



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

CAMPUS DE VITÓRIA DA CONQUISTA – BA

Área de concentração em fitotecnia

**DIVERSIDADE GENÉTICA E QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE
ACESSOS DE *Passiflora cincinnata* Mast.**

BÁRBARA CAIRES BRITO

VITÓRIA DA CONQUISTA

BAHIA – BRASIL

OUTUBRO, 2024

BÁRBARA CAIRES BRITO

**DIVERSIDADE GENÉTICA E QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE
ACESSOS DE *Passiflora cincinnata* Mast.**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, para a obtenção do título de “Mestre”.

Orientador: Dr. Cláudio Lucio Fernandes Amaral

Coorientadora: Dra. Adriana Dias Cardoso

VITÓRIA DA CONQUISTA
BAHIA – BRASIL

OUTUBRO, 2024

B875d

Brito, Bárbara Caires.

Diversidade genética e qualidade pós-colheita de acessos de *Passiflora*
cincinnata Mast.. / Bárbara Caires Brito, 2024.

52f.; il. color.

Orientador (a): Dr. Cláudio Lucio Fernandes Amaral.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de concentração em Fitotecnia, Vitória da Conquista, 2024.

Inclui referência F. 46 – 52

1. Maracujá do mato. 2. Variabilidade genética. 3. Genoma. 4. Qualidade dos frutos. I. Amaral, Cláudio Lucio Fernandes. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia. III. T.

Catálogo na fonte: Karolyne Alcântara Profeta – CRB 5/2134

UESB – Campus Vitória da Conquista – BA



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

Área de Concentração em Fitotecnia

Campus de Vitória da Conquista, BA.

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “DIVERSIDADE GENÉTICA E QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE ACESSOS DE *Passiflora cincinnata* Mast.”

AUTOR (A): Bárbara Caires Brito

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM AGRONOMIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM FITOTECNIA, pela seguinte

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente



CLAUDIO LUCIO FERNANDES AMARAL
Data: 26/10/2024 11:20:22-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Cláudio Lúcio Fernandes Amaral, D.Sc. (UESB)



ELLEN TOEWS DOLL HOJO
Data: 27/10/2024 20:58:53-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ellen Tows Doll Hojo, D.Sc. (FAG)



Documento assinado digitalmente
MARILIA ALVES BRITO PINTO
Data: 27/10/2024 09:31:39-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Marília Alves Brito Pinto, D.Sc. (Pós-Doc UESB)

Data de realização: 25 de outubro de 2024.

Ao meu Deus, pois até aqui me sustentou o
Senhor!
Ao meu esposo, Willis Almeida, pelo amor e apoio
incondicional.
Aos meus pais, Rosângelo Brito e Valdineires
Caires, que me proporcionaram a educação e os
princípios da vida.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Que as primícias na vida sejam sempre dedicadas ao meu Pai celestial. Obrigada, Senhor, por me sustentar e me acolher em seus braços de amor, e por ser o refrigerio da minha alma. Yeshua Hamashia, meu Grande e Eterno amor!

Ao meu esposo Willis, agradeço-te pelo constante incentivo, por ser o meu alicerce, amo-te imensamente!

Agradeço aos meus pais Valdineires e Rosângelo, que abdicaram dos seus sonhos pela minha criação e educação. Aos meus irmãos Débora, Poliana, Samuel e Ana Rebeca, por encherem os meus dias de alegria. Amo vocês!

Aos meus avós paternos Ana e Pedro (*in memoriam*) e maternos Noemia e Milton, agradeço-lhes pelos princípios do amor à terra, por me ensinarem a plantar e a colher, a respeitar a natureza e tudo o que ela nos proporciona.

A todos os meus familiares que, diretamente ou indiretamente, contribuíram em toda minha jornada de estudos.

Ao meu orientador Cláudio Lúcio Fernandes Amaral, pela compreensão, confiança e conhecimento transmitido a mim.

À minha coorientadora Adriana Dias Cardoso, pela amizade, pela parceria em todas as etapas deste trabalho e pelo conhecimento adquirido, seu apoio foi primordial para a execução e elaboração desta pesquisa.

Ao professor Alcebíades Rebouças São José, pelo apoio, confiança e amizade.

À minha amiga Rita de Cássia, agradeço pela amizade, incentivo, parceria, conselhos sobre a execução do trabalho e sobre a vida. Essa jornada foi muito divertida ao seu lado, obrigada!

Aos amigos Sandi Maria (pelo incentivo no começo desta jornada), Jamire, Fabricio, Jaqueline e Caroline, pelo convívio e pela presença constante em todas as etapas de execução da pesquisa; levo cada um de vocês em meu coração, muito obrigada!

À equipe do Laboratório Biofábrica, por fornecerem o espaço físico para que fossem realizadas as avaliações, pelo acolhimento, apoio nas coletas e nas análises, e pelos momentos compartilhados, muito obrigada.

Ao prof. Saulo Marçal de Souza e à equipe do Laboratório Genética e Biotecnologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora – MG, pela parceria na realização das análises e pelo acolhimento e presteza.

Aos demais amigos e colegas que torceram e me apoiaram nesta conquista.

Aos produtores rurais que permitiram o acesso as suas propriedades e se dispuseram a acompanhar a realização das coletas. Agradeço imensamente!

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e ao Programa de Pós Graduação em Agronomia, por proporcionar esta vitória.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa.

À professora Dra. Ellen Toews Doll Hojo e à pesquisadora Dra. Marília Alves Brito Pinto, por gentilmente aceitarem participar da banca examinadora e, assim, contribuírem com melhorias para o trabalho.

AGRADEÇO IMENSAMENTE A TODOS!

“Todas as coisas vêm única e exclusivamente de Deus. Tudo vive por seu poder, e tudo é para sua glória. A Ele seja a Glória para todo o sempre. Amém”.

Romanos 11:36

RESUMO

BRITO, B. C. **Diversidade genética e qualidade pós-colheita de acessos de *Passiflora cincinnata* Mast.** Vitória da Conquista-BA: UESB, 2023, 53p. (Dissertação - Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia)*.

O maracujá do mato (*Passiflora cincinnata* Mast.) é uma planta trepadeira silvestre, nativa do bioma Caatinga e endêmica em todo o Brasil. Possui resistência a secas periódicas e tende a adaptar-se em diversos tipos de solo, possuindo ainda amplo período de floração/frutificação e maior resistência a doenças. Assim, a determinação do tamanho do genoma e a caracterização pós-colheita dos frutos de diferentes acessos torna-se imprescindível para a conservação dessa importante espécie. Diante disso, o objetivo deste estudo foi estimar o tamanho do genoma pelo conteúdo de DNA nuclear de acessos de *Passiflora cincinnata*, provenientes de municípios da região Sudoeste da Bahia, bem como avaliar características físicas, químicas e físico-químicas de seus frutos. Foi realizada a quantificação do conteúdo de DNA por citometria de fluxo, utilizando folhas jovens de cada acesso e também análise pós-colheita dos frutos: comprimento do fruto, largura do fruto, espessura do fruto, massa do fruto, massa da polpa, massa da casca, coloração da casca e da polpa, pH, acidez titulável, sólidos solúveis, ratio, ácido ascórbico e índice tecnológico. A partir dos dados obtidos, foi feita a análise descritiva, análise de componentes principais, análise de variância e, posteriormente, as médias foram comparadas pelo teste de *Student-Newman-Keuls*, a 5% de probabilidade. Os resultados revelaram que acessos de *P. cincinnata* Mast. apresentam variabilidade genética e fenotípica. Frutos do maracujá do mato possuem características físicas, químicas e físico-químicas desejáveis para uso *in natura*, com variação de coloração da polpa de amarelo a amarelo claro. Os acessos avaliados apresentaram a coloração da casca variando de verde ao verde amarelado, não havendo diferença significativa de coloração nas partes apical, mediana e basal dos frutos.

Palavras-chave: Maracujá do mato; Variabilidade genética; Genoma; Qualidade dos frutos.

***Orientador:** Prof^o Dr. Cláudio Lúcio Fernandes Amaral - UESB .

Coorientadora: Prof^a Dra. Adriana Dias Cardoso - UESB.

ABSTRACT

BRITO, B. C. **Genetic diversity and post-harvest quality of accessions of *Passiflora cincinnata* Mast.** Vitória da Conquista-BA: UESB, 2023, 53p. (Dissertation - Master's in Agronomy, Concentration Area in Crop Science)*.

The Wild Passion Fruit (*Passiflora cincinnata* Mast.) is a climbing wild plant native to the Caatinga biome and endemic throughout Brazil. It is resistant to periodic droughts and tends to adapt to various soil types. Additionally, it has a wide flowering/fruiting period and greater resistance to diseases. Therefore, determining the genome size and conducting post-harvest characterization of the fruits from different accessions is essential for the conservation of this important species. In this context, the objective of this study was to estimate the genome size through the nuclear DNA content of *Passiflora cincinnata* accessions from municipalities in the southwestern region of Bahia, as well as to evaluate the physical, chemical, and physicochemical characteristics of their fruits. DNA content quantification was performed using flow cytometry with young leaves from each accession, along with post-harvest fruit analysis, which included: fruit length, fruit width, fruit thickness, fruit weight, pulp weight, peel weight, peel and pulp coloration, pH, titratable acidity, soluble solids, ratio, ascorbic acid content, and technological index. Based on the data obtained, descriptive analysis, principal component analysis, variance analysis, and subsequently, comparison of means using the Student-Newman-Keuls test at a 5% probability level were conducted. The results revealed that accessions of *P. cincinnata* Mast. exhibit genetic and phenotypic variability. The fruits of the wild passion fruit possess desirable physical, chemical, and physicochemical characteristics for fresh consumption, with pulp color ranging from yellow to light yellow. The evaluated accessions displayed peel coloration varying from green to yellowish-green, with no significant differences in coloration across the apical, median, and basal parts of the fruits.

Keywords: Wild passion fruit; Genetic variability; Genome; Fruit quality.

***Advisor:** Prof^o Dr. Cláudio Lúcio Fernandes Amaral, UESB.

Coadvisor: Prof^a Dra. Adriana Dias Cardoso, UESB.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa do estado da Bahia e polígono apresentando as marcações dos municípios avaliados. Vitória da Conquista - BA, 2024.....	23
Figura 2. Coleta de material vegetal fresco (A – folhas maduras e jovens sendo envolvidas por algodão; B – material vegetal embalado sobreposto por folhas jovens; C – coleta de folhas na planta). Vitória da Conquista - BA, 2024.....	24
Figura 3. Coleta de frutos (A – coleta de frutos na planta; B – frutos de <i>P. cincinnata</i> ; C – identificação dos frutos em laboratório). Vitória da Conquista - BA, 2024.....	26
Figura 4. Histogramas representativos de citometria de fluxo de três acessos de <i>P. cincinnata</i> Mast (A – acesso 12; B- acesso 22 e C – acesso 3), comparado com <i>Pisum sativum</i> como padrão de referência (2C=9,09pg). Vitória da Conquista, BA, 2024.....	29
Figura 5. Análise de componentes principais (ACP): gráfico apresentando as variáveis ao longo do Componente Principal 1 e 2 (CP1 e CP2). As variáveis físicas, químicas e físico-químicas estão representadas pela cor preta, sendo: quantificação de DNA e as características físicas, químicas e físico-químicas: Comprimento do fruto (CF); Largura do fruto (LF); Espessura do fruto (EF); Massa do fruto (MF); Massa da polpa (MP); Massa da casca (MC); Volume de polpa (VP); Volume de suco (VS); pH; Sólidos solúveis (SS); Acidez titulável (AT); Índice tecnológico (IT); Ácido ascórbico (AA). Estão indicados pela coloração vermelha os acessos 1 a 24. Vitória da Conquista, BA, 2024.....	37
Figura 6. Análise de componentes principais (ACP): gráfico apresentando as variáveis de coloração de <i>P. cincinnata</i> , ao longo do Componente Principal 1 e 2 (CP1 e CP2). Representado pela coloração preta as características associadas à coloração da casca: luminosidade do ápice da casca (L*AC); a* do ápice da casca (a*AC); b* do ápice da casca (b*AC); luminosidade do meio da casca (L*MC); a* do meio da casca (a*MC); b do meio da casca (b*MC); luminosidade da base da casca (L*BC); a* da base da casca (a*BC); b da base da casca (b*BC); luminosidade da polpa (L*P); a* da polpa (a*P); b* da polpa (b*P) e pela coloração vermelha os acessos 1 ao 24. Vitória da Conquista, 2024.....	42

LISTA DE TABELA

Tabela 1. Dados climáticos dos municípios onde foram realizadas as coletas. Vitória da Conquista - BA, 2024.....	22
Tabela 2. Conteúdo de DNA nuclear dos acessos de <i>Passiflora cincinnata</i> Mast. provenientes de seis municípios da região Sudoeste da Bahia. Vitória da Conquista, 2024.....	30
Tabela 3. Análise descritiva do conteúdo de DNA nuclear dos acessos de <i>Passiflora cincinnata</i> Mast. provenientes de seis municípios da região Sudoeste da Bahia. Vitória da Conquista, 2024.....	31
Tabela 4. Caracterização física, química e físico-químicas de <i>Passiflora cincinnata</i> Mast., apresentando os valores de Mínima, Máxima, Média, Mediana e Coeficiente de Variação (CV). Vitória da Conquista - BA, 2024.....	33
Tabela 5. Autovalores, diferença, proporção e proporção acumulada. Vitória da Conquista - BA, 2024.....	36
Tabela 6. Correlação de Person para as variáveis conteúdo de DNA e características comprimento do fruto (CF), largura do fruto (LF), espessura do fruto (EF), massas do fruto (MF), da polpa (MP), da casca (MC), volume de polpa (VP), volume de suco (VS), ph, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), ácido ascórbico (AA) e Índice tecnológico (IT). Vitória da Conquista, 2024.....	36
Tabela 7. Caracterização da coloração da casca e da polpa, apresentando os valores do conjunto de amostras avaliadas, valores de Máxima, Mínima, Média, Mediana e o Coeficiente de Variação em percentual (CV). Vitória da Conquista - BA, 2024.....	39
Tabela 8. Os autovalores, a diferença, a proporção e proporção acumulada. Vitória da Conquista - BA, 2024.....	41
Tabela 9. Correlação de Person para as variáveis relacionadas à coloração, associadas à coloração da casca: luminosidade do ápice da casca (L*AC); a* do ápice da casca (a*AC); b* do ápice da casca (b*AC); luminosidade do meio da casca (L*MC); a* do meio da casca (a*MC); b do meio da casca (b*MC); luminosidade da base da casca (L*BC); a* da base da casca (a*BC); b da base da casca (b*BC) e a coloração da polpa: luminosidade da primeira leitura da polpa (L*1P); a da primeira leitura da polpa (a*1P); b da primeira leitura da polpa (b*1P); luminosidade da segunda leitura da polpa (L*2P); a da segunda leitura da polpa (a*2P); b da segunda leitura da polpa (b*2P).....	41

