

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE DOUTORADO**

**DESEMPENHO HORTÍCOLA DE GERMOPLASMA DE
LARANJAS-DE-UMBIGO NO RECÔNCAVO DA BAHIA E NA
CHAPADA DIAMANTINA**

Magno Guimarães Santos

**CRUZ DAS ALMAS – BAHIA
JANEIRO – 2023**

DESEMPENHO HORTÍCOLA DE GERMOPLASMA DE LARANJAS-DE-UMBIGO NO RECÔNCAVO DA BAHIA E NA CHAPADA DIAMANTINA

Magno Guimarães Santos
Bacharel em Engenharia Agrônoma,
Universidade Estadual de Montes Claros, 2008

Tese apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do Título de Doutor em Ciências Agrárias (Área de Concentração: Fitotecnia).

Orientador: Profa. Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo
Coorientador: Prof. Dr. Eduardo Augusto Girardi
Coorientador: Prof. Dr. Walter dos Santos Soares Filho

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
JANEIRO – 2023**

FICHA CATALOGRÁFICA

Santos Filho, Magno Guimarães

Desempenho hortícola de germoplasma de Laranja-de-Umbigo no Recôncavo Baiano e na Chapada Diamantina, 2024.
140 f. il.; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo
Coorientador: Prof. Dr. Eduardo Augusto Girardi
Coorientador: Prof. Dr. Walter dos Santos Soares Filho

Tese (Fitotecnia)- Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2024.

1. Laranja-de-Umbigo a. 2. Fitotecnia. 3. Recôncavo Baiano 4. Chapada Diamantina I. Ledo, Carlos Alberto da Silva II. Girardi, Eduardo Augusto III. Soares Filho, Walter dos Santos IV. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia V. Título.

CDU: 634.31

Ficha catalográfica elaborada por Lucidalva R. G. Pinheiro Perrone- Bibliotecária
CRB51161 –Embrapa Mandioca e Fruticultura

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE DOUTORADO**

**DESEMPENHO HORTÍCOLA DE GERMOPLASMA DE LARANJAS-DE-UMBIGO
NO RECÔNCAVO DA BAHIA E NA CHAPADA DIAMANTINA**

Comissão Examinadora da Defesa de Doutorado de

Magno Guimarães Santos

Aprovada em 31 de janeiro de 2023

Prof. Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo
Embrapa Mandioca e Fruticultura
Orientador

Prof. Dr. Everton Hilo de Souza,
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB
Examinador Externo

Prof. Dr. Sebastião de Oliveira e Silva,
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB
Examinador Interno

Dra. Andresa Priscila de Souza Ramos
Embrapa Mandioca e Fruticultura
Examinadora Externa

Prof. Dr. Leandro Santos Peixoto
Instituto Federal Baiano
Examinador Externo

DEDICATÓRIA

Dedico essa tese a minha amada esposa Kênia Patrícia de Souza Oliveira Guimarães, a meus queridos filho Miguel Oliveira Guimarães e Luísa Oliveira Guimarães, a meus grandes mestres Orlando Sampaio Passos, Eduardo Augusto Girardi e Walter dos Santos Soares Filho, meus grandes incentivadores.

AGRADECIMENTOS

Agradeço:

A Deus pai todo poderoso, pelo dom da vida, por guiar minha consciência com sua voz insistente e por me permitir concluir esse Doutorado.

À minha esposa Kênia e ao meu filho Miguel que estiveram próximos, me incentivando, tendo paciência, me apoiando em casa, ofertando carinho e dedicação, principalmente no período de doutoramento.

Aos meus pais Edileia Afonso Guimarães Santos e José dos Santos Guimarães pela vida, pelos ensinamentos, pela criação cristã, pelo carinho e dedicação durante toda minha vida.

Aos meus irmãos Tafarel e Elise, pelo carinho, amizade e por me ajudarem a ser uma pessoa melhor, o que refletiu na minha trajetória acadêmica.

Ao professor Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo, por aceitar me orientar no doutorado, pelos conhecimentos repassados sobre estatística durante as disciplinas e na fase de doutoramento e por ter apoiado em todas as fases dessa conquista.

Ao meu coorientador Dr. Eduardo Augusto Girardi pela orientação técnica em citricultura, pelo apoio durante a fase de escrita da tese e sobretudo pela amizade ao longo de mais dez anos de Embrapa.

Aos meus mestres e amigos da Equipe de Citros, Abelmon da Silva Gesteira, Eduardo Stuchi e em especial a Dr. Walter dos Santos Soares Filho e Dr. Orlando Sampaio Passos, a quem devo boa parte do conhecimento sobre citros, por terem me disponibilizado o material vegetal para o estudo e fornecido todo apoio logístico e financeiro por meio de seus projetos.

A todos meus colegas do SCE, em especial a Jorge Vieira da Silva, Getúlio Vieira, Antônio Sant'ana, Paulo Laesso, Maria Celeste e Vinicius Amorim grandes apoiadores e incentivadores.

Aos amigos e proprietários da Fazenda Santa Terezinha, Fernando, Alexandre e seus colaboradores, Roney e Rairon, por abrirem as portas da fazenda Santa Terezinha em Ibicoara-BA para realização dessa tese.

Aos analistas de laboratório, Elaine, Jaciene, Andresa e Leandro, e aos seus estagiários, Eduardo, Mariana, Rafael, Thaís, Palmira, Gustavo e em especial a Valter Rodrigues, que me ajudaram na realização das análises de frutos.

Aos meus chefes Alberto Vilarinhos e Francisco Ferraz Laranjeira Barbosa pelo incentivo.

À Embrapa Mandioca e Fruticultura pela infraestrutura para a realização dos trabalhos.

À Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, aos professores, coordenadores e secretárias do curso de Doutorado pela solidariedade, orientação e oportunidade de realização do curso.

EPIGRAFE

“Os que se encantam com a prática sem a ciência são como os timoneiros que entram no navio sem timão nem bússola, nunca tendo certeza do seu destino”.

Leonardo da Vinci

DESEMPENHO HORTÍCOLA DE GERMOPLASMA DE LARANJA-DE-UMBIGO NO RECÔNCAVO BAIANO E NA CHAPADA DIAMANTINA

RESUMO GERAL

Realizamos três investigações envolvendo acessos de laranjas-de-umbigo do Banco Ativo de Germoplasma – BAG Citros – da Embrapa Mandioca e Fruticultura, nas quais foram avaliadas variáveis de qualidade de frutos, de crescimento de planta e de produtividade. No primeiro capítulo, avaliamos o desenvolvimento em campo de 105 acessos, na região do Recôncavo da Bahia, clima AF, durante o ano de 2017. No segundo capítulo, foram avaliados 112 acessos, conduzidos em vasos, em ambiente protegido, sob dois porta-enxertos, nos anos de 2019 a 2021. No terceiro, 47 acessos de laranjeira-de-umbigo combinados com três porta-enxertos, no clima de altitude da Chapada Diamantina, foram avaliados nos anos 2019 a 2021. As análises estatísticas empregadas foram: análise de variância, análise de agrupamento, análise de componentes principais, índices de seleção e estatística descritiva. Obtivemos os resultados a seguir. No 1º Capítulo: A coleção de laranjeiras-de-umbigo mostrou grande variabilidade fenotípica, principalmente para as variáveis que envolvem tamanho de frutos, crescimento de plantas e eficiência produtiva. Os acessos que se destacaram dos demais, devido a maior precocidade produtiva e qualidade de frutos, foram: 'Bahia CN2', 'Bahia 78', 'Bahia 35 Ipeal', 'Fisher', 'Bahia CN2B3', 'Retiro', 'Bahia 19', 'Baianinha 02B3', 'Golden B', 'Baianinha 31', 'Atwood', 'Bahia 77B' e 'Piracicaba'. Com média ou alta acidez, alto rendimento de suco, identificamos novas opções com características que possivelmente poderão retardar a colheita: 'Bahia 02B', 'Campo Limpo', 'Pracinha', 'Bahia B3', 'Navelate', 'Bahia 35', 'Bahia 29', 'Golden A', 'Bahia CN', 'Bahia 13' e 'Bahia 03', sendo esses dois últimos, acessos com maior eficiência produtiva. No 2º Capítulo: Em condições de ambiente protegido, houve diferenças significativas entre os acessos para todas variáveis de fruto. A formação de cinco grupos pelo método UPGMA foi mais influenciada pelas variáveis número de sementes, tamanho de frutos e acidez do suco. Algumas copas apresentaram sintomas de granulação, mais severamente 'Seedles', 'Baianinha 03' e 'Nunes'. 'Australian Navel', 'Palmeiras' e 'Bahia 13' produziram sementes nos três anos. Vinte nove acessos foram identificados como precoces e nove como tardios. No 3º capítulo, as copas 'Bahia 22', 'Bahia 35' e 'Baianinha 79' foram mais produtivas independente do porta-enxerto. Identificamos combinações com boa precocidade e boa qualidade de frutos: 'Baianinha 79', 'Batan' e 'Bahia 35' enxertadas em 'LVK×LCR-038'; 'Baianinha 79', 'RPM', 'Piracicaba', 'Bahia 22' e 'Bahia 35' combinadas com BRS 'Bravo' e 'Bahia 02', 'Bahia 21', 'Bahia 21A' e 'Bahia 22' com 'Indio'. Identificamos novos acessos para retardar a colheita de laranjas-de-umbigo: 'Bahia 25' e 'Bahia 35' sobre 'Indio'; 'Bahia 24' e 'Baianinha 48' sobre BRS 'Bravo'. O limoeiro híbrido 'LVK×LCR-038' apresentou potencial na redução de tamanho de copa em relação aos demais porta-enxertos avaliados, no entanto apresentou maior incidência de granulação.

Palavras-Chave: [*Citrus xsinensis* (L.) Osbeck], citros, citrandarin, clones, análises físico-química dos frutos.

HORTICULTURAL PERFORMANCE OF NAVEL ORANGE ACCESSIONS IN RECÔNCAVO BAIANO AND CHAPADA DIAMANTINA

GENERAL ABSTRACT

We carried out three investigations involving navel orange accessions from the Active Citrus Germplasm Bank of Embrapa Mandioca e Fruticultura, in which variables of fruit quality, plant growth and productivity were evaluated. In the first chapter, we evaluated the field development of 105 accessions, in the Recôncavo da Bahia region, climate AF, during the year 2017. In the second chapter, 112 accessions were evaluated, conducted in a pot, in a protected environment, under two grafts, in the years 2019 to 2021. In the third, 47 navel orange accessions combined with three rootstocks, in the high altitude climate of Chapada Diamantina were evaluated in the years 2019 to 2021. The statistical analyzes used were: analysis of variance, cluster analysis, principal components analysis, selection indices and descriptive statistics. We obtained the following results. In the 1st Chapter: The collection of navel orange trees showed great phenotypic variability, mainly for variables involving fruit size, plant growth and productive efficiency. The accessions that stood out from the others, due to greater productive precocity and fruit quality, were: 'Bahia CN2', 'Bahia 78', 'Bahia 35 Ipeal', 'Fisher', 'Bahia CN2B3', 'Retiro', 'Bahia 19', 'Baianinha 02B3', 'Golden B', 'Baianinha 31', 'Atwood', 'Bahia 77B' and 'Piracicaba'. With medium or high acidity, high juice yield, we identified new options with characteristics that could possibly delay the harvest: 'Bahia 02B', 'Campo Limpo', 'Pracinha', 'Bahia B3', 'Navelate', 'Bahia 35', 'Bahia 29', 'Golden A', 'Bahia CN', 'Bahia 13' and 'Bahia 03', the latter two being accessions with greater productive efficiency. In the 2nd Chapter: Under protected environmental conditions, there were significant differences between accessions for all fruit variables. The formation of five groups using the UPGMA method was most influenced by the variables number of seeds, fruit size and juice acidity. Some crowns showed symptoms of granulation, most severely 'Seedles', 'Baianinha 03' and 'Nunes'. 'Australian Navel', 'Palmeiras' and 'Bahia 13' produced seeds in all three years. Twenty nine accessions were identified as early and nine as late. In the 3rd chapter, the 'Bahia 22', 'Bahia 35' and 'Baianinha 79' scions were more productive regardless of the rootstock. We identified combinations with good precocity and good fruit quality: 'Baianinha 79', 'Batan' and 'Bahia 35' grafted onto 'LVK×LCR-038'; 'Baianinha 79', 'RPM', 'Piracicaba', 'Bahia 22' and 'Bahia 35' combined with BRS 'Bravo' and 'Bahia 02', 'Bahia 21', 'Bahia 21A' and 'Bahia 22' with 'Indian'. We identified new accessions to delay the harvest of navel oranges: 'Bahia 25' and 'Bahia 35' over 'Indio'; 'Bahia 24' and 'Baianinha 48' over BRS 'Bravo'. The hybrid lemon tree 'LVK×LCR-038' showed potential in reducing crown size in relation to the other rootstocks evaluated, however it presented a higher incidence of granulation.

Keywords: [*Citrus xsinensis* (L.) Osbeck], citrus, citrandarin, clones, physical-chemical analysis of fruits.

LISTA DE TABELAS

REFERENCIAL TEÓRICO

Tabela 1 – Laranja: área colhida, produção e rendimento por área dos principais estados produtores do Brasil em 2021.32

Tabela 2 – Dados de quantidade de toneladas, valor de importações e exportações de laranja in natura do Brasil.33

CAPÍTULO 1

Tabela 1 – Relação de acessos de laranjeiras-de-umbigo avaliados entre 2016 e 2017 do Banco Ativo de Germoplasma de campo da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Bahia, Brasil.. 51

Tabela 2 – Ranking dos 10 melhores acessos precoces e tardios de laranjeiras-de-umbigo nos índices de seleção I_{SPN} (Índice Somatório Ponderado de Dados Normalizados) e D_{ij} (Índice de Distância Genótipo) baseado nas variáveis: rendimento de suco (RS), acidez titulável (AT), sólidos solúveis totais (SS), índice de maturação (IM), Produtividade (P) e eficiência produtiva (EP) obtidas no ano de 2017.....61

Tabela 3 – Médias de variáveis de frutos, peso em g (PF), comprimento (CF) e diâmetro (DF) em cm, espessura da casca mm (EC), cor da casca (CC), rendimento de suco, em % (RS), acidez total % (AT), sólidos solúveis totais (SS) em °Brix e índice de maturação (IM); de produtividade, produção em kg/árvore (P), eficiência produtiva em kg/m³ (EP) e de tamanho de copa, altura (AC), diâmetro (DC) em m, volume (VC) em m³; de 105 acessos de laranjeiras-de-umbigo em Cruz das Almas-BA, verão de 2017.....62

CAPÍTULO 2

Tabela 1 – Relação de acessos de laranjeiras-de-umbigo do Banco Ativo de Germoplasma protegido da Embrapa Mandioca e Fruticultura e centros de origem, Cruz das Almas, Bahia, Brasil.....77

Tabela 2 – Resumo da Análise de Variância, para as variáveis de qualidade de fruto peso (PF), Comprimento (CF), diâmetro (DF), cor da casca (CC), espessura da casca (EC), rendimento de suco (RS), número de sementes (NS), acidez titulável (AT), teor de sólidos solúveis totais (SS) e índice de maturação (IM) em função do bloco, do porta-enxerto, dos acessos de copa e da combinação dos dois últimos, no período de 2019 a 2021.83

Tabela 3 – Médias de variáveis físico-químicas de fruto – peso (PF), comprimento(CF), diâmetro (DF), cor da casca (CC), espessura da casca (EC), rendimento de suco (RS), número de sementes (NS), acidez titulável (AT), teor de sólidos solúveis totais (SS) e índice de maturação (IM) – e de altura (AC) e diâmetro

da copa (DC) e do número de frutos (NF) de 112 acessos de laranjeiras-de-umbigo, em ambiente protegido.84

Tabela 4 – Descrições das incidências e severidade de granulação em acessos nos porta-enxertos e nos anos 2020 e 2021, e o rendimento de suco por amostra.....92

CAPÍTULO 3

Tabela 1 – Acessos de laranjeiras-de-umbigo avaliadas entre 2019-2021, oriundos do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura em Cruz das Almas-BA, Brasil.105

Tabela 2 – Resumo da Análise de Variância, para as variáveis de crescimento de planta: altura de copa (AC), diâmetro de copa (DC), volume de copa (VC) no ano 2021 e produção acumulada (PA) no período de 2019 a 2021, em função do porta-enxerto, dos acessos de copa e da interação copa x porta-enxerto.....113

Tabela 3 – Médias de variáveis de crescimento de planta: altura de copa (AC), diâmetro de copa (DC), volume de copa (VC) no ano 2021 e produção acumulada (PA) no período de 2019 a 2021, em função do porta-enxerto.114

Tabela 4 – Resumo da Análise de Variância, para as variáveis de qualidade de fruto peso (PF), comprimento (CF), diâmetro (DF), cor da casca (CC), espessura da casca (EC), rendimento de suco (RS), acidez titulável (AT), teor de sólidos solúveis totais (SS) e índice de maturação (IM) em função do bloco, do porta-enxerto, dos acessos de copa e da combinação dos dois últimos, do 4^o ao 6^o ano, após o plantio.116

Tabela 5 – Médias das variáveis de fruto: peso (PF), diâmetro (DF), comprimento (CF), cor da casca (CC), espessura da casca (EC), rendimento de suco (RS), acidez titulável (AT), teor de sólidos solúveis totais (SS) e índice de maturação (IM) nos anos 2019, 2020 e 2021 e de altura (AC), diâmetro (DC) e volume de copa (VC) em 2021 e produção acumulada por planta (PA) de 2019 a 2021 das combinações porta-enxertos avaliadas em Ibicoara, Bahia, Brasil.....118

Tabela 6 – Combinações de copas/porta-enxertos que apresentaram granulação, com sua respectiva incidência, severidade e rendimento de suco (RS).....123

LISTA DE FIGURAS

REFERENCIAL TEÓRICO

- Figura 1.** Morfologia de um fruto de laranja.....20
- Figura 2.** Fruto típico de uma laranja-de-umbigo.31

CAPÍTULO 1

- Figura 1** – Médias de temperaturas mínima, média e máxima, no período de janeiro de 2016 a junho de 2017, dados da estação meteorológica de Cruz das Almas, Bahia.....50

- Figura 2.** Variáveis biométricas de plantas e físico-químicas de frutos de 105 acessos de laranjeiras-de-umbigo enxertadas no porta-enxerto citrandarin 'Indio' avaliadas ano de 2017. A: Gráfico de dispersão dos 105 acessos em PC1 e PC2 para as variáveis analisadas: peso do fruto em g (PF), diâmetro em cm (DF), comprimento em cm (CF), espessura da casca em mm (EC), cor predominante da casca (CC), rendimento de suco, em percentagem (RS), número de sementes em unidades (SMT), acidez total em percentagem (AT), sólidos solúveis totais (SS) em ° Brix, índice de maturação (IM), produtividade (P) e eficiência produtiva (EP), altura da copa (AC), diâmetro da copa (DC) e o volume de copa (VC). G1 a G11 refere-se aos 11 grupos formados. B: Círculos de correlação de variáveis em PC1 e PC2. As setas representam a direção da característica e as cores representam o grau de contribuição, azul (baixa) e vermelho (alta), de cada característica para os dois componentes.....58

- Figura 3** – Dendrograma circular com agrupamento UPGMA obtido a partir de Distância euclidiana entre os resultados das variáveis biométricas de plantas e físico-químicas de frutos de 105 acessos de laranjeiras-de-umbigo enxertadas no porta-enxerto citrandarin 'Indio'.59

CAPÍTULO 2

- Figura 1** – Gráficos boxplot de variáveis físico-químicas de fruto (peso - PF, comprimento - CF, diâmetro - DF, espessura da casca - EC, rendimento de suco - RS, número de sementes - NS, acidez titulável - AT, sólidos solúveis totais - SS, índice de maturação - IM) e de crescimento de copa (altura AC e diâmetro DC) e produtividade (número de frutos - NF) de 112 acessos de laranjeira-de-umbigo.82

- Figura 2** – Dendrograma UPGMA obtido a partir da matriz de distância Euclidiana, com dados padronizados de variáveis físico-químicas de fruto (peso - PF, comprimento - CF, diâmetro - DF, espessura da casca - EC, rendimento de suco - RS, número de sementes - NS, acidez titulável - AT, sólidos solúveis totais - SS, índice de maturação - IM) e de crescimento de copa (altura AC e diâmetro DC) e produtividade (número de frutos - NF). G1 a G5 refere-se aos grupos de 1 a 5. CCC= 0,98. Códigos dos acessos: 1 a 112.....92

CAPÍTULO 3

Figura 1 – Médias de temperaturas mínima, média e máxima, no período de janeiro de 2018 a junho de 2021, dados da estação meteorológica de Piatã, Bahia, altitude 1.284m, a uma distância de 58 km de Ibicoara, Bahia, altitude 1.175m. 108

Figura 2 – Volume de copa (m^3) de 47 laranjeiras-de-umbigo com cinco anos de idade. Médias com letras iguais pertencem ao mesmo grupo pelo teste Scott-Knott ($p>0,05$)..... 113

Figura 3 – Produção acumulada (kg por árvore) das copas que obtiveram valores iguais ou acima da média geral, 15 Kg. (A) refere-se às variedades copas, independente do porta-enxerto, (B) ao porta-enxerto BRS ‘Bravo’, (C) ao citrandarins ‘Indio’ e o (D) a ‘LVK×LCR-038’. As médias seguidas da mesma letra pertencem ao mesmo grupo pelo teste Scott Knott ($p>0,05$). 115

Figura 7 – Índices de Seleção D_{II} (Índice Distância Genótipo-Ideótipo) e I_{SPN} (Índice Somatório Ponderado de Dados Normalizados) das 10 melhores combinações de copa/porta-enxertos. As barras de cor azul correspondem ao porta-enxerto BRS ‘Bravo’, vermelho, ao ‘Indio’ e verde ao ‘LVK×LCR-038’. 124

Figura 4 – Variáveis biométricas de plantas e físico-químicas de frutos de 39 copas de laranjeiras-de-umbigo enxertadas no porta-enxerto ‘LVK×LCR-038’. Onde: Peso (PF), Comprimento (CF), diâmetro (DF), cor da casca (CC), espessura da casca (EC), rendimento de suco (RS), acidez titulável (AT), teor de sólidos solúveis totais (SS) e índice de maturação (IM), produção acumulada (PA), altura da copa (AC), diâmetro da copa (DC) e volume de copa (VC). A: Mapa de calor associado a dendrograma - UPGMA obtido com base na distância Euclidiana simples; B: Gráfico de dispersão das 39 combinações em PC1 e PC2 para as variáveis analisadas. C: Contribuição de traços para explicar os dois principais componentes (PC1 e PC2); D: Círculos de correlação de variáveis em PC1 e PC2. As setas representam a direção da característica e as cores representam o grau de contribuição, azul (baixa) e vermelho (alta), de cada característica para os dois componentes. 126

Figura 5 – Variáveis biométricas de plantas e físico-químicas de frutos de 46 copas de laranjeiras-de-umbigo enxertadas no porta-enxerto BRS ‘Bravo’. Onde: Peso (PF), Comprimento (CF), diâmetro (DF), cor da casca (CC), espessura da casca (EC), rendimento de suco (RS), acidez titulável (AT), teor de sólidos solúveis totais (SS) e índice de maturação (IM), produção acumulada (PA), altura da copa (AC), diâmetro da copa (DC) e volume de copa (VC). A: Mapa de calor associado a dendrograma - UPGMA obtido com base na distância Euclidiana simples; B: Gráfico de dispersão das 46 combinações em PC1 e PC2 para as variáveis analisadas. C: Contribuição de traços para explicar os dois principais componentes (PC1 e PC2); D: Círculos de correlação de variáveis em PC1 e PC2. As setas representam a direção da característica e as cores representam o grau de contribuição, azul (baixa) e vermelho (alta), de cada característica para os dois componentes. 128

Figura 6 – Variáveis biométricas de plantas e físico-químicas de frutos de 44 copas de laranjeiras-de-umbigo enxertadas no porta-enxerto citrandarin ‘Indio’. Onde: Peso

(PF), Comprimento (CF), diâmetro (DF), cor da casca (CC), espessura da casca (EC), rendimento de suco (RS), acidez titulável (AT), teor de sólidos solúveis totais (SS) e índice de maturação (IM), produção acumulada (PA), altura da copa (AC), diâmetro da copa (DC) e volume de copa (VC). A: Mapa de calor associado a dendrograma - UPGMA obtido com base na distância Euclidiana simples; B: Gráfico de dispersão das 44 combinações em PC1 e PC2 para as variáveis analisadas. C: Contribuição de traços para explicar os dois principais componentes (PC1 e PC2); D: Círculos de correlação de variáveis em PC1 e PC2. As setas representam a direção da característica e as cores representam o grau de contribuição, azul (baixa) e vermelho (alta), de cada característica para os dois componentes.129

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO GERAL.....	17
2.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
3.	REFERÊNCIAS.....	36
	CAPÍTULO 1 – Desempenho morfoagronômico de germoplasma de laranja-de-umbigo	
	RESUMO.....	45
	ABSTRACT.....	46
1.	INTRODUÇÃO.....	47
2.	MATERIAL E MÉTODOS.....	48
3.	RESULTADOS.....	55
4.	DISCUSSÃO.....	66
5.	CONCLUSÕES.....	68
6.	REFERÊNCIAS.....	69
	CAPÍTULO 2 – Avaliação morfoagronômica de germoplasma de laranjas-de-umbigo cultivado em ambiente protegido.	
	RESUMO.....	73
	ABSTRACT.....	74
1.	INTRODUÇÃO.....	75
2.	MATERIAL E MÉTODOS.....	76
3.	RESULTADOS	81
4.	DISCUSSÃO.....	93
5.	CONCLUSÕES.....	96
6.	REFERÊNCIAS.....	97
	CAPÍTULO 3 – Desempenho agronômico de acessos de laranja-de-umbigo em porta-enxertos híbridos na Chapada Diamantina.	
	RESUMO.....	101
	ABSTRACT.....	102
1.	INTRODUÇÃO.....	103
2.	MATERIAL E MÉTODOS.....	105
3.	RESULTADOS.....	112
4.	DISCUSSÃO.....	130
5.	CONCLUSÕES.....	134
6.	REFERÊNCIAS.....	135
	ANEXOS.....	140

1.INTRODUÇÃO GERAL

A cultura da laranja está presente em todos os estados brasileiros, no entanto destacam-se com maior produção São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Bahia, Sergipe e Rio Grande do Sul, respectivamente. O Brasil responde pela maior produção de laranja do mundo. São cerca de 578 mil hectares com uma produção de 16,21 milhões toneladas. Além disso, o país também é o maior exportador de suco de laranja, tendo arrecadado mais de 1,62 bilhões de dólares em 2021. Mesmo obtendo grande produção e sendo um grande exportador de suco, ainda realiza importações de frutos de mesa de países como Espanha, Egito e Uruguai para atender a demanda interna. Isso demonstra que ainda há espaço para produção de laranjas de mesa no Brasil (FAO, 2023).

