujazeiro (*Passiflora* spp). Revista Brasileira de Fruticultura, v.14, n.2, p.163-8, 1992.

MOORE, D. S. The basic practice of statistics. Palgrave Macmillan. 2010

MULLER, S. D. Determinação de alcalóides e flavonóides através de CLAE e UV de extratos de *Passiflora alata* curtis, Passifloraceae- Maracujá-Doce. 2006. 86f. Dissertação (Mestre em ciências farmacêuticas)- Centro de ciências a saúde, Universidade do Vale do Itajaí, Santa Catarina, 2006.

NEPA. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, Campinas-SP, v.4, 161 p, 2011

OBANDA, M.; OWUOR, P. O. Flavanol Composition and Caffeine Content of Green Leaf as Quality Potential Indicators of Kenyan Black Teas. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. v.74, n.1, p. 209-215, 1997.

PANIZZA, S. Plantas que curam: cheiro de mato. Ibrasa-SP. 279p, 1997.

PANTANO, S.C., 4- Propagação. / In: ____ LEONEL, S., SAMPAIO, A.C., Maracujá – Doce: Aspectos técnicos e econômicos. – São Paulo : Editora UNESP, 2007.

PEREIRA, C.A.M., VIEGAS, J.H.Y., LANÇAS, F.M. Estudo químico de espécies de *Passiflora* R.: revisão de literatura. In: ____ Simpósio De Plantas Mediciniais Do Brasil, Aguas de Lindóia, resumos, p.201, 1998.

ROCHA, M. S. Compostos bioativos e antioxidantes (*in Vitro*) de frutos do cerrado Piauiense. 2011. 93f. Dissertação (Mestre em Alimento e Nutrição). Programa de pós-graduação em alimentos e nutrição, Universidade Federal do Piauí, Piauí, 2011.

SILVA, C.S., RUA, P.S. 1 Aspectos econômicos: Mercado nacional e internacional / In: LEONEL, S., SAMPAIO, A.C., Maracujá – Doce: Aspectos técnicos e econômicos. – São Paulo: Editora UNESP, 2007.

SILVA, M. D., CAVALCANTE, U. M. T., SILVA, F. D., SOARES, S. A. G., & MAIA, L. C., Crescimento de mudas de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis) associadas a fungos micorrízicos arbusculares (*Glomeromycota*). *Acta Botanica Brasilica*, v.18, p.981-985, 2004.

SOUZA, V., PEREIRA, P. A. P., QUEIROZ, F., BORGES, S. V., CARNEIRO, J. D. S. Determination of bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of Cerrado Brazilian fruits. *Food Chemistry*, v.134, n.1, p. 381-386, 2012.

STEFANINI, M.B. 13- Usos Terapêuticos. In: LEONEL, S., SAMPAIO, A.C., Maracujá – Doce: Aspectos técnicos e econômicos. – São Paulo: Editora UNESP, 2007.

TESKE, M., TRENTINI, A.M.M. Herbarium: Compêndio de fitoterapia. 3ed. Curitiba: Herbarium, 317p, 1997.

VASCONCELLOS, M.A.S., Biologia Floral do maracujazeiro doce (*Passiflora alata*) nas condições de Botucatu/SP. 1991, 99f. Dissertação (Mestrado Agronomia) – Faculdade de Ciências Agronomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1991.

VASCONCELLOS, M.A.S., CEREDA, C., Cultivo do maracujá doce. In: SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.). Maracujá: Produção e mercado. Vitória da Conquista: UESB-DFZ, 1994.

VASCO C., RUALES J, KAMAL-ELDIN A., Total phenolic compounds and antioxidant capacities of major fruits from Ecuador. Food Chem v.111, n.1, p.816-823. 2008.

VERAS, M.C.M., PINTO, A. C. Q., MENEZES, J. B., Influência da época de produção e dos estádios de maturação nos maracujás doce e ácido nas condições de cerrado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 35, n. 5, p. 959-966, 2000.

WEBER, D., NACHTIGAL, J., BARRETO, C., MALGARIM, M. Assessment of Passion Fruit Trees Genotypes in Terms of Fruit Quality and Yields in Rio Grande do Sul-Brazil. American Journal of Experimental Agriculture, v.18, n.6, p.1-8, 2017.

ZERAIK, M. L., PEREIRA, C. A., ZUIN, V. G., YARIWAKE, J. H.. Maracujá: um alimento funcional?. Revista Brasileira de farmacognosia, v.20, n.3, p.459-471. 2010.