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

DCFI	2,6 – dicolorofenol indofenol
A	Acesso
AA	Ácido ascórbico
DNA	Ácido desoxirribonucleico
AT	Ácidez titulável
ACP	Análise de componentes principais
a*AC	Coordenada a* do ápice da casca
a*MC	Coordenada a* do meio da casca
a*BC	Coordenada a* do meio da casca
a*1P	Coordenada a* da primeira leitura da polpa
a*2P	Coordenada a* da segunda leitura da polpa
b*AC	Coordenada b* do ápice da casca
b*MC	Coordenada b* do meio da casca
b*BC	Coordenada b* da base da casca
b*1P	Coordenada b* da primeira leitura da polpa
b*2P	Coordenada b* da segunda leitura da polpa
CF	Comprimento do fruto
CV	Coefficiente de variação
CP1	Componente principal 1
CP2	Componente principal 2
EF	Espessura do fruto
NaOH	Hidróxido de sódio
IT	Índice tecnológico
L*AC	Luminosidade do ápice da casca
L*MC	Luminosidade do meio da casca
L*BC	Luminosidade da base da casca
L*1P	Luminosidade da primeira leitura da polpa
L*2P	Luminosidade da segunda leitura da polpa

LF	Largura do fruto
MC	Massa da casca
MF	Massa do fruto
MP	Massa da polpa
Ph	Potencial hidrogeniônico
SS	Sólidos solúveis
VS	Volume de suco
VP	Volume de polpa

SUMÁRIO

RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	viii
1. INTRODUÇÃO.....	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1. Importância econômica do <i>Passiflora cincinnata</i> Mast.....	16
2.2. Aspectos gerais do <i>Passiflora cincinnata</i> Mast.....	16
2.3. Variabilidade genética no gênero <i>Passiflora</i>	17
2.4. Tamanho do genoma do gênero <i>Passiflora</i>	19
2.5. Características pós-colheita de <i>Passiflora cincinnata</i> Mast.....	20
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	22
3.1. Área do estudo.....	22
3.2. Determinação do conteúdo de DNA em acessos de <i>Passiflora cincinnata</i> Mast por meio da citometria de fluxo.....	23
3.3. Caracterização genética e pós-colheita de onze acessos de <i>Passiflora cincinnata</i> Mast.....	25
3.4. Análise estatística.....	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
4.1. Conteúdo de DNA nuclear de <i>Passiflora cincinnata</i> Mast.....	29
4.2. Caracterização pós-colheita de frutos de <i>Passiflora cincinnata</i> Mast. de municípios da região Sudoeste da Bahia.....	32
4.2.1. Análise de componentes principais (ACP) para as características físicas, químicas e físico-químicas.....	35
4.2.2. Coloração da casca e da polpa de frutos de <i>Passiflora cincinnata</i> Mast.....	39
4.2.3. Análise de componentes principais (ACP) das características de cor da casca e polpa do fruto.....	40
5. CONCLUSÃO.....	45
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado um dos principais centros de diversidade genética do gênero *Passiflora*, tendo por indicativo a ocorrência de espécies do gênero em todos os estados do país, a maioria de forma endêmica. Por sua importância social e econômica, é amplamente difundida por meio de algumas poucas espécies comerciais, sendo a maior parte espécies silvestres que carecem de preservação, evitando a erosão gênica.

Dentre as espécies silvestres, destaca-se o maracujá do mato (*Passiflora cincinnata* Mast.) que é uma planta nativa do bioma Caatinga. De acordo com Almeida (2018), esta espécie é uma planta alógama, resistente à seca e com adaptação a diversos tipos de solo, possuindo ainda amplo período de floração/frutificação e maior resistência a doenças, quando comparada a espécies de *Passiflora* comerciais.

A espécie *P. cincinnata* ocorre naturalmente na natureza e também é cultivada por pequenos agricultores. O comércio de seus frutos é realizado em feiras livres, por meio de agricultores que, geralmente, os obtêm de forma extrativista. O cultivo em escala comercial é quase inexistente e limita-se ao Pernambuco, o que pode estar relacionado à baixa disponibilidade de material genético comercial para a espécie e à ausência de programas de incentivo para sua produção em larga escala.

Seu fruto é comumente utilizado no preparo de geleia, licor, cerveja, sobremesas, polpa e para consumo *in natura*, tendo por diferencial o sabor típico e singular, além de possuir potencial de uso pela indústria de alimentos. De modo geral, os frutos desta espécie apresentam variações relacionadas às características físicas e químicas, a exemplo do rendimento médio de polpa, sólidos solúveis, acidez titulável e pH, sendo estas de grande importância para a indústria, bem como para o mercado de frutas.

Estudos evidenciam a existência de variabilidade genética entre acessos de *Passiflora cincinnata* Mast., mostrando a importância do conhecimento e da introdução de novos acessos em bancos de germoplasma (Amabile et al., 2018), e defendendo a definição de protocolos de armazenamento de material genético que possa ser proveniente de acessos.

Na região Sudoeste da Bahia, a disponibilidade de dados sobre a espécie é limitada, sendo necessária a realização de pesquisas, como o levantamento de informações referentes à divergência genética dos acessos presentes nos municípios, bem como à qualidade dos frutos.

Com vistas a fornecer base metodológica para estudos de germoplasma com aplicação no melhoramento de plantas do gênero *Passiflora*, objetivou-se com este trabalho estimar o tamanho do genoma pelo conteúdo de DNA nuclear de acessos de *Passiflora cincinnata* provenientes da região Sudoeste da Bahia, bem como avaliar características físicas, químicas e físico-químicas de seus frutos e a relação do tamanho do genoma com as características pós-colheita.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Importância econômica do *Passiflora cincinnata* Mast.

O maracujá do mato é considerado uma das principais frutíferas exploradas no estado da Bahia (Monte et al., 2021). Seus frutos são ricos em ácido ascórbico e potássio (Rinaldi et al., 2021). Suas sementes apresentam alto teor de lipídeos e proteínas e, principalmente, pela presença dos ácidos graxos linoleico (ômega 6), oleico e palmítico, possuem alto potencial nutricional e tecnológico (Araújo et al., 2019; Reis et al., 2023).

Por se tratar de uma espécie nativa da Caatinga, é adaptada a regiões secas, sujeitas a estresses hídricos, apresentando também resistência a pragas e doenças que acometem outras espécies de *Passiflora*. Assim, esta espécie apresenta vantagens em comparação com as cultivares comerciais de maracujá azedo (*Passiflora edulis* Sims.), como maior tolerância ao estresse hídrico, ciclo produtivo mais longo e tolerância à fusariose, uma das principais doenças que ataca o maracujazeiro azedo (Carmo et al., 2017).

Alguns fatores podem afetar a produtividade de espécies de *Passiflora*, como a ausência de práticas apropriadas de polinização manual, falta de controle integrado de pragas e doenças, não realização de adubações e irrigação, manejo adequado da cultura, entre outros. Bezerra et al. (2017), avaliando a capacidade de produção de diferentes acessos de *P. cincinnata* sob condição irrigada, verificaram que os acessos possuem variabilidade intraespecífica e que alguns destes acessos possuem valores de produção idêntica à de *P. edulis* nas mesmas condições de manejo.

Passiflora cincinnata Mast. tem se popularizado no mercado por ser uma espécie nativa na região Semiárida, pelo sabor incomum de seus frutos e pela beleza natural de suas flores (Carmo et al., 2017). Utilizados na fabricação de cerveja artesanal, suco, licor, sorvete, picolé e mousse, seus frutos possuem um sabor característico e diferenciado (Gewehr et al., 2023; Monte et al., 2021).

2.2 Aspectos gerais do *Passiflora cincinnata* Mast.

O gênero *Passiflora* possui em torno de 20 gêneros e 650 espécies descritas, sendo 145 espécies comumente encontradas no território brasileiro, destas 85 são endêmicas (Faleiro et al., 2020; Moura et al., 2021). Segundo Bernacci (2013), a América do Sul é o centro de origem de mais de 95% de espécies da família *Passifloraceae*, sendo o Brasil um dos principais centros de diversidade do gênero *Passiflora*.

O maracujá do mato, por ser uma frutífera tropical, necessita de altas temperaturas e possui alta resistência ao déficit hídrico, sendo propícia para as regiões do Semiárido e do Cerrado (Araújo et al., 2019; dos Santos et al., 2024). Destaca-se por seu longo ciclo produtivo, possuindo também resistência às doenças da parte aérea e tolerância às pragas (Junghans et al., 2022).

Esta espécie é uma planta trepadeira que possui caule cilíndrico lenhoso e herbáceo, os ramos apresentam coloração verde arroxeada; o comprimento do limbo foliar apresenta variações de 8 a 15 cm e a média da largura máxima das folhas de 8 a 15 cm com divisão pentalobada; sua folha possui coloração verde e formato seccionado com ausência de manchas; as bordas do limbo foliar são pouco serrilhadas; presença de estípulas persistentes e inteiras com base simétrica e margem serrilhada. Os pecíolos são sésseis, pateliformes, com coloração verde-escura, comprimento longo (acima de 4 cm), possui pedúnculo isolado, com brácteas persistentes, verdes, verticiladas, oval-lanceolada, ápice agudo, margem lisa e glândulas na base (Silva, 2023; Faleiro et al., 2020; Araújo et al., 2018).

Suas flores são eretas com sépalas apresentando a face externa verde e a interna roxa ou violácea, oblongo-lanceoladas, aristadas e com margem lisa; as pétalas são violáceas, linear-lanceoladas; possui límen cupuliforme, envolvendo a base do androginóforo carnoso com margem lisa; disco nectarífero presente; androginóforo reto; ovário globoso, glabro, apresentando 3 estiletos. O fruto é globoso e verde-escuro, glabro com sementes ovaladas ou com formato oblongo, testa reticulada, foveoladas e coloração castanho claro (Silva, 2023; D`abadia, 2019; Araújo et al., 2018).

Os frutos são do tipo baga, com casca esverdeada, tamanho e formato variados. A polpa ácida apresenta coloração branca ou amarela, onde se encontra dezenas de sementes. Os frutos, quando maduros, permanecem verdes, característica que dificulta a diferenciação do ponto de colheita; e, quando iniciam a senescência na planta, podem apresentar amolecimento. Possuem longa durabilidade, resistência ao transporte e manuseio (Camacam et al., 2022; D`abadia, 2019; Santos, 2018).

2.3 Variabilidade genética no gênero *Passiflora*

A variabilidade genética do gênero *Passiflora* é de grande relevância para os programas de melhoramento genético. Essa variabilidade pode ser verificada por meio das características morfológicas de cada espécie, sendo as florais e de frutos as que mais contribuem para a variabilidade genética (Oliveira, 2018).

A domesticação de espécies de *Passiflora* silvestre com cunho comercial e o direcionamento de cruzamentos são viabilizados por meio dos Bancos Ativos de Germoplasma, os quais possuem coleções de espécies do gênero *Passiflora*, utilizados em programas de melhoramento genético (Souza et al., 2022). Por meio da caracterização morfológica e agrônômica, é possível quantificar a diversidade genética dos recursos genéticos disponíveis, gerando, assim, variedades com características de interesse agrônômico (Faleiro et al., 2021).

O ambiente exerce grande influência nas características individuais de cada espécie vegetal, sendo também influenciado pelas condições de cultivo, da época e da região de plantio, de modo que acessos diferentes de uma mesma espécie apresentam variabilidade genética intraespecífica (Junghans et al., 2022).

A família *Passifloraceae* possui uma gama de espécies nativas no Brasil, indicando grande potencial de identificação de genótipos com utilidades em programas de melhoramento do maracujá azedo, na produção de alimentos e de fármacos (Carmo et al., 2017). As espécies nativas ou de parentes silvestres de espécies cultivadas constituem germoplasma de interesse para o melhoramento genético (Amabile et al., 2018). Estudos detalhados da variabilidade genética em plantas do gênero *Passiflora* podem indicar recursos genéticos valiosos para serem utilizados na produção de novos genótipos nos sistemas de produção e genes de espécies silvestres úteis ao melhoramento das atuais espécies cultivadas.

Nos programas de melhoramento genético que envolvem ciclos de seleção e recombinação, é imprescindível o entendimento dos efeitos genéticos e ambientais, bem como a caracterização morfoagrônômica da planta e de seus frutos (Faleiro et al., 2020).

A definição do número de acessos e tamanho de cada população é importante na identificação de estratégias de amostragem para a coleta de recursos genéticos e análise quantitativa e qualitativa das regiões onde serão feitas as coletas, sendo a caracterização, a conservação e o uso desses recursos importantes para as análises de diversidade genética dos acessos e populações (Amabile et al., 2018; Mikovski et al., 2019).