A laranja é terceira fruta mais consumida no Brasil (IBGE, 2018) e o cultivo de laranjeira-de-umbigo é uma boa opção para atender o mercado de laranjas de mesa. Essas laranjas são bem aceitas por apresentar sabor doce e acidez equilibrada. O fruto típico dessa laranja tem em sua região estilar a presença de fruto pouco desenvolvido, semelhante a umbigo, o que determina seu nome (SOLER, 2014).

A laranjeira-de-umbigo é também conhecida como laranjeira 'Bahia', pois foi descoberta em um pomar de 'Seleta', no início do século XIX, em Salvador, Bahia. Foi levada aos Estados Unidos onde passou a ser chamada de 'Washington Navel'. Na Califórnia, se destacou graças ao clima árido e frio que permitiu que os frutos apresentassem boa qualidade (COOPER, 1995). Introduzida na Espanha em 1910, tornou-se principal variedade de umbigo até o surgimento de outras mais precoces como 'Navelina', 'Newhall', 'M7', 'Fukumotto' e de mais tardias como 'Navelate' e 'Lane Late' (ZARAGOZA, 1999).

No Brasil, são conhecidos dois grupos de laranjas-de-umbigo: 'Bahia' e 'Baianinhas'. Os frutos de laranja 'Bahia' são maiores, com umbigo mais aberto e exposto e menor carga de frutos em relação aos de 'Baianinhas' (PIO et al, 2005). Algumas variedades mais precoces atingem maturidade mínima no mês de março, como 'Bahia Valente', 'Golden Nugget Navel', 'Robertson Navel', 'Washington Navel' e 'Washington Navel I' (AZEVEDO et al., 2017) outras são um pouco mais tardias como 'Lane Late' e 'Marrs' (STUCHI et al., 2010). Novas recomendações de laranjas-

de-umbigo mais produtivas, mais precoces ou mais tardias são desejáveis, pois aumentariam o número de opções para o avanço da citricultura de mesa.

A seleção de novas variedades de citros deve ser precedida de estudos que possam explorar a variabilidade do germoplasma disponível, extraindo informações sobre o seu comportamento hortícola. O Banco Ativo de Germoplasma – BAG Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura de Cruz das Almas possui ampla variabilidade de citros, com 760 acessos, dos quais 113 são de laranjeiras-de-umbigo. Esses acessos foram selecionados em pomares da Embrapa, em fazendas da região e outros foram introduzidos de coleções de outros centros de pesquisa, principalmente do Centro de Citricultura Silvio Moreira e da Universidade da Califórnia (PASSOS et al, 2016).

Para aproveitar melhor o potencial do germoplasma conservado, identificar acessos superiores de laranja-de-umbigo, precoces, meia-estação ou tardios, bem como conhecer a padrão de variabilidade fenotípica dos acessos do BAG citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura foram estabelecidas três linhas de investigação. Na primeira foram avaliados 105 acessos do BAG citros em condições de campo na Embrapa Mandioca e Fruticultura no Recôncavo da Bahia. Na segunda, também na Embrapa, foram comparados 112 acessos de umbigo, mantidos em ambiente protegido. Na terceira, foram avaliados 47 acessos de laranjeira-de-umbigo, combinadas com três novos porta-enxertos na Chapada Diamantina, Bahia. Todos foram avaliados quanto a caracteres de qualidade de frutos, crescimento de planta e produtividade.

2.REFERENCIAL TEÓRICO

Taxonomia, origem e morfologia das laranjas

A laranjeira doce [*Citrus xsinensis* (L.) Osbeck] faz parte do grupo denominado citros, que está inserido na subtribo Citreae, tribo Citrinae, subfamília Aurantioideae, família Rutaceae. Alguns autores acreditam que espécie tenha sido originada do cruzamento de um híbrido de toranja x tangerina [*Citrus grandis* Osbeck x *C. reticulata* Blanco] retrocruzado com tangerina *C. Reticulata*, evidenciado por análises de sequenciamento e de marcadores moleculares entre essas espécies e de laranjeira Valencia *C. sinensis* (XU et al., 2013).

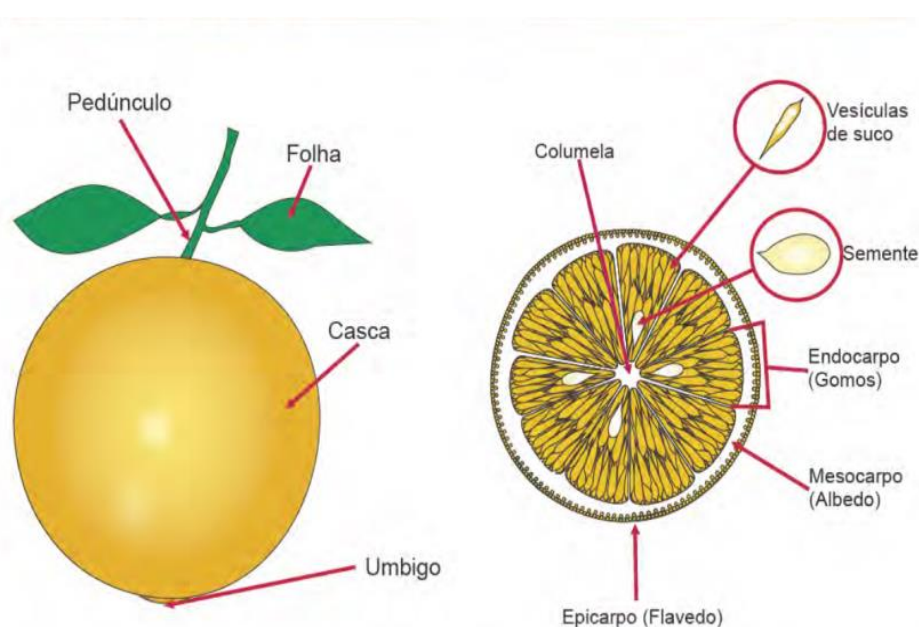
As laranjeiras são diploides $2n=2x=18$ (GUERRA, 1997) originadas da região que vai da Indochina, Sul da China possivelmente até o Sul da Indonésia (SCORA, 1975; WEBBER, 1967). Como nas demais espécies de *Citrus*, os seus frutos são uma baga esférica ou elíptica, conhecida como hesperídio (Figura 1). Em algumas variedades, os frutos possuem diâmetros polares maior, em outros o equatorial é maior, em outras são simétricos. O peso dos frutos pode variar de acordo com a variedade, mas costumam ser grandes se comparados com tangerinas e limões. A polpa (endocarpo) é organizada em gomos (carpelos), que são divididos por septos, extensões do albedo (mesocarpo). Eles são finos, o que dificulta a separação dos gomos, o que não ocorre com as tangerinas. As laranjas possuem em torno de dez gomos organizados em torno do eixo floral (columela), compostas por vesículas fusiformes que contém o suco e protegem as sementes. O suco é doce com acidez equilibrada. O número de sementes é variável conforme a espécie e a variedade. A casca (pericarpo) consiste na junção do flavedo (tecido externo verde que contém as vesículas de óleo) com o mesocarpo (tecido branco). O flavedo é geralmente liso e quando o fruto está completamente maduro apresenta cor verde-amarelada (verdolengo), amarela ou alaranjada (SCHNEIDER, 1968).

As laranjas possuem uma característica típica chamada de poliembrionia ou embriogênese nucelar que consiste na produção de embriões a partir das células do nucelo (DOMINGUES et al., 1998). Os embriões originados são geneticamente idênticos a planta mãe. Essa característica dificulta a formação de híbridos, uma vez

que embriões apomíticos são mais vigorosos e prevalecem sobre os zigóticos. Por essa razão, a mutação tem sido uma das principais fontes de novas variedades (SOARES FILHO et al, 2014; MACHADO et al., 2005).

Os citros apresentam altas taxas de mutação. A maioria das laranjas conhecidas atualmente foram obtidas por seleção de mutações naturais que foram conservadas por meio de reprodução assexuada através de enxertia. No entanto, a maior parte das mutações provavelmente devem passar despercebidas por nem sempre se manifestarem visivelmente (MACHADO et al., 2005).

Figura 1: Morfologia de um fruto de laranja.



Fonte: CEAGESP, 2011.

Amadurecimento de frutos de citros

No hemisfério sul, a principal florada dos citros ocorre de agosto a setembro (primavera) (DAVIES e ALBRIGO, 1994). A partir daí algumas variedades de laranja-de-umbigo levam pelo menos seis meses para estarem em condições mínimas de consumo (AZEVEDO et al., 2017). As laranjas comuns mais precoces iniciam sua maturação em abril, caso da 'Hamlin' e outras terminam sua maturação em fevereiro (17 meses), caso da laranja Folha Murcha (SARTORI, 2002).

O processo de amadurecimento da laranja doce, variedade Valencia, foi dividido por BAIN (1958) em três fases: I, II, III. Apesar das dificuldades para definir o limite de cada fase, ele as organizou da seguinte maneira: fase I, inicia-se após a queda das pétalas até o início de desenvolvimento da polpa, é uma fase de divisão celular intensa, onde predomina o aumento da espessura da casca, durando cerca de quatro meses; a fase II inicia-se no fim da fase I corresponde a expansão do fruto, é um período de alongamento celular, o crescimento do endocarpo é responsável pelo aumento do fruto, dura cerca de 7 meses; na fase III ocorre poucas mudanças de tamanho, corresponde ao período de amadurecimento do fruto, aumento de sólidos solúveis totais, redução de ácidos orgânicos e mudança de cor do flavedo, degradação da clorofila e síntese de carotenoides, e dura aproximadamente sete meses. Em Viçosa - MG, a fase I da tangerina 'Ponkan', considerada como exponencial, durou 85-101 dias, a fase II, linear, 150 dias e a fase III, 25 dias (ESPOSTI et al., 2008).

Os citros são frutos considerados não climatéricos e sua maturação é lenta (Fase III) (MEDINA et al., 2005) e como citado no parágrafo anterior demoram meses para completá-la, ao contrário de frutos de banana, que depois de atingirem a maturação fisiológica, mesmo colhidos verdes, em poucos dias amadurecem e ficam prontos para o consumo (MEDINA, 2004).

Uma mesma planta de laranja pode apresentar frutos com maturação desigual. A posição do fruto na planta tem influência no seu grau de maturação. Esses autores observaram que frutos do ápice da planta e da periferia tendem a acumular mais sólidos solúveis totais, menos vitamina C, polpa mais amarela e cor da casca mais alaranjada. Provavelmente a exposição à radiação solar estimula o aumento de temperatura, aumentando a fotossíntese, o que favorece a produção de fotoassimilados, as taxas de transpiração e a respiração, acelerando a quebra de ácidos orgânicos (LEMOS et al., 2012).

Segundo Mazzuz (1996), durante a maturação, temperaturas altas estimulam a degradação da clorofila do flavedo, e temperaturas mais baixas favorecem a síntese de carotenoides, deixando os frutos mais amarelos ou alaranjados.

De acordo com Reuther (1977) a maturação e a pigmentação da casca parecem não ser controlados por um mesmo mecanismo, uma vez que, em climas tropicais, é possível encontrar frutos com casca verde que apresentem índice de maturação adequado para consumo.

Trabalho realizado por Sartori (2002) demonstrou que com o tempo há um incremento de sólidos solúveis totais (SS) e redução da acidez (AT) em laranjas Hamlin, Tobias, Valência, Rubi, Pera Rio e Folha Murcha, ou seja, um aumento progressivo do índice de maturação, demonstrando que quanto mais tempo o fruto permanecer na planta, maior será seu índice de maturação.

Combinação copa/porta-enxerto

O sistema de produção de citros tem como base a combinação copa/porta-enxerto. A propagação de citros se dá predominantemente por meio de enxertia em T invertido do tipo borbulhia. Nessa técnica sementes de porta-enxertos são postas para germinar em substrato e ao alcançarem a espessura adequada de caule, uma borbulha (gema) da variedade copa é inserida em uma abertura, em forma de T invertido, realizada na casca do caule do porta-enxerto, a uma altura de 10 cm do colo. Em seguida, a área de enxertia é enrolada com um fitilho plástico, para unir os tecidos e protegê-los do ressecamento. Por fim, é feito o curvamento do caule para estimular a brotação do enxerto. Como resultado tem-se uma muda com sistema radicular do porta-enxerto e parte área da variedade copa (PAROLIN et al., 2017).

No passado, os pomares de citros eram compostos de plantas propagados por sementes, também chamadas de pés-francos, no entanto, havia um inconveniente, o longo período juvenil, que é tempo gasto entre a germinação e o início de seu período reprodutivo, período esse, que pode variar entre genótipos (SALIBE, 1987).

O uso de porta-enxertos surgiu com a finalidade de acelerar o início de produção das plantas, plantas que demoravam de 8 a 10 anos para produzir, passaram a produzir com dois anos. Uma vez que a borbulha inserida na enxertia advém de uma planta em plena fase produtiva, ela já tem programação produtiva. A segunda razão é propagar as variedades que não produzem sementes, como é o caso da laranja 'Bahia', e que, portanto, não seria possível reproduzi-las sexuadamente.

Somado a isso, o porta-enxerto também é considerado peça importante no sistema de produção de citros, pois ele pode influenciar várias características da copa, dentre elas: vigor vegetativo, pegamento de enxertia, tempo de crescimento de brotos de enxertia, produção de frutos, precocidade produtiva, época de produção, qualidade de frutos, tolerância à seca e à salinidade, e ao frio, e principalmente resistência a doenças e pragas. Sendo a combinação copa/porta-enxerto deve ser testada em viveiro e em campo para averiguar qual o melhor porta-enxerto para cada copa citrina e em regiões e microclimas diferentes a fim de selecionar combinações específicas para cada ambiente. Pois as condições climáticas, de irrigação e de solo também podem ser determinantes para o sucesso da combinação copa/porta-enxerto (CASTLE, 1993; POMPEU JÚNIOR, 2005).

Esse tipo de trabalho costuma ser demorado, pois o tempo necessário para se avaliar uma combinação é longo. Essas pesquisas devem ser precedidas de projetos alinhados com as demandas e tendências do mercado citrícola, pois requerem alto investimento, tempo e mão de obra especializada. Em testes de avaliação de combinações copa/porta-enxerto existem alguns parâmetros biométricos, de importância agrônômica, que são comumente utilizados para compará-las. Dentre eles estão os caracteres de crescimento vegetativo e produtivos, tais como: altura de planta, diâmetro de copa, volume de copa, diâmetro de caule, produção por planta, produção por volume de copa, produção por área, alternância de produção entre anos. Também podem ser avaliados os caracteres de qualidade frutos: o peso do fruto, o diâmetro polar e equatorial do fruto, a cor da casca, a cor da polpa, a espessura de casca, o rendimento de suco, o teor dos sólidos solúveis totais, a acidez titulável, o índice de maturação também chamado de ratio, que se refere a relação sólidos solúveis totais/acidez, o índice tecnológico, que é a quantidade de quilos de sólidos solúveis totais por caixa de 40,8kg, a granulação, a firmeza, dentre outros (SANTOS et al, 2015; BACAR et al, 2017; FADEL et al., 2018, CARVALHO et al., 2019; CARVALHO et al., 2020; COSTA et al., 2021).

A evolução do uso de porta-enxertos na citricultura e os consequentes esforços de pesquisa foram determinados pelas principais doenças dos citros. Até o século XIX, predominava o uso de pés francos nos pomares, contudo o ataque da podridão do colo ou gomose (*Phytophthora* sp.) na Ilha de Açores levou ao uso da laranja Azeda

(*Citrus aurantium* L.) como porta-enxerto que, devido a sua tolerância à esta doença, predominou por muitos nas principais regiões citrícolas (CHAPOT, 1975). No período entre 1937 e 1952, 10 milhões de árvores de pomares paulistas foram dizimadas pela Tristeza, a princípio suspeitava-se de incompatibilidade ((POMPEU JUNIOR, 2005) e depois foi confirmado que se tratava de um vírus (*Citrus tristeza vírus* - CTV) veiculado por um pulgão-preto (*Toxoptera citricidus* Kirk.) (MENEZHINI, 1946). Na época, a pesquisa com porta-enxertos já demonstrava sua importância, pois um ensaio com porta-enxertos evidenciou que árvores sobre Limoeiro Cravo e *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.) eram tolerantes à Tristeza. Na década de 1950 o limoeiro Cravo começou a predominar sobre os pomares paulistas. Outro problema surgiu, o exocorte (*Citrus exocortis viroid* – CEVd), pois os clones velhos das principais laranjas ('baianinha', 'Hamlin', 'Pera' e 'Barão') usados na época estavam tomados de exocorte e quando borbulhas dessas árvores eram enxertados sobre 'Cravo' afetava o vigor e produtividade das plantas (POMPEU JÚNIOR, 2005). Mais uma vez a pesquisa entrou em cena: os clones nucleares, resultados de pesquisa iniciada em 1938 em Limeira, passaram a serem usados em limoeiro 'Cravo' e as plantas expressaram seu verdadeiro potencial (MOREIRA, 1955). Em 1966, o 'Cravo' era praticamente o único porta-enxerto plantado no estado de São Paulo. Em 1999, após o surgimento da morte súbita em plantas de laranja e tangerina sobre limoeiro 'Cravo', este passou a ser substituído por porta enxertos como tangerina 'Sunki' [*Citrus sunki* (Hayata) hort ex Tanaka], citrumelo 'Swingle' (*Citrus paradisi* Macfad. × *P. trifoliata*) e tangerina 'Cleópatra' (*Citrus reshni* hort. ex Tanaka) (POMPEU JÚNIOR, 2005, POMPEU JÚNIOR e BLUMER, 2008).

Porta-enxertos mais utilizados

Limoeiro 'Cravo'

Na Bahia o limoeiro 'Cravo' ainda é o porta-enxerto mais utilizado para laranja. Imprime a maioria das copas de laranja, tangerina e limão, alta produtividade e vigor. Apresenta alta tolerância à seca e boa qualidade de frutos. Os frutos de 'Cravo' são médios (+-48cm) e produzem cerca de 12 sementes viáveis e poliembrião intermediária. Esse porta-enxerto se combina bem com a maioria das copas comerciais. No viveiro tem bom rendimento de cavalinhos, bom pegamento de

enxertia e rápido crescimento (RODRIGUES et al., 2016). Existem diversas seleções de limoeiro 'Cravo' dentre elas estão Comum, Santa Bárbara, o Santa Cruz, dentre outras ainda não registradas no Ministério da Agricultura (CARVALHO et al., 2016; FADEL et al., 2018; POMPEU JÚNIOR e BLUMER, 2019).

Citrumelo 'Swingle'

O porta-enxerto citrumeleiro 'Swingle' é um híbrido de pomeleiro 'Duncan' com *P. trifoliata*. Seus frutos possuem formato de periforme, casca espessa e cerca de 22 sementes viáveis. Apresenta média poliembrião (64%), gerando estande uniforme e poucos híbridos em viveiro (RODRIGUES et al., 2015). Este porta-enxerto costuma ser utilizado com limoeiro 'Tahiti', pois promove boa produtividade e resistência à podridão de *Phytophthora sp.* Além disso, 'Swingle' é considerado tolerante à tristeza, ao declínio, à morte súbita dos citros, à exocorte e à xiloporose. No entanto, tem sido usada com restrições, devido a incompatibilidade com laranjeira 'Pera'. O que pode ser superado pela aplicação de interenxerto entre o 'Swingle' e a 'Pera'. (POMPEU JÚNIOR, 2005).

Tangerina 'Cleópatra'

'Cleópatra' é uma microtangerina que tem sido utilizada juntamente com a 'Sunki' como porta-enxerto para laranja 'Pera', haja vista que apresenta tolerância ao declínio e a morte súbita dos citros. É uma laranja muito produtiva, porém não é precoce como o limoeiro 'Cravo' e o citrumelo 'Swingle' (POMPEU JUNIOR, 2005).

Tangerineira 'Sunki'

A tangerina 'Sunki' é uma espécie de microtangerina que tem sido usada como opção para diversificação de porta-enxertos para laranja. É tolerante ao declínio dos citros, à tristeza e à salinidade (CASTLE et al., 1993) também apresenta tolerância à morte súbita dos citros (POMPEU JÚNIOR e BLUMER, 2008). A 'Sunki' produz poucas sementes por fruto 3 a 4, e baixa nível de poliembrião, mas suas copas são muito produtivas, isso gera um efeito compensador. Uma nova seleção obtida pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, 'Sunki Tropical', apresenta cerca de 18 sementes e alta poliembrião, proporcionando maior rendimento de sementes e um estande de plântulas mais uniformes para produção de mudas (SOARES FILHO et al. 2002).

Citrandarins ‘Indio’ e Riverside

Os citrandarin são híbridos do cruzamento de tangerineira ‘Sunki’ e ‘Trifoliata’. Entre eles estão o porta-enxertos citrandarins ‘Indio’ e ‘Riverside’ são muito semelhantes, ambos são arbustos com folhas trifolioladas e frutos pequenos. Produzem cerca de 17 sementes viáveis por fruto, e 100% de poliembrionia, permitindo gerar um estande uniforme, sem híbridos (RODRIGUES et al., 2015). São porta-enxertos resistentes à *Phytophthora sp.* e tolerantes ao declínio. Os citrandarins exibiram excelente produtividade inicial, segunda safra, em diversos clones de laranja ‘Pera’, ‘Hamlin 20’, ‘Natal’ e na ‘laranja Sincorá’, porém com algumas diferenças de produtividade a depender a copa (BUFFON et al., 2021). Em combinação com laranja ‘Valencia’, ‘Indio’ apresentou alta produtividade e 100% de sobrevivência em Rio Branco-AC (RODRIGUES et al., 2019) e maior produtividade com laranja ‘Valencia’ no município de Colômbia - SP (RAMOS et al., 2015).

Citrandarin San Diego

Este porta-enxerto foi obtido do cruzamento de tangerineira ‘Sunki’ e ‘Trifoliata’ ‘Swingle’. Esse híbrido produz cerca de 10 sementes úteis por fruto, poliembrionia de 97%, que também permite melhor uniformidade e maior rendimento de cavalinhos (RODRIGUES et al., 2015), além de efeito redutor de copa em relação ao ‘Indio’ e Riverside (RAMOS et al., 2015).

Coleções de Germoplasma de Laranja do Brasil

Atualmente, as principais coleções de laranja existentes no Brasil estão localizadas no Centro de Citricultura Silvio Moreira localizado em Cordeirópolis - São Paulo, que possui 1700 acessos de Citros, sendo 687 de laranjas e na Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, Bahia, com 760 acessos, sendo 347 acessos de laranjas doces, dentre elas 113 são de laranjas-de-umbigo (SAGAWA e CRISTOFANI-YALY, 2014; PASSOS et al, 2016). Essas coleções são a base para o desenvolvimento de novas variedades que atualmente tem sido usada na citricultura brasileira.

Variedades e distribuição

O inventário de pomares de citros realizado pela Fundecitrus (2022) em São Paulo e Triângulo Mineiro demonstrou que a maior parte das variedades plantadas são a 'Pera Rio' 36%, 'Valencia' 25%, 'Hamlin' 12%, 'Natal' 10%, 'Valencia Americana' 5%, 'Valencia Folha Murcha' 4%, 'Rubi' 2%, 'Westin' 1%, 'Lima Verde' 1%, 'Pineapple' 0,7%, 'Bahia' e 'Baianinha' 0,6%, 'Charmute de Brotas' 0,4%, dentre outras laranjeiras.

Na Bahia, os dados de produção agrícola municipal de 2022 mostram que os plantios baianos de laranjeira, em sua maioria, estão concentrados nos tabuleiros costeiros, nas cidades de Rio Real, Inhambupe, Esplanada e Itapicuru (IBGE, 2023). Predominando a variedade de laranja 'Pera'. Além dela, são encontrados pequenos pomares de laranjas, 'Lima', 'Bahia' e 'Baianinha'. A base da citricultura local ainda é com o porta-enxerto limoeiro 'Cravo' (*Citrus xlimonia* Osbeck) que apresenta bom desenvolvimento no viveiro, compatibilidade com as principais copas de citros, alta tolerância à seca e à tristeza dos citros, boa qualidade de frutos e alta produtividade (ALMEIDA e PASSOS, 2011).

Variedades de Laranja para indústria

A seguir serão relatadas as características das principais variedades de laranja presentes no mercado brasileiro, alguns parâmetros de qualidade de fruto podem variar a depender da região de plantio, do nível de tecnologia, condições climáticas e época de colheita.

As laranjas podem ser classificadas pela sua época de produção em precoces, meia estação e tardias.

Hamlin

Dentro do grupo das laranjas precoces, ou seja, que iniciam sua produção entre março e junho está a 'Hamlin'. Esta laranja se destaca por sua precocidade em relação às outras laranjas, atingido um índice de maturação adequado ao consumo em abril. Seus frutos são levemente elípticos e em sequeiro pesam em torno 160 g. Apresenta em média duas a cinco sementes por fruto, casca fina (+-2,8mm), polpa amarela e baixo rendimento de suco em relação às demais precoces. Possui boa produtividade e tem sido utilizada como opção para indústria no primeiro semestre (SARTORI et al., 2002; CAPUTO, 2012).

Rubi

É uma variedade bastante produtiva, de meia-estação, com frutos em torno de 10º Brix, média de oito sementes por fruto, sua característica principal é a cor amarelo intenso de sua polpa e de sua casca, os frutos são esféricos, e com aproximadamente 170g, alta concentração de suco 46%, a casca é espessa (+-4mm) e áspera, recomendada para consumo natural e indústria (SARTORI et al., 2002; CAPUTO, 2012).

Westin

A Westin é uma laranja de meia-estação que possui boa produtividade. Apresenta frutos praticamente esféricos, maiores que os de Rubi e de Hamlin, pesam em torno de 180 a 194 g, com boa qualidade de frutos, sólidos solúveis totais acima de 11º Brix e acidez próxima de 1%. Os frutos têm bom rendimento de suco, 47%, a polpa é amarelo clara, com 1 a 2 sementes, dupla aptidão: indústria e consumo natural (CAPUTO, 2012; AMORIM et al., 2018).

Pineapple

Trata-se de uma variedade produtiva com formato levemente achatado, com peso de 190 a 224g mais. Uma característica negativa é a quantidade de sementes, média de 16. Os frutos possuem polpa e casca amarela clara, em torno de 11º Brix e rendimento de sulco próximo de 46%, podendo ser usada como opção para o processamento de suco no primeiro semestre (CAPUTO, 2012; AMORIM et al., 2018).

Valência Americana

Esta variedade tem ganhado espaço nos plantios de São Paulo por ser também uma opção para o primeiro semestre. Seus frutos pesam em torno 160g, 42% de suco, casca espessa e alta quantidade de sementes, em média 12 (CAPUTO, 2012).

Pera

A laranja 'Pera' é a variedade mais plantada no Brasil, bastante produtiva, apresenta várias floradas ao longo do ano. Trata-se de uma laranja de meia-estação, ou seja, produzida entre julho e setembro. A qualidade de seus frutos permite que ela seja usada tanto na indústria quanto para consumo natural. Os seus frutos são elípticos e produzem poucas sementes, no máximo seis. Apresenta casca fina, acima

de 10° Brix, alto rendimento de suco, em média 50% (AMORIM et al., 2017, BUFFON et al., 2021).

Valência

As laranjas tardias são aquelas produzidas entre os meses de outubro e dezembro. A laranja Valência é a mais conhecida. Esta laranja é considerada uma das melhores opções para indústria devido a sua alta produtividade, bom tamanho de frutos e boa qualidade. Por ser tardia acumula mais sólidos solúveis totais e melhora a qualidade do suco (PIO et al., 2005). Os frutos podem variar a depender do porta-enxerto de 163 a 234 g com rendimento de suco acima de 50% (SIMONETTI, 2015; BOWMAN et al., 2016).

Natal

São laranjas altamente produtivas que se assemelham muito a laranja Valencia, no entanto sua maturação ocorre um pouco mais tardia, novembro a dezembro. Produzem poucas sementes, no máximo sete (PIO et al., 2005; MEDEIROS et al., 2013).

Folha Murcha

Acredita-se que seja uma mutação de Valencia, de Natal ou de Seleta. Originária de Araruama - RJ possui como principal característica o enrolamento foliar natural, que dá a impressão de que está sentido um forte estresse hídrico. Seus frutos iniciam a maturação a partir de novembro chegando a fevereiro, portanto é considerada uma laranja super tardia (SARTORI et al, 2002; PIO et al., 2005; STENZEL, 2006). Os frutos possuem tamanho pouco maior que o de Valencia, em torno de 220g e grande quantidade de suco (STUCHI e DONADIO, 2000).

Variedades de laranja para mesa

Salustiana

A 'Salustiana' é uma laranja que produz em meia-estação, muito produtiva e com frutos de boa qualidade. Produz poucas sementes, no máximo duas, e apresenta uma polpa amarelo-claro. Os frutos têm bom rendimento de suco, 50%, no nordeste baiano apresentou bom comportamento (AMORIM et al., 2018).

Limas: Verde, Piralima, de Sorocaba e Tardia

São laranjas sem acidez, com sólidos solúveis totais próximo de 10° Brix, sua acidez próxima de 0,12%, eleva o índice de maturação, e mesmo estando verde dá impressão de uma laranja madura. Os frutos são esferoides e têm maturação precoce. Os frutos produzem sementes em número variável. No caso da lima tardia os frutos ficam prontos para colheita na mesma época da Pera (PIO et al, 2005).

Bahia e Baianinhas

Por fim, temos as laranjas 'Bahia' e 'Baianinha' (Figura 2) tem como principal característica a presença de fruto pequenino na região estilar, originado do desenvolvimento de um segundo verticilo carpelar do ovário, que quando exposto assemelhando-se a um umbigo. Elas não produzem sementes, pois seus óvulos e pólen são inviáveis. Apresentam alto índice de maturação, o que as tornam mais aceitas no mercado de consumo natural. Foi muito plantada no passado, mas com a mudança do foco para o mercado de suco, sua área foi reduzida. Os frutos de laranja do tipo Bahia costumam ser maiores que os das laranjas baianinhas, com rendimento de suco próximo de 50% (PIO et al., 2005), o principal inconveniente é que apresentam granulação da polpa (STUCHI et al., 2010).

A granulação é um distúrbio fisiológico indesejável que ocorre em vesículas de frutos de citros à medida que ocorre a senescência. Onde as vesículas tendem a desidratar e ficarem secas, com aspecto embranquecido. Diversos estudos têm sido realizados para estudar as causas da granulação. A medida que aumenta a granulação há um acúmulo de pectina, celulose e lignina na parede celular. Devido à perda de suco os frutos perdem seu valor comercial (WU et al., 2020).

Figura 2. Fruto típico de uma laranja-de-umbigo.



Adaptado de: Guia de reconhecimento dos citros em campo, Fundecitrus, 2021.

Contexto histórico da laranja-de-Umbigo

O Brasil tem uma história particular com a laranja-de-umbigo, já que a primeira planta deste tipo foi selecionada em laranjal do Cabula em Salvador (BA). Acredita-se que tenham sido originadas de mutação de um broto, entre 1810 a 1820, quando uma planta com frutos de umbigo foi identificada em um pomar de laranja 'Seleta'. A partir daí mudas foram distribuídas para a Austrália, em 1824, e para a Flórida (Estados Unidos), em 1835. No entanto, somente em 1870 foi levada para Califórnia onde graças aos esforços de Elisa Tibets, que recebera as primeiras mudas vindas de Washington e as cultivou até que produzissem frutos e recebessem destaque quando comparados outros produzidos na região. Os frutos produzidos na Califórnia são pequenos, doces e altamente alaranjados, devido ao clima árido e noites frias. Por outro lado, nas principais regiões produtoras de laranja do Brasil, as laranjas 'Bahia' apresentam frutos grandes, suculentos e mesmo verdes, doces com suave acidez, devido ao calor e a umidade do ambiente subtropical e tropical (COOPER, 1995).

Na década de 1930, conhecida como "a primeira fase Áurea da Citricultura" diversas variedades de laranja, dentre elas a 'Bahia', eram exportadas pelo porto de Santos (SP). Nesse mesmo período o Rio de Janeiro sofria com a podridão do caule (stem-end-rot), e São Paulo enfrentava dificuldades para exportar sua principal variedade a Bahia, no entanto o seu tamanho excessivo dificultava o embarque de maior parte de sua produção (DONADIO et al, 2005). Anos depois, com pesquisas

desenvolvidas por Brieger et al. (1941) foi selecionado clones com frutos menores, umbigo reduzido, mais precoces e mais produtivos que a 'Bahia' denominados de laranja 'Baianinha Piracicaba', em homenagem ao local origem. Aos poucos 'Baianinha Piracicaba' foi tomando o espaço de 'Bahia' em plantações paulistas. No entanto, a qualidade dos frutos é semelhante. No IAC foram obtidas seleções de destaque intituladas 'Baianinha IAC 48', 'Baianinha IAC 89', 'Baianinha IAC 75', 'Baianinha IAC 79' e 'Batan' (SALIBE, 1987).

Importância Econômica

O Brasil é um grande produtor de citros, a área cultivada está concentrada na produção de três de tipos de frutas: laranjas [*Citrus x sinensis* (L.) Osbeck], tangerinas (*Citrus reticulata* Blanco e híbridos) e lima ácida Tahiti [*Citrus x aurantifolia* (Christm.) Swingle var. *latifolia* Yu. Tanaka].

Os dados referentes apontam, que dentre os citros, a laranja é a fruta mais colhida no Brasil, 578.057 hectares, seguida pela lima ácida Tahiti com 58.446 hectares e pelas tangerinas com 55.407 hectares. O valor da produção de laranja é estimado em 12,53 bilhões de reais (IBGE, 2023). Desde 1980 o país tem se mantido como maior produtor de laranja, com a maior parte de sua produção voltada para suco (FAO, 2023). Estima-se que 79% do suco comercializado no mundo seja proveniente do Brasil. A citricultura é uma das atividades agrícolas que mais geram empregos, em 2020 foram cerca de 200 mil empregos, o que representa 6% dos empregos gerados na agricultura, dados que demonstram o impacto social dessa atividade agrícola (CITRUSB, 2021).

A tabela 1 contém um resumo dos estados brasileiros que se destacaram na produção de laranja em 2021. Juntos eles representam cerca de 96% da produção e da área colhida no Brasil. São Paulo é o estado com maior área produtiva, volume de produção, rendimento e valor obtido. Seguido por Minas Gerais com segunda maior produção e valor de produção e com a terceira área. A Bahia tem área 1,5 vezes maior que a do Paraná, no entanto, devido a seu baixo rendimento por área, não alcançou nem a metade da produção obtida por ele. O Paraná e Alagoas se destacam, em

relação aos demais estados, pelo valor pago por sua produção, quase R\$1,2 mil por tonelada (IBGE, 2023).

Tabela 1 – Laranja: área colhida, produção e rendimento por área dos principais estados produtores do Brasil em 2021.

Estados	Área Colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg/ha)	Valor da Produção (mil R\$)
São Paulo	369.247	12.501.859	33.858	9.212.488
Minas Gerais	38.850	980.606	25.241	883.480
Paraná	19.837	639.741	32.250	759.374
Bahia	49.167	594.184	12.085	353.238
Sergipe	30.208	392.551	12.995	260.545
Rio Grande do Sul	21.306	345.865	16.233	314.459
Alagoas	11.689	138.990	11.891	162.450
Pará	14.200	233.051	16.412	115.618
Brasil	578.057	16.214.982	28.051	12.534.709

Fonte: IBGE, 2021.

Dentre as fruteiras plantadas para consumo natural e suco, a laranja é a fruteira perene mais plantada no Brasil com quase 590 mil hectares (IBGE, 2022). Relativamente ao mercado de frutas frescas de laranja, nos últimos anos o Brasil fez mais importações que exportações. As quantidades médias de importação entre 2015 e 2019 dobraram. Por outro lado, as exportações apresentaram redução expressiva em 2019. Nos anos de 2020 e 2021, anos de pandemia, também prejudicou as exportações e importações (Tabela 2). Os principais exportadores de laranja do mundo são Espanha, África do Sul e Egito. No entanto, entre 2015 e 2021, os países que exportaram para o Brasil foram Espanha, Uruguai, Argentina e Chile, em escala decrescente (FAO, 2023).

Fato relevante é que as principais variedades importadas para o Brasil são as laranjas-de-umbigo, que no passado foram sendo substituídas pelas laranjas comuns visando o mercado de suco. Citando como exemplo a Espanha, 35% dos pomares de laranjas plantados são de Navel e 13% de laranjas brancas e sanguíneas. As principais variedades precoces plantadas na Espanha são ‘Navelina’, ‘Fukumoto’ e ‘Navelina M7’ e tardias ‘Lane Late’, ‘Barnfield Late’, ‘Rohde Summer’, ‘Powel Summer’

e 'Chislett' (SOLER, 2014). Um fato que colabora para importações de laranjas-de-umbigo da Espanha para o Brasil é que a escassez de frutas de umbigo no Brasil se dá justamente na mesma época da safra principal da Espanha, entre os meses de novembro a março (CEAGESP, 2021).

No Brasil não existem estatísticas de quais seleções de laranjeiras-de-umbigo são plantadas, provavelmente um acompanhamento da produção de mudas nos viveiros daria uma boa noção de como é essa divisão.

Tabela 2 – Dados de quantidade de toneladas, valor de importações e exportações de laranja in natura do Brasil.

Anos	Importação			Exportação		
	Quant. t	Valor 1000 US\$	Valor US\$/t	Quant. t	Valor 1000 US\$	Valor US\$/t
2015	15450	11198	724,79	23520	8904	378,57
2016	18886	14646	775,5	31086	12317	396,22
2017	18234	15083	827,19	32298	15063	466,38
2018	22056	19281	874,18	26068	11250	431,56
2019	30656	22794	743,54	2908	1555	534,73
2020	19952	22145	1109,92	6958	4294	1620,21
2021	23692	20009	844,51	3557	953	3733,01

Fonte: FAOSTAT (2023).

Variedades de laranja-de-Umbigo'

Muitos clones além de 'Bahia' e 'Baianinha' surgiram no exterior, nos produtores de Navel (Estados Unidos, Espanha, Austrália, África do Sul) e foram selecionados em pomares obtidos a partir de mutações somáticas. Dentre eles estão as precoces/meia-estação: 'M7', 'Fukumotto', 'Fisher', 'Atwood', 'Baianinha Araras SRA513', 'Bey', 'Navelina', 'Newhall', 'Carter', 'Washington Navel', 'Cara-Cara', 'Australian', 'Dream', 'Golden Buckeye', 'Golden Nugget', 'Gillette', 'Hutton', 'Leng', 'Marrs', 'Parent', 'Robertson', 'Summer Gold', 'Thomson'. Como tardias podemos citar:

'Lane Late', 'Navelate', 'Barnfield', Cambria', 'Chislett', 'Powell', 'Autumn Gold', 'Rohde', 'Wiffen' (HODGSON, 1967, STUCHI et al, 2010; UCR, 2023).

Nos últimos anos, alguns trabalhos foram realizados no Brasil envolvendo seleções de laranjeira-de-umbigo. Como é o caso do de Stuchi et al. (2010), onde comparam 19 seleções de laranjas de umbigo em dois porta-enxertos: limoeiro 'Cravo' e citrumeleiro 'Swingle'. Neste caso, a variedade copa 'Fisher Navel' foi mais eficiente em termos de produtividade sobre 'Cravo' e 'Navel Frost' sob 'Swingle'. Diferenças de acidez influenciaram mais o índice de maturação do que os sólidos solúveis totais. As plantas demonstraram diferenças em relação ao volume de copa, mas não em relação à altura ou ao diâmetro. 'Swingle' induziu menor volume de copa.

Machado et al. (2015) verificam que o etileno foi eficiente para degradação da clorofila da casca de frutos laranja 'Lane Late' produzidas no Limoeiro do Norte no Ceará, e estimulou a produção de carotenoides, conferindo cor amarelo aos frutos, sem prejudicar a qualidade. Essa prática pode abrir espaço e melhorar o comércio dos frutos.

Em Bebedouro, São Paulo, Fadel et al. (2017) confirmaram a tolerância de laranja 'Navelina XR' à Clorose Variegada do Citros-CVC, uma vez não apresentava sintomas após ser sobrenxertada em plantas de laranja 'Pera' altamente sintomáticas para CVC.

Foram avaliadas, em Holambra SP, a qualidade e época de maturação cinco seleções de laranjas de umbigo: 'Bahia Valente', 'Golden Nugget Navel', 'Robertson Navel', 'Washington Navel' e 'Washington Navel I'. Todas estas laranjas foram mais precoces que a laranja 'Bahia Cabula', apresentando boa qualidade de frutos a partir do sexto mês (AZEVEDO et al., 2017).

'Navelina' foi avaliada sobre os porta-enxertos, limoeiro 'Cravo', citrumeleiro 'Swingle', tangerineira 'Sunki', tangerineira 'Cleópatra' e Citrangeiro 'C13 Fepagro' em Londrina, Paraná. 'Citrumeleiro 'Swingle' demonstrou maior produção em todos os nove anos de avaliação, a qualidade de frutos de todos porta-enxertos foi razoável, com sólidos solúveis totais entre 9,3 e 10 °Brix, o Índice de maturação ficou acima de 14,8, devido à baixa acidez, que não passou de 0,64%. As plantas apresentaram

alternância de produção e no nono ano tiveram um salto de produtividade (CRUZ et al., 2019).

3.REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C.O.; PASSOS, O.S. **Citricultura brasileira: em busca de novos rumos, desafios e oportunidades na região Nordeste**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011. 160 p.

AMORIM, M.S.; GIRARDI, E.A.; FRANÇA, N.O.; GESTEIRA, A.S.; SOARES FILHO, W.S.; PASSOS, O.S. Initial performance of alternative citrus scion and rootstock combinations on the northern coast of the state of Bahia, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 40, n.4, e.480, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-29452018480>. Acesso: 8. Jun. 2020.

AZEVEDO; F.A.; SCHINOR, E.H.; CONCEIÇÃO, P.M.; PACHECO, C.A.; DE NEGRI, J.D.; CRISTOFANI-YALY, M. Physicochemical quality of early-maturing Navel sweet oranges. **Seminário: Ciências Agrárias**. v. 38, n. 1, p. 35-46, 2017. Disponível em: DOI: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2017v38n1p35>. Acesso: 20. Jun. 2020.

BACAR, E.L.C.; NEVES, C.S.V.J; LEITE JUNIOR, R.P.; YADA, I.F.U; TAZIMA, Z.H. JAFFA SWEET ORANGE PLANTS GRAFTED ONTO FIVE ROOTSTOCKS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 39, n. 5, e-200, 2017. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1590/0100-29452017200>. Acesso: 8. Jan. 2022.

BAIN, J.M. Morphological, anatomical, and physiological changes in the developing fruit of the Valencia orange, *Citrus sinensis* (L) Osbeck. **Australian Journal of Botany** v.6 p. 1-23, 1958.

BOWMAN, K.D.; MCCOLLUM, G.; ALBRECHT, U. Performance of Valencia orange (*Citrus sinensis* [L.] Osbeck) on 17 rootstocks in a trials everely affected by huanglongbing. **Scientia Horticulturae**, v. 201, p. 355-361, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2016.01.019> Acesso: 8. Jan. 2022.

BRIEGER, F.G.; MOREIRA S.; LEME, Z. Estudo sobre o melhoramento da laranja Baía: III. **Bragantia**, v.1, p.567-610, 1941.

BUFFON, S.B; ZUCOLOTO, M; PASSOS, O.S; BARBOSA, D.H.S.G; ALTOÉ, M.S. MORAIS, A.L. Initial production and fruit quality of fifty-seven sweet orange varieties on four rootstocks in southern state of Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 43, n.5, e-765, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0100-29452021765>. Acesso: 8. Jan. 2022.

CAPUTO, M. M. **Avaliação de doze cultivares de laranja doce de maturação precoce na região sudoeste do Estado de São Paulo**. 2012, 84p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba 2012. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-16082012-081058/pt-br.php>. Acesso: 8. Mar. 2020.

CARVALHO, L. M. DE; CARVALHO, H. W. L.; SOARES FILHO, W.DOS S.; MARTINS, C. R.; PASSOS, O. S. Porta-enxertos promissores, alternativos ao limoeiro Cravo, nos Tabuleiros Costeiros de Sergipe. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, p. 132-141, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X20160002000058>. Acesso: 5. Fev. 2021.

CARVALHO, L. M.; CARVALHO, H. W. L.; BARROS, I.; MARTINS, C. R.; SOARES FILHO, W.DOS S.; GIRARDI, E. A.; PASSOS, O. S. New scion-rootstock combinations for diversification of sweet orange orchard in Tropical hard setting soils. **Scientia Horticulturae**, v. 243, p. 169-176, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.07.032>. Acesso: 8. Jan. 2022.

CARVALHO, H. W. L de; TEODORO, A. V.; DE BARROS, I.; CARVALHO, L. M. de; SOARES FILHO, W. dos S.; GIRARDI, E. A.; PASSOS, O. S.; PINTO-ZEVALLOS, D. M. Rootstock-related improved performance of Pera sweet orange under rainfed conditions of Northeast Brazil. **Scientia Horticulturae**, v. 263, p. 109148, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.109148>. Acesso: 8. Jan. 2022.

CASTLE, W. S.; TUCKER, D. P. H.; KREZDORN, A. H.; YOUTSEY, C. O. **Rootstocks for Florida Citrus**. 2.ed. Gainesville: University of Florida, 1993, 92p.

CHAPOT, H. The Citrus plant. In: HAFLIGER, E. (Ed.). **Citrus**. Switzerland: Ciba-Geigy Agrochemicals, 1975. p. 6-13. (Techn. Monogr. n.4).

CITRUS BR: Associação Nacional de Exportadores de Sucos Cítricos. Disponível em: <https://citrusbr.com> Acesso: 23. Nov. 2021.

COOPER, W.C. The history of The 'Washington' navel orange in California. In: **The United States Horticultural Research Laboratory: A Century of USDA Subtropical-Horticultural Research**. Florida Citrus Research Foundation, 1995. Cap. II. p12-14.

COSTA, D. P.; STUCHI, E. S.; GIRARDI, E. A.; MOREIRA, A. S.; GESTEIRA, A. da S.; COELHO FILHO, M. A.; LEDO, C. A. da S.; DA SILVA, VANUCCI, A.V.; DE LEÃO, H. C.; PASSOS, O.S.; SOARES FILHO, W. dos S. Less Is More: A Hard Way to Get Potential Dwarfing Hybrid Rootstocks for Valencia Sweet Orange. **Agriculture**, v. 11, p. 354, 2021. Disponível em: Acesso: 8. Jan. 2022.

CRUZ, M. A. DA; NEVES, C. S. V. J.; CARVALHO, D. U. DE; COLOMBO, R. C.; LEITE JÚNIOR, R. P.; TAZIMA, Z. H. Navelina sweet orange trees on five rootstocks in Northern Parana state, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 41, n. 3, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-29452019006> Acesso: 8. Jan. 2022.

DAVIES, F.S.; ALBRIGO, L.G. Rootstocks. In: **Citrus**. Wallingford: Cab International, 1994. p. 83-107.

DOMINGUES, E. T., TEÓFILO SOBRINHO, J., TULMANN NETO, A., SUGAHARA, V. Y. Poliembrionia em clones de laranja 'pera' e variedades assemelhadas. **Bragantia**, v.57(2), p.251–258, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0006-87051998000200006> Acesso: 8. Jan. 2022.

DONADIO, L. C.; MOURÃO FILHO, F. DE A. A.; MOREIRA, C. S. Centros de origem, distribuição geográfica das plantas cítricas e histórico da citricultura no Brasil. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M. POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico e FUNDAG, 2005, p. 01-18.

ESPOSTI, M. D. D.; SIQUEIRA, D. L. de; CECON, P. R. Crescimento de frutos da tangerineira poncã, (*Citrus reticulata* Blanco). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 3, p.657-661, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/3jbWCBvpVbgzKkkhxqxc5rg/?format=pdf&lang=pt>

FADEL, A. L.; STUCHI, E. S.; COUTO, H. T. Z.; RAMOS, Y. C.; MOURÃO FILHO, F. de A. A. Trifoliate hybrids as alternative rootstocks for Valencia sweet orange under

rainfed conditions. **Scientia Horticulturae**, v.235 p.397-406, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0006-87051998000200006>. Acesso: 02. set. 2022.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Faostat: crops**. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data> >. Acesso em: 08 de janeiro de 2023.

GUERRA, M.; PEDROSA, A.; SILVA, A. E. B.; CORNÉLIO, M. T. M.; SANTOS, K. G. B.; SOARES FILHO, W. dos S. Chromosome number and secondary constriction variation in 51 accessions of a *Citrus* Germplasm Bank. **Brazilian Journal of Genetics**, v.20, p.489-496, 1997.

HODGSON, R.W. Horticultural varieties of citrus. In: REUTHER, W.; WEBBER, H.J.; BATCHELOR, L. (Ed.) **The citrus industry**. Riverside: University of California, 1967. v.1, p.431-459.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PAM – Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=resultados>. Acesso: 05 jan. 2023.

FUNDECITRUS. Fundo de Defesa da Citricultura. **Inventário de árvores do cinturão citrícola de São Paulo e Triângulo/Sudoeste Mineiro: retrato dos pomares em março de 2023**. Araraquara, SP: Fundecitrus, 2023. 116 p. Disponível em: https://www.fundecitrus.com.br/pdf/pes_relatorios/2023_06_05_Invent%C3%A1rio_e_Estimativa_do_Cinturao_Citricola_2023-2024.pdf. Acesso: 05 abril 2023.

LEMONS, L. M. C.; SIQUEIRA, D. L. DE; SALOMÃO, L. C.C.; CECON, P. R.; VIECCELLI, J. C. Características físicas e químicas de laranjas Natal e Valência em função da posição na copa. **Revista Ceres**, v. 60, n.5, p.653-661, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2013000500008>. Acesso: 05 jan. 2023.

MACHADO, F. L. DE C.; CAJAZEIRA, J. P.; COSTA, J. M. C. DA. Color change and quality response of late orange submitted to degreening process. **Engenharia Agrícola**. v.35 n1, p.144-153, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-4430-Eng.Agric.v35n1p144-153/2015>. Acesso: 05 mar. 2022.

MACHADO, M. A.; CRISTOFANI, M; AMARAL, A.M. do; OLIVEIRA, AC de. Genética, melhoramento e biotecnologia de citros. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M. POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico e Fundag, 2005, p. 63-104.

MAZZUZ, C.F. **Calidad de frutos cítricos**: Manual para su Gestión desde la recolección hasta la expedición. Barcelona, Ediciones de Horticultura. 1996, 317p.

MEDEIROS, R. C.; MUSSER, R dos S.; SILVA, M. M. da; SANTOS, J. P. O.; NASCIMENTO JÚNIOR, I. R. do. Análise exploratória das características morfológicas e qualitativas de variedades de Laranjeiras de mesa da coleção em Brejão – PE. **Revista Brasileira de Fruticultura**., v. 35, n. 2, p. 500-507, 2013.

MEDINA, C. L.; RENA, A. B.; SIQUEIRA, D. L.; MACHADO, E. C. Fisiologia dos citros. In: MATTOS JÚNIOR, D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JÚNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico e Fundag, 2005. p.147-195.

MEDINA, V. M.; PEREIRA, M. E. C. Pós-colheita. In: BORGES, A. L.; SOUZA, L. S. da. (Ed.). **O cultivo da bananeira**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. Cap. 12.

MENEGHINI, M. Sobre a natureza e transmissibilidade da doença “tristeza” dos citros. **O Biológico**, v.12, p.285-287, 1946.

MOREIRA, S. A molestia “exocortes” e o cavalo de limoeiro-cravo. **Revista de Agricultura**, v.30, p.99-112, 1955.

PAROLIN, L. G.; GIRARDI, E. A.; STUCHI, E. S.; COSTA, D. P.; JESUS, C. A. S. DE; REIFF, E. T.; SEMPIONATO, O. R.; DOBRE, R. P; MINGOTTE, F. L. C.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. DOS S. Produção de mudas de citros em viveiro protegido, utilizando diferentes combinações de copa e de porta-enxerto. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 84**, Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2017. 33 p.

PASSOS, O. S., MACHADO, C. de F., SOUZA, A. da S., SOARES FILHO, W. dos S., SOUZA, F. V. D., GESTEIRA, A. da S. e GIRARDI, E. A. **Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2016. 6p. Disponível em:

<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1038877>. Acesso em 08 de janeiro de 2023.