Os programas de melhoramento vegetal visam, principalmente, obter materiais genéticos comerciais e que apresentem resistência e produtividade, visando a qualidade dos frutos e, sobretudo, a inserção de novos germoplasmas no mercado. De modo que o uso da resistência genética integrada com outros métodos de manejo tem se mostrado o método mais eficaz, ecológico e econômico no controle de doenças (Grisi, 2020).

Borém (2013) afirma que, na utilização de blocos de cruzamento, a escolha de genitores produtivos tem como resultado a seleção inconsciente de caracteres de resistência a doenças que se acumulam nas novas cultivares, resultando em espécies melhoradas, resistentes a diversos patógenos.

Bezerra et al. (2017), avaliando seis acessos de *Passiflora cincinnata* cultivados sob condição irrigada em ambiente semiárido, verificaram que, embora sejam pertencentes à mesma espécie, os acessos apresentam diferença na produtividade, indicando a ocorrência de variabilidade intraespecífica.

2.4. Tamanho do genoma do gênero *Passiflora*

A estimativa do conteúdo de DNA nuclear em plantas começou a ser realizada a partir da década de 1980, por meio da citometria de fluxo, que inicialmente foi desenvolvida com o intuito de otimizar a análise e a contagem de células sanguíneas. Essa metodologia possui diversas aplicações no melhoramento vegetal, dentre as quais podemos citar: estudos do ciclo celular, identificação do modo de reprodução de plantas, análise e separação de cromossomos, análises de genotoxicidade, análises de ploidias (detecção de plantas haploides e de linhas dihaploides; detecção de novos níveis de ploidia; detecção de híbridos interespecíficos; detecção da aneuploidia). Além disso, tem por vantagens a agilização de mapeamento e monitoramento de DNA em bancos de germoplasma, bem como o controle dos níveis de ploidia de ocorrência natural ou provenientes de cruzamentos (Marim et al., 2021; Sliwinska, 2018; Loureiro et al., 2012; Wittmann, 2001).

Ademais, a análise de conteúdo de DNA, por meio da citometria de fluxo, pode avaliar grande quantidade de plântulas em um curto espaço de tempo, pois essa ferramenta analisa, em velocidade elevada, as partículas individualmente, considerando sua movimentação em um fluido laminar no centro de uma câmara de fluxo. Essa técnica permite avaliar as propriedades ópticas das partículas por meio da luz e fluorescência, o que ocorre na fluidez de uma suspensão líquida. Esse método não necessita da fixação de partículas em alguma superfície, tornando-o diferente de outras técnicas de análise quantitativa de núcleos (Marim et al., 2022; Sousa et al., 2022; Leite, 2020).

No gênero *Passiflora*, a variação no tamanho do genoma e números cromossômicos observados é elevada, sendo possível associar essa característica presente no gênero à sua ampla diversidade morfológica. Correlação positiva entre tamanho do

genoma e tamanho de flores foi observada por Yotoko et al. (2011). Muitos estudos vêm surgindo, abordando suposições para os fatores que levam a essas variações cariotípicas.

Com relação ao número de cromossomos, a espécie *P. cincinnata* apresenta valor de $2n=2x=18$, embora haja relatos de variações na quantificação (da Silva, 2020). Plantas triploides de *P. cincinnata*, provenientes de genitores diploides com 18 cromossomos, foram obtidas por meio de regeneração *in vitro*, via cultivo de explantes; e, com base em dados de citometria de fluxo, detectaram o genoma triploide ($2n = 3x = 27$), apresentando 1,5x o tamanho do diploide (Silva et al., 2020). Resultado semelhante foi relatado recentemente por Barros (2021).

Sader (2020) afirma que, ainda que espécies de um mesmo gênero apresentem quantitativos iguais de cromossomos e características cariotípicas idênticas, essas podem mostrar grande variação no conteúdo de DNA.

2.5 Características pós-colheita de *Passiflora cincinnata* Mast.

A espécie *P. cincinnata* apresenta frutos com alta potencialidade para uso industrial e consumo *in natura* e elevada aptidão para uso em programas de melhoramento. Sua diversidade de características, tais como massa, comprimento e diâmetro do fruto, massa da polpa, sólidos solúveis e acidez, permite a utilização desses frutos para atender diversos nichos de mercado (Souza et al., 2010).

Faleiro et al. (2020) relatam que características físicas e químicas dos frutos de *Passiflora*, como as supracitadas, além do número de sementes podem influenciar a seleção de genótipos.

Lima et al. (2017), avaliando características dos frutos de *maracujá do mato*, da cultivar BRS Sertão Forte no Cerrado do Brasil Central, constataram rendimento médio da polpa de 28,70%, 38,92% de casca e 28,87% de sementes. Quanto aos atributos químicos, registraram valores médios de pH da polpa de 2,83, sólidos solúveis, 9,53 °Brix e 4,18% de acidez titulável.

Golveia (2023), avaliando frutos de maracujá do mato armazenados sob refrigeração, constataram valores de pH de 3,06 a 3,47; acidez titulável de 6,3% a 7,3%; sólidos solúveis de 12,8 a 14,16. Dutra et al. (2022), analisando a qualidade de frutos de espécies de *Passiflora* sp. provenientes do estado da Bahia, verificaram que frutos de *Passiflora cincinnata* Mast. apresentaram acidez titulável de 8,40%, valor superior em relação ao *Passiflora edulis* Sims, de 5,66% e ao *Passiflora setacea* D. C que foi de 4,14%.

Além disso, o maracujá do mato apresenta relevante fonte alimentar, sendo rica, principalmente, em ácido ascórbico. Sousa et al. (2023), avaliando ácido ascórbico em acessos desta espécie no Semiárido, obtiveram valores de 81,92 mg 100g⁻¹ de suco, podendo ser considerado como importante suprimento de ácido ascórbico para os consumidores. Vale ressaltar que os teores de ácido ascórbico presentes na polpa deste fruto podem variar de 23,30 a 57,7 mg 100 mL⁻¹, a depender do material genético (Freitas et al., 2021; Santos et al., 2021).

Para o mercado *in natura*, os consumidores preferem frutos mais doces e menos ácidos. Vários fatores podem influenciar na acidez dos frutos, desse modo, o melhoramento genético busca selecionar materiais genéticos que atendam aos requisitos industriais. A qualidade e a produção de suco concentrado de maracujá favorecem a importância econômica do fruto, sendo necessária a realização de estudos relacionados a parâmetros de qualidade por meio de características morfológicas, físicas e químicas (Cavichioli et al., 2011; Dutra et al., 2022).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de estudo

Os materiais vegetais utilizados no estudo foram coletados em seis municípios da região Sudoeste da Bahia, localizados pelas seguintes coordenadas geográficas: Barra do Choça – BA (14°52'22''S e 40°35'40''W), Caraíbas – BA (12° 37' 45"S e 44° 10' 12" W), Jacaraci – BA (14° 51' 3"S e 42° 25' 48"W), Poções – BA (14°31'2''S e 40°24'59''W), Mirante – BA (14°13'43"S e 40° 46' 24"W) e Vitória da Conquista – BA (15°7'11''S e 41°1'57''W).

Dados referentes à altitude (m) e ao clima de cada município, com dados climáticos de temperatura média (°C) e a precipitação pluvial média (mm), estão apresentadas na Tabela 1.

Os municípios envolvidos no presente estudo estão localizados na região Nordeste, que compreende a maior parte do Semiárido brasileiro, com médias anuais de precipitação inferiores a 852 mm, possuindo parte das chuvas concentradas entre os meses de janeiro e maio. Assim, são comuns secas sazonais e periódicas que impactam significativamente os solos, caracterizados pela baixa capacidade de retenção de água, resultando em frequentes e severos períodos de seca (D`Abadia et al., 2019).

Tabela 1. Dados climáticos dos municípios onde foram realizadas as coletas. Vitória da Conquista - BA, 2024

Município	Clima	Altitude	T°C	Índice pluviométrico
Barra do Choça – BA	Cfa	849,08m	20,6 °C	851,2mm
Caraíbas – BA	Bsh	524,25m	22,8 °C	642,2mm
Jacaraci – BA	As	817,37m	21,3 °C	806,9mm
Mirante – BA	Bsh	488,51m	23,0 °C	592,6 mm
Poções – BA	Bsh	816,72m	20,9 °C	666,4mm
Vitória da Conquista - BA	Cfa	812,61m	20,9 °C	782,0mm

Classificação climática de Köppen (<https://koppenbrasil.github.io>, 2024). *Cfa= Clima subtropical úmido; Bsh= Clima semiárido quente; As= Clima quente com chuva de inverno.

Na Figura 1, estão apresentados a localização geográfica dos municípios, onde foram coletados os materiais vegetais de cada acesso de *Passiflora cincinnata*.

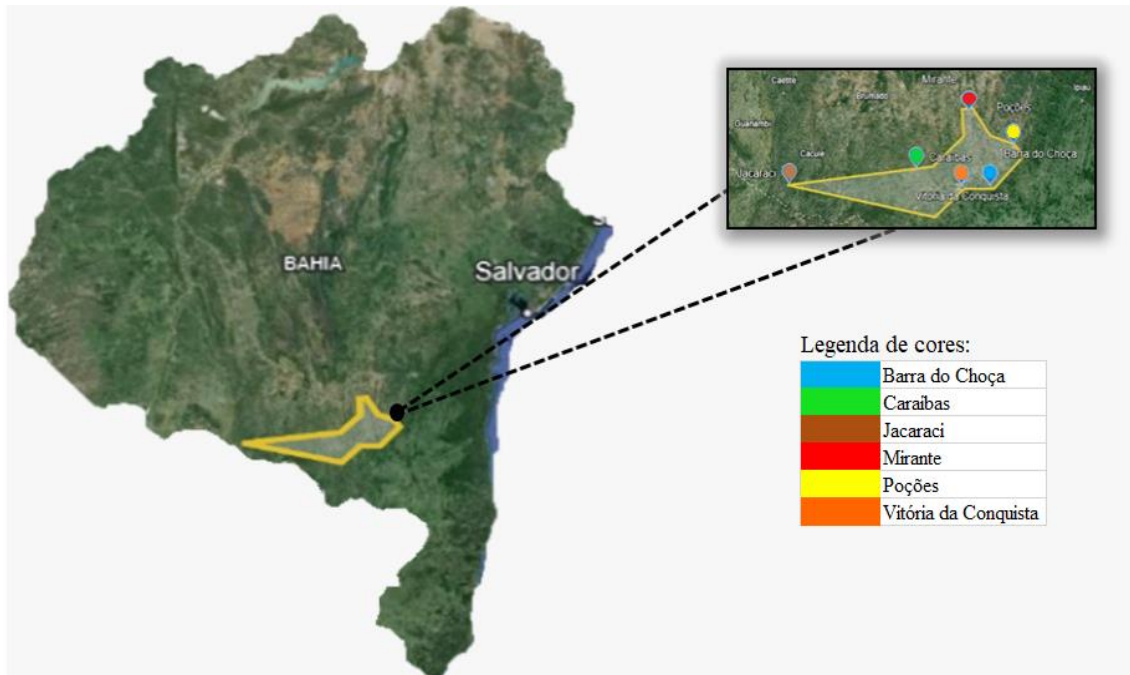


Figura 1. Mapa do estado da Bahia e polígono apresentando as marcações dos municípios avaliados. Vitória da Conquista - BA, 2024. Fonte: Google Earth (2024).

3.2 Determinação do conteúdo de DNA de acessos de *P. cincinnata* Mast. por meio da citometria de fluxo

A coleta de material vegetal para quantificação do DNA foi realizada previamente, nos meses de setembro a dezembro de 2023, antes da coleta dos frutos para avaliações de pós-colheita. A determinação do tamanho do genoma dos vinte e quatro acessos de *Passiflora cincinnata* Mast. foi feita utilizando a técnica da citometria de fluxo. Para estimar a quantidade de DNA, foram coletados de cada acesso tecidos foliares jovens sem sintomas de deficiência e/ou toxidez nutricional e sem danos causados por insetos. Após a coleta, as folhas foram envoltas por algodão umedecido com água e acondicionadas em sacos de polietileno previamente identificados em campo (Figura 2).



Figura 2. Coleta de material vegetal fresco (A – folhas maduras e jovens sendo envoltas por algodão; B – material vegetal embalado sobreposto por folhas jovens; C – coleta de folhas na planta). Vitória da Conquista - BA, 2024.

Posteriormente, o material vegetal coletado foi encaminhado ao Laboratório Biofábrica - UESB para realização do preparo das amostras que, em seguida, foram enviadas para ao Laboratório Genética e Biotecnologia, do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora – MG para análise.

A determinação do conteúdo de DNA nuclear foi feita conforme metodologia de Galbraith et al. (1983), por meio da qual o tecido foliar fresco de folhas jovens de *Passiflora cincinnata* foi dissociado com auxílio de bisturi, diretamente em placa de Petri contendo 1 mL de solução tampão. Posteriormente, a suspensão foi filtrada em membrana de nylon com malha de 50 μm para remoção de fragmentos de células e restos de tecidos. A suspensão de núcleos foi corada com 25 μL de iodeto de propídio (10 mg L^{-1}) (Sigma, St. Louis, Missouri, EUA), com 2,5 μL de RNase (20 mg L^{-1}) adicionados a cada amostra. O mesmo procedimento foi feito com folhas jovens de *Pisum sativum* L. que foram usadas como referência para a análise.

A determinação do conteúdo/quantidade de DNA foi expressa em picogramas (pg), sendo realizada a leitura por citometria de fluxo (citômetro de fluxo - Beckman

Coulter Cytotflex), conforme metodologia de Dolezel et al. (2007), na qual a suspensão foi absorvida por uma sonda para o interior do citômetro que realiza a leitura. A estimativa da quantidade de DNA nuclear foi obtida pelo teor de intensidade relativa de inflorescência da amostra, o qual foi medido três vezes. Para análise do histograma citométrico de fluxo de saída, utilizou-se o software CytExpert 2.0.