PIO, R.M.; FIGUEIREDO, J.O.; STUCHI, E.S.; CARDOSO, S.A.B. Variedades de Copas In: MATTOS JUNIOR, D.; PIO, R.M.; DE NEGRI, J.D.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico e FUNDAG, 2005. p.37-60.

POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M. POMPEU JUNIOR, J. **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico e FUNDAG, 2005, p. 63-104.

POMPEU JUNIOR, J.; BLUMER, S. Laranjeiras e seus porta-enxertos nos viveiros de mudas cítricas do Estado de São Paulo em 2004-2007. **Revista Laranja**. Cordeirópolis, v.29, n. 1, p. 35-50, 2008.

RAMOS, Y.C.; STUCHI, E.S.; GIRARDI, E.A.; LEÃO, H.C. DE; GESTEIRA, A. DA S.; PASSOS, O.S.; SOARES FILHO, W. DOS S. Dwarfing rootstocks for Valencia sweet orange. **Acta Horticulturae**, v.1065, p.351-354, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2015.1065.42>. Acesso: 05 jan. 2023.

RODRIGUES, M. J. DA S.; LEDO, C. A. DA S.; GIRARDI, E. A.; ALMEIDA, L. A. DA H.; SOARES FILHO, W. DOS S. Caracterização de frutos e propagação de porta-enxertos híbridos de citros em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura** (online), v. 37, p. 457-470, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-2945-068/14>. Acesso: 05 jan. 2019.

RODRIGUES, M. J. da S.; OLIVEIRA, E. R. M. de; GIRARDI, E. A.; LEDO, C. A. da S.; SOARES FILHO, W. dos S. Produção de mudas de citros com diferentes combinações copa e porta-enxerto em viveiro protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura** (online), v. 38, p. 187-201, jan-fev. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-2945-284/14>. Acesso: 05. jan. 2019.

RODRIGUES, M. J. S.; ARAÚJO NETO, S. E. de; ANDRADE NETO, R. C.; SOARES FILHO, W. dos S.; GIRARDI, E.A.; LESSA, L. S.; ALMEIDA, U. O.; ARAUJO, J. M. Agronomic performance of the Pera orange grafted onto nine rootstocks under the conditions of Rio Branco, Acre, Brazil. **Revista Brasileira De Ciências Agrárias**, v. 14, p. 1-8, 2019. Disponível em: Acesso: 05 jan. 2020.

SAGAWA, C. H. D.; CRISTOFANI-YALY, M. Banco Ativo de Germoplasma de Citros: passado e futuro preservados **Informativo Centro de Citricultura**. Cordeirópolis, n.225, fevereiro de 2014. Disponível em: https://ccsm.br/wp-content/uploads/2017/04/INFORMATIVO_CCSCM_02_2014.pdf

SALIBE, A. A. Clones nucelares de citros no Estado de São Paulo. **Laranja**. v. 8, p.443-66, 1987.

SARTORI, I. A; KOLLER, O. C.; SCHWARZ, S. F; BENDER, R. J.; SCHAFER, G. Maturação de frutos de seis cultivares de laranjas-doces na depressão central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Vol. 24, n. 2, p. 364-369, agosto 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452002000200018>. Acesso: 10 fev. 2022.

SCHNEIDER, H. The anatomy of citrus. In: REUTHER, W.; BATCHELOR, L.D.; WEBBER, H. J. (Ed.). **The citrus industry**. Berkeley: University of California Press, v.2, p.1-85. 1968.

SCORA, R.W. On the history and origin of *Citrus*. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* **102**, 369–375 (1975). Disponível em : <https://www.jstor.org/stable/2484763?origin=crossref>

SIMONETTI, L. M.; CRISTOFANI-YALY, M.; BARROS, V. L. N. P. DE.;SCHINOR, E. H.; FADEL, A. L.; SOUSA, M. C.; LEONEL, S.; TECCHIO, M. A. Porta-enxertos alternativos para cultivo de laranja Valência na região sudoeste do estado de São Paulo. **Citrus Research & Technology**, v.36, n.2, p.49-58, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.4322/crt08916>. Acesso: 05. jan. 2023.

SOARES FILHO, W. DOS S., SOUZA, U., LEDO, C. A. DA S., SANTANA, L. G. L., PASSOS, O. S. Poliembrionia e potencial de obtenção de híbridos em citros. **Revista Brasileira De Fruticultura**, v.36, n.4, p. 950–956, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-2945-345/13>. Acesso: 05 jan. 2023.

SOARES FILHO, W. dos S.; DIAMANTINO, M. S. A. S; MOITINHO, E.D.B; SOBRINHO; AP da C.; PASSOS, O.S. Tropical: uma nova seleção de tangerina Sunki. **Revista Brasileira De Fruticultura**, v. 24, n. 1, p. 127-132, abril 2002.

SOLER, J. Cítricos: Mandarinino y naranjo. In: MARTÍN, J. J. H.; GONZÁLEZ, J. C.. **La fruticultura del siglo XXI em España**. 2014, p.277-300.

STENZEL, N.M.C.; NEVES, C.S.V. J.; MARUR, C.J.; SCHOLZ, M. B. dos. S.; GOMES, J.C. Maturation curves and degree-days accumulation for fruits of Folha Murcha orange trees. **Scientia Agricola**, v.63, n.3, p.219-225, 2006.

STUCHI, E.S.; DONADIO, L.C. -- Laranjeira Folha-Murcha. Jaboticabal: Funep, 2000. 35 p. il. 21 cm. - (**Boletim citrícola**, 12).

STUCHI, E.S.; GIRARDI, E.G.; SILVA, S. R. DA; SOUZA, P. S. de; SEMPIONATO, O. R.; REIFF, E. T. Comparação de laranjeira de umbigo – **Boletim de Pesquisa 46**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. ISSN 1809-5003; 46.

UCR. Universidade da California, Riverside. **Sweet oranges and their hybrids**. 2023. Disponível em: <https://citrusvariety.ucr.edu/citrus-varieties/category-or-type/sweet-oranges/early-to-mid-season-navel>. Acesso: 15. jan. 2023.

WEBBER, H.J. History and development of the *Citrus* industry. In: REUTHER, W.; WEBBER, H.J.; BATCHELOR, L.D. (Ed.). **The Citrus Industry**. Riverside: University of California Press, v. 1, p.1–39, 1967.

WU, L.-M.; WANG, C.; HE, L.-G.; WANG, Z.-J.; TONG, Z.; SONG, F.; TU, J.-F.; QIU, W.-M.; LIU, J.-H.; JIANG, Y.-C.; PENG, S.-A. Transcriptome Analysis Unravels Metabolic and Molecular Pathways Related to Fruit Sac Granulation in a Late-Ripening Navel Orange (*Citrus sinensis* Osbeck). **Plants**, v.9, p.95. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/plants9010095>. Acesso: 05. fev. 2022.

XU, Q., CHEN, L. L., RUAN, X. et al. O esboço do genoma da laranja doce (*Citrus sinensis*). **Nature Genetics**, v. 45, p.59–66, 2013 Disponível em: <https://doi.org/10.1038/ng.2472> Acesso: 05. jan. 2023.

ZARAGOZA, A. S. Variedades De Mandarinas y Naranjas Cultivadas En España. 1* Simpósio Internacional de Fruticultura. 1. Produção e Qualidade de Frutos Cítricos. 1., 1999. **Proceedings...** Botucatu, SP: FAPESP, 1999. p.63-65.

CAPÍTULO 1

Desempenho morfoagronômico de germoplasma de laranja-de-umbigo

Desempenho morfoagronômico de germoplasma de laranja-de-umbigo

RESUMO

Cento e cinco acessos de laranja-de-umbigo do Banco de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Bahia, foram avaliados com o objetivo de identificar genótipos promissores, precoces e tardios. Foram avaliadas variáveis de qualidade de frutos, de produtividade e de crescimento de plantas. Os dados foram submetidos à análises de variância e à análises multivariadas: componentes principais, agrupamento UPGMA e índices de seleção. Na análise de agrupamento foram formados 11 grupos. As características de tamanho de fruto e de copa, bem como a eficiência produtiva foram as que mais influenciaram na formação dos grupos. Foi observada diferenças significativas entre os acessos em todas as variáveis de fruto. O acesso 'Bahia 11B' produziu frutos maiores. A maioria dos acessos apresentou bom rendimento de suco, com exceção de 'Bahia 01A', 'CN1', 'Cajazeiras', 'Bahia 12B', 'Bahia 18A', 'Bahia 15B', 'Bahia 66 RP', 'Bahia 02B3', 'Washington Navel', 'Cabula', 'Bahia 12A', 'Bahia 21A', 'Baianinha 01B3', que ficaram abaixo 32,6%. 'Australian Navel' e 'Bahia 13' produziram mais sementes, respectivamente. O acesso 'Washington Navel' apresentou maior teor de sólidos solúveis totais, por outro lado, 'Bahia B3' obteve maior acidez e 'Monte Parnaso' apresentou maior índice de maturação. Segundo os índices de seleção, os genótipos mais precoces, de maior produtividade ou eficiência produtiva foram 'Bahia CN2', 'Bahia 78', 'Bahia 35 Ipeal', 'Fisher', 'Bahia CN2B3', 'Retiro', 'Bahia 19', 'Baianinha 02B3', 'Golden B', 'Baianinha 31', 'Atwood', 'Bahia 77B' e 'Baianinha Piracicaba'. Os acessos tardios mais promissores foram 'Bahia 02B', 'Bahia 13', 'Campo Limpo', 'Pracinha', 'Bahia B3', 'Navelate', 'Bahia 35', 'Bahia 03', 'Bahia 29', 'Golden A' e 'Bahia CN'.

Palavras chaves: clones de laranja, variedades de laranja, *Citrus sinensis*, citriculture

Morphoagronomic performance of navel orange germplasm

ABSTRACT

One hundred and five navel orange accessions from the Embrapa Cassava and Fruticulture Citrus Germplasm Bank were evaluated with the aim of identifying promising early and late genotypes. Fruit quality, productivity and plant growth variables were evaluated. The data were subjected to analysis of variance and multivariate analysis: main components, UPGMA grouping and selection indices. In the cluster analysis, 11 groups were formed. The characteristics of fruit size and crown, as well as productive efficiency were those that most influenced the formation of groups. Significant differences were observed between accessions in all fruit variables. The accession 'Bahia 11B' produced larger fruits. Most accessions showed good juice yield, with the exception of 'Bahia 01A', 'CN1', 'Cajazeiras', 'Bahia 12B', 'Bahia 18A', 'Bahia 15B', 'Bahia 66 RP', 'Bahia 02B3', 'Washington Navel', 'Cabula', 'Bahia 12A', 'Bahia 21A', 'Baianinha 01B3', which were down 32.6%. 'Australian Navel' and 'Bahia 13' produced more seeds, respectively. The 'Washington Navel' accession had a higher total soluble solids content, on the other hand, 'Bahia B3' had higher acidity and 'Monte Parnaso' had a higher ripeness index. According to the selection indices, the earliest genotypes, with the highest productivity or productive efficiency were 'Bahia CN2', 'Bahia 78', 'Bahia 35 Ipeal', 'Fisher', 'Bahia CN2B3', 'Retiro', 'Bahia 19', 'Baianinha 02B3', 'Golden B', 'Baianinha 31', 'Atwood', 'Bahia 77B' and 'Baianinha Piracicaba'. The most promising late accessions were 'Bahia 02B', 'Bahia 13', 'Campo Limpo', 'Pracinha', 'Bahia B3', 'Navelate', 'Bahia 35', 'Bahia 03', 'Bahia 29', 'Golden A' and 'Bahia CN'.

Keywords: orange clones, orange varieties, *Citrus sinensis*, citriculture

1. INTRODUÇÃO

O cultivo de laranja [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck] ocupa posição de destaque no setor agrícola brasileiro, com uma receita de 12,5 bilhões e uma produção de 16,2 milhões de toneladas. As frutas colhidas, em sua maioria, são utilizadas na indústria para produção de suco concentrado e NFC (Not From Concentrate). Parte da produção é utilizada para abastecer o mercado interno. No entanto, ao longo dos últimos anos tem crescido o volume de importações de laranjas para consumo natural (FAO, 2023). As principais variedades importadas são de laranjas-de-umbigo, também chamadas de laranjas 'Bahia', devido a sua origem.

A laranja 'Bahia' foi identificada pela primeira vez na cidade de Salvador, como mutação de laranja Seleta, entre 1810 e 1820. As primeiras mudas foram levadas a Washington (Estados Unidos) em 1870, onde passou ser chamada de 'Washington Navel'. No entanto, ganhou notoriedade quando passou a ser propagada na Califórnia (COOPER, 1995). Os frutos de laranja 'Bahia' são bastante apreciados por seu sabor equilibrado e ausência de sementes. Se diferenciam das demais laranjas por possuir um segundo fruto, pouco desenvolvido, na região estilar, que em algumas seleções fica visível na casca, assemelhando-se a um umbigo (SOLER, 2014). Outra variedade muito conhecida no Brasil é a laranja 'Baianinha'. Ela produz frutos menores, maior produtividade, umbigo discreto e maturação mais precoce. Surgiu a partir de mutação de plantas de laranja Bahia em um pomar de um asilo de Piracicaba, São Paulo (BRIEGER et al., 1941).

Diversas seleções de laranjeiras-de-umbigo surgiram ao longo do tempo a partir de mutações de gema, dentre elas podemos citar como precoces/meia-estação: 'M7', 'Fukumotto', 'Fisher', 'Atwood', 'Baianinha Araras SRA513', 'Bey', 'Navelina', 'Newhall', 'Carter', 'Washington Navel', 'Cara-Cara', 'Australian', 'Dream', 'Golden Buckeye', 'Golden Nugget', 'Gillette', 'Hutton', 'Leng', 'Marrs', 'Parent', 'Robertson', 'Summer Gold', 'Thomson'. Como tardias estão: 'Lane Late', 'Navelate', 'Barnfield', 'Cambria', 'Chislett', 'Powell', 'Autumn Gold', 'Rohde', 'Wiffen' (STUCHI et al, 2010; UCR, 2022). Atualmente existem 21 variedades de laranjeiras-de-umbigo registradas no Ministério da Agricultura do Brasil e que estão disponíveis para uso, são elas: 'Bahia', 'Bahia CNPMF 101', 'Monte Parnaso', 'Baia CVPW 7L', 'Bahia Don Juan 7L 01', 'Bahia Don Juan 7L 02', 'Baianinha', 'Baianinha CNPMF 01', 'Baianinha CNPMF

02', 'Baianinha CNPMF 03', 'Baianinha Sete lagoas 7L', 'BRS Rubra Cara', 'Cara-Cara', 'IAC 27 Washington Navel', 'Lane Late 7L', 'Lane Late', 'Baia Cabula IAC', 'Baianinha IAC', 'Navelate', 'Navelina', 'Navelina XR' (MAPA, 2021).

O Banco de Germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura (BAG citros), localizado em Cruz das Almas – BA abriga 113 acessos de laranja-de-umbigo. Alguns foram introduzidos da Universidade da Califórnia, e são conhecidos mundialmente, caso da variedade 'Washington Navel' e 'Navelina'; outros do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), e por fim, outros foram selecionados em fazendas do Recôncavo Baiano e os demais em pomares do Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Leste (IPEAL), hoje denominado Embrapa Mandioca e Fruticultura (PASSOS et al., 2016).

Afim de conhecer melhor o comportamento desse amplo número de seleções e identificar acessos promissores precoces e tardios foi realizada uma caracterização por meio de descritores morfoagronômicos: caracteres de qualidade de fruto, produtividade de planta e de crescimento de planta, em 105 acessos de laranja-de-umbigo do Banco de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

2.MATERIAL E MÉTODOS

Material Vegetal

O BAG citros foi implantado em agosto de 2011 no município de Cruz das Almas - BA, localização geográfica – 12°40 39" S, 39°06 23" O, altitude de 225 m. Foram plantadas duas mudas de cada acesso, no espaçamento de 5,0m x 2,0 m, sentido leste/oeste, enxertadas sobre o porta-enxerto citrandarin 'Indio' [*C. sunki* (Hayata) hort. Ex Tanaka x *Poncirus trifoliata* (L) Raf.], obtido pelo USDA, Califórnia, EUA. Ao todo foram avaliados 105 acessos de laranjeira-de-umbigo em campo. A relação dos acessos e sua origem estão apresentados na Tabela 1.

Condições de Cultivo

O solo do local foi classificado como latossolo amarelo distrófico com camada coesa a 40 cm de profundidade. O Clima do local é Af segundo a classificação de Köppen. A região tem como característica climática o outono e inverno chuvosos, com chuvas pontuais durante a primavera e o verão, sendo que entre 2016 e 2017, choveu em média 1101 mm por ano (Figura 1).

As características químicas do solo em 2016 no perfil de 0-20 foram: pH em água= 5,9; P=35 mg dm⁻³; K = 0,11; Ca = 2,70; Mg = 0,9; Al = 0; Na = 0,02; H+Al = 1,54 cmol.dm⁻³; CTC (Capacidade de troca de Cátions) = 5,27 cmol. dm⁻³; V=71%; Matéria orgânica=11,38 g kg⁻¹.

Antes do plantio foi realizada uma correção de acidez do solo elevando a saturação de bases para 70%. Após a aração e gradagem foi feito sulco para plantio, e nesse sulco de plantio foi realizada uma subsolagem a 60 cm para que as raízes pudessem se aprofundar mais. Em cada cova foi aplicado 200g de superfosfato. O pomar recebeu uma adubação de cobertura com 400g de ureia do plantio até o 2º ano para fornecimento de nitrogênio. Do 3º ao 6º ano com formulação NPK 20-10-20 com micronutrientes, ao todo 3,2kg por planta. As plantas foram conduzidas no sistema convencional, sem irrigação. Para reduzir a competição com as plantas daninhas, nos três primeiros anos foram realizadas capinas entorno da copa. A partir do quarto ano foram realizadas aplicações de herbicida glifosato associado a flumioxazina. Ao longo tempo foram realizadas em média quatro roçagens por ano na entre linha do plantio.

No florescimento de 2016 foram realizadas pulverizações para controlar a podridão floral causada por *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc e para controlar a incidência de mosca negra *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae).

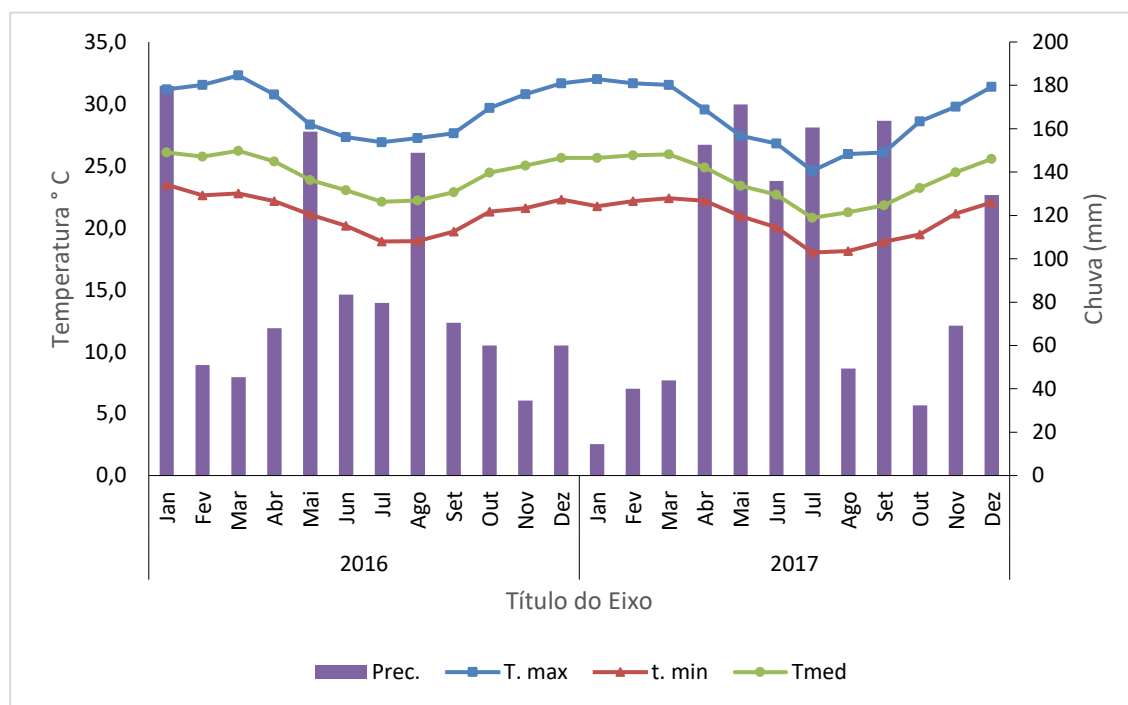


Figura 1 – Médias de temperaturas mínima, média e máxima, no período de janeiro de 2016 a junho de 2017, dados da estação meteorológica de Cruz das Almas, Bahia.

Tabela 1 – Relação de acessos de laranjeiras-de-umbigo avaliados entre 2016 e 2017 do Banco Ativo de Germoplasma – BAG Citros de campo da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Bahia, Brasil.

Código	Acesso	Origem	Código	Acesso	Origem
1	'Atwood'	UCR	54	'Bahia Cajazeiras'	Embrapa
2	'Australian'	UCR	55	'Bahia Campo Limpo'	Embrapa
3	'Bahia 01A'	Embrapa	56	'Bahia Cn'	Embrapa
4	'Bahia 02A'	Embrapa	57	'Bahia Cn1'	Embrapa
5	'Bahia 02B'	Embrapa	58	'Bahia Cn2'	Embrapa
6	'Bahia 03'	Embrapa	59	'Bahia Cn2B3'	Embrapa
7	'Bahia 04'	Embrapa	60	'Bahia CV'	Embrapa
8	'Bahia 05'	Embrapa	61	'Bahia FM'	Embrapa
9	'Bahia 06'	Embrapa	62	'Bahia Haa'	Embrapa
10	'Bahia 07'	Embrapa	63	'Bahia Jacinto'	Embrapa
11	'Bahia 07A'	Embrapa	64	'Bahia Kimmel'	Embrapa
12	'Bahia 07B'	Embrapa	65	'Bahia Matataúbas'	Embrapa
13	'Bahia 08'	Embrapa	66	'Bahia Monte Parnaso'	Embrapa
14	'Bahia 08A'	Embrapa	67	'Bahia Pracinha'	Embrapa
15	'Bahia 09'	Embrapa	68	'Bahia Retiro'	Embrapa
16	'Bahia 10'	Embrapa	69	'Bahia Vale Del Cauca'	UF
17	'Bahia 101A'	Embrapa	70	'Baianinha 01'	Embrapa
18	'Bahia 11'	Embrapa	71	'Baianinha 01B3'	Embrapa
19	'Bahia 11A'	Embrapa	72	'Baianinha 02B3'	Embrapa
20	'Bahia 11B'	Embrapa	73	'Baianinha 03'	Embrapa
21	'Bahia 12A'	Embrapa	74	'Baianinha 03B3'	Embrapa
22	'Bahia 12B'	Embrapa	75	'Baianinha 31'	IAC
23	'Bahia 13'	Embrapa	76	'Baianinha 48'	IAC
24	'Bahia 1314'	Embrapa	77	'Baianinha 79 '	IAC
25	'Bahia 14'	Embrapa	78	'Baianinha 79 Micro'	Embrapa
26	'Bahia 14B'	Embrapa	79	'Baianinha Batan'	IAC
27	'Bahia 15A'	Embrapa	80	'Baianinha Bom Sucesso'	Embrapa
28	'Bahia 15B'	Embrapa	81	'Baianinha CNPMF'	Embrapa
29	'Bahia 17'	Embrapa	82	'Baianinha com semente'	Embrapa
30	'Bahia 18A'	Embrapa	83	'Baianinha IPT 25'	Embrapa
31	'Bahia 19'	Embrapa	84	'Baianinha Mel'	Embrapa
32	'Bahia 20'	Embrapa	85	'Baianinha Piracicaba'	IAC
33	'Bahia 21A'	Embrapa	86	'Baianinha Registro'	Embrapa
34	'Bahia 21B'	Embrapa	87	'Comum da GM'	Embrapa
35	'Bahia 24'	Embrapa	88	'Comum de Umbigo'	Embrapa
36	'Bahia 25'	Embrapa	89	'Comum de Umbigo 2'	Embrapa
37	'Bahia 27'	Embrapa	90	'Comum de Umbigo CN'	Embrapa
38	'Bahia 27 B3'	Embrapa	91	'Comum de Umbigo DEN'	Embrapa
39	'Bahia 29'	Embrapa	92	'Comum de Umbigo Verde'	Embrapa
40	'Bahia 30'	Embrapa	93	'Fisher '	UCR
41	'Bahia 33'	Embrapa	94	'Golden A'	UCR
42	'Bahia 35'	Embrapa	95	'Golden B'	UCR
43	'Bahia 35 lpeal'	Embrapa	96	'Lane Late'	UCR
44	'Bahia 66'	Embrapa	97	'Leng '	UCR
45	'Bahia 66 RP'	Embrapa	98	'Marrs '	UCR
46	'Bahia 68'	Embrapa	99	'Frost'	UCR
47	'Bahia 71A'	Embrapa	100	'Sangre'	UCR
48	'Bahia 74'	Embrapa	101	'Navelate '	UCR
49	'Bahia 77B'	Embrapa	102	'Navelina'	UCR
50	'Bahia 78'	Embrapa	103	'Navelina 3'	Embrapa
51	'Bahia B3'	Embrapa	104	'Parent Navel'	UCR
52	'Bahia Boa Vista'	Embrapa	105	'Washington Navel'	UCR
53	'Bahia Cabula'	Embrapa			

Embrapa: Empresa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Bahia, Brasil; UCR: Universidade da Califórnia, Riverside, EUA, UF: Universidade da Florida, Flórida, EUA; IAC: Instituto Agrônômico de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil.