3.3. Caracterização pós-colheita de acessos de *Passiflora cincinnata* Mast.

Esta etapa do trabalho foi realizada no laboratório Biofábrica na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, em Vitória da Conquista-BA, no período de setembro de 2023 a junho de 2024. Os frutos foram coletados de onze acessos localizados nos municípios da região Sudoeste da Bahia, conforme Tabela 1.

Dos vinte e quatro acessos avaliados quanto ao tamanho do genoma, treze não formaram frutos devido a fatores bióticos e/ou abióticos que impossibilitaram tal formação.

Frutos maduros de maracujá do mato foram coletados manualmente, conforme as instruções de Rinaldi (2022), de modo que estes não sofreram quedas, batidas, cortes, perfurações, esfoladuras, arranhões e atritos com superfícies ásperas (Figura 3A e B). Os frutos foram alocados em sacos de polietileno, devidamente identificados e acondicionados em caixa de isopor.

Após a coleta, os frutos foram encaminhados ao laboratório para análise (Figura 3C). Inicialmente, os frutos foram lavados, identificados e acondicionados em câmara fria a 10°C, seguindo orientação de armazenamento para frutos de maracujá (Chitarra e Chitarra, 2005), para iniciar sequencialmente a análise física, química e físico-químicas.



Figura 3. Coleta de frutos (A – coleta de frutos na planta; B – frutos de *P. cincinnata*; C – identificação dos frutos em laboratório). Vitória da Conquista - BA, 2024.

Para as características referentes às análises físicas, foram avaliados quinze frutos de cada acesso. Nas análises químicas de potencial hidrogeniônico (pH), de teor de sólidos solúveis (SS) e de acidez titulável (AT), considerou-se três amostras compostas, resultantes da homogeneização do extrato de três frutos. Para as avaliações do conteúdo de ácido ascórbico (AA), foi considerada a amostra composta de 10 frutos.

- **Caracterização física dos frutos avaliados:**

Comprimento do fruto (CF): ou diâmetro longitudinal, o qual foi determinado pela medida da base até o ápice do fruto, com auxílio de paquímetro digital com precisão de 0,05 mm, expressos em mm;

Largura do fruto (LF): ou diâmetro transversal, o qual foi medido na linha mediana do fruto, utilizando-se paquímetro digital com precisão de 0,05 mm, expresso em mm.

Espessura do fruto (EF): ou diâmetro transversal, o qual foi medido na linha mediana do fruto, utilizando-se paquímetro digital com precisão de 0,05 mm, expresso em mm.

Massa do fruto (MF): obtida por meio de pesagem individual do fruto em balança analítica com precisão de 0,05g, expressa em gramas;

Massa da polpa (MP): pesagem da polpa (mucilagem, endocarpo) do fruto em balança analítica, expressa em gramas;

Massa da casca (MC): pesagem da casca de frutos em balança analítica, expressa em gramas.

Análise da coloração da casca e da polpa: por meio do colorímetro MINOLTA CR 400, marca KONICA MINOLTA, foram determinados os valores de luminosidade - L* (0 = preto; 100 = branco), a* (positivo = vermelho; negativo = verde), b* (positivo = amarelo; negativo = azul), sendo realizadas uma leitura na parte apical, uma na parte mediana e outra na parte basal das frutas. Após o corte longitudinal dos frutos, foram realizadas duas leituras na região central da polpa para determinação da cor (Konica, 1998).

- **Caracterização química:**

Determinação do pH: realizado com potenciômetro digital calibrado com solução de pH 4,0 e 7,0;

Acidez titulável (AT): determinada por meio da titulação com solução de NaOH 0,1 N e indicador fenolftaleína, de acordo com a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (1985). Os resultados foram expressos em percentagem de ácido cítrico;

Sólidos solúveis (SS): determinado por meio de refratômetro digital portátil ATTO Instruments, WYT-4, Hong Kong, um dispositivo que determina o teor de °Brix da amostra de suco extraída do fruto, indicando a concentração de açúcares solúveis e outros componentes dissolvidos, segundo a AOAC (1992).

Determinação do conteúdo de ácido ascórbico: determinado por espectrofotometria, conforme metodologia de Souza (2007). Os extratos foram preparados com 7g do suco homogeneizado, proveniente de 10 frutos. A polpa foi diluída em 100 mL de ácido oxálico a 0,4% e filtrada em papel de filtro quantitativo. Posteriormente, as alíquotas foram distribuídas em tubos de ensaio aos quais foram adicionados 2,6- diclorofenol indofenol sódico (DCFI), nas dosagens indicadas na metodologia. Sequencialmente foi adicionado aos tubos cristais de ácido ascórbico, tornando a solução transparente, e posterior detecção espectrofotométrica. O resultado foi expresso em miligramas de ácido ascórbico 100 g⁻¹ de polpa.

- **Outras avaliações:**

Relação SS/AT: obtida pela relação direta dos valores de sólidos solúveis e acidez titulável.

Índice tecnológico (IT): resultante da multiplicação entre massa da polpa e sólidos solúveis e posterior divisão pela massa total do fruto. A massa da polpa refere-se à massa, expressa em gramas, da parte comestível do fruto, ou seja, a polpa que será utilizada para suco ou polpa industrializada. O teor de sólidos solúveis é medido por meio da concentração de sólidos solúveis (açúcares e outros componentes) no suco da polpa, que exerce influência no teor de doçura, este é expresso em °Brix e a massa total do fruto (fruto inteiro) expressa em gramas.

$$\text{Índice Tecnológico} = \frac{\text{massa da polpa} \times \text{sólidos solúveis}}{\text{massa total do fruto}}$$

3.4. Análise estatística

A análise descritiva de todos os conjuntos de dados foi realizada por meio de estatística clássica, determinando-se os valores máximos e mínimos, e calculando a média, mediana e coeficiente de variação das características físicas, químicas e físico-químicas dos frutos de *P.cinnata* Mast.

A análise de componentes principais (ACP) foi utilizada para agrupar e avaliar a relação entre a quantidade de DNA e as características físicas, químicas e outras de frutos de *P.cinnata* Mast, bem como a relação destas com os acessos provenientes de diferentes locais.

Para avaliar a diferença entre as quantidades de DNA dos acessos, primeiramente o conjunto de dados foi testado para as suposições da análise paramétrica (normalidade e igualdade da variância); uma vez que estas foram atendidas, a análise de variância foi realizada pelo teste F ao nível de significância de 5% e a comparação entre as médias foi realizada pelo teste de *Student-Newman-Keuls* ao nível de significância de 5%.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Conteúdo de DNA nuclear de *Passiflora cincinnata* Mast.

Na análise simultânea das suspensões dos núcleos corados de *P. cincinnata*, obteve-se histogramas que apresentaram dois picos distintos dos acessos 12, 22 e 3 em relação à espécie de referência (*Pisum sativum*: ervilha), que correspondem ao conteúdo médio de DNA nuclear (Figura 4). A quantidade de DNA nuclear ou tamanho do genoma foi mensurado em picogramas (1×10^{-9} g) ou em pares de megabases (Mbp, onde $1\text{pg} = \sim 978$ Mbp) (Dolezel et al., 2007).

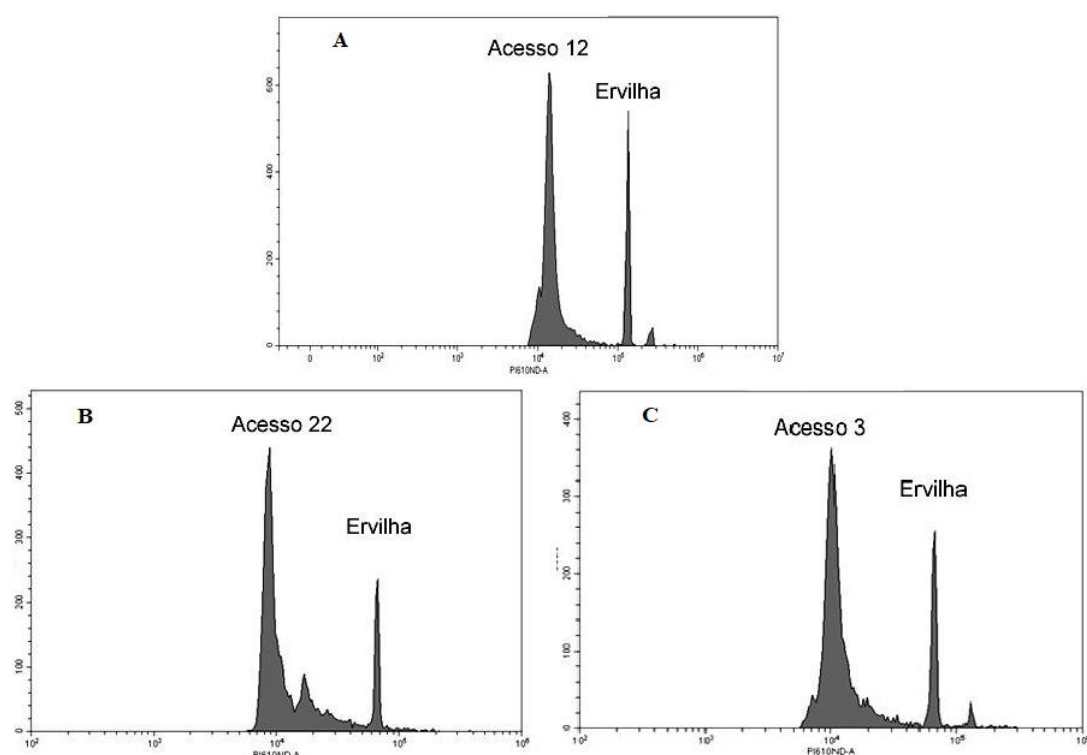


Figura 4. Histogramas representativos de citometria de fluxo de três acessos de *P. cincinnata* Mast (A – acesso 12; B- acesso 22 e C – acesso 3), comparado com *Pisum sativum* como padrão de referência ($2C=9,09\text{pg}$). Vitória da Conquista, BA, 2024.

Os resultados evidenciaram a diferença do pico dos acessos avaliados em comparação com a posição do pico do padrão de referência (ervilha), apresentando a média do coeficiente de variação de 6,6 x, variando 2,27 pg (Acesso 3) a 3,30 pg (Acesso 21) (Tabela 2). Dessa forma, diferenças estatísticas significativas foram observadas entre o tamanho do genoma dos diversos materiais avaliados, mostrando a variação entre os acessos, sendo os acessos A12, A14, A16, A18, A20 e A21 com maiores valores de

conteúdo de DNA, quando comparados com os acessos A3, A4, A8, A9, A10 e A11, que apresentaram valores menores.

Tabela 2. Conteúdo de DNA nuclear dos acessos de *Passiflora cincinnata* Mast. provenientes de seis municípios da região Sudoeste da Bahia. Vitória da Conquista, 2024

Acesso	Município	Quantidade de DNA (pg)	
A1	Mirante – BA	2,733	abc
A2	Caraíbas – BA	2,883	ab
A3	Jacaraci – BA	2,277	c
A4	Vitória da Conquista – BA	2,553	c
A5	Vitória da Conquista – BA	2,78	abc
A6	Caraíbas – BA	2,953	ab
A7	Mirante – BA	2,877	ab
A8	Mirante – BA	2,47	c
A9	Jacaraci – BA	2,547	c
A10	Poções-BA	2,623	bc
A11	Poções-BA	2,52	c
A12	Poções-BA	3,243	a
A13	Poções-BA	3,143	ab
A14	Poções-BA	3,293	a
A15	Poções-BA	3,06	ab
A16	Barra do Choça – BA	3,243	a
A17	Poções-BA	3,03	ab
A18	Poções-BA	3,247	a
A19	Poções-BA	3,07	ab
A20	Vitória da Conquista - BA	3,28	a
A21	Vitória da Conquista – BA	3,303	a
A22	Barra do Choça – BA	3,163	ab
A23	Barra do Choça – BA	2,99	ab
A24	Barra do Choça – BA	2,707	abc

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste *Student-Newman-Keuls*, a 5% de probabilidade.

Valores de DNA em regenerantes foram avaliados para *P. cincinnata*, gerando resultados de 2,99 pg e para *P. edulis* de 2C=3,28 pg (Pinto et al., 2010).

No gênero *Passiflora*, as variações no tamanho do genoma chegam a diferenças de até 10 vezes, principalmente no subgênero *Decaloba*. As variações foram estudadas para as espécies *Passiflora quadrangularis* (1C = 2,680 pg), *Passiflora palmieri* (1C = 0,263), *Passiflora foetida* (1C = 0,481), *Passiflora alata* (1C = 2,208), *Passiflora organensis* (1C = 0,212 pg) e *Passiflora deidamioides* (1C = 0,80 pg) (Yotoko et al., 2011; Sader, 2020). As pesquisas de composição da fração repetitiva e rearranjos estruturais e numéricos para cada espécie surgem, procurando investigar a evolução dentro do gênero devido à variabilidade genômica.

Assim, estudos de correlação entre a adaptação e evolução das espécies relacionadas ao conteúdo de DNA são cada vez mais frequentes, principalmente aquelas com ênfase em alterações do conteúdo de DNA em plantas, em decorrência de mudanças abióticas no ambiente (Brito, 2023).

A análise descritiva do conteúdo de DNA nuclear dos acessos de *Passiflora cincinnata* Mast., provenientes de seis municípios da região Sudoeste da Bahia, está apresentada na Tabela 3. O coeficiente de variação (CV %) mostrou valores abaixo de 17,2% para a quantificação do conteúdo de DNA (Tabela 3), possibilitando a obtenção de picos mais adequados, demonstrando que a análise foi realizada adequadamente.

Tabela 3. Análise descritiva do conteúdo de DNA nuclear dos acessos de *Passiflora cincinnata* Mast. provenientes de seis municípios da região Sudoeste da Bahia. Vitória da Conquista, 2024

Acesso	Município	Amostras	Mínima	Máxima	Média	Mediana	CV (%)
A1	Mirante	3	2,58	3,01	2,733	2,61	8,8
A2	Caraíbas	3	2,75	3,02	2,883	2,88	4,7
A3	Jacaraci	3	1,98	2,72	2,277	2,13	17,2
A4	Vitória da Conquista	3	2,3	2,82	2,553	2,54	10,2
A5	Vitória da Conquista	3	2,65	2,87	2,78	2,82	4,1
A6	Caraíbas	3	2,81	3,11	2,953	2,94	5,1
A7	Mirante	3	2,7	3	2,877	2,93	5,5
A8	Mirante	3	2,2	2,68	2,47	2,53	10
A9	Jacaraci	3	2,47	2,62	2,547	2,55	2,9
A10	Poções	3	2,35	2,95	2,623	2,57	11,6
A11	Poções	3	2,38	2,75	2,52	2,43	8
A12	Poções	3	3,08	3,51	3,243	3,14	7,2
A13	Poções	3	3	3,24	3,143	3,19	4
A14	Poções	3	3,02	3,54	3,293	3,32	7,9
A15	Poções	3	2,95	3,18	3,06	3,05	3,8
A16	Barra do Choça	3	3,2	3,31	3,243	3,22	1,8
A17	Poções	3	2,98	3,11	3,03	3	2,3
A18	Poções	3	2,98	3,58	3,247	3,18	9,4
A19	Poções	3	3	3,21	3,07	3	3,9
A20	Vitória da Conquista	3	3,15	3,44	3,28	3,25	4,5
A21	Vitória da Conquista	3	3,12	3,5	3,303	3,29	5,8
A22	Barra do Choça	3	3,08	3,31	3,163	3,1	4
A23	Barra do Choça	3	2,87	3,18	2,99	2,92	5,6
A24	Barra do Choça	3	2,42	3,02	2,707	2,68	11,1

*A= Acesso; CV= Coeficiente de variação em porcentagem.

As variações de tamanho de genoma entre os acessos avaliados podem ser explicadas pela existência de elementos genéticos repetitivos em plantas do gênero *Passiflora*, como o que ocorre em outras plantas, compondo uma parte significativa do genoma e desempenhando funções na variabilidade genética, evolução e adaptação dessas espécies. Em *Passiflora*, esses elementos podem influenciar na estrutura genômica e contribuir para a diversidade fenotípica e genética observada (Reátegui, 2019). A expansão do tamanho do genoma, de ocorrência especialmente nos retrotransposons, influenciam a complexidade genômica e a adaptação das espécies (Sader, 2020).

Essa variação do genoma pode ainda ser explicada pela hibridação de ocorrência natural, considerando que esta é comum entre espécies de *Passiflora* que habitam a mesma região (Vianna et al., 2018). Assim, sugere-se a possibilidade de influência sobre a variabilidade genômica para a espécie.

O estudo do tamanho do genoma em *P. cincinnata* é fundamental para entender como esses elementos moldam a diversidade genética, influenciam a evolução e oferecem oportunidades para o melhoramento genético das espécies. A análise detalhada desses elementos pode ajudar a identificar características vantajosas para o cultivo e a conservação, como resistência a doenças e tolerância a estresses ambientais.

4.2. Caracterização pós-colheita de frutos de *Passiflora cincinnata* Mast. de municípios da região Sudoeste da Bahia

As avaliações pós-colheita foram realizadas em apenas onze acessos, devido às condições adversas que impossibilitaram a formação dos frutos dos outros treze acessos.

As características massa do fruto (MF), comprimento do fruto (CF), largura do fruto (LF) e espessura do fruto (EF) variaram de 51,48 a 131,1g; 34,63 a 64,89 mm; 45,86 a 64,89 mm; e 44,65 a 63,33 mm, respectivamente, indicando a divergência fenotípica entre os acessos avaliados quanto às características pós-colheita relacionadas à morfologia dos frutos (Tabela 4).

O comprimento e o diâmetro do fruto são importantes características para aqueles destinados ao mercado *in natura*, pois o tamanho dos frutos é um parâmetro muito valorizado pelos consumidores e também apresenta maior valor a ser comercializado (Bruckner et al., 2002).

Dutra et al. (2022) registraram em *P. cincinnata* Mast. valores de 70,06 g para massa, 48,30mm para comprimento e 58,59 mm para largura de frutos. Outros valores referenciais foram obtidos por D`abadia (2019), que observou valores médios de 67,79 g

para a massa do fruto, 51,02 mm para a variável comprimento e 52,06 mm de largura dos frutos, sendo que tais valores corroboram os obtidos neste estudo.

Quanto à massa da polpa, pode-se observar variação de 24,03 a 67,24 g e, para a massa da casca (MC), valores de mínima 29,52g e máxima de 79,38g. Entretanto, o volume de polpa (VP) apresentou variações de 27,33 a 70 mL e o volume de suco (VS) de 9 a 27,16 mL por fruto (Tabela 4). Frutos destinados à indústria de suco devem apresentar, preferencialmente, menor massa da casca e maior massa da polpa.

É válido ressaltar que o volume da polpa é uma característica que está diretamente correlacionada com as características do tamanho dos frutos, massa da casca, comprimento e largura dos frutos. Desta forma, frutos de *Passiflora cincinnata* Mast. apresentam características favoráveis para comercialização.

Tabela 4. Caracterização física, química e físico-químicas de *Passiflora cincinnata* Mast., apresentando os valores de mínima, máxima, média, mediana e coeficiente de variação (CV). Vitória da Conquista - BA, 2024

Variável	Amostras	Mínima	Máxima	Média	Mediana	CV (%)
MF	33	51,48	131,1	87,652	84,32	25,2
CF	33	34,63	64,89	54,286	54,81	10,4
LF	33	45,86	64,7	55,446	55,87	8,5
EF	33	44,65	63,33	54,135	54,19	9,3
MP	33	24,03	67,24	44,684	45,55	26,0
MC	33	29,52	79,38	45,291	44,11	26,9
VP	33	27,33	70	45,123	43	25,5
VS	33	9	27,16	17,828	19	29,9
IT	33	2,44	7,58	4,569	4,56	22,5
pH	33	2,68	3,36	3,052	3,04	5,1
SS	33	7	11,7	8,861	8,8	13,7
AT	33	7,04	13,38	9,936	9,6	17,4
AT/SS	33	0,74	1,11	0,899	0,89	11,1
AA	33	7,2	65,9	40,495	42,93	32,2

*Coeficiente de variação (CV); comprimento do fruto (CF); largura do fruto (LF); espessura do fruto (EF); massa do fruto (MF); massa da polpa (MP); massa da casca (MC); volume de polpa (VP); volume de polpa (VP); rendimento de suco (RS); sólidos solúveis (SS); acidez titulável (AT); índice tecnológico (IT); relação AT/SS e ácido ascórbico (AA).

Conforme apresentado (Tabela 4), a média do pH, para a polpa de *Passiflora cincinnata* Mast., foi de 3,05. Valores referenciais foram encontrados, de 2,34 (Dutra et al., 2022), 2,70 (D'abadia, 2019), 2,74 (Barbosa et al., 2021). Para a legislação, o valor ideal de pH para a indústria é acima de 2,7 (Brasil, 2018).

Os valores encontrados nos diferentes materiais genéticos analisados para sólidos solúveis (SS) apresentaram mínima de 7,0 e máxima de 11,7 °Brix (Tabela 4). D`abadia (2019) caracterizou acessos de *P. cincinnata* na região do Planalto Central e obteve valores máximos de 12,91 °Brix nos frutos. Santos (2018) obteve máxima de 10° Brix ao avaliar a fisiologia da maturação em maracujá do mato. Valores de 9,53 °Brix (Lima, 2017) e de 9,63 °Brix (Dutra et al., 2022) também foram observados.

O aumento do açúcar no fruto está diretamente associado ao aumento do teor de sólidos solúveis (SS). Esta característica é utilizada como indicadora de qualidade para frutos destinados à indústria e seu valor referencial mínimo de 11 °Brix é preconizado pela legislação (Brasil, 2018), mas, para Brunckner et al. (2002), a preferência para indústria deve ser por frutos com teores superiores a 13°Brix.

Conforme Aguiar et al. (2015), para o consumo *in natura*, os consumidores preferem frutos maiores, de aparência atraente, mais doces e pouco ácidos. Entretanto, para a indústria, os frutos devem apresentar, preferencialmente, alto teor de sólidos solúveis totais e elevada acidez titulável (Bruckner et al., 2002). Assim, alguns dos acessos avaliados apresentaram valores acima do referencial, enquadrando-se como frutos adequados para a indústria e processamento.

A acidez titulável (AT) das amostras apresentou variação de 7,04g 100g⁻¹ a 13,38g 100g⁻¹ de ácido cítrico (Tabela 4), sendo o valor mínimo exigido para a indústria de 2,5g 100g⁻¹ (Brasil, 2018). Dessa forma, pode-se inferir que altos valores de ácido cítrico foram obtidos para todos os materiais avaliados.

Para uso industrial, o recomendado é que os frutos apresentem elevada acidez titulável, pois diminui a adição de acidificantes, proporcionando melhoria nutricional, segurança alimentar e qualidade sensorial (Campos et al., 2013).

As variações referentes ao índice tecnológico (IT) foram de 2,44% a 7,58% (Tabela 4). O IT caracteriza o rendimento da matéria-prima e o seu valor não deve ser inferior a 4,4% (Chitarra e Chitarra, 2005). Alguns dos acessos avaliados obtiveram valores iguais ou superiores ao mínimo exigido para o índice tecnológico.

A relação de acidez titulável e sólidos solúveis (AT/SS) (Tabela 4) apresentou média de 0,89. É um parâmetro essencial para avaliar o equilíbrio entre doçura e acidez do fruto, sendo um indicativo da qualidade dos frutos que determina sua adequação para consumo *in natura* ou uso industrial.

O teor de ácido ascórbico apresentou variação de 7,04 mg 100g⁻¹ a 65,9 mg 100g⁻¹ (Tabela 4) para os acessos avaliados. Valores de 176,1 mg kg⁻¹ foram observados por

Barbosa (2021) e de 9,54 mg 100g⁻¹ por Golveia (2023). Chitarra e Chitarra (2005) indicaram valor referencial de 15,6 mg 100g⁻¹ para frutos de maracujá azedo (*Passiflora edulis* Sims.). Por ser hidrossolúvel, este atua como cofator em vários processos fisiológicos e antioxidantes (Souza, 2023), possuindo alto desempenho na proteção das células contra as espécies reativas de oxigênio (ERO) e, assim, estando relacionada à defesa dos órgãos vegetais contra estresses (Almeida, 2022).

Para D`abadia (2019), a quantificação de ácido ascórbico se mantém nos frutos de maracujá do mato acondicionados em câmara fria e indica esse fator como característica importante na conservação de seus frutos, exercendo efeito na manutenção da quantidade de ácido ascórbico, quando armazenado em ambiente refrigerado (Almeida, 2022).

Coelho et al. (2010) afirmam que, para maracujá-amarelo, o teor de ácido ascórbico entre 13 mg100g⁻¹ a 20 mg 100g⁻¹ é o ideal para frutos cuja demanda é o mercado *in natura* e também para a indústria.

4.2.1. Análise de componentes principais (ACP) para as características físicas, químicas e físico-químicas

Por meio da análise de componentes principais (ACP), foram avaliadas 14 variáveis de 11 acessos analisados. As variáveis analisadas foram: conteúdo de DNA, comprimento, largura e espessura do fruto, massa do fruto, massa da polpa, massa da casca, volume de polpa, volume de suco, pH, sólidos solúveis, acidez titulável, ácido ascórbico e índice tecnológico.

Os dados da matriz de covariância, por meio do agrupamento das variáveis, mostram que o primeiro componente principal (CP1) explicou 48,01 % da variância no conjunto de dados, enquanto o segundo componente (CP2) explicou 20,98%, obtendo um total acumulado de 68,99%. O restante dos componentes principais gerados produziu progressivamente autovalores menores e não explicaram significativamente a variabilidade dos dados (Tabela 5).

Tabela 5. Autovalores, diferença, proporção e proporção acumulada. Vitória da Conquista - BA, 2024

Componente	Autovalor	Diferença	Proporção	Proporção acumulada
1	6,721172	3,78416	0,4801	0,4801
2	2,937012	1,361656	0,2098	0,6899
3	1,575356	0,782603	0,1125	0,8024
4	0,792753	0,194125	0,0566	0,859
5	0,598628	0,073432	0,0428	0,9018
6	0,525197	0,157653	0,0375	0,9393
7	0,367543	0,1911	0,0263	0,9655
8	0,176444	0,037605	0,0126	0,9782
9	0,138839	0,070556	0,0099	0,9881
10	0,068283	0,019654	0,0049	0,9929
11	0,048629	0,017481	0,0035	0,9964
12	0,031148	0,020404	0,0022	0,9986
13	0,010744	0,002491	0,0008	0,9994
14	0,008253	0,0006	1	

Tabela 6. Correlação de Person para as variáveis conteúdo de DNA e características comprimento do fruto (CF), largura do fruto (LF), espessura do fruto (EF), massas do fruto (MF), da polpa (MP), da casca (MC), volume de polpa (VP), volume de suco (VS), ph, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), ácido ascórbico (AA) e Índice tecnológico (IT). Vitória da Conquista, 2024

Conteúdo de DNA e características físicas									
	DNA	CF	LF	EF	MF	MP	MC	VP	VS
CP1	-0,322 ^{ns}	0,574 ^{**}	0,947 ^{**}	0,951 ^{**}	0,957 ^{**}	0,823 ^{**}	0,660 ^{**}	0,852 ^{**}	0,683 ^{**}
CP2	-0,698 ^{**}	0,043 ^{ns}	-0,098 ^{ns}	-0,082 ^{ns}	0,021 ^{ns}	0,518 ^{**}	-0,355 ^{**}	0,426 ^{**}	0,647 ^{**}
Características químicas e físico-químicas									
	pH	SS	AT	AA	IT				
CP1	0,343 ^{**}	-0,669 ^{**}	-0,644 ^{**}	0,094 ^{ns}	-0,524 ^{**}				
CP2	-0,556 ^{**}	0,315 ^{ns}	0,530 ^{**}	0,427 ^{**}	0,751 ^{**}				

^{**}, * Significativo a 1 e 5 % de probabilidade, respectivamente; ^{ns}: não significativo a 5 % de probabilidade.