Avaliações de crescimento de plantas

As variáveis avaliadas foram altura da copa (AC), diâmetro da copa (DC) e o volume de copa (VC). As duas plantas de cada acesso foram avaliadas no mês de julho de 2017. As medidas de altura da copa (AC) foram tomadas com uma régua graduada em centímetros, do chão até o topo da planta. O diâmetro médio equatorial da copa (DC) foi medido com uma trena graduada em centímetros. A copa foi medida de uma extremidade a outra, no sentido da linha e perpendicular a ela. A média dos dois valores correspondeu a DC. O volume de copa (VC) dado em m³ foi calculado por meio da equação (MENDEL et al., 1956).

$$VC = \frac{2}{3} \cdot \pi \cdot \left(\frac{DC}{2}\right)^2 \cdot AC$$

Avaliações de Produtividade

As variáveis usadas para comparar os acessos foram produtividade (P) e eficiência produtiva (EP). A produtividade por planta (P), no ano de 2017, foi obtida por meio de balança digital comercial (Toledo modelo PRIX 3) com precisão de 10g e expressa em kg por planta. A colheita manual foi realizada entre os meses de janeiro e agosto. A eficiência produtiva (EP), dada em kg/m³, foi avaliada por meio da equação:

$$EP = \frac{P}{VC}$$

Avaliação de qualidade de frutos

Foram coletadas três amostras de seis frutos. Para compor cada amostra foram colhidos três frutos em cada uma das plantas, dando preferência aos frutos mais expostos ao sol, aproximadamente nove meses após o florescimento. O florescimento das plantas em 2016 foi acompanhado para identificar a qual safra pertenciam os frutos. Foram constatadas duas floradas: uma no fim do mês de maio e outra no final de setembro. Os frutos foram coletados entre 18 janeiro e 12 de fevereiro de 2017.

Os frutos foram mantidos em câmara fria e em até sete dias após a colheita os frutos foram avaliados quanto as seguintes variáveis: Peso do fruto em g (PF), diâmetro em cm (DF), comprimento em cm (CF), espessura da casca em mm (EC), cor predominante da casca (CC), rendimento de suco, em percentagem (RS), número de sementes em unidades (SMT), acidez total percentagem (AT), sólidos solúveis totais (SS) medidos em ° Brix e índice de maturação (IM).

O Peso do fruto foi obtido com auxílio de uma balança comercial digital com precisão de 2 g (US 20/2 POP-S, Urano, Canoas, Brasil). O diâmetro e comprimento foram tomados com uma calha graduada em mm. O EC foi medido com auxílio de paquímetro digital (Digimess® modelo: 100.174BL, São Paulo, Brasil).

A cor predominante da casca dos frutos (CC) foi estabelecida visualmente a partir da escala proposta por CEAGESP (2011) com o acréscimo da nota 4. Onde a nota 1 equivale ao fruto com casca totalmente verde, 2 intermediários entre o verde e amarelo, 3 cascas totalmente amarelo e 4 totalmente alaranjada (Figura suplementar 1 – ANEXO 1).

O rendimento do suco foi obtido pela relação do peso do suco sobre o peso do fruto. Todas as laranjas da amostra foram divididas ao meio e cada parte foi espremida manualmente no extrator industrial de suco (RD1/4, Metalúrgica Salazar, São Paulo, Brasil), o suco extraído foi peneirado e pesado. As sementes retidas na peneira foram contabilizadas. Depois de tomado o peso do suco, uma alíquota foi usada para medir a acidez titulável e sólidos solúveis totais. A acidez foi medida a partir da titulação de uma solução de aproximadamente 1 g de suco dissolvida em 40 mL de água destilada com solução de NaOH a 0,1 N, utilizando a fenolftaleína a 1% como indicador. Foi realizada a leitura direta de sólidos solúveis totais em um refratômetro digital de bancada com correção de temperatura (Hanna® modelo HI 96801, Tamboré Barueri, Brasil). O índice de maturação foi calculado pela razão entre o SS/AT.

Análises estatísticas

Os dados padronizados ($z = (x - \mu) / \sigma$) de todas variáveis de qualidade de fruto, de produtividade e crescimento de plantas de 2017 foram usados para elaborar uma matriz de dissimilaridade com 105 acessos utilizando a distância euclidiana. Por meio desta foi realizada uma análise de agrupamento UPGMA (*Unweighted Pair-*

Group Method With Arithmetic Mean). Os dados também foram submetidos à análise dos componentes principais (PCA). O número de grupos foi definido com base na análise do dendrograma e na dispersão do cluster em PC1 e PC2.

Foram calculados dois índices de seleção para identificação de acessos destaques: D_{il} , Índice de Distância Genótipo-Ideotipo (SCHWARZBACH, 1972) e I_{SPN} , Índice Somatório Ponderado de Dados Normalizados com modificações (COSTA et al., 2020). Para o cálculo dos índices, foram selecionadas algumas variáveis de maior importância agrônômica para a seleção de laranjas para mesa do tipo precoce e tardias, conforme o julgamento dos autores. As variáveis selecionadas foram: rendimento de suco (RS), acidez total (AT), sólidos solúveis totais (SS), índice de maturação (IM) e produção acumulada (PA) e eficiência produtiva (EP).

O D_{il} foi calculado por:

$$D_{il} = \sqrt{\sum_{j=1}^m d_{ij}^2}$$

Onde D_{il} corresponde à distância euclidiana entre a média do genótipo i e o valor do ideotipo l , $d_{ij} = (x_{ij} - x_{lj}) / \sigma_j$, em que (x_{ij}) é a média da variável j obtida no genótipo i , (x_{lj}) é o valor dado ao ideotipo para esta variável e (σ_j) é o desvio padrão dessa variável j . Neste índice, quanto menor o índice, mais próximo o genótipo estará do ideotipo. Para selecionar os melhores acessos precoces, foi determinado como ideotipo para RS a média geral da variável, para SS, o máximo valor encontrado, em IM, PA e EP, 70% do máximo valor encontrado, e para AT, 0,8%. Para selecionar tardios, o ideotipo para as variáveis RS, AT foi o maior valor encontrado, para SS, PA e EP, 70% do maior valor encontrado e para IM o menor valor encontrado.

O I_{SPN} para selecionar precoces foi calculado pela equação:

$$I_{SPN \text{ precoce}} = (RS. 0,1) + (AT. 0,1) + (SS. 0,4) + (IM. 0,2) + (PA. 0,1) + (EF. 0,1)$$

O I_{SPN} para selecionar tardias foi calculado pela equação:

$$I_{SPN \text{ tardia}} = (RS. 0,35) + (AT. 0,25) + (SS. 0,1) + (IM. 0,1) + (PA. 0,1) + (EF. 0,1)$$

A normalização dos dados de cada variável foi obtida por $F(x_i) = (x_i - x_{\min}) / (x_{\max} - x_{\min})$, onde x_i é o valor da variável para cada combinação i , e x_{\min} e x_{\max} são os valores mínimo e máximo para cada variável. Neste índice, após a normalização, atribuiu-se um peso para cada variável, visando priorizar as características mais adequadas ao objetivo. Quanto maior foi o valor do somatório, melhor o desempenho da combinação. Para as variáveis onde médias menores foram preferidas, a normalização dos dados de cada variável foi obtida por $F(x_i) = - (x_i - x_{\max}) / (x_{\max} - x_{\min})$. No caso da seleção de precoces, deu-se preferência a médias menores para a variável AT e no caso de tardias, para IM.

3. RESULTADOS

Análises de agrupamento

Foi observada grande variabilidade entre os acessos de laranjeiras-de-umbigo. Os dois principais produtos componentes da análise de dispersão conseguiram representar 53,5% da variabilidade. As variáveis que mais contribuíram para diferenciar os acessos foram: altura, diâmetro e volume de copa; diâmetro, comprimento e peso de fruto; e eficiência produtiva, ambas representadas por setas mais longas e cor próxima do laranja (Figura 2B). Ao todo foram identificados, no gráfico de dispersão e no dendrograma, 11 grupos de acessos (Figura 2A), os dados individuais de cada acesso estão disponíveis na tabela 3.

O grupo 1 (Figura 2A), composto pelas 'Bahia 11' e 'Bahia 11B', teve como principais características a presença de frutos muito grandes, acima 404 g e menor teor de sólidos solúveis totais, 9,6 °Brix. Além disso, possuíam baixa acidez (0,5 e 0,7%), índice de maturação alto, casca espessa, conteúdo de suco baixo - 34% e ausência de sementes. As maiores diferenças entre os acessos deste grupo estão relacionadas ao tamanho da copa, seguido pela eficiência produtiva.

Os acessos do grupo 2, 'Bahia 03' e 'Bahia 13', produziram frutos muito pequenos, 111 e 163 g, e acidez alta, 1,5 e 1,6%, respectivamente. Além disso, apresentou baixo índice de maturação, plantas menores e estreitas, e eficiência produtiva alta, entre 5,3 e 6,2 kg.m⁻³.

No grupo 3 estão os acessos 'Navelina', 'Baianinha 02B3', 'Comum de Umbigo Verde', 'Bahia 21A', 'Bahia Haa', 'Cabula', 'Bahia 1314', 'Comum de Umbigo', 'Bahia 01A', 'Bahia 14', 'Monte Parnaso' e 'Bahia 20'. Esses acessos produziram frutos de tamanho médio/grande, com exceção de 'Navelina' e 'Baianinha 02B3'. A acidez foi baixa/ intermediária, no máximo 0,9%. Na maioria dos acessos, o teor de sólidos solúveis totais foi intermediário, com intervalo entre 9,8 e 13,9° Brix. O índice de maturação, em sua maioria, foi muito alto, entre 14,4 a 28,7. A maior parte da variação foi relacionado ao tamanho das plantas e à eficiência produtiva.

O grupo 4 formado pelas 'Bahia 29', 'Campo Limpo', 'Pracinha', 'Navelate', 'Bahia B3', 'Australian', 'Bahia 02B' teve em comum uma elevada acidez, variando de 1,6 a 2,6% e índice de maturação baixo, entre 5,5 e 8,0, provocado pela acidez, haja vista que os acessos geraram alto teor de sólidos solúveis totais, entre 12,7 e 15,3 °Brix. A produção de frutos variou de 7,3 a 11,3 kg. Semelhante ao grupo 3, a maior variação entre os acessos está nas variáveis de tamanho de copa e a eficiência produtiva.

Quanto ao grupo 5 é composto pelas 'Washington Navel', 'Bahia 12A', 'Vale Del Cauca' e 'Baianinha 01B3' (Figuras 2A, 3). Em comum, os acessos têm baixo conteúdo de suco, baixa produção, entre 1,4 e 3,7 kg e baixa eficiência produtiva, pois as plantas tem pouco volume de copa, 1,5 a 2,7 m³, isto em função das baixas alturas de plantas, entre 1,5 e 1,7 m, e baixos diâmetros de copa entre 1,4 e 1,8 m. Por outro lado, esses acessos apresentaram alto teor de sólidos solúveis totais com 13,9 a 16,4 °Brix.

O grupo 6, formado por 'Baianinha Batan', 'Baianinha IPT 25' e 'Baianinha 31', apresentou plantas de baixo volume e média produção, com eficiência produtiva intermediária/baixa, 1,6 a 2,1 kg.m⁻³. Os frutos ficaram mais verdes, nota entre 2 e 2,3, frutos pequenos, com 168 a 211 g, a acidez e teor de sólidos solúveis totais foram intermediários, entre 0,7 e 1,0% e 12,8 a 14,2° Brix, respectivamente. O rendimento de suco foi alto, variando de 46,3 e 51%.

Os acessos do grupo 7 são 'Bahia 74', 'Bahia 10', 'Bahia 71A'. Esse grupo expressou como principal característica plantas com maiores diâmetros de copa,

acima 3,3 m, alta produção e frutos com teor de sólidos solúveis totais intermediário, variando de 12 a 12,8 °Brix.

O grupo 08 é composto por 'Baianinha Bom Sucesso', 'Bahia 78', 'Bahia CN2', 'Bahia 12B'. Esse grupo apresentou plantas com valores intermediários de produção, vigor, tamanho de frutos, teor de sólidos solúveis totais e acidez.

Como pode ser visto na (Figura 2A), os grupos 9, 10, 11, se concentraram do centro do gráfico de dispersão, indicando comportamento intermediário nas variáveis analisadas. Os acessos do grupo 9, 'Bahia 02A', 'Bahia 04', 'Bahia 15A', 'Boa Vista', 'Baianinha 01', 'Baianinha 03', apresentaram vigor intermediário, variando de 6,4 a 10,9 m³ e produção, de 6,6 a 11,9 kg.

O grupo 10, com 27 acessos, apresentaram plantas de diâmetro, altura e volume de copa intermediários/baixo, entre 1,7 e 2,6m de diâmetro e 1,3 a 2,2m de altura. As demais características também foram intermediárias.

No grupo 11, os 35 acessos (figura 2A) desenvolveram frutos pequenos ou médios, variando de 167 a 279 g. A acidez do suco foi intermediária, 0,8 a 1,3%. A cor da casca que predominou foi amarela. Apresentou plantas com diâmetro, altura e volume de copa intermediários/alto, de 2,4 a 3,3 m de diâmetro e 1,8 a 2,5m de altura. O rendimento de suco e produção foi muito variável, e a eficiência produtiva foi baixa.

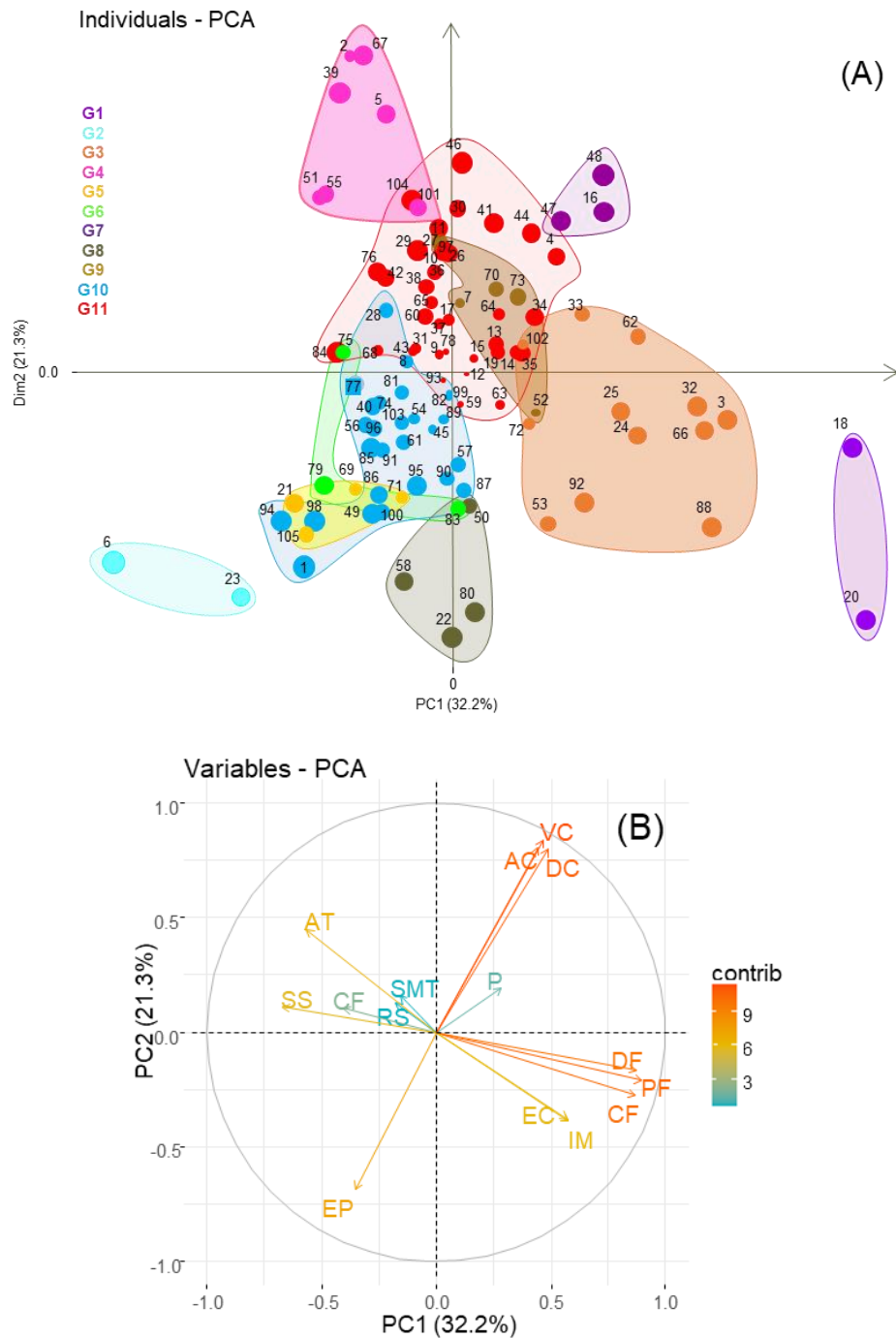


Figura 2. Variáveis biométricas de plantas e físico-químicas de frutos de 105 acessos de laranjeiras-de-umbigo enxertadas no porta-enxerto citrandarin 'Índio' avaliadas ano de 2017. A: Gráfico de dispersão dos 105 acessos em PC1 e PC2 para as variáveis analisadas: peso do fruto em g (PF), diâmetro em cm (DF), comprimento em cm (CF), espessura da casca em mm (EC), cor predominante da casca (CC), rendimento de suco, em percentagem (RS), número de sementes em unidades (SMT), acidez total em percentagem (AT), sólidos solúveis totais (SS) em ° Brix, índice de maturação (IM), produtividade (P) e eficiência produtiva (EP), altura da copa (AC), diâmetro da copa (DC) e o volume de copa (VC). G1 a G11 refere-se aos 11 grupos formados. B: Círculos de correlação de variáveis em PC1 e PC2. As setas representam a direção

da característica e as cores representam o grau de contribuição, azul (baixa) e vermelho (alta), de cada característica para os dois componentes.

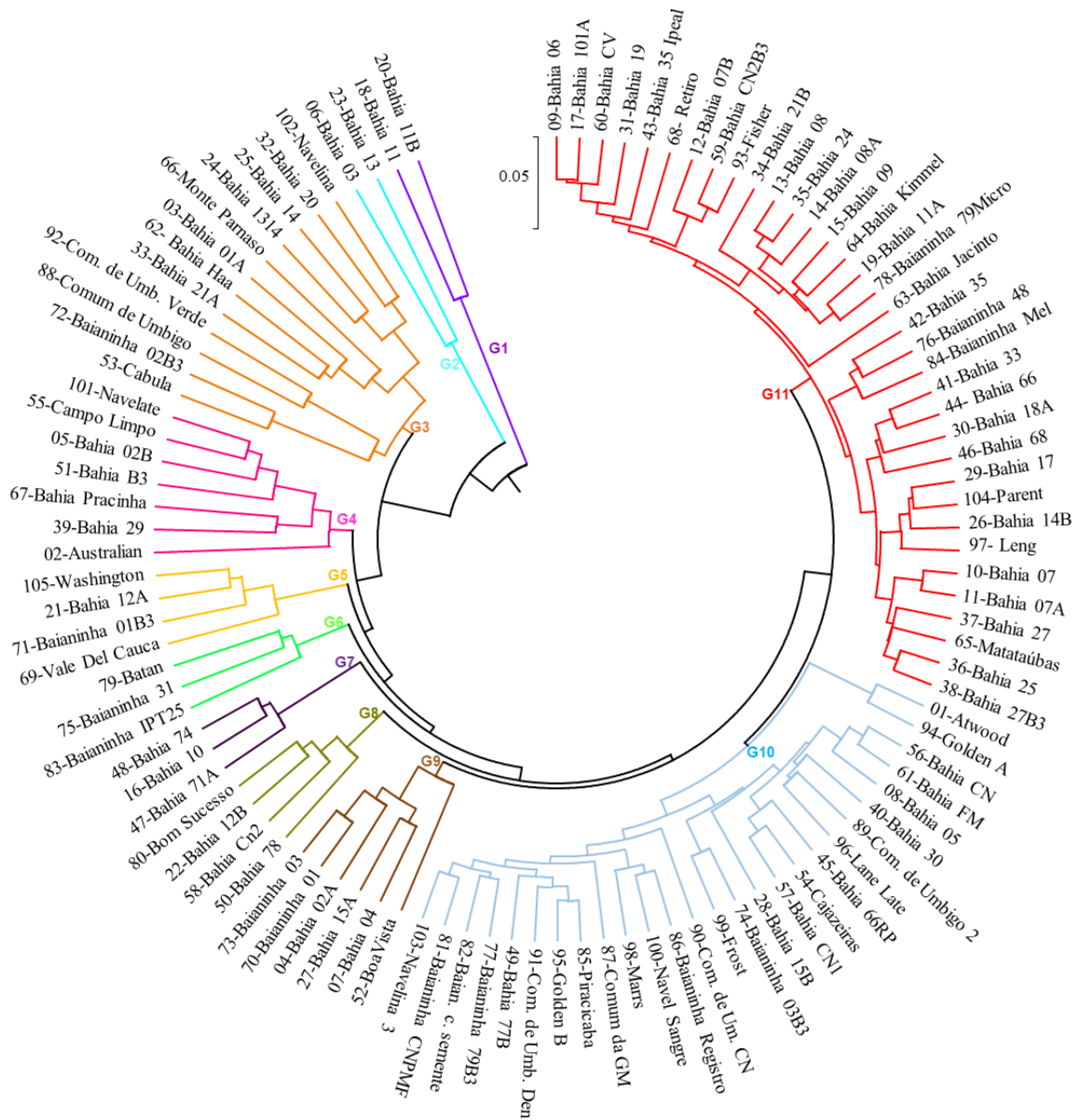


Figura 3. Dendrograma circular com agrupamento UPGMA obtido a partir de Distância euclidiana entre os resultados das variáveis biométricas de plantas e físico-químicas de frutos de 105 acessos de laranjeiras-de-umbigo enxertadas no porta-enxerto citrandarin ‘Índio’.

Índices de Seleção

Relativamente aos 10 melhores acessos precoces classificados nos dois índices de seleção (Tabela 2), todos conjugaram alto teor de sólidos solúveis totais, alto índice de maturação e acidez equilibrada, entre 0,7 a 1,1%. Além disso, eles

apresentaram nesta safra bom rendimento de suco, entre 36,1 a 51%, com exceção de 'Baianinha 31', que por outro lado, obteve maior índice de maturação - 19,2.

Sete acessos – 'Bahia CN2', 'Bahia 78', 'Bahia 35 Ipeal', 'Fisher', 'Bahia CN2B3', 'Retiro', 'Golden' – estiveram presentes entre os 10 melhores precoces nos dois índices. Os acessos diferentes em D_{II} foram 'Atwood', 'Bahia 77B' e 'Piracicaba', eles têm em comum uma eficiência produtiva mais alta, imprimida pelo menor de volume de copa. Os três diferentes de I_{SPN} foram 'Bahia 19', 'Baianinha 02B3', 'Baianinha 31'. A testemunha 'Washington Navel' ficou atrás dos demais nos dois rankings, principalmente devido a sua baixa produção.

Na seleção de laranjeiras tardias, nos dois índices, priorizou-se acessos com melhores rendimento de suco e acidez. Considerando os 10 acessos mais tardios (Tabela 2), observamos consenso entre os dois índices para oito acessos: 'Bahia 02B', 'Bahia 13', 'Campo Limpo', 'Pracinha', 'B3', 'Navelate', 'Bahia 03' e 'Bahia 29'. No entanto, a ordem classificatória foi diferente em cada índice. 'Bahia 35' e 'Australian Navel' estiveram em I_{SPN} tardias e não se posicionaram em D_{II} tardias. O mesmo se deu para 'Golden A' e 'Bahia CN' que por sua vez apresentaram maior eficiência produtiva em relação a 'Bahia 35' e 'Australian Navel'. A testemunha 'Lane Late' e o acesso 'Australian Navel' apresentaram menores valores de rendimento de suco. Alguns acessos chamam a atenção pela baixa produção, 'Bahia 13', 'Bahia B3', 'Bahia 03', 'Bahia 29', 'Golden' entre 5,3 e 7,7 kg por planta. Por outro, lado a eficiência produtiva de 'Bahia 03' e 'Bahia 13' foram altas, em função do menor volume de copa. A 'Bahia 35' apareceu entre as 10 melhores tardias, principalmente devido ao alto conteúdo de suco 51,7%, o que provavelmente possibilitaria uma colheita mais tardia, evitando a granulação.

Tabela 2 – Ranking dos 10 melhores acessos precoces e tardios de laranjeiras-de-umbigo nos índices de seleção ISP_N (Índice Somatório Ponderado de Dados Normalizados) e D_{II} (Índice de Distância Genótipo) baseado nas variáveis: rendimento de suco (RS), acidez titulável (AT), sólidos solúveis totais (SS), índice de maturação (IM), Produtividade (P) e eficiência produtiva (EP) obtidas no ano de 2017.

Ranking	Acessos	ISP_N Precoces	RS (%)	AT (%)	SS (°Brix)	IM	P (kg)	EP (kg.m ⁻³)
1º	'Bahia CN2'	0,65	36,1	1,0	15,4	14,9	9,4	3,7
2º	'Bahia 78'	0,65	38,9	0,9	14,6	17,1	12,4	2,8
3º	'Bahia 35 lpeal'	0,64	45,7	0,9	14,6	16,9	10,9	1,8
4º	'Fisher '	0,64	42,2	1,0	14,7	14,3	14,4	2,4
5º	'Bahia Cn2B3'	0,62	45,8	1,0	14,1	14,6	14,2	2,3
6º	'Retiro'	0,62	41,0	1,0	15,7	15,7	10,0	1,7
7º	'Bahia 19'	0,61	37,2	1,1	15,2	13,8	11,5	1,6
8º	'Baianinha 02B3'	0,60	44,7	0,9	13,8	16,1	10,2	2,6
9º	'Golden B'	0,60	51,0	0,9	14,2	15,0	8,1	1,6
10º	'Baianinha 31'	0,60	28,7	0,7	13,9	19,2	14,1	2,2
13º	'Washington' ¹	0,58	28,6	1,0	16,4	14,5	1,6	1,1
Ranking	Acessos	D_{II} Precoces	RS	AT	SS	IM	P	EP
1º	'Bahia CN2'	2,12	36,1	1,0	15,4	14,9	9,4	3,7
2º	'Bahia 78'	2,4	38,9	0,9	14,6	17,1	12,4	2,8
3º	'Retiro'	3,05	41,0	1,0	15,7	15,7	10,0	1,7
4º	'Golden B'	3,09	44,7	0,9	13,8	16,1	10,2	2,7
5º	'Fisher '	3,2	42,2	1,0	14,7	14,3	14,4	2,4
6º	'Atwood '	3,2	37,4	0,9	13,9	14,7	6,6	3,2
7º	'Bahia 35 lpeal'	3,25	45,7	0,9	14,6	16,9	10,9	1,8
8º	'Bahia 77B'	3,42	46,5	1,0	13,5	13,7	10,7	3,2
9º	'Piracicaba'	3,49	46,7	0,9	13,8	15,4	9,3	2,3
10º	'Bahia CN2B3'	3,52	45,8	1,0	14,1	14,6	14,2	2,3
83º	'Washington' ¹	5,11	28,6	1,1	16,4	14,5	1,6	1,1
	<i>Ideotipo</i>		40,6	0,8	16,4	20,1	10,8	4,4
Ranking	Acessos	ISP_N Tardias	RS	AT	SS	IM	P	EP
1º	'Bahia 02B'	0,73	46,7	2,2	13,9	6,3	10,4	1,0
2º	'Bahia 13'	0,69	46,6	1,6	12,3	7,6	6,5	6,3
3º	'Campo Limpo'	0,66	40,9	2,2	12,7	6,0	11,9	1,6
4º	'Pracinha'	0,66	45,5	1,8	13,7	7,5	9,5	0,8
5º	'Bahia B3'	0,65	39,0	2,6	14,0	5,5	5,3	0,9
6º	'Navelate '	0,64	46,1	1,6	11,7	7,6	12,5	1,4
7º	'Bahia 35'	0,61	51,6	1,1	13,6	13,1	8,2	1,0
8º	'Bahia 03'	0,61	40,0	1,5	14,8	9,5	5,3	5,3
9º	'Australian '	0,61	35,6	2,1	15,3	7,4	11,1	1,0
10º	'Bahia 29'	0,61	43,1	1,8	14,0	8,0	7,6	0,6
70º	'Lane Late' ²	0,45	35,0	1,3	12,8	10,3	7,4	2,3
Ranking	Acessos	D_{II} Tardias	RS	AT	SS	IM	P	EP
1º	'Campo Limpo'	3,62	40,9	2,2	12,7	6,0	11,9	1,6
2º	'Bahia 13'	3,81	46,6	1,6	12,3	7,6	6,5	6,3
3º	'Bahia 02B'	4,17	46,7	2,2	13,9	6,3	10,4	1,0
4º	'Navelate'	4,29	46,1	1,6	11,7	7,6	12,5	1,4
5º	'Pracinha'	4,68	45,5	1,8	13,7	7,5	9,5	0,8
6º	'Bahia B3'	4,92	39,0	2,6	14,0	5,5	5,3	0,9
7º	'Golden A'	4,99	43,0	1,2	13,6	11,2	7,7	3,6
8º	'Bahia CN'	5,01	40,5	1,3	13,5	10,4	10,8	2,5
9º	'Bahia 03'	5,05	40,0	1,5	14,8	9,5	5,3	5,3
10º	'Bahia 29'	5,24	43,1	1,8	14,0	8,0	7,6	0,6
12º	'Lane Late' ²	5,51	35,0	1,3	12,8	10,3	7,4	2,3
	<i>Ideotipo</i>		52,1	2,6	11,5	5,5	10,8	4,4
	<i>Máximo</i>		52,1	2,6	16,4	28,7	15,4	6,2
	<i>Média</i>		40,6	1,0	13,1	14,3	8,7	1,6
	<i>Mínimo</i>		22,7	0,4	9,6	5,5	1,4	0,2

¹ Variedade de referência tipo precoce ² Variedade de referência tipo tardia.

Tabela 3 – Médias de variáveis de frutos, peso em g (PF), comprimento (CF) e diâmetro (DF) em cm, espessura da casca mm (EC), cor da casca (CC), rendimento de suco, em % (RS), acidez total % (AT), sólidos solúveis totais (SS) em °Brix e índice de maturação (IM); de produtividade, produção em kg/árvore (P), eficiência produtiva em kg/m³ (EP) e de tamanho de copa, altura (AC), diâmetro (DC) em m, volume (VC) em m³; de 105 acessos de laranjeiras-de-umbigo em Cruz das Almas-BA, verão de 2017.

COPAS	PF	CF	DF	CC	EC	RS	SM	AT	SS	IM	P	AC	DC	VC	EP
'Atwood'	174	6,6	6,9	3,0	3,9	37,4	1,0	0,9	13,9	14,7	6,6	1,3	1,8	2,2	3,2
'Australian'	217	6,6	7,6	3,0	3,8	35,6	19,8	2,1	15,3	7,4	11,1	2,7	2,8	11,0	1,0
'Bahia 01A'	325	8,3	8,5	2,0	5,4	32,6	0,0	0,6	9,8	16,1	3,1	2,4	2,7	9,3	0,4
'Bahia 02A'	248	7,4	7,6	2,0	4,1	44,2	0,1	1,0	12,3	12,9	11,9	2,4	3,0	10,9	1,1
'Bahia 02B'	226	6,8	7,6	3,0	3,5	46,7	0,8	2,2	13,9	6,3	10,4	2,6	2,8	10,6	1,0
'Bahia 03'	112	5,8	5,9	3,0	3,5	40,0	0,6	1,5	14,8	9,5	5,3	1,2	1,5	1,4	5,3
'Bahia 04'	175	6,7	7,0	2,5	3,8	45,4	0,7	0,7	12,5	17,1	10,6	2,2	2,8	8,9	1,2
'Bahia 05'	200	7,2	7,3	3,0	4,3	38,9	0,2	1,3	13,7	10,9	9,4	2,0	2,4	6,1	1,6
'Bahia 06'	211	7,3	7,4	3,0	3,9	42,9	0,1	1,0	13,8	14,3	9,9	2,1	2,5	6,8	1,5
'Bahia 07'	217	6,8	7,3	3,0	3,4	40,0	0,1	1,0	12,9	12,9	8,6	2,2	2,9	9,7	0,9
'Bahia 07A'	212	6,6	7,1	3,0	3,1	41,9	0,1	0,9	12,6	14,4	8,5	2,3	2,9	10,5	0,8
'Bahia 07B'	240	7,3	7,6	3,0	3,6	40,1	0,3	1,0	12,2	12,4	14,5	2,0	2,5	6,5	2,2
'Bahia 08'	232	7,3	7,7	3,0	3,7	40,6	0,2	0,8	12,6	15,3	10,4	2,1	2,7	8,0	1,3
'Bahia 08A'	240	7,5	7,7	3,0	3,8	43,6	0,1	0,8	11,2	13,5	10,8	2,0	2,8	8,0	1,4
'Bahia 09'	227	7,4	7,5	3,0	3,8	42,1	0,0	0,9	12,3	14,2	6,8	2,1	2,5	7,1	1,0
'Bahia 10'	257	7,6	8,0	3,0	4,1	44,2	0,0	0,8	12,0	15,3	15,4	2,5	3,3	13,8	1,2
'Bahia 101A'	222	7,1	7,9	3,0	3,8	40,2	0,2	1,1	14,4	13,3	10,0	2,3	2,5	7,1	1,4
'Bahia 11'	405	9,1	9,2	2,3	5,3	34,2	0,2	0,5	9,6	19,2	15,4	2,3	3,0	10,8	1,5
'Bahia 11A'	254	7,4	7,8	3,0	4,0	46,6	0,4	0,9	12,9	14,4	9,1	2,0	2,7	8,1	1,2
'Bahia 11B'	512	9,5	9,9	2,0	5,4	33,8	0,1	0,7	9,6	14,9	13,8	2,0	2,3	5,5	2,5
'Bahia 12A'	181	6,3	7,0	3,0	3,6	26,9	0,2	1,1	14,4	13,4	3,7	1,5	1,7	2,2	1,7
'Bahia 12B'	276	7,7	7,8	3,0	4,4	31,3	0,4	0,9	13,0	14,9	8,6	1,6	1,6	2,2	4,0
'Bahia 13'	163	6,3	7,0	2,0	3,9	46,6	5,2	1,6	12,3	7,6	6,5	1,3	1,5	1,8	6,2
'Bahia 1314'	303	8,3	8,6	2,0	4,5	43,8	0,9	0,8	11,5	14,8	6,7	2,2	2,4	6,9	1,0
'Bahia 14'	326	8,1	8,5	3,0	4,2	47,5	0,3	0,7	10,7	15,7	5,9	2,2	2,5	7,3	0,8

COPAS	PF	CF	DF	CC	EC	RS	SM	AT	SS	IM	P	AC	DC	VC	EP
'Bahia 14B'	222	6,9	7,5	3,0	4,0	38,6	0,2	1,2	13,8	11,6	10,5	2,5	2,6	9,1	1,2
'Bahia 15A'	196	6,6	7,1	2,3	3,5	38,7	0,0	1,0	14,1	14,4	10,6	2,4	2,8	9,8	1,1
'Bahia 15B'	190	6,9	7,1	3,0	4,0	29,9	0,2	1,4	13,8	10,3	8,6	2,0	2,6	7,1	1,2
'Bahia 17'	209	6,8	7,3	3,0	3,5	42,8	0,6	1,2	13,6	11,9	12,0	2,3	2,7	8,8	1,4
'Bahia 18A'	203	6,9	7,3	3,0	4,0	30,9	0,1	1,2	13,6	11,3	11,5	2,2	3,2	11,8	1,0
'Bahia 19'	203	7,2	7,3	3,0	4,0	37,2	0,1	1,1	15,2	13,8	11,5	1,8	2,8	7,2	1,6
'Bahia 20'	362	8,3	8,9	3,0	4,6	36,2	0,3	0,6	11,8	20,3	2,7	2,3	2,8	9,5	0,3
'Bahia 21A'	274	7,1	7,8	2,0	3,9	24,5	0,0	0,8	11,4	14,9	5,1	2,4	2,8	9,9	0,5
'Bahia 21B'	252	7,6	7,8	3,0	4,4	42,0	0,1	0,9	13,1	14,4	9,5	2,5	2,6	8,7	1,1
'Bahia 24'	237	7,4	7,7	3,0	4,1	37,8	0,1	0,8	12,6	16,0	12,8	2,1	2,8	8,4	1,6
'Bahia 25'	194	6,9	7,2	3,0	3,8	48,5	0,2	0,9	13,5	14,1	8,8	2,1	2,9	9,5	0,9
'Bahia 27'	185	6,9	7,1	3,0	4,2	36,4	0,0	0,9	13,2	14,6	8,8	2,2	2,6	8,0	1,1
'Bahia 27 B3'	192	6,9	7,1	3,0	4,1	41,4	0,1	1,0	14,2	14,1	8,9	2,0	3,0	9,1	1,0
'Bahia 29'	152	6,1	6,7	3,0	3,9	43,1	0,2	1,8	14,0	8,0	7,6	2,4	3,2	12,4	0,6
'Bahia 30'	180	6,8	6,9	3,0	4,1	36,6	0,1	1,0	13,4	13,2	5,9	2,0	2,1	4,5	1,3
'Bahia 33'	223	7,1	7,4	3,0	4,2	40,0	0,2	1,0	13,8	14,2	10,1	2,4	3,1	11,7	0,9
'Bahia 35'	176	6,7	6,9	3,0	4,0	51,6	0,6	1,1	13,6	13,1	8,2	2,2	2,6	8,0	1,0
'Bahia 35 lpeal'	186	6,8	7,2	3,0	4,2	45,7	0,8	0,9	14,6	16,9	10,9	2,2	2,5	7,1	1,8
'Bahia 66'	230	7,0	7,6	3,0	4,0	35,2	0,2	0,8	13,1	16,6	10,7	2,4	3,2	12,3	0,9
'Bahia 66 RP'	234	7,1	7,5	3,0	4,1	29,7	0,2	1,1	13,8	12,7	14,6	2,1	2,2	5,0	3,1
'Bahia 68'	218	7,0	7,3	3,0	3,5	42,6	0,7	1,1	13,9	12,8	9,2	2,3	3,3	13,4	0,7
'Bahia 71A'	250	7,4	7,8	3,0	3,5	33,4	0,3	0,8	12,8	15,5	14,6	2,3	3,3	13,3	1,1
'Bahia 74'	246	7,5	7,8	3,0	3,9	42,9	0,4	0,7	12,1	17,2	12,1	2,4	3,6	16,3	0,8
'Bahia 77B'	197	6,9	7,2	3,0	4,5	46,5	0,1	1,0	13,5	13,7	10,7	1,7	1,9	3,4	3,2
'Bahia 78'	248	7,3	7,9	3,0	4,7	38,9	0,3	0,9	14,6	17,1	12,4	1,8	2,2	4,6	2,8
'Bahia B3'	214	6,9	7,4	3,0	3,5	39,0	1,3	2,6	14,0	5,5	5,3	2,5	2,2	6,4	0,9
'Bahia CN'	180	6,7	7,2	3,0	4,7	40,5	0,4	1,3	13,5	10,4	10,8	1,9	2,1	4,4	2,5
'Bahia CN1'	250	7,2	7,7	3,0	4,4	31,9	0,4	1,0	13,4	13,9	10,0	1,9	2,2	4,6	2,2
'Bahia Cn2'	261	7,4	8,0	3,0	4,0	36,1	0,2	1,0	15,4	14,9	9,4	1,5	1,9	2,6	3,7

COPAS	PF	CF	DF	CC	EC	RS	SM	AT	SS	IM	P	AC	DC	VC	EP
'Bahia CN2B3'	237	7,7	7,6	3,0	3,9	45,8	0,3	1,0	14,1	14,6	14,2	1,9	2,5	6,2	2,3
'Bahia CV'	218	7,1	7,4	3,0	3,6	38,2	1,0	1,1	14,0	13,1	9,8	2,0	2,7	7,8	1,3
'Bahia FM'	198	7,2	7,1	3,0	4,8	40,5	0,4	1,1	13,7	12,3	9,7	1,9	2,2	4,8	2,3
'Bahia Haa'	280	7,5	7,8	2,0	4,4	35,9	1,1	0,6	12,2	23,1	1,7	2,3	3,1	11,8	0,2
'Baianinha 01B3'	223	7,2	7,5	3,0	3,9	22,7	0,2	1,0	13,9	14,5	1,5	1,7	1,8	2,7	0,6
'Baianinha 02B3'	240	7,2	7,6	2,0	4,0	28,7	0,4	0,7	13,9	19,2	14,1	2,0	2,6	7,5	2,2
'Baianinha 03'	241	7,2	7,5	2,3	4,0	45,0	0,7	0,9	12,8	15,1	8,8	2,1	3,0	10,0	0,9
'Baianinha 03B3'	198	6,6	7,0	3,0	3,2	34,5	0,5	0,8	13,7	16,8	8,5	1,9	2,3	5,1	1,7
'Baianinha 31'	173	6,5	6,6	2,3	3,1	51,0	0,6	0,9	14,2	15,0	8,1	2,1	2,2	5,4	1,6
'Baianinha 48'	170	6,6	6,8	3,0	3,3	43,6	1,4	1,0	12,9	13,4	7,5	2,1	2,7	8,0	0,9
'Baianinha 79 B3'	163	6,7	6,7	3,0	3,8	48,0	0,6	0,9	13,2	14,4	7,4	2,0	2,2	5,6	1,8
'Baianinha 79 Micro'	208	7,3	7,2	3,0	4,3	49,2	0,3	1,0	12,9	13,4	9,6	2,0	2,6	7,1	1,3
'Baianinha Batan'	168	6,6	6,8	2,3	3,6	46,3	1,2	1,0	12,8	12,2	5,0	1,7	1,7	2,4	2,1
'Baianinha Bom Sucesso'	268	7,8	7,8	3,0	3,7	39,1	0,1	0,7	11,9	18,0	8,8	1,8	1,7	2,9	4,2
'Baianinha CNPMF'	197	7,0	7,1	3,0	4,0	46,3	0,6	1,0	13,4	14,0	12,0	1,9	2,4	5,7	2,1
'Baianinha com semente'	236	6,9	7,6	3,0	3,9	47,3	0,7	0,8	13,4	16,4	8,4	2,0	2,4	6,1	1,4
'Baianinha IPT 25'	211	7,2	7,4	2,0	4,0	47,5	0,4	0,7	13,1	18,6	6,8	1,7	2,1	3,9	1,7
'Baianinha Mel'	167	6,4	6,8	3,0	3,9	44,6	1,2	1,1	13,8	12,6	8,4	1,8	2,5	5,7	1,5
'Baianinha Piracicaba'	194	6,8	7,1	3,0	3,9	46,7	0,9	0,9	13,8	15,4	9,3	1,9	2,0	4,1	2,3
'Baianinha Registro'	192	6,8	7,1	3,0	4,1	48,6	1,9	0,8	11,9	14,4	6,4	1,7	1,9	3,3	2,2
'Baianinha 01'	244	7,2	7,7	2,5	4,0	45,4	0,2	1,0	13,6	13,4	6,6	2,2	2,9	9,3	0,7
'Boa Vista'	270	7,7	8,1	2,3	5,0	40,8	0,4	1,1	14,5	14,3	9,7	2,3	2,3	6,4	1,6
'Comum de Umbigo'	322	8,5	8,6	3,0	6,1	41,7	2,9	0,5	11,4	22,5	15,3	2,3	2,4	6,5	2,4
'Comum de Umbigo 2'	219	7,3	7,5	3,0	4,3	40,7	0,9	1,0	12,4	12,1	7,4	2,2	2,0	4,6	1,7
'Comum de Umbigo CN'	204	7,0	7,3	2,7	4,8	46,4	1,7	0,8	11,8	14,4	9,2	2,1	1,9	3,9	2,4
'Comum de Umbigo Den'	207	7,1	7,2	3,0	3,2	47,1	1,9	0,8	13,5	16,7	8,4	2,0	1,9	3,7	2,3
'Comum de Umbigo Verde'	273	7,4	8,1	2,7	5,1	42,4	0,9	0,6	12,4	21,9	12,4	2,1	2,3	5,9	2,3
'Cabula'	285	7,6	8,0	2,0	5,1	28,1	0,2	0,9	13,9	14,4	13,4	1,9	2,2	5,0	2,8
'Cajazeiras'	232	7,0	7,6	3,0	4,1	31,3	0,1	1,2	13,7	11,7	8,3	2,0	2,1	4,7	1,8

COPAS	PF	CF	DF	CC	EC	RS	SM	AT	SS	IM	P	AC	DC	VC	EP
'Campo Limpo'	164	6,4	6,9	3,0	4,0	40,9	0,4	2,2	12,7	6,0	11,9	2,5	2,4	7,3	1,6
'Comum da GM'	235	7,3	7,7	3,0	4,8	45,7	1,7	0,8	13,6	16,9	7,0	1,9	2,1	4,1	1,8
'Fisher '	238	7,6	7,6	3,0	3,4	42,2	0,3	1,0	14,7	14,3	14,4	2,1	2,4	5,9	2,4
'Golden Navel A'	172	6,5	6,9	3,0	3,9	43,0	1,2	1,2	13,6	11,2	7,7	1,3	2,0	2,7	3,6
'Golden Navel B'	218	7,2	7,5	3,0	4,1	44,7	0,8	0,9	13,8	16,1	10,2	1,8	2,1	3,9	2,6
'Jacinto'	280	8,1	7,9	3,0	3,2	41,8	0,1	0,9	13,3	15,1	7,1	1,9	2,5	6,2	1,2
'Kimmel'	224	7,4	7,6	3,0	3,8	50,0	0,8	0,8	11,4	13,6	7,7	2,2	2,7	8,4	0,9
'Late Lane'	216	6,9	7,4	3,0	3,8	35,0	1,3	1,3	12,8	10,3	7,3	1,9	2,0	4,1	2,3
'Leng '	229	6,8	7,5	3,0	3,1	33,2	0,2	1,1	13,3	12,6	10,9	2,3	2,8	9,5	1,3
'Mars'	165	6,6	6,8	3,0	4,1	47,7	0,6	1,0	12,7	13,0	7,5	1,6	1,7	2,5	3,0
'Matataúbas'	200	6,5	7,0	3,0	4,0	39,3	0,4	0,9	13,2	15,5	11,3	2,0	2,9	8,9	1,3
'Monte Parnaso'	333	7,3	7,6	2,0	4,8	37,7	0,0	0,4	10,8	28,7	13,0	2,2	3,0	9,9	1,3
'Navel Frost'	216	7,0	7,3	3,0	3,6	35,8	0,4	0,8	12,6	16,5	10,9	2,1	2,3	6,0	1,8
'Navel Sangre'	178	6,8	7,0	3,0	4,3	52,1	1,6	0,7	12,9	18,2	8,5	1,7	2,0	3,8	2,8
'Navelate'	200	6,8	7,3	3,0	3,9	46,1	1,5	1,6	11,7	7,6	12,5	2,5	2,6	8,8	1,4
'Navelina'	204	7,8	7,8	3,0	4,4	43,7	1,3	0,8	12,1	15,8	1,1	2,1	2,8	8,5	0,1
'Navelina 3'	194	6,8	7,3	3,0	4,2	48,4	0,7	1,0	12,2	13,1	9,2	1,9	2,2	4,7	2,1
'Parent Navel'	217	6,7	7,4	3,0	3,2	44,7	0,8	1,3	13,7	11,2	9,8	2,5	2,7	9,5	1,0
'Pracinha'	164	6,1	6,8	2,0	3,0	45,5	0,8	1,8	13,7	7,5	9,5	2,7	3,0	13,1	0,8
'Retiro'	223	7,1	7,5	3,0	2,5	41,0	0,1	1,0	15,7	15,7	10,0	2,0	2,4	5,8	1,7
'Vale Del Cauca'	188	6,7	7,1	3,0	2,8	38,7	0,2	0,7	13,4	20,2	1,4	1,7	1,7	2,5	0,6
'Washington Navel'	216	6,9	7,3	3,0	3,5	28,6	0,0	1,1	16,4	14,5	1,6	1,5	1,4	1,5	1,1
Média	223	7,1	7,5	2,8	4,0	40,6	0,7	1,0	13,1	14,3	8,7	2,1	2,5	7,0	1,6
CV (%)	11,1	5,6	5,0	6,6	10,3	7,7	19,5	11,4	4,1	12,3	35	15	19	45	60

4. DISCUSSÃO

No recôncavo baiano, região adjacente a Salvador - BA, o consumo de laranja-de-umbigo faz parte da cultura local. Os frutos comercializados nas feiras livres da região são tipicamente doces, de baixa acidez, com cor da casca transitando entre verde e amarelo. Todos os acessos avaliados aqui apresentaram comportamento coerente com o que costuma ser observado na região. Na análise de componentes principais foi possível visualizar a formação de 11 grupos com características bem distintas, onde as diferenças situavam-se, principalmente, em torno da altura, diâmetro e volume de copa; comprimento, diâmetro e peso de fruto e da eficiência produtiva, mostrando que estes são descritores importantes na diferenciação de acessos de laranja desse grupo.

Era esperada uma ampla variação no tamanho dos frutos, pois foram avaliadas laranjas tipo 'Baianinha' e 'Bahia'. No mercado brasileiro, frutos maiores alcançam melhores preços. Nesse contexto, frutos com diâmetro acima de 90mm, são classificados como classe 'A', de 80 a 90 mm, como 'B' e abaixo de 80mm, como 'C' (CEAGESP, 2011). Sendo assim, os acessos 'Bahia 11A' e 'Bahia 11B' estariam classificados como A, os acessos 'Bahia 20', 'Bahia 14', 'Bahia 01A', 'Comum-de-Umbigo', 'Bahia 1314' e 'Cabula' como 'B' e os demais como 'C'.

A cor predominante dos frutos não foi tão atrativa quanto a de frutos desenvolvidos em clima temperado que em sua maioria tem casca altamente alaranjados. Haja vista que as condições climáticas da região não favorecem a síntese de carotenoides que é maior em climas frios (ALQUEZAR et al., 2008).

O conteúdo de suco mínimo preconizado para laranjeiras-de-umbigo é de 35% (CEAGESP, 2011). Uma vez que frutos são consumidos naturalmente, muitas vezes descascados manualmente, não é imprescindível que os frutos tenham muito suco. Nesse critério a maioria dos acessos apresentaram bom desempenho. Por outro lado, quando se busca variedades mais tardias, frutos ricos em suco são mais indicados, pois costumam demorar para apresentar granulação (STUCHI et al., 2010), podendo ser colhidos mais tarde. Maior acidez, associada a alto teor de suco, foram preferidos neste trabalho na seleção de tardias, pois tendem a manter um sabor adequado por

mais tempo, permitindo ser colhidos mais tarde, ainda com acidez equilibrada. A acidez do suco foi baixa na maioria dos acessos, corroborando com os resultados encontrados em trabalhos desenvolvidos em clima tropical (SANTOS et al., 2010, STUCHI et al., 2010; PETRY et al., 2015; AZEVEDO et al., 2017; AMORIM et al., 2018; CRUZ et al., 2019). Por outro lado, o teor de sólidos solúveis totais (SS) foi bem alto, esse resultado provavelmente, está relacionada a época em que se deu a fase final de maturação, que neste caso ocorreu em meses quentes do verão, entre novembro e janeiro (Figura1). O aumento de temperatura na fase de maturação foi a variável climática que exerceu maior efeito na maturação de frutos de laranjas Valencia e Natal (VOLPE et al., 2002).

O Índice de maturação é utilizado como parâmetro indicador do ponto de colheita em laranjas. Trata-se da relação SS/AT. De acordo OECD (2010) as laranjas são consideradas maduras quando o IM está acima 6,5. No estado de São Paulo, maior produtor de citros do Brasil, as laranjas-de-umbigo devem atingir no mínimo 9,5 (CEAGESP, 2011). Neste trabalho todas as laranjas apresentaram valores superiores a este, influenciados pela baixa acidez ou pelo alto teor de sólidos solúveis totais. Relativamente a sazonalidade, os frutos colhidos na entressafra tendem a alcançar melhores preços, pois a entressafra de laranjas-de-umbigo no Brasil se dá no período de novembro a março (CEAGESP, 2022). Nesse, sentido os frutos colhidos no verão conseguiriam aproveitar os bons preços do fim do período de entressafra. Em Holambra, São Paulo, frutos de variedades precoces de umbigo, 'Bahia Valente', 'Golden Nugget', 'Robertson Navel', 'Washington Navel' e 'Washington Navel I', foram avaliados e seis meses após a antese os frutos já tinham índice de maturação acima de 10, ou seja, adequado ao consumo, por outro lado a testemunha 'Bahia Cabula' apresentava índice igual a 8 (AZEVEDO et al., 2017).

As laranjas-de-umbigo não costumam produzir sementes, pois não produzem pólen e óvulos viáveis (SOLER, 2014). Grande parte dos acessos produziram pequena quantidade de semente. Uma explicação plausível é que a inviabilidade de óvulos não é absoluta e que, tratando-se de um banco de germoplasma, com grande variabilidade genética na mesma área, houve uma pressão de pólen de outras espécies, que tradicionalmente não ocorreria em um plantio comercial com uma ou poucas variedades. Por outro lado, o acesso 'Australian Navel' produziu muitas

sementes, semelhante a laranjas comuns, é provável que se trate de um híbrido de laranja que apresente umbigo. Além das sementes em excesso, isto explicaria, as plantas com ramos de crescimento mais vertical em relação as demais, frutos mais achatados e acidez mais intensa.