Conforme apresentado na Figura 5, no primeiro componente (CP1), as variáveis físicas possuem interação positiva, apresentando as maiores correlações. Assim, quanto maior a massa do fruto, maiores seu comprimento, largura e espessura, massa da casca, massa da polpa, volume da polpa e volume de suco. Correlação positiva e significativa entre a massa do fruto e a massa da casca foram observados por D`abadia (2019), em frutos de *P. cinnamomum* Mast.

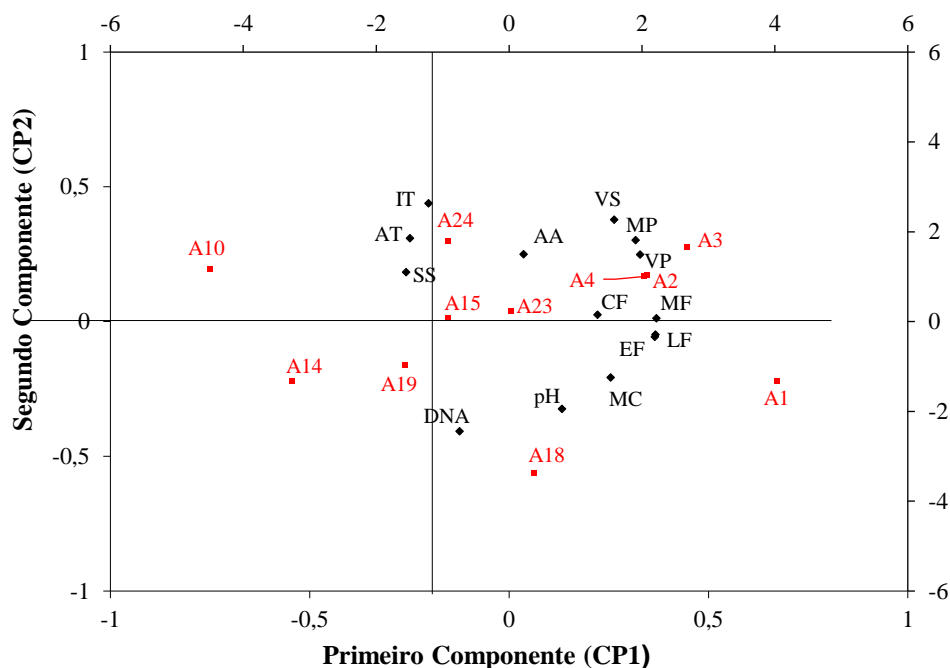


Figura 5. Análise de componentes principais (ACP): gráfico apresentando as variáveis ao longo do Componente Principal 1 e 2 (CP1 e CP2). As variáveis físicas, químicas e físico-químicas estão representadas pela cor preta, sendo: quantificação de DNA e as características físicas, químicas e físico-químicas: Comprimento do fruto (CF); Largura do fruto (LF); Espessura do fruto (EF); Massa do fruto (MF); Massa da polpa (MP); Massa da casca (MC); Volume de polpa (VP); Volume de suco (VS); pH; Sólidos solúveis (SS); Acidez titulável (AT); Índice tecnológico (IT); Ácido ascórbico (AA). Estão indicados pela coloração vermelha os acessos 1 a 24. Vitória da Conquista, BA, 2024.

O tamanho do fruto possui correlação com a massa do fruto e este decresce conforme a maturação, ocasionando leve redução do fruto. A avaliação do diâmetro longitudinal e transversal possui importância para o consumo *in natura* e a relação entre essas características definem a forma do fruto (Chitarra e Chitarra, 2005; D`abadia, 2019).

Ainda, de acordo com a CP1, nota-se a correlação positiva entre o índice tecnológico, teor de sólidos solúveis e acidez titulável, demonstrando que o aumento dessas variáveis está diretamente associado (Figura 5). A relação entre a qualidade da fruta e o preço de mercado é determinada pelo índice tecnológico (IT), pois a alteração da quantidade de suco presente no fruto exerce influência direta no teor de sólidos solúveis (Chitarra e Chitarra, 2005).

A característica principal dentre as modificações, durante o processo de maturação dos frutos, é o acúmulo de açúcares (glicose, frutose e sacarose), que ocorre simultaneamente com a redução da acidez (Coelho et al., 2010). Grande parte dos frutos possui elevado teor de acidez e baixo teor de SS no início da maturação, contudo, essas características químicas se invertem ao final da maturidade fisiológica, apresentando

aumento no teor de açúcares (SS) e diminuição da acidez, devido aos processos de redução e transformação dos compostos ácidos em açúcares.

Os frutos, em sua maioria, possuem grande quantidade de ácidos, sendo o ácido cítrico e o málico predominantes em relação aos demais. A quantidade e a presença destes ácidos variam para cada espécie (Chitarra e Chitarra, 2005). Segundo Barbosa et al. (2021), na polpa de maracujá do mato, foram encontrados valores consideravelmente altos de ácido cítrico, ácido málico e ácido succínico, quando comparada a outras espécies de *Passiflora*.

O CP1 pode ser interpretado pela relação negativa entre as características físicas e químicas, de forma que o aumento do fruto resulta em diminuição do AT, SS e IT (Figura 5). Assim, com o aumento dos translocados da planta para os frutos, tende a uma maior diluição de sólidos, resultando em teores inferiores destes.

Para o segundo componente (CP2), as maiores correlações positivas foram do IT e VS e as maiores negativas do DNA, indicando que o aumento da quantidade de DNA resulta em diminuição do IT e VS. Assim, o volume de suco exerce influência sobre o índice tecnológico e estes possuem correlação antagônica ao conteúdo de DNA (Figura 5).

Observa-se no quadrante superior direito (Figura 5) a correlação positiva dos acessos A2, A3 e A4 com as variáveis massa da polpa (MP), volume de suco (VS) e volume de polpa (VP), indicando que esses foram os acessos com valores superiores para as características. Os acessos são de diferentes municípios, com clima e índice pluviométrico distintos, tendo sido possivelmente favorecidos por áreas com microclima específico, ao qual pode gerar influência sobre as características físicas do fruto.

Na análise de componentes principais (Figura 5), o quadrante inferior direito evidencia A1 como o acesso com maior massa da casca. O acesso 24 possui maior valor de índice tecnológico e de volume de polpa, conforme o quadrante superior esquerdo.

O quadrante inferior esquerdo indica que os acessos A14 e A19 apresentaram maior conteúdo de DNA nuclear, 3,294 pg e 3,07 pg, respectivamente, dentre os acessos avaliados. Os acessos são provenientes do município Poções e foram coletados em propriedades distintas. Quanto às características pós-colheita, os frutos provenientes desses acessos se correlacionaram melhor com as características químicas.

O quadrante superior esquerdo (Figura 5) aponta que os acessos A10, A24 e A15 se caracterizam pelos maiores teores de SS e AT e maior IT.

4.2.2. Coloração da casca e da polpa de frutos de *Passiflora cincinnata* Mast.

Para os valores de luminosidade (*L), que varia do preto puro (0) ao branco puro (100), foram observados valores médios para o ápice de 41,48 (L*AC), do meio da casca de 45,64 (L*MC) e da base de 52,12 (L*BC), sendo inexpressiva a diferença de luminosidade para as diferentes partes do fruto, comprovando que os frutos de *P. cincinnata* não podem ser considerados como frutos de cor clara (Tabela 7).

Tabela 7. Caracterização da coloração da casca e da polpa, apresentando os valores do conjunto de amostras avaliadas, valores de Máxima, Mínima, Média, Mediana e o Coeficiente de Variação em percentual (CV). Vitória da Conquista - BA, 2024

Variáveis	Amostras	Mínima	Máxima	Média	Mediana	CV (%)
L*AC	33	28,19	50,38	41,481	41,2	12,8
a*AC	33	-12,68	-6,66	-9,819	-9,61	-13,7
b*AC	33	14,51	23,67	18,608	18,48	13,1
L*MC	33	30,18	53,54	45,64	46,86	11
a*MC	33	-13,12	-7,48	-10,566	-10,77	-11,4
b*MC	33	13,66	23,02	19,24	19,98	13,5
L*BC	33	36,59	58,56	52,122	53,245	10,4
a*BC	33	-15,1	-5,75	-10,988	-10,98	-20,4
b*BC	33	16,77	26,76	22,131	22,27	9,7
L*1P	33	22,71	53,05	36,543	35,1	24,5
a*1P	33	-4,27	-0,19	-1,937	-1,98	-60
b*1P	33	5,16	16,35	10,128	9,9	34,4
L*2P	33	20,46	60,28	37,101	32,61	29,4
a*2P	33	-5,11	0,53	-1,92	-1,82	-66,7
b*2P	33	4,45	19,45	10,376	9,16	38,4

*Luminosidade do ápice da casca (L*AC); a do ápice da casca (a*AC); b do ápice da casca (b*AC); luminosidade do meio da casca (L*MC); a do meio da casca (a*MC); b do meio da casca (b*MC); luminosidade da base da casca (L*BC); a da base da casca (a*BC); b da base da casca (b*BC); luminosidade da primeira leitura da polpa (L*1P); a da primeira leitura da polpa (a*1P); b da primeira leitura da polpa (b*1P); luminosidade da segunda leitura da polpa (L*2P); a da segunda leitura da polpa (a*2P); b da segunda leitura da polpa (b*2P).

As variações da coordenada a* indicam que valores positivos tendem ao vermelho e negativos, ao verde. Os frutos deste estudo apresentaram valores médios de -9,81 para

o ápice da casca (a^*AC), de -10,56 para o meio da casca (a^*MC) e de -10,98 para a base (a^*BC), indicando que as colorações de frutos de maracujá do mato possuem coloração verde. Para a espécie, a coloração é predominantemente verde (Araújo et al., 2019).

Os valores da coordenada b^* tendem do negativo (azul) ao positivo (amarelo). Nos acessos avaliados, os valores da média foram 18,60 (b^*AC) para o ápice da casca, 19,24 para o meio da casca (b^*MC) e 22,13 para a base (b^*BC). Valores positivos de b^* indicam frutos que tendem ao amarelo.

Barbosa et al. (2021) classificaram frutos de *P. cincinnata* Mast. como levemente esverdeado, obtendo valores para $L^*=75,35$, coordenada $a^*=-2,1$ e coordenada $b^*=26,02$. Assim, pode-se inferir que, pela alta variabilidade da espécie, seus frutos podem apresentar diversas variações de tonalidade de verde, o que é influenciado pela genética e pelos fatores abióticos. Apesar da pouca significância nos aspectos relacionados à coloração dos frutos, os valores observados de L^* , a^* e b^* , no presente estudo, foram próximos aos observados por Santos (2018) em *Passiflora cincinnata* Mast.

Foram realizadas duas leituras sequenciais da coloração da polpa quanto ao índice de luminosidade, obtendo valor médio de 36,54 na primeira leitura da polpa (L^*1P) a 37,10 na segunda leitura da polpa (L^*2P), para os valores de a^* -1,93 para primeira leitura da polpa (a^*1P) e -1,92 na segunda leitura da polpa (a^*2P), indicando uma coloração tendendo ao verde-claro. Os valores de b^* foram de 10,12 na primeira leitura da polpa (b^*1P) e de 10,37 para a segunda leitura (b^*2P); os valores positivos para b^* significam polpa dos frutos de coloração amarela ou tendência ao amarelo.

4.2.3. Análise de componentes principais (ACP) das características de cor da casca e polpa do fruto

Os dados da matriz de covariância, por meio do agrupamento das variáveis, mostram que a CP1 explicou 46,19 % da variância no conjunto de dados, enquanto o CP2 explicou 18,26 %, resultando em um total acumulado de 64,44%. O restante dos componentes principais gerados produziu progressivamente autovalores menores e não explicou significativamente a variabilidade dos dados

Tabela 8. Os autovalores, a diferença, a proporção e proporção acumulada. Vitória da Conquista - BA, 2024

Componente	Autovalor	Diferença	Proporção	Acumulativo
1	6,9278	4,1894	0,4619	0,4619
2	2,7385	1,4826	0,1826	0,6444
3	1,2559	0,2566	0,0837	0,7281
4	0,9992	0,2506	0,0666	0,7948
5	0,7486	0,1756	0,0499	0,8447
6	0,573	0,0864	0,0382	0,8829
7	0,4866	0,0537	0,0324	0,9153
8	0,4329	0,0706	0,0289	0,9442
9	0,3623	0,1765	0,0242	0,9683
10	0,1858	0,0769	0,0124	0,9807
11	0,108948	0,038871	0,0073	0,988
12	0,070077	0,014622	0,0047	0,9926
13	0,055455	0,015263	0,0037	0,9963
14	0,040192	0,025555	0,0027	0,999
15	0,014637	0,001	1	

*Luminosidade do ápice da casca (L*AC); a* do ápice da casca (a*AC); b* do ápice da casca (b*AC); luminosidade do meio da casca (L*MC); a* do meio da casca (a*MC); b do meio da casca (b*MC); luminosidade da base da casca (L*BC); a* da base da casca (a*BC); b* da base da casca (b*BC); luminosidade da primeira leitura da polpa (L*1P); a da primeira leitura da polpa (a*1P); b da primeira leitura da polpa (b*1P); luminosidade da segunda leitura da polpa (L*2P); a da segunda leitura da polpa (a*2P); b da segunda leitura da polpa (b*2P).