Os índices de seleção ajudaram a selecionar de forma sistemática os melhores acessos precoces e tardios. As classificações obtidas entre os dois índices I_{SPN} e D_{II} foram em grande parte similares. As diferenças encontradas entre os rankings foram em função dos pesos dados às variáveis no cálculo dos índices. I_{SPN} priorizou as variáveis sólidos solúveis totais e índice de maturação, atribuindo maior peso as variáveis, por outro lado D_{II} não estabeleceu peso para variáveis, apenas as distâncias euclidianas entre os acessos e o ideotipo para cada variável. O que se observa, no entanto, é que foram complementares. Como haviam muitos acessos precoces, os índices permitirão selecionar os melhores genótipos com maturação precoce, porque além de alto teor de sólidos solúveis totais e acidez média também conjugavam boa produtividades ou boa eficiência produtiva. No caso das tardias, poucas variedades apresentaram indícios de maturação tardia, mas mesmo assim os índices conseguiram identificar acessos com boa produtividade ou eficiência produtiva.

Apesar das avaliações serem realizadas em apenas um ano, os resultados encontrados sinalizam a possibilidade de identificar acessos promissores na coleção avaliada. As testemunhas precoces e tardias tiveram comportamento dentro do esperado em termos de maturação. 'Lane Late' considerada tardia, produziu frutos com índice de maturação (IM) intermediário (10) e 'Washington Navel' apresentou maior SS e alto IM. No entanto, em termos de produtividade 'Washington Navel' teve baixo desempenho. Possivelmente, as variedades com melhor classificação nos índices de seleção em relação às testemunhas terão grandes chances de recomendadas futuramente.

5. CONCLUSÕES

A coleção de laranjeiras-de-umbigo da Embrapa Mandioca e Fruticultura possuem ampla variabilidade, sendo essa maior para as variáveis comprimento, diâmetro e peso de frutos; altura, diâmetro, e volume de copa e eficiência produtiva.

Os acessos 'Bahia CN2', 'Bahia 78', 'Bahia 35 Ipeal', 'Fisher', 'Bahia CN2B3', 'Retiro', 'Bahia 19', 'Baianinha 02B3', 'Golden B', 'Baianinha 31', 'Atwood', 'Bahia 77B' e 'Baianinha Piracicaba' são precoces com boa produtividade, alto teor de sólidos solúveis totais e baixa acidez.

Os acessos 'Bahia 02B', 'Campo Limpo', 'Pracinha', 'Bahia B3', 'Navelate', 'Bahia 35', 'Bahia 29', 'Golden A' e 'Bahia CN', 'Bahia 13' e 'Bahia 03' são tardios, pois conjugam média ou alta acidez, alto rendimento de suco, sendo que esses dois últimos possuem alta eficiência produtiva.

6. REFERÊNCIAS

ALQUEZAR, B., RODRIGO, M.J., ZACARÍAS, L. Carotenoid biosynthesis and their regulation in citrus fruits. **Tree and Forestry Science and Biotechnology**, v.2, p.23–35. 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/234022497_Carotenoid_Biosynthesis_and_its_Regulation_in_Citrus_Fruits. Acesso em: 20. Jan. 2023

AMORIM, M.S.; GIRARDI, E.A.; FRANÇA, N.O.; GESTEIRA, A.S.; SOARES FILHO, W.S.; PASSOS, O.S. Initial performance of alternative citrus scion and rootstock combinations on the northern coast of the state of Bahia, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 40, n.4, e.480, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-29452018480>. Acesso: 8. Jun. 2020.

AZEVEDO; F.A.; SCHINOR, E.H.; CONCEIÇÃO, P.M.; PACHECO, C.A.; DE NEGRI, J.D.; CRISTOFANI-YALY, M. Physicochemical quality of early-maturing Navel sweet oranges. **Seminário: Ciências Agrárias**. v. 38, n. 1, p. 35-46, 2017. Disponível em: DOI: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2017v38n1p35>. Acesso: 20. Jun. 2020.

BRIEGER, F.G.; MOREIRA S.; LEME, Z. Estudo sobre o melhoramento da laranja Baía: III. **Bragantia**, v.1, p.567-610, 1941.

CEAGESP - Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. **Normas de classificação de citros de mesa**. São Paulo, 2011. 12 p.

CEAGESP - Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. **Sazonalidade de produtos comercializados no ETSP 2017- 2022**. Disponível em:

<<https://ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/06/Mapa-Sazonalidade-2017-a-2021-QUANTIDADE-DE-PRODUTOS-29-06-2022.pdf>>

COOPER, W.C. The history of The 'Washington' navel orange in California. In: The United States Horticultural Research Laboratory: A Century of USDA Subtropical-Horticultural Research. Florida Citrus Research Foundation, 1995. Cap. II. p12-14.

COSTA, D.P.; RIBEIRO, L. de O.; COELHO FILHO, M.A.; LEDO, C.A. da S.; STUCHI, E.S.; GIRARDI, E.A.; GESTEIRA, A. da S.; SOARES FILHO, W. dos S. Nonparametric indices for the selection of hybrid citrus as rootstocks grafted with 'Valência' sweet orange. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.55, e01592, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5539/jas.v12n11p40>. Acesso: 20. Jun. 2022.

CRUZ, M. A.; NEVES, C. S. V. J; CARVALHO, D. U.; COLOMBO, R. C.; LEITE JÚNIOR, R. P.; TAZIMA, Z. H. Navelina sweet orange trees on five rootstocks in Northern Paraná state, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 41, n. 3, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-29452019006>. Acesso: 02. Jun. 2022.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Faostat: crops. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data> >. Acesso em: 08. Jan. 2023.

MAPA - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2022. RNC: Registro Nacional de Cultivares. https://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php.

MENDEL, K. Rootstock-scion relationships in Shamouti trees on light soil. *Ktavim, Rehovot*, v.6, p.35–60, 1956.

OECD (2010), Citrus Fruits, International Standards for Fruit and Vegetables, OECD Publishing, Paris, Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264083745-en-fr>. Acesso: 05. jan. 2023.

PASSOS, O. S., MACHADO, C. de F., SOUZA, A. da S., SOARES FILHO, W. dos S., SOUZA, F. V. D., GESTEIRA, A. da S. e GIRARDI, E. A. Banco Ativo de Germoplasma de citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2016. 6p. Disponível em:

<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1038877>. Acesso em 08 de janeiro de 2022.

PETRY, H. B.; REIS, B.; SILVA, R. R.; GONZATTO, M.P.; SCHWARZ, S. F. Porta-enxertos influenciam o desempenho produtivo de laranjeiras-de-umbigo submetidas a poda drástica. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 45, n. 4, p. 449-455, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-40632015v4537005>. Acesso: 01. fev. 2022

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2021. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.

SCHWARZBACH, E. Einige Anwendungsmöglichkeiten elektronischer Datenverarbeitung (EDV) für die Beurteilung von Zuchtmaterial. **Pflanzenzüchtertagung Gumpenstein**, p.277-287, 1972.

SOLER, J. Cítricos: Mandarino y naranjo. In: Juan José Hueso Martín, Julián Cuevas González. **La fruticultura del siglo XXI en España**. 2014, p.277-300.

STUCHI, E.S.; GIRARDI, E.G.; SILVA, S. R. DA; SOUZA, P. S. de; SEMPIONATO, O. R.; REIFF, E. T. Comparação de laranjeira de umbigo – **Boletim de Pesquisa 46**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. 46p.

UCR, 2022. Sweet oranges and their hybrids. Disponível em: <https://citrusvariety.ucr.edu/citrus-varieties/category-or-type/sweet-oranges>

VOLPE, C. A., SCHÖFFEL, E. R., BARBOSA, J. C. Influência da soma térmica e da chuva durante o desenvolvimento de laranjas-'Valência' e 'Natal' na relação entre sólidos solúveis e acidez e no índice tecnológico do suco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, n.2, p.436-441, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452002000200031>. Acesso: 08. Jan. 2023

CAPÍTULO 2.

**Avaliação morfoagronômica de GERMOPLASMA DE laranjas-de-umbigo
cultivados em ambiente protegido.**

Avaliação morfoagronômica de germoplasma de laranjas-de-umbigo cultivados em ambiente protegido.

RESUMO

A laranja 'Bahia' é uma laranja de mesa apreciada no mundo todo e tem origem brasileira, especificamente na cidade Salvador, estado da Bahia. Na Embrapa Mandioca e Fruticultura, foram avaliados, entre os anos de 2019 e 2021, 112 acessos de laranjeira-de-umbigo com objetivo de caracterizá-los quanto a caracteres de produtividade, crescimento vegetativo e qualidade de frutos. O trabalho foi conduzido em vasos, em ambiente protegido. As variedades 'Washington Navel' e 'Lane Late' foram usadas como testemunhas precoce e tardia, respectivamente. Foram realizadas análises de estatística descritiva, de variância, de agrupamento e de componentes principais. Os acessos 'Australian Navel' e 'Poções' apresentaram plantas mais altas e 'Comum de Umbigo' e 'Bahia 1314' apresentaram maior número de frutos. Diferenças altamente significativas entre acessos foram encontradas em todas variáveis de fruto. As laranjeiras 'Bahia 17', 'Monte Parnaso', 'Tardia', 'Baianinha 48', 'Lane Late', 'Bahia 11', 'Bahia 19' apresentaram cor mais verdeja que as demais. A média de rendimento de suco foi alta 49%, mas 'Seedless', 'Nunes', 'Monte Parnaso' e 'Baianinha 03' apresentaram menos suco devido a granulação. 'Australian Navel' apresentou 15 sementes por fruto. 'Bahia 26', 'Pracinha' e 'Lane Late' maior acidez. Ao todo 29 acessos foram classificados como precoce dentre eles 'Washington Navel' e nove como tardios: 'Lane Late', 'Lane Late A', 'Bahia 13', 'Bahia 26', 'Bahia 29', 'Campo Limpo', 'Bahia B3', 'Palmeiras' e 'Pracinha'. Foram formados cinco grupos pela análise de agrupamento, o primeiro com maior número de sementes e altura de plantas, o segundo com números de sementes intermediário e o terceiro de acessos com frutos de maior acidez, o quarto com os de maior peso de fruto e o quinto com os demais.

Palavras Chaves: variedades de laranja-de-umbigo, análise físico-química, banco de germoplasma.

Morphoagronomic evaluation of navel orange germplasm cultivated in a protected environment.

ABSTRACT

The 'Bahia' orange is a table orange appreciated all over the world and has Brazilian origin, specifically in the city of Salvador, state of Bahia. At Embrapa Mandioca e Fruticultura, between 2019 and 2021, 112 navel orange tree accessions were evaluated with the aim of characterizing them in terms of productivity characters, vegetative growth and fruit quality. The work was carried out in pots, in a protected environment. The varieties 'Washington Navel' and 'Lane Late' were used as early and late controls, respectively. Descriptive statistics, variance, grouping and principal components analyzes were performed. The accessions 'Australian Navel' and 'Poções' had taller plants and 'Comum de Umbigo' and 'Bahia 1314' had a greater number of fruits. Highly significant differences between accessions were found in all fruit variables. The orange trees 'Bahia 17', 'Monte Parnaso', 'Tardia', 'Baianinha 48', 'Lane Late', 'Bahia 11', 'Bahia 19' had a greener color than the others. The average juice yield was high at 49%, but 'Seedless', 'Nunes', 'Monte Parnaso' and 'Baianinha 03' had less juice due to granulation. 'Australian Navel' had 15 seeds per fruit. 'Bahia 26', 'Pracinha' and 'Lane Late' have higher acidity. In total, 29 accessions were classified as early, including 'Washington Navel' and nine as late: 'Lane Late', 'Lane Late A', 'Bahia 13', 'Bahia 26', 'Bahia 29', 'Campo Limpo', 'Bahia B3', 'Palmeiras' and 'Pracinha'. Five groups were formed by cluster analysis, the first with the greatest number of seeds and plant height, the second with intermediate seed numbers and the third with accessions with fruits of greater acidity, the fourth with those with greater fruit weight and the fifth with the others.

Keywords: navel orange varieties, physicochemical analysis, germplasm bank.

1.INTRODUÇÃO

O Brasil é um grande produtor de citros, sobretudo de laranjas. O cultivo de laranja doce no Brasil [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] alcançou 16,2 milhões de toneladas em 578 mil hectares, gerando uma receita de 12,53 bilhões de reais em 2021, o que corresponde ao sétimo maior valor de produção, dentre as culturas perenes e temporárias e o segundo entre as culturas permanentes (IBGE, 2023). A maior parte desse volume é convertido em suco o que confere ao Brasil o primeiro lugar em produção de suco (FAO, 2023). A principal variedade plantada no país é a laranja Pera. Ela é muito usada por apresentar aptidão para mercado de suco e de mesa. No entanto, no contexto mundial, uma das preferidas para mercado de mesa são as laranjas-de-umbigo, principal grupo plantado na Espanha, Egito e Estados Unidos, três dos maiores exportadores mundiais (FAO, 2023).

As laranjeiras-de-umbigo, no exterior ‘Navels’, são assim chamadas por desenvolverem um segundo fruto na região estilar, no interior do fruto principal, que quando exposto, apresenta similaridade a um umbigo humano. No entanto, o mérito desse tipo de laranja, em relação as demais, está no seu sabor doce, acidez equilibrada, na ausência de sementes e na facilidade de descascá-las manualmente (SOOLER, 2014).

No Brasil, as laranjas-de-umbigo são chamados de laranjas ‘Bahia’, o nome está relacionado a sua origem. Os relatos dizem que a primeira laranja-de-umbigo foram encontradas em pomares de laranja Seleta na cidade de Salvador, Bahia, provavelmente originadas de mutação (COOPER, 1995). Em Piracicaba, São Paulo também foram encontradas variantes de laranja ‘Bahia’ e passaram a ser denominados de Baianinha’. Os frutos são semelhantes aos de Bahia, no entanto os frutos e umbigos são menores e as plantas mais produtivas (BRIEGER, 1941).

Os citros são acometidos por doenças quarentenárias que são transmitidas por insetos, é o caso da CVC (Clorose Variegada dos Citros) e do HLB (Huanglongbing). Por essa razão, nos principais estados produtores de citros do Brasil, tornou-se obrigatório o cultivo de mudas, de borbulheiras e de plantas básicas em estufas que restrinjam a entrada de insetos. As estufas de citros possuem fechamento lateral com tela antiafídeo e cobertura plástica que permiti a entrada de luz, mas não de água.

Preocupados com a sanidade do germoplasma conservado, os principais Centros de pesquisas de citros brasileiros, Centro de Citricultura Silvo Moreira e a Embrapa Mandioca e Fruticultura, estabeleceram cópias dos seus Bancos Ativos de Germoplasma (BAG) de citros nesse tipo ambiente protegido (SAGAWA e CRISTOFANI-YALY, 2014; PASSOS et al, 2016)

No caso da Embrapa Mandioca e Fruticultura, são 760 acessos de citros conservados em campo e em ambiente protegido. Desse total 113 são de laranjeira-de-umbigo, que vem sendo acumulados e conservados ao longo de décadas. Essa é uma tarefa importante para garantir que futuramente pesquisadores tenham acesso à grande variabilidade que poderá ser útil na busca por genes responsáveis por características de resistência a patógenos ou resgate de variedades tradicionais que podem ser perdidas ao longo do tempo por falta de diversificação em áreas de produção (PASSOS et al, 2016).

Até o momento pouco conhecimento se tem sobre essa coleção de laranjeiras-de-umbigo. Apesar do estado da Bahia, notadamente a região do Recôncavo e dos Tabuleiros Costeiros, apresentarem tradição no cultivo de laranjas Bahia, são escassos trabalhos direcionados a seleção de clones com comportamento superior. Diante do relatado, o objetivo do trabalho foi caracterizar 112 laranjeiras-de-umbigo, pertencentes ao BAG de citros da Embrapa e Fruticultura estabelecido sobre dois porta-enxertos em ambiente protegido quanto a caracteres de qualidade de fruta, crescimento e produtividade de plantas.

2.MATERIAL E MÉTODOS

Material vegetal

O BAG citros foi implantado em agosto de 2011 no município de Cruz das Almas-BA, (12°40' 39" S, 39°06' 23" O, 225 m) em ambiente protegido. Ao todo são 760 acessos de citros dos quais foram avaliados 112 acessos de laranjeira-de-umbigo. Foram estabelecidas ao mesmo tempo duas cópias do BAG, em estufas agrícolas distintas. Cada estufa possuía uma planta por acesso.

Na primeira estufa, as plantas foram enxertadas no porta-enxerto citrandarin 'San Diego' [*C. sunki* (Hayata) hort. Ex Tanaka × *Poncirus trifoliata* (L) Raf.] e na

segunda estufa, no citrimoniandarin BRS 'Bravo' [*C. Sunki* × (*C. × limonia* Osbeck × *P. trifoliata*)]. A relação de acessos está disposta na tabela 1. As variedades 'Washington Navel' e 'Lane Late' foram usadas como testemunhas precoce e tardia, respectivamente.

Tabela 1 – Relação de acessos de laranjeiras-de-umbigo do Banco Ativo de Germoplasma protegido da Embrapa Mandioca e Fruticultura e centros de origem, Cruz das Almas, Bahia, Brasil.

Código	Acesso	Origem	Código	Acesso	Origem
1	'Atwood Navel'	UCR	36	'Bahia 26'	Embrapa
2	'Australian Navel'	UCR	37	'Bahia 27'	Embrapa
3	'Bahia 01'	Embrapa	38	'Bahia 27A'	Embrapa
4	'Bahia 01A'	Embrapa	39	'Bahia 28'	Embrapa
5	'Bahia 02'	Embrapa	40	'Bahia 29'	Embrapa
6	'Bahia 02A'	Embrapa	41	'Bahia 30'	Embrapa
7	'Bahia 03'	Embrapa	42	'Bahia 33'	Embrapa
8	'Bahia 04'	Embrapa	43	'Bahia 35'	Embrapa
9	'Bahia 05'	Embrapa	44	'Bahia 35A'	Embrapa
10	'Bahia 06'	Embrapa	45	'Bahia 66'	Embrapa
11	'Bahia 07'	Embrapa	46	'Bahia 68'	Embrapa
12	'Bahia 07A'	Embrapa	47	'Bahia 68B'	Embrapa
13	'Bahia 08'	Embrapa	48	'Bahia 71A'	Embrapa
14	'Bahia 08A'	Embrapa	49	'Bahia 74'	Embrapa
15	'Bahia 09'	Embrapa	50	'Bahia 77B'	Embrapa
16	'Bahia 10'	Embrapa	51	'Bahia 78'	Embrapa
17	'Bahia 101'	Embrapa	52	'Bahia 78A'	Embrapa
18	'Bahia 101A'	Embrapa	53	'Bahia B3'	Embrapa
19	'Bahia 11'	Embrapa	54	'Bahia Batan'	Embrapa
20	'Bahia 11A'	Embrapa	55	'Bahia Boa Vista'	Embrapa
21	'Bahia 12'	Embrapa	56	'Bahia Cabula'	Embrapa
22	'Bahia 12A'	Embrapa	57	'Bahia Cajazeiras'	Embrapa
23	'Bahia 13'	Embrapa	58	'Bahia Campo Limpo'	Embrapa
24	'Bahia 1314'	Embrapa	59	'Bahia CN'	Embrapa
25	'Bahia 13A'	Embrapa	60	'Bahia CN1'	Embrapa
26	'Bahia 14'	Embrapa	61	'Bahia CN2'	Embrapa
27	'Bahia 15A'	Embrapa	62	'Bahia CV'	Embrapa
28	'Bahia 17'	Embrapa	63	'Bahia DEN'	Embrapa
29	'Bahia 18'	Embrapa	64	'Comum da GM'	Embrapa
30	'Bahia 19'	Embrapa	65	'Bahia HAA'	Embrapa
31	'Bahia 20'	Embrapa	66	'Bahia Jacinto'	Embrapa
32	'Bahia 21'	Embrapa	67	'Bahia Kimmel'	Embrapa
33	'Bahia 21A'	Embrapa	68	'Bahia Nunes'	Embrapa
34	'Bahia 24'	Embrapa	69	'Bahia Palmeiras'	Embrapa
35	'Bahia 25'	Embrapa	70	'Bahia Poções'	Embrapa
71	'Bahia Pracinha'	Embrapa	92	'Cara-Cara'	IAC
72	'Bahia Retiro'	Embrapa	93	'Comum de Umbigo'	Embrapa

Código	Acesso	Origem	Código	Acesso	Origem
73	'Bahia Seedless'	Embrapa	94	'Comum de Umbigo CN2'	Embrapa
74	'Bahia tardia'	Embrapa	95	'Comum de Umbigo DEN'	Embrapa
75	'Baianinha 01'	Embrapa	96	'Comum de Umbigo Verde'	Embrapa
76	'Baianinha 02'	Embrapa	97	'Fisher Navel'	UCR
77	'Baianinha 03'	Embrapa	98	'Golden Navel'	UCR
78	'Baianinha 25'	Embrapa	99	'Lane Late'	UCR
79	'Baianinha 31'	Embrapa	100	'Lane Late A'	Embrapa
80	'Baianinha 37 B'	Embrapa	101	'Leng Navel'	UCR
81	'Baianinha 48'	Embrapa	102	'Marrs Navel'	UCR
82	'Baianinha 78'	Embrapa	103	'Matataúbas'	Embrapa
83	'Baianinha 79 B3'	Embrapa	104	'Monte Parnaso'	Embrapa
84	'Baianinha 79 Micro'	Embrapa	105	'Navel Frost'	UCR
85	'Baianinha Batan'	Embrapa	106	'Navel Sangre'	UCR
86	'Baianinha Bom Sucesso'	Embrapa	107	'Navelate'	UCR
87	'Baianinha FM'	Embrapa	108	'Navelina'	UCR
88	'Baianinha Mel'	Embrapa	109	'Navelina 3'	Embrapa
89	'Baianinha Piracicaba'	Embrapa	110	'Parent Navel'	UCR
90	'Baianinha Registro'	Embrapa	111	'Vale Del Cauca'	UF
91	'Baianinha com Sementes'	Embrapa	112	'Washington Navel'	UCR

Embrapa: Empresa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Bahia, Brasil; UCR: Universidade da Califórnia, Riverside, EUA, UF: Universidade da Florida, Florida, EUA; IAC: Instituto Agronômico de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil.

Condições de Cultivo

Em cada estufa agrícola, os vasos de plantas foram organizados em fileiras simples, na distância de 1,6 m entre troncos e entre fileiras. As estufas possuíam as dimensões de 44 x 44,6 m e eram compostas por uma estrutura de aço galvanizado, com fechamento lateral em tela 50 mesh e cobertura de plástico difusor de 150 micras fixado em arcos. Uma tela de sombreamento de 50% foi utilizada dentro da estufa a altura de 4,5 m, um pouco abaixo do plástico. O clima do local é AF segundo a classificação de Köppen.

As mudas de cada combinação foram conduzidas em vasos de 100 L, com 80 L de substrato, composto por 40L casca de *Pinus* sp. + 40L de terra vegetal e uma camada de aproximadamente 5 cm de brita para auxiliar na drenagem.

As plantas foram irrigadas duas vezes por semana, até a capacidade de campo do substrato. Adubações orgânicas e minerais foram realizadas, a cada dois meses, para manter plantas com bom aspecto e sem deficiências nutricionais. Foi realizado o controle de insetos praga sempre que necessário. Os insetos mais encontrados foram:

Pulgão Preto *Toxoptera citricidus*, Minador das folhas dos citros *Phyllocnistis citrella*, Cochonilha escama farinha *Unaspis citri* e Ácaro rajado *Tetranychus urticae*. Houve maior frequência desses dois últimos insetos que são favorecidos pelo ambiente seco promovido pela estufa, uma vez que não havia molhamento foliar.

Avaliações físico-químicas de frutos

Para avaliar a qualidade de frutos foi colhida uma amostra de três a seis frutos de cada planta em posições distintas, observando a cor do fruto e o tamanho que predominava em cada acesso. Os frutos foram colhidos e mantidos em câmara fria por até sete dias para realização das análises. As avaliações ocorrerem em maio de 2019, junho de 2020 e maio de 2021.

Foram avaliadas as variáveis de fruto - peso em g (PF), comprimento cm (CF), diâmetro cm (DF), espessura da casca (flavedo mais albedo) mm (EC), cor predominante da parte externa da casca (flavedo) (CC), rendimento de suco, em percentagem% (RS), número de sementes em unidades (NS), acidez total% (AT), teor de sólidos solúveis totais (SS) medidos em °Brix e índice de maturação (IM).

O peso do fruto foi obtido com auxílio de uma balança comercial digital com precisão de 2 g (US 20/2 POP-S, Urano, Canoas, Brasil). O comprimento e o diâmetro do fruto foram tomados com uma calha graduada em mm. A espessura da casca foi medida em três frutos com auxílio de paquímetro digital (Digimess® modelo: 100.174BL, São Paulo, Brasil) para obtenção da média.

A cor da casca dos frutos foi estabelecida visualmente a partir da escala proposta por CEAGESP (2011) como modificações, acréscimo da nota 4. Onde a nota 1 equivale ao fruto com casca totalmente verde, 2 intermediários entre o verde e amarelo, 3 cascas totalmente amarelo e 4 totalmente alaranjada (Figura suplementar 1 – ANEXOS).

O rendimento do suco foi obtido pela relação do peso do suco sobre o peso do fruto. Todas as laranjas da amostra foram divididas ao meio, com os frutos abertos, foi tomada a espessura da cas com paquímetro e avaliada visualmente a granulação no centro do fruto, por fim cada parte do fruto foi espremida manualmente no extrator Industrial de suco (RD1/4, Metalúrgica Salazar, São Paulo, Brasil). O suco extraído foi

peneirado e pesado. As sementes retidas na peneira foram contadas. Depois de tomado o peso do suco, duas alíquotas foram usadas para medir a acidez titulável e o teor de sólidos.

A acidez titulável foi medida a partir da titulação de uma solução de aproximadamente 1 g de suco dissolvida em 40 ml de água destilada com solução de NaOH a 0,1 N, utilizando a fenolftaleína a 1% como Indicador. O teor de sólidos solúveis totais foi medido por leitura direta em um refratômetro digital de bancada com correção de temperatura (Hanna ® modelo HI 96801, Tamboré Barueri, Brasil). O índice de maturação foi calculado pela razão entre o SS/AT.

A avaliação da incidência de granulação no centro do fruto e a severidade da granulação foi avaliada de 2019 a 2021. A incidência corresponde a percentagem de frutos com granulação na amostra. A severidade foi expressa em notas de 1 a 5, onde 1 - corresponde a ausência de granulação, 2 - ao início de granulação, 3 - granulação média, 4 - granulação avançada e 5 - totalmente granulado (Figura Suplementar 2 - ANEXOS).