Tabela 9. Correlação de Person para as variáveis relacionadas à coloração, associadas à coloração da casca: luminosidade do ápice da casca (L*AC); a* do ápice da casca (a*AC); b* do ápice da casca (b*AC); luminosidade do meio da casca (L*MC); a* do meio da casca (a*MC); b do meio da casca (b*MC); luminosidade da base da casca (L*BC); a* da base da casca (a*BC); b da base da casca (b*BC) e a coloração da polpa: luminosidade da primeira leitura da polpa (L*1P); a da primeira leitura da polpa (a*1P); b da primeira leitura da polpa (b*1P); luminosidade da segunda leitura da polpa (L*2P); a da segunda leitura da polpa (a*2P); b da segunda leitura da polpa (b*2P). Vitória da Conquista, 2024

	Características de coloração da casca								
	L*AC	L*MC	L*BC	a*AC	a*MC	a*BC	b*AC	b*MC	b*BC
CP1	0,892**	0,742**	0,690**	-0,466**	-0,466**	-0,655**	0,689**	0,485**	0,071**
CP2	0,095**	0,432**	0,367**	-0,216**	-0,731**	-0,370**	-0,272**	0,707**	0,512**

Continuação...

	Características de coloração da polpa					
	L*1P	L*2P	a*1P	a*2P	b*1P	b*2P
CP1	0,831**	0,792**	-0,61**	-0,72**	0,769**	0,851**
CP2	-0,31**	-0,39**	0,508**	0,533**	-0,11**	-0,22**

** , * Significativo a 1 e 5 % de probabilidade, respectivamente; ns: não significativo a 5 % de probabilidade.

Na Figura 6, observa-se que a luminosidade dos frutos (L*AC; L*MC; L*BC; L*1P) correlacionou-se positivamente no CP1, correspondendo a um padrão de uniformidade para luminosidade no ápice, no meio e na base do fruto, indicando que o teor de luminosidade nos frutos independe da sua posição. Estas ainda se relacionaram positivamente com a luminosidade da polpa.

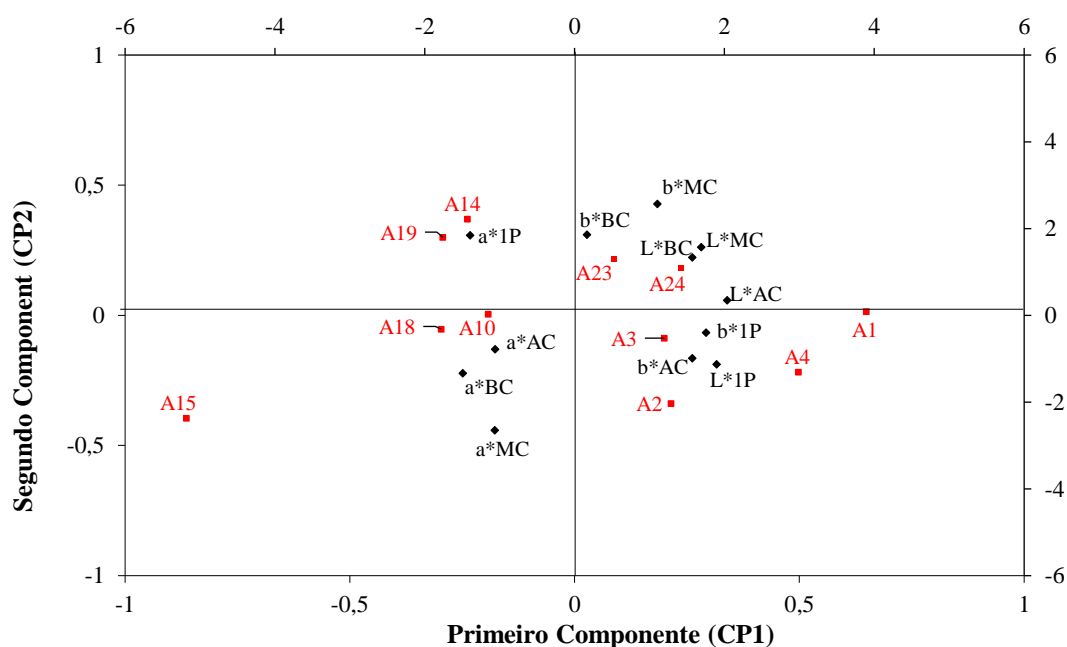


Figura 6. Análise de componentes principais (ACP): gráfico apresentando as variáveis de coloração de *P. cinnata*, ao longo do Componente Principal 1 e 2 (CP1 e CP2). Representado pela coloração preta as características associadas à coloração da casca: luminosidade do ápice da casca (L*AC); a* do ápice da casca (a*AC); b* do ápice da casca (b*AC); luminosidade do meio da casca (L*MC); a* do meio da casca (a*MC); b do meio da casca (b*MC); luminosidade da base da casca (L*BC); a* da base da casca (a*BC); b da base da casca (b*BC); luminosidade da polpa (L*P); a* da polpa (a*P); b* da polpa (b*P) e pela coloração vermelha os acessos 1 ao 24. Vitória da Conquista, 2024.

De acordo com o CP1, as variáveis de luminosidade também se correlacionaram positivamente com as variáveis b*AC; b*MC; b*BC; b*1P (Figura 6).

As variáveis a^*AC , a^*MC , a^*BC e a^*IP se correlacionam positivamente entre si, indicando que não há diferença entre os valores para coloração apresentados no sistema a^* , não diferindo o ápice, do meio e da base no CP1 (Figura 6).

Foi observada, na figura 6, correlação negativa entre os valores de a^* do ápice, meio, base e polpa do fruto com as demais variáveis referentes à coloração do sistema b^* e à luminosidade do fruto.

Avaliando o CP2 da Figura 6, observa-se que as variáveis com maiores correlações foram o b^*MC (positiva) e o a^*MC (negativa). Essa relação antagônica evidencia que a porção mediana do fruto apresenta maior diferenciação da cor, uma vez que os frutos que tendem ao amarelo apresentam maiores valores de b^* e frutos que apresentam maiores valores de a^* (com expressão negativa) tendem à coloração verde.

Na análise de componentes principais (Figura 6), a correlação positiva dos acessos A23 e A24 com as variáveis referentes à luminosidade do fruto (L^*AC , L^*MC , L^*BC) é mostrada no quadrante superior direito, o qual evidencia maiores teores de luminosidade para os frutos desses acessos. Ainda de acordo com esse quadrante, esses acessos se caracterizaram pela cor amarela no meio e na base da casca.

No quadrante inferior direito (Figura 6), observa-se a correlação positiva dos acessos A1M, A2C, A3J e A4VCA, os quais apresentam os maiores valores de b^*AC , L^*IP e b^*IP . Maiores valores de b^*AC indicam uma tendência dos frutos desses acessos a apresentarem uma coloração verde amarelada no ápice da casca. Com base nas variáveis L^*IP e b^*IP , os acessos supracitados tendem a maiores valores de luminosidade da polpa e frutos com maiores valores da coordenada b^* da polpa tendendo ao positivo, indicando que frutos provenientes desses acessos apresentam coloração amarela.

No quadrante superior esquerdo (Figura 6), enquadram-se os acessos A14 e A19, que apresentam correlação positiva com a variável a^*IP , indicando que frutos provenientes desses acessos possuem polpa com coloração mais clara, uma vez que frutos com polpas com tendência à coloração amarela são relacionadas aos valores de b^*IP .

A intensidade da coloração do suco e da polpa é um fator importante para a indústria, pois, embora o material genético apresente o suco com sabor e aroma adequados, este pode apresentar coloração pouco aceita (Chitarra e Chitarra, 2005), devido ao perfil do consumidor varejista por sucos com colorações intensas.

A divergência genética entre os acessos é um fator que exerce influência direta nas variações de intensidade na pigmentação do suco ou polpa. Diferenças nas proporções

e concentrações entre os pigmentos ocasionam diferenças nas colorações de diferentes cultivares dentro da mesma espécie.

O quadrante inferior esquerdo mostra que os acessos A10, A15 e A18 apresentaram maiores valores para as variáveis a^*AC , a^*MC e a^*BC , indicando que frutos provenientes desses acessos apresentaram coloração verde mais intensa do que os frutos dos demais acessos, tendo destaque para o acesso A15 com valores superiores.

5. CONCLUSÕES

Os acessos de *Passiflora cincinnata* Mast. apresentaram variabilidade genética (tamanho do genoma) e fenotípica.

Frutos do maracujá do mato possuem características físicas, químicas e físico-químicas desejáveis para uso *in natura*, com variação de coloração da polpa de amarelo a amarelo claro.

Os acessos avaliados apresentaram a coloração da casca variando de verde ao verde amarelado, não havendo diferença significativa de coloração nas partes apical, mediana e basal dos frutos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, L. E. da S. et al. **Caracterização citogenética e molecular de acessos de Maracujá da Caatinga (*Passiflora cincinnata* Mast.)**. 2018. 59 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais. Disponível em: <http://tede2.uefs.br:8080/handle/tede/706>. Acesso em: 30/06/2024.

Almeida, M. F. **Qualidade de pós-colheita de manga ‘Palmer’ revestida com coberturas biodegradáveis à base de amido de mandioca e óleo essencial de capim-limão nanoencapsulado**. 2022. 97f. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de concentração em Fitotecnia, Vitória da Conquista. Disponível em: http://www2.uesb.br/ppg/ppgagronomia/?post_type=dissertacao. Acesso em: 14/08/2024.

Amabile, R. F.; Vilela, M. S.; Peixoto, J. R. **Melhoramento de plantas: variabilidade genética, ferramentas e mercado**. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas, 2018. 108 p.

AOAC - Association of official analytical chemistry. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 12th ed. Washington, 1992. 1015 p.

Araújo, F. P. et al. *Passiflora cincinnata*: maracujá-da-caatinga. In: Coradin, L.; Camillo, J.; Pareyn, F.G.C. (Eds.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste**. Brasília, DF: MMA, 2018. p. 217-224 (Série Biodiversidade, 51).

Araújo, A. J. de B.; Santos, N. C.; Barros, S. L.; Vilar, S. B. de O.; Schimidt, F. L.; Araújo, F. P.; Azevedo, L. C. de. Caracterização físico-química e perfil lipídico da semente de maracujá do mato (*Passiflora cincinnata* Mast.). **Caderno de Pesquisa, Ciência e Inovação**. v.2, n.3, 2019. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1110715/1/Pinheiro2019.pdf>. Acesso em: 14/03/2023.

Barbosa S. T., de A. et al. Phytochemical Compounds and Antioxidant Activity of the Pulp of Two Brazilian Passion Fruit Species: *Passiflora Cincinnata* Mast. And *Passiflora Edulis* Sims. **International Journal of Fruit Science**, v.21, n.1, p.255–269, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15538362.2021.1872050>

Barros, J. de O. **Caracterização citogenética, comportamento meiótico e viabilidade polínica de plantas triploides de *Passiflora foetida* L.** 2021. 85f. Dissertação (mestrado) – Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Mestrado Acadêmico) Genética e Melhoramento de Plantas, Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Multicampi, Universidade do Estado de Mato Grosso. Disponível em: http://portal.unemat.br/media/files/DISSERTAO_APS_CORREO_FINAL_COM_FICHA_CATALOGRIFICA.pdf. Acesso em: 31/06/2024.

Bezerra, W. H. F.; Neto, B. P. da C.; Aidar, S. de T.; Chaves, A. R. de M.; Araujo, F. P. de; Faleiro, F. G. **Capacidade de produção de frutos de diferentes acessos de**

***Passiflora cincinnata* sob condição irrigada em ambiente semiárido.** XII Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semiárido. Resumo expandido, 2017. 6 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/162164/1/Artigo-27.pdf>. Acesso em: 27/02/2023.

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.

Borém, A.; Vieira, G. M. **Melhoramento de plantas**. 6. ed. rev. e ampl. - Viçosa, MG: Editora UFV, 2013. 523 p.

BRASIL, 2018. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. Diário Oficial da União. Instrução Normativa nº 49 - Fica estabelecida em todo o território nacional a complementação dos Padrões de Identidade e Qualidade de Suco e Polpa de Fruta, na forma desta Instrução Normativa. Diário Oficial da União, Brasília, DF.

Brito, A. F. S. de. **Evolução Cromossômica e de Tamanho de Genoma: Estudos Sobre a Tribo Dlbegieae (Fabaceae, Papiliooideae) e Espécies Amazônica do Clado Andira**. 2023. 99p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva – Coordenação do Programa de Pós Graduação, INPA, Manaus. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/40347>. Acesso em: 30/06/2024.

Bruckner, C.H.; Meletti, L.M.M.; Otoni, W.C.; Zerbini Júnior, F.M. Maracujazeiro. In: Bruckner, C.H. (Ed.). **Melhoramento de fruteiras tropicais**. Viçosa: UFV, 2002. p.373-410.

Camacam, B. L. M.; Messias C. M. B. O. Potencial alimentar de frutas e plantas da caatinga: revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v.11, n.9, e39911931997, 2022. Doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i9.31997>.

Campos, V. B.; Fogaça, T. S.; Almeida, W. L.; Barbosa, J. A.; Oliveira, M. R.; Gondim, S. C.; Cavalcante, L.F. Caracterização física e química de frutos de maracujá-amarelo comercializados em Macapá, Amapá. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 15, n.1, p. 27-33, 2013. DOI: 10.15871/1517-8595/rbpa.v15n1p27-33

Carmo, T. V. B.; Martins, L. S. S.; Musser, R. S.; Silva, M. M.; Santos, J. P. O. Genetic diversity in accessions of *Passiflora cincinnata* Mast. based on morpho agronomic descriptors and molecular markers1. **Rev. Caatinga**, Mossoró, v. 30, n. 1, p. 68 – 77, jan. – mar., 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21252017v30n108rc>.

Cavichioli, J.C.; Côrrea, L. S.; Boliani, A. C.; Santos, P. C. Características físicas e químicas de frutos de maracujazeiro - amarelo enxertado em três portas-enxerto. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, p. 905-914, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452011000300026>

Chitarra, M. I. F.; Chitarra, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: FAEPE, 2005. 2ed. 783p.

Coelho, A. A. et al. Qualidade do suco de maracujá-amarelo em diferentes pontos de colheita e após o amadurecimento. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 3, p. 722-729, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v34n3/27.pdf>. Acesso em: 28.06.2024.

D'Abadia, A. C. A. **Variabilidade genética e caracterização de frutos de *Passiflora alata* Curtis e *Passiflora cincinnata* Mast conduzidos em latada e espaladeira** 2019. 146 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília.

Da Silva, N.T.; Silva, L. A. S.; Reis, A. C. et al. Cultura de endosperma: uma ferramenta biotecnológica fácil e eficiente para gerar plantas triploides de maracujá (*Passiflora cincinnata* Mast.). **Plant Cell Tiss Organ Cult**, v. 142, p.613–624, 2020. <https://doi.org/10.1007/s11240-020-01887-2S>

Dolezel, J.; Greilhuber, J.; Suda, J. **Flow cytometry with plant cells: analysis of genes, chromosomes and genomes**. Wiley- VCH, Weinheim. 2007. 455p.
Dutra, F. V.; et al. Qualidade de frutos de espécies de *Passiflora* sp. **Scientia Vitae**, v.14, n.38, p. 01-09. 2022. DOI: 10.1002/9783527610921

Faleiro, F. G.; Oliveira, J. S.; Walter, B. M. T.; Junqueira, N. T. V. **Banco de germoplasma de *Passiflora* L. 'Flor da Paixão': caracterização fenotípica, diversidade genética, foto documentação e herborização**. Brasília, DF: ProImpress, 2020. 140p.

Faleiro, F.G.; Oliveira, J.S.; Junqueira, N.T.V.; Jesus, O.N. **Caracterização e uso de recursos genéticos de *Passiflora* no Brasil**. In: Fischer, G.; Miranda, D.; Magnitskiy, S.; Balaguera-López, H.E.; Molano, Z. (Eds.) *Avances de la horticultura y la mejora en la calidad de vida*. Bogotá (Colômbia): Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas.. p. 131-142, 2021. ISBN digital: 978-958-59886-2-0. DOI: <https://doi.org/10.17584/VIIHorticultura>.

Freitas, L. L. de, Viana, E, B, M., Ribeiro, J, S., Souza, C. C. E. de., & Zanuro, M, E. Potencial nutricional e funcional do maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata* Mast.). **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v. 11, n. 2, p. 1000-1007,2021.

Galbraith, D.W.; Harkins, K.R.; Maddon, J.M.; Ayres, N. M.; Sharma, D. P.; Firoozabady E. Análise citométrica de fluxo rápido do ciclo celular em tecidos vegetais intactos. **Ciência**, v. 220, p.1049–1051, 1983.

Gewehr, B.; Machado, M. R. G.; & Zaneti, T. B. Frutas nativas em cervejas artesanais: Uma análise multifacetada. **Arquivos Brasileiros De Alimentação**, v. 8, n.00, p.e023003, 2023. <https://doi.org/10.53928/aba.v8i00.5005>

GOOGLE EARTH. *Google Earth Pro* (Versão 7.3.4). 2024. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Acesso em: 15/06/2024.

Golveia, A. M. F. Q. **Qualidade pós-colheita dos frutos de *Passiflora cincinnata* armazenados sob refrigeração**. 2023. 63 f. Dissertação (Mestrado em Horticultura Tropical) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Pombal – PB.

Grisi, M. C. M. **Resistência a doenças, produtividade e características físicas de híbridos multiespecíficos de maracujá- azedo**. 2020. 166 p. (Tese de Doutorado). Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 3.^a. ed. São Paulo, vol. 1. 1985. 533 p.

Junghans, T. G.; Jesus, O. N. de; Junqueira, N. T. V.; Faleiro, F. G.; Neto, F. C. C.; Oliveira J. S.; Arruda, L. M. **Espécies de maracujazeiro: uma riqueza do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2022.

Konica, M. **Comunicação precisa da cor**. Daisennishimachi, 1998. 59 p

Köppen, W.; Geiger, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928. Wall-map 150cmx200cm.

Leite, D. M. **Caracterização Cariotípica e conteúdo de Dna Nuclear de Espécies *Inga Mill.* (Fabaceae)**. 2020. 60f. Dissertação (Mestrado) – Genética e Melhoramento de Plantas, Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Multicampi, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta/Cáceres/Tangará da Serra. Disponível em: [http://portal.unemat.br/media/files/disserta%C3%A7%C3%A3o%20Douglas%20%20pronta\(1\).pdf](http://portal.unemat.br/media/files/disserta%C3%A7%C3%A3o%20Douglas%20%20pronta(1).pdf). Acesso em: 31/06/2024.

Lima, H. C.; Costa, A. M.; Rinaldi, M. M.; Aidar, S. T. Cultivo, aspectos produtivos, rendimento e características dos frutos do maracujazeiro da caatinga, ‘cultivar BRS Sertão Forte’ no cerrado do Brasil central. **Anais...** In: Congresso Brasileiro de Fruticultura. Porto Seguro, 2017.

Marín, B. E.; Hincapié, G. A.; Barajas, J. A. Identificación de tecnologías poscosecha y su efecto sobre la vida útil en frutos pasifloráceos. una revisión bibliográfica. **Revista MODUM**, p. 3, 2021.

Mikovski, A. I.; Silva, N. T. D.; Souza C. D. S.; Machado, M.cD.; Otoni, W. C.; Carvalho, I. F.; Silva, M. L. Tissue culture and biotechnological techniques applied to passion fruit with ornamental potential: an overview. **Ornamental Horticulture**, v.25, n.2, p.189-199, 2019. DOI: <https://doi.org/10.14295/oh.v25i2.2036>

Monte, I. de A.; Santos, S. C. L. The maracujazeiro-do-mato (*Passiflora Cincinnata* Mast.) and its economic importance: A narrative review. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p.e18210716464, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16464>.

Moura, K. P. A.; Almeida, A. P. F.; Oliveira, A. T. C.; Queiroz, V. F.; Miranda, K. W. E.; Mendes, L. G.; Monte, A. L. S. Farinha do albedo do maracujá (*Passiflora edulis*

Sims) para o enriquecimento de produtos cárneos: Uma revisão. **Research, Society And Development**, v. 10, p. 1-7, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17603>

Oliveira, J. da S. **Recursos genéticos de Passiflora spp.: diversidade genética, caracterização morfoagronômica, molecular, germinação e armazenamento de sementes**. 2018. 205 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade de Brasília, Brasília – DF.

Pinto, D.L.P., de Almeida Barros, B., Viccini, L.F., de Campos, J.M.S., da Silva, M.L., Otoni, W.C. Ploidy stability of somatic embryogenesis-derived *Passiflora cincinnata* Mast. plants as assessed by flow cytometry **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, v. 103, n. 1, p. 71-79, 2010. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11240-010-9756-y>

Reátegui, Egoávil; Del Carmen, Alina. **Análise comparativa de regiões microssintênicas entre Passiflora edulis e as Malpighiales Populus trichocarpa e Manihot esculenta**. 2019. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

Reis, C.C.; Freitas, S.P.; Lorentino, C.M.A.; Fagundes, T.d.S.F.; da Matta, V.M.; dos Santos, A.L.S.; Moreira, D.d.L.; Kunigami, C.N.; Jung, E.P.; Ribeiro, L.d.O. Bioproducts from *Passiflora cincinnata* Seeds: The Brazilian Caatinga Passion Fruit. **Foods**, v.12, n.2525, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods12132525>

Rinaldi, M. M.; Costa, A. M. Vida útil de polpa de frutos de *Passiflora cincinnata* cv. Brs sertão forte congelada. **Agrotropica**, v. 33, n. 2, p. 131 – 142, maio/ago. 2021. Doi: [10.21757/0103-3816.2021v33n2p131-142](https://doi.org/10.21757/0103-3816.2021v33n2p131-142).

Rinaldi, M. M.; Rinaldi, A. de C.; Dianese A. M. C. **Recomendações de manuseio e armazenamento pós colheita de frutos de Passiflora cincinnata BRS Sertão Forte**. Planaltina – DF, Agosto, 2022.

Sader, M. A. **Evolução cariotípica em Passiflora L. (Passifloraceae)**. 2020. 135f. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Pernambuco. Centro de Biociências. Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal, Recife. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/37864/1/TESE%20Mariela%20Anal%203%ada%20Sader.pdf>. Acesso em: 31/06/2024.

Santos, J. L. **Fisiologia da maturação de frutos e superação de dormência em sementes de maracujá-do-mato (Passiflora cincinnata Mast.)**. 2018. 82f. Tese (doutorado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia –Área de concentração Fitotecnia, Vitória da Conquista.

Santos, T. B.; Araújo, F.P. de, Neto, A. F.; Freitas, S. T. de; Araújo J. de S.; Vilar, S. B. de O.; Araújo, A. J. B.; Lima, M. S. Phytochemical Compounds and Antioxidant Activity of the Pulp of Two Brazilian Passion Fruit Species: *Passiflora Cincinnata* Mast. and *Passiflora Edulis* Sims, **International Journal of Fruit Science**, v. 21, n.1, p. 255-269, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/15538362.2021.1872050>.

Santos, I. S. dos; Lima, L. K. S.; Sampaio, S. R.; Soares, T. L.; Jesus, O. N. Genetic parameters and prediction of genotypic values in a segregating population of *Passiflora*

BC3 [(*P. edulis* x *P. cincinnata*) x *P. edulis*] for fruit quality and resistance to cowpea aphid-borne mosaic virus using REML/BLUP. **Scientia Horticulturae**, V. 330, p.113023, 2024. ISSN 0304-4238. DOI: <https://org/10.1016/j.scienta.2024.113023>.

Silva, N. T.; Silva, L. A. S.; Reis, A.C.; Machado, M.; Matos, E. M. M.; Viccini, L. F.; Otoni, W. C.; Carvalho, I. F.; Rocha, D. I.; Silva, M. L. Endosperm culture: a facile and efficient biotechnological tool to generate passion fruit (*Passiflora cincinnata* Mast.) triploid plants. **Plant Cell Tissue Organ Culture**, v. 142, p. 613-624, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11240-020-01887-2>.

Silva, G. L. da. **Passiflora L. na Mata Atlântica do Rio Grande do Norte: Taxonomia e Estado de Conservação**. 2023. 109 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Biociências, Programa de Pós-graduação em Sistemática e Evolução, Natal, RN.

Sliwinska, E. "Flow cytometry – a modern method for exploring genome size and nuclear DNA synthesis in horticultural and medicinal plant species". **Folia Horticulturae**, v. 30, n. 1, p. 103-128, 2018. DOI: <https://doi.org/10.2478/fhort-2018-0011>

Sousa, C. F. de; Souza, T. J.; Brito, Y. M. A. de; Brito, H. C. de. **Ciências agrárias e meio ambiente: pesquisas, desafios e inovações tecnológicas**. Campina Grande: Editora Amplla, 2022. 564 p.

Sousa, A. B. de; Silva, A. V. da; Silva, C. M. da; Pessoa, W. R. L. S.; Vitorino, H. dos S.; & Rocha, R. S. Propriedades químicas do Maracujá do Mato (*Passiflora cincinnata* Maxwell.). **Scientific Electronic Archives**, v. 17, n. 1, 2023. <https://doi.org/10.36560/171202418>

Souza, M. C. de. **Qualidade e Atividade Antioxidante de Frutos de Diferentes Progênes de Açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart)**. 2007. 125f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

Souza, F. de A.; Oliveira, E. J. de; Castro, J. A.; Santos, J.S. dos; Cavalcante, T.Q.; Silva, S.S. dos S. Características físico-químicas de frutos de *Passiflora cincinnata* Mast., *Passiflora alata* C. e *Passiflora setácea* D.c. **Jornada Científica**. Embrapa Mandiocultura e Fruticultura, p. 1 -2, 2010.

Souza, A. V. V. et al. Bioprospecção de plantas da Caatinga com Potencial para produção de fitomedicamentos. **Revista Fitos**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 2, p. 212-226, mar. 2022. DOI: <https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1283>

Souza, T. R. A. de. **Biofertilizante de manipueira como atenuante do estresse salino no cultivo irrigado do maracujazeiro amarelo**. 2023. 93 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Campina Grande – PB.

Vianna, L. S. et al. Transferibilidade de marcadores SSR em três espécies silvestres de Passiflora como ferramenta para identificação de hibridação interespecífica natural. In: **Congresso Fluminense de Pós-Graduação-CONPG**. 2018.
<https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/CONPG/article/view/13834>

Wittmann, M. T. S. Nuclear DNA content determination in plants. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.5, p.897-902, 2001.

Yemm, E. W.; Willis, A. J. The estimation of carbohydrates in plant extracts by anthrone. **Biochemical Journal**, v. 57, n. 3, p. 508-514, 1954.

Yotoko, K. S. C., Dornelas, M. C., Togni, P. D., Fonseca, T. C., Salzano, F. M., Bonatto, S. L., e Freitas, L. B. (2011). Does variation in genome sizes reflect adaptive or neutral processes? New clues from Passiflora. PLoS ONE, 6, e18212.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0018212>