Avaliações de plantas

Em maio de 2021 as plantas em vasos foram avaliadas quanto ao seu crescimento e produtividade. O crescimento da planta foi medido por meio das variáveis altura de copa (AC) e diâmetro da copa (DC). A AC foi medida com uma régua graduada em centímetros, do colo até o topo da planta. O diâmetro médio equatorial da copa (DC) foi tomado com uma trena graduada em centímetros, de uma extremidade a outra, no sentido da linha e perpendicular a ela. A média dos dois valores correspondeu a DC. Também foram contados o número de frutos por planta (NF), no ano de 2021.

Análises estatísticas

As médias de todas as variáveis físico-químicas, de produtividade e crescimento de plantas dos 112 acessos foram usadas para elaboração de gráficos boxplot. Essas mesmas médias foram padronizados ($z = (x - \mu) / \sigma$) para elaboração uma matriz de dissimilaridade utilizando a distância euclidiana média. Por meio desta

foi realizada uma análise de agrupamento UPGMA (*Unweighted Pair-Group Method With Arithmetic Mean*).

Os dados de avaliação da qualidade dos frutos foram submetidos a ANAVA (Análise de Variância). Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com fatorial 112 copas (acessos) x 2 porta-enxertos x 3 blocos (anos). A média de cada ano foi usada como bloco. As médias das copas e das combinações com porta-enxertos foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade e porta-enxertos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As variáveis CF e NS foram transformadas, respectivamente por \sqrt{y} e $\sqrt{y+1}$. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa estatístico R (R Core Team, 2021).

3.RESULTADOS

Crescimento e Produtividade

Com quase 10 anos de idade, a coleção apresentou em média 1,1 m de altura, 1,2 m de diâmetro e 15 frutos por planta (Tabela 4). No boxplot das variáveis altura de copa e número de frutos por planta, o intervalo acima do terceiro quartil apresentou maior amplitude indicando maior variabilidade entre os acessos de maiores médias. O diâmetro de copa apresentou distribuição com maior simetria (Figura 1). Todavia a variável número de frutos apresentou maior variabilidade total, com coeficiente de variação de 18 %. A altura e diâmetro de copa foram menores com 10 % e 9 %, respectivamente. Os acessos 'Poções' e 'Palmeiras' apresentaram maior média de diâmetro de copa. Os acessos 'Comum de Umbigo' e 'Bahia 1314' apresentaram maior número de frutos, 25 e 24, respectivamente (Tabela 4).

Com média de 1,2 m, o porta-enxerto BRS 'Bravo' apresentou maior altura de copa que 'San Diego' que obteve média de 1,0 m. O contrário se deu com diâmetro, que em BRS 'Bravo' obteve média de 1,1 m e em 'San Diego' de 1,2 m, a média de frutos foi igual entre os porta-enxertos, 15 frutos. Nos dois porta-enxertos, as copas de maior altura foram 'Australian Navel' e 'Poções'.

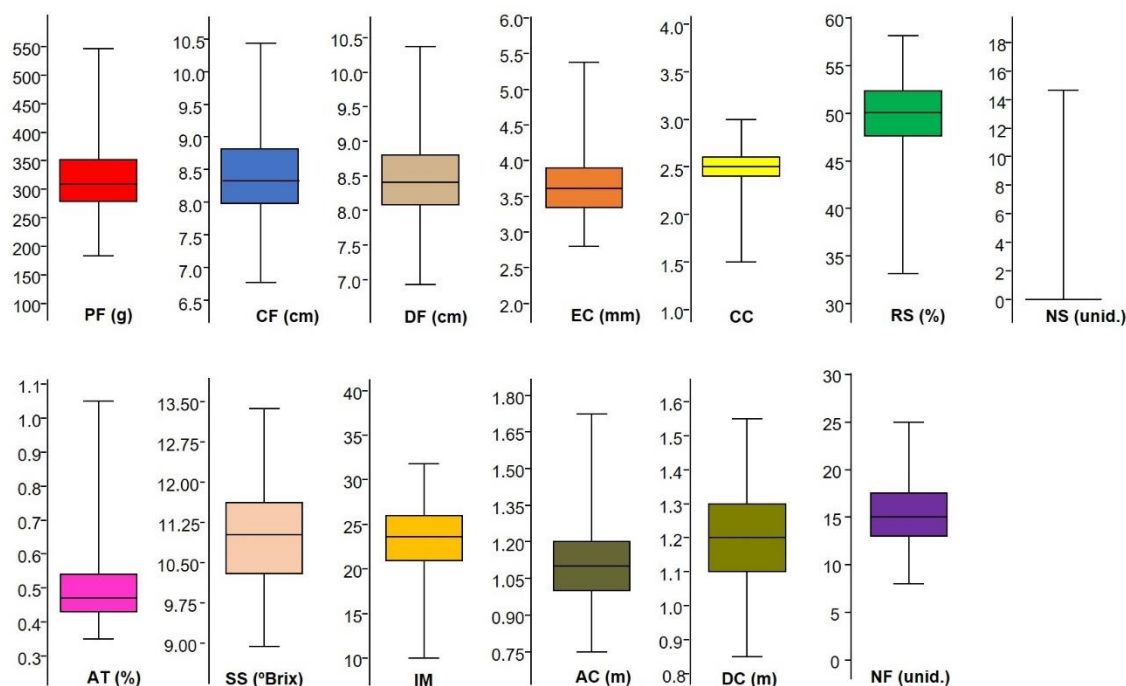


Figura 1 – Gráficos boxplot de variáveis físico-químicas de fruto (peso - PF, comprimento - CF, diâmetro - DF, espessura da casca - EC, cor da casca -CC, rendimento de suco - RS, número de sementes - NS, acidez titulável - AT, sólidos solúveis totais - SS, índice de maturação - IM) e de crescimento de copa (altura AC e diâmetro DC) e produtividade (número de frutos - NF) de 112 acessos de laranja-de-umbigo.

Qualidade de frutos

No que diz respeito a distribuição das médias, as variáveis peso, comprimento e diâmetro de fruto, espessura da casca, número de sementes, acidez titulável e sólidos solúveis totais apresentaram maior amplitude acima do terceiro quartil, ou seja, maior variabilidade na classe de maiores médias. Nas variáveis cor da casca, rendimento de suco e índice de maturação, ocorreu o inverso, maior variabilidade abaixo do primeiro quartil (Figura1).

Houve diferenças altamente significativas entre os acessos em todas as variáveis de frutos analisadas. Quanto aos porta-enxertos, apenas para cor do fruto e espessura da casca. A combinação copa x porta-enxerto influenciou apenas o rendimento de suco (Tabela 2).

Tabela 2 – Resumo da Análise de Variância, para as variáveis de qualidade de fruto peso (PF), Comprimento (CF), diâmetro (DF), cor da casca (CC), espessura da casca (EC), rendimento de suco (RS), número de sementes (NS), acidez titulável (AT), teor de sólidos solúveis totais (SS) e índice de maturação (IM) em função do bloco, do porta-enxerto, dos acessos de copa e da combinação dos dois últimos, no período de 2019 a 2021.

Fontes de Variação	Variáveis Físico-químicas									
	PF (g)	CF (cm)	DF (cm)	CC	EC (mm)	RS (%)	NS	AT (%)	SS °Brix	IM
Bloco	**	**	**	**	**	**	ns	**	**	**
Acessos (copa)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Porta-enxerto	ns	ns	ns	**	**	ns	ns	ns	ns	ns
Copa x Porta-enxerto	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns
CV (%)	23	9	9	16	21	12	20	25	12	19
Média	316	8,4	8,4	2,5	3,6	49	0,3	0,51	11	23,2

** Altamente significativo, ^{ns} não significativo pelo teste t.

Foram formados quatro grupos para peso do fruto pelo teste de médias. Os acessos ‘Bahia Seedles’, ‘Nunes’ e ‘Tardia’ obtiveram frutos com maior peso, intervalo médio de 509 a 546 g. Quanto à comprimento de fruto, as copas ‘Poções’, ‘Boa Vista’, ‘Seedles’, ‘Tardia’ e ‘Nunes’, foram mais compridos, intervalo de 9,8 a 10,4 cm. Relativamente ao diâmetro de fruto, as copas ‘Bahia 12’, ‘Bahia 66’, ‘Frost’, ‘Bahia 06’, ‘Bahia 19’, ‘Boa Vista’, ‘Poções’, ‘Seedless’, ‘Tardia’ e ‘Nunes’ foram maiores, intervalo médio de 9,3 a 10,4 cm (Tabela 3).

No porta-enxerto BRS ‘Bravo’ a média de cor da casca foi menor que em citrandarin ‘San Diego’, mostrando que nesse último a casca amarelece mais cedo. As laranjeiras ‘Bahia 17’, ‘Monte Parnaso’, ‘Tardia’, ‘Baianinha 48’, ‘Lane Late’, ‘Bahia 11’, ‘Bahia 19’ foram mais verdesas em relação as demais, com notas entre 1,0 e 1,67 (Tabela 3).

O porta-enxerto BRS ‘Bravo’ obteve frutos com casca mais espessa. Pela espessura da casca foram formados dois grupos de acessos, o primeiro no intervalo de 2,80 a 3,82 mm e segundo, de 3,84 a 5,37 mm. Os frutos maiores estiveram entre os de casca mais espessa (Tabela3).

Tabela 3 – Médias de variáveis físico-químicas de fruto – peso (PF), comprimento(CF), diâmetro (DF), cor da casca (CC), espessura da casca (EC), rendimento de suco (RS), número de sementes (NS), acidez titulável (AT), teor de sólidos solúveis totais (SS) e índice de maturação (IM) – e de altura (AC) e diâmetro da copa (DC) e do número de frutos (NF) de 112 acessos de laranjeiras-de-umbigo, em ambiente protegido.

ACESSOS	PF (g)	CF (cm)	DF (cm)	CC	EC (mm)	RS (%)	NS	AT (%)	SS (°Brix)	IM	AC (m)	DC (m)	NF
'Atwood'	242 d	7,7 c	7,8 c	2,5 a	3,4 b	49,2 a	0 a	0,42 c	10,2 b	24,7 b	0,8	1,2	13,5
'Australian'	298 d	7,7 c	8,5 c	2,6 a	3,3 b	49,6 a	15 e	0,51 c	10,9 a	21,8 b	1,7	1,2	13,0
'Bahia 01'	300 d	7,9 c	7,9 c	2,6 a	3,2 b	50,3 a	0 a	0,49 c	11,6 a	23,9 b	1,3	1,3	14,0
'Bahia 01A'	278 d	7,9 c	8,1 c	2,8 a	3,5 b	51,9 a	0 a	0,55 c	12,5 a	23,3 b	1,4	1,1	13,5
'Bahia 02'	258 d	7,6 c	7,8 c	2,6 a	3,3 b	53,4 a	0 a	0,56 c	11,5 a	22,6 b	1,0	1,2	21,5
'Bahia 02A'	301 d	8,3 c	8,2 c	2,3 a	3,4 b	47,5 b	2 b	0,64 c	12,1 a	19,3 c	1,2	1,4	17,5
'Bahia 03'	344 c	8,7 b	8,8 b	2,4 a	4,1 a	47,4 b	0 a	0,43 c	10,3 b	24,2 b	1,1	1,3	10,0
'Bahia 04'	299 d	8,3 c	8,3 c	2,5 a	4,3 a	53,0 a	0 a	0,42 c	10,8 b	25,8 a	1,0	0,9	13,0
'Bahia 05'	299 d	8,4 c	8,4 c	2,4 a	3,2 b	50,9 a	0 a	0,50 c	11,7 a	23,9 b	1,2	1,1	16,0
'Bahia 06'	357 c	9,4 b	9,4 a	2,5 a	3,4 b	46,9 b	0 a	0,38 c	10,9 a	28,7 a	1,1	1,1	11,5
'Bahia 07'	338 c	8,7 b	8,5 c	2,4 a	3,8 b	54,8 a	0 a	0,47 c	12,3 a	26,7 a	1,0	1,3	14,0
'Bahia 07A'	380 c	8,8 b	8,9 b	2,4 a	3,9 a	53,0 a	0 a	0,45 c	11,5 a	26,0 a	1,1	1,4	17,0
'Bahia 08'	282 d	8,2 c	8,1 c	2,8 a	3,6 b	53,1 a	0 a	0,48 c	11,8 a	25,2 a	0,9	1,0	17,5
'Bahia 08A'	330 d	8,4 c	8,5 c	2,6 a	3,6 b	52,4 a	0 a	0,45 c	11,7 a	26,9 a	1,2	1,2	8,0
'Bahia 09'	298 d	8,4 c	8,3 c	2,5 a	3,5 b	50,3 a	0 a	0,43 c	11,8 a	27,6 a	1,2	1,1	17,5
'Bahia 10'	291 d	8,2 c	8,2 c	2,6 a	2,9 b	55,8 a	0 a	0,57 c	11,4 a	21,6 b	1,1	1,3	15,0
'Bahia 101'	312 d	8,3 c	8,4 c	2,6 a	3,0 b	55,2 a	0 a	0,51 c	11,2 a	23,0 b	0,9	1,2	17,5
'Bahia 101A'	265 d	8,1 c	8,0 c	2,5 a	3,6 b	48,1 b	0 a	0,47 c	12,0 a	26,7 a	1,2	1,0	15,0
'Bahia 11'	405 c	9,3 b	9,2 b	1,8 b	3,9 a	42,5 b	0 a	0,62 c	10,2 b	17,2 c	1,0	1,2	19,0
'Bahia 11A'	358 c	8,9 b	9,0 b	2,5 a	4,8 a	49,2 a	0 a	0,52 c	11,3 a	22,9 b	0,9	1,2	12,5
'Bahia 12'	386 c	9,2 b	9,3 a	2,2 a	4,6 a	53,6 a	0 a	0,46 c	11,0 a	23,8 b	1,1	1,1	16,0
'Bahia 12A'	331 d	8,6 b	8,7 b	2,4 a	3,8 b	51,3 a	0 a	0,43 c	11,3 a	26,9 a	1,2	1,1	12,0
'Bahia 13'	190 d	6,8 c	7,4 c	2,3 a	2,8 b	52,8 a	4 c	0,74 b	11,7 a	16,4 d	0,9	1,1	14,0
Bahia 1314'	365 c	9,1 b	9,1 b	2,3 a	4,1 a	46,5 b	0 a	0,43 c	11,8 a	28,0 a	0,8	1,0	25,0

ACESSOS	PF (g)	CF (cm)	DF (cm)	CC	EC (mm)	RS (%)	NS	AT (%)	SS (°Brix)	IM	AC (m)	DC (m)	NF
'Bahia 13A'	359 c	8,8 b	8,9 b	2,4 a	3,9 a	42,3 b	0 a	0,49 c	12,0 a	24,7 b	1,0	1,1	12,5
'Bahia 14'	341 c	8,7 b	8,5 c	2,6 a	3,6 b	45,0 b	0 a	0,41 c	12,3 a	30,0 a	1,1	1,2	16,0
'Bahia 15A'	267 d	7,9 c	7,8 c	2,5 a	3,6 b	48,8 b	0 a	0,49 c	13,4 a	27,8 a	1,1	1,3	15,0
'Bahia 17'	345 c	8,8 b	8,8 b	2,0 b	3,7 b	45,7 b	0 a	0,57 c	9,9 b	17,8 c	1,0	1,1	19,5
'Bahia 18'	341 c	8,4 c	8,8 b	2,5 a	3,3 b	49,8 a	0 a	0,52 c	11,4 a	22,3 b	1,1	1,4	14,5
'Bahia 19'	432 b	9,2 b	9,4 a	2,2 a	3,5 b	46,2 b	0 a	0,60 c	10,2 b	17,4 c	1,1	1,4	13,5
'Bahia 20'	364 c	8,9 b	8,9 b	2,6 a	3,6 b	52,4 a	0 a	0,39 c	11,2 a	29,0 a	1,2	1,4	9,0
'Bahia 21'	274 d	7,9 c	8,0 c	2,5 a	3,3 b	50,7 a	0 a	0,52 c	11,9 a	23,0 b	1,2	1,2	16,5
'Bahia 21A'	299 d	8,4 c	8,5 c	2,5 a	3,3 b	54,9 a	0 a	0,46 c	11,9 a	26,0 a	1,1	1,1	15,0
'Bahia 24'	326 d	8,5 c	8,4 c	2,4 a	4,1 a	48,9 a	0 a	0,56 c	11,7 a	21,4 c	1,2	1,2	19,5
'Bahia 25'	322 d	8,3 c	8,6 b	2,6 a	3,1 b	53,5 a	0 a	0,51 c	11,1 a	22,1 b	1,2	1,2	15,0
'Bahia 26'	184 d	7,2 c	6,9 c	1,7 b	3,7 b	55,8 a	1 b	0,91 a	11,6 a	13,3 d	1,2	1,2	11,0
'Bahia 27'	280 d	8,2 c	8,1 c	2,8 a	3,3 b	50,3 a	0 a	0,56 c	11,9 a	22,2 b	1,3	1,3	19,0
'Bahia 27A'	323 d	8,7 b	8,5 c	2,5 a	3,2 b	46,4 b	0 a	0,46 c	11,8 a	26,1 a	1,1	1,2	17,5
'Bahia 28'	237 d	7,8 c	7,7 c	2,4 a	3,7 b	55,0 a	0 a	0,46 c	12,4 a	27,0 a	1,2	1,3	13,0
'Bahia 29'	263 d	7,7 c	8,1 c	2,3 a	3,9 a	50,9 a	0 a	0,82 b	10,5 b	14,2 d	1,1	1,2	22,0
'Bahia 30'	308 d	8,2 c	8,4 c	2,3 a	3,7 b	48,1 b	0 a	0,47 c	10,7 b	23,1 b	1,5	1,4	19,0
'Bahia 33'	376 c	8,8 b	9,0 b	2,5 a	3,5 b	48,5 b	0 a	0,45 c	12,8 a	31,8 a	1,2	1,2	20,0
'Bahia 35'	245 d	7,7 c	7,8 c	2,5 a	3,2 b	49,9 a	0 a	0,48 c	11,4 a	23,9 b	1,2	1,4	15,0
'Bahia 35A'	232 d	7,5 c	7,8 c	2,7 a	3,3 b	50,6 a	0 a	0,57 c	12,0 a	22,0 b	1,1	1,3	16,5
'Bahia 66'	387 c	9,0 b	9,4 a	2,5 a	3,6 b	44,7 b	0 a	0,42 c	10,7 b	25,7 a	1,0	1,1	20,0
'Bahia 68'	355 c	8,6 b	8,9 b	2,5 a	4,2 a	53,0 a	0 a	0,45 c	11,2 a	25,4 a	1,2	1,4	22,0
'Bahia 68B'	292 d	8,2 c	8,2 c	2,8 a	3,9 a	55,9 a	0 a	0,59 c	11,4 a	19,7 c	1,1	1,1	12,5
'Bahia 71A'	350 c	8,8 b	8,8 b	2,6 a	4,1 a	50,5 a	0 a	0,42 c	10,8 b	26,3 a	1,2	1,2	16,5
'Bahia 74'	325 d	8,5 c	8,7 b	2,8 a	3,5 b	50,5 a	0 a	0,44 c	11,5 a	26,2 a	1,3	1,2	12,0
'Bahia 77B'	321 d	8,6 b	8,8 b	2,7 a	3,9 a	44,5 b	0 a	0,46 c	9,8 b	22,8 b	1,0	1,3	21,5
'Bahia 78'	298 d	8,2 c	8,2 c	2,7 a	3,6 b	45,9 b	0 a	0,48 c	11,1 a	24,5 b	0,8	1,1	13,5
'Bahia 78A'	262 d	7,8 c	8,0 c	2,6 a	3,0 b	50,3 a	0 a	0,47 c	11,4 a	24,4 b	1,1	1,3	12,0

ACESSOS	PF (g)	CF (cm)	DF (cm)	CC	EC (mm)	RS (%)	NS	AT (%)	SS (°Brix)	IM	AC (m)	DC (m)	NF
'Bahia B3'	291 d	8,3 c	8,3 c	2,4 a	3,7 b	54,2 a	0 a	0,80 b	10,0 b	14,8 d	1,1	1,1	21,5
'Bahia Batan'	288 d	8,1 c	8,3 c	2,6 a	4,2 a	55,3 a	0 a	0,44 c	11,0 a	24,8 b	1,3	1,2	15,0
'Boa Vista'	460 b	9,8 a	9,6 a	2,4 a	4,3 a	43,4 b	0 a	0,49 c	9,8 b	20,8 c	1,0	1,3	17,5
'Cabula'	352 c	8,7 b	8,8 b	2,4 a	3,6 b	48,5 b	0 a	0,55 c	10,8 b	21,0 c	1,2	1,1	15,0
'Cajazeiras'	297 d	8,0 c	8,3 c	2,7 a	3,5 b	49,9 a	0 a	0,54 c	11,2 a	20,7 c	1,3	1,3	14,5
'Campo Limpo'	278 d	8,2 c	8,1 c	2,7 a	4,2 a	47,3 b	0 a	0,78 b	9,7 b	14,8 d	1,1	1,2	16,5
'Bahia CN'	317 d	8,5 c	8,6 b	2,5 a	3,6 b	47,8 b	0 a	0,48 c	11,2 a	23,4 b	1,3	1,0	16,5
'Bahia CN1'	285 d	8,3 c	8,1 c	2,4 a	3,6 b	50,6 a	0 a	0,47 c	11,5 a	24,7 b	1,2	1,2	16,0
'Bahia CN2'	307 d	8,4 c	8,4 c	2,7 a	3,1 b	51,6 a	0 a	0,50 c	11,7 a	23,8 b	1,3	1,3	16,0
'Bahia CV'	348 c	8,8 b	8,7 b	2,4 a	3,8 b	50,4 a	0 a	0,45 c	10,6 b	23,5 b	1,2	1,1	13,0
'Bahia DEN'	326 d	8,4 c	8,5 c	2,6 a	3,7 b	48,7 b	0 a	0,42 c	10,2 b	24,3 b	1,1	1,0	10,5
'Bahia HAA'	395 c	8,8 b	8,9 b	2,4 a	3,1 b	47,9 b	0 a	0,44 c	9,9 b	22,9 b	1,2	1,3	21,0
'Jacinto'	369 c	8,9 b	8,9 b	2,5 a	3,4 b	47,9 b	0 a	0,46 c	9,7 b	21,9 b	1,1	1,2	20,0
'Kimmel'	237 d	7,6 c	7,8 c	2,6 a	3,1 b	50,3 a	0 a	0,45 c	10,4 b	23,4 b	0,9	1,2	16,0
'Nunes'	529 a	10,4 a	10,4 a	2,8 a	5,4 a	35,0 c	0 a	0,36 c	10,5 b	30,6 a	1,0	1,2	18,0
'Palmeiras'	340 c	8,3 c	8,6 b	2,3 a	3,0 b	51,5 a	8 d	0,74 b	11,6 a	16,1 d	1,4	1,6	9,5
'Poções'	459 b	9,8 a	9,6 a	2,4 a	3,6 b	47,0 b	0 a	0,47 c	9,9 b	22,5 b	1,7	1,6	12,5
'Pracinha'	332 d	8,6 b	8,4 c	2,5 a	4,5 a	51,1 a	0 a	1,00 a	9,8 b	10,0 d	1,1	1,2	10,5
'Retiro'	388 c	8,9 b	8,9 b	2,6 a	4,0 a	46,3 b	0 a	0,41 c	10,6 b	26,2 a	1,2	1,2	19,0
'Seedless'	510 a	10,2 a	10,0 a	2,6 a	4,6 a	33,2 c	0 a	0,35 c	8,9 b	26,4 a	1,1	1,2	14,5
'Tardia'	546 a	10,4 a	10,2 a	1,5 b	4,9 a	42,8 b	0 a	0,51 c	9,1 b	18,1 c	1,0	1,4	13,0
'Baianinha 01'	350 c	8,4 c	8,8 b	2,5 a	4,0 a	52,6 a	0 a	0,45 c	10,7 b	24,1 b	1,1	1,3	12,0
'Baianinha 02'	261 d	7,9 c	8,0 c	2,6 a	3,7 b	49,0 a	0 a	0,43 c	11,7 a	28,0 a	1,2	1,1	13,0
'Baianinha 03'	354 c	8,9 b	8,8 b	2,6 a	4,4 a	40,1 c	0 a	0,41 c	10,3 b	25,4 a	1,3	1,1	10,5
'Baianinha 25'	321 d	8,2 c	8,7 b	2,6 a	3,6 b	57,3 a	0 a	0,47 c	10,7 b	22,6 b	1,0	1,1	18,0
'Baianinha 31'	328 d	8,9 b	8,6 b	2,4 a	3,9 a	43,4 b	0 a	0,41 c	10,2 b	25,5 a	1,2	1,4	9,5
'Baianinha 37B'	334 d	8,6 b	8,8 b	2,6 a	3,6 b	56,2 a	0 a	0,53 c	10,7 b	20,7 c	1,3	1,5	19,0
'Baianinha 48'	407 c	8,5 c	9,1 b	1,5 b	4,1 a	45,4 b	0 a	0,55 c	9,6 b	17,5 c	1,2	1,3	11,5

ACESSOS	PF (g)	CF (cm)	DF (cm)	CC	EC (mm)	RS (%)	NS	AT (%)	SS (°Brix)	IM	AC (m)	DC (m)	NF
'Baianinha 78'	285 d	8,0 c	8,3 c	2,4 a	3,5 b	51,4 a	0 a	0,42 c	11,1 a	29,5 a	1,0	1,2	14,5
Baian. 79 Micro'	284 d	8,2 c	8,3 c	2,5 a	3,8 b	50,1 a	0 a	0,47 c	10,2 b	21,8 b	0,9	1,2	14,5
'Baianinha 79B3'	268 d	8,0 c	7,9 c	2,3 a	3,0 b	49,3 a	0 a	0,58 c	10,0 b	19,1 c	1,0	1,1	14,0
'Baianinha Batan'	306 d	8,3 c	8,3 c	2,7 a	3,4 b	51,3 a	0 a	0,41 c	10,1 b	26,6 a	1,1	1,1	18,5
'Baian. Bom Sucesso'	329 d	8,9 b	8,6 b	2,5 a	3,1 b	47,1 b	0 a	0,39 c	10,3 b	28,0 a	1,0	1,1	13,5
'Baian. Com Sementes'	305 d	8,3 c	8,2 c	2,7 a	4,5 a	50,6 a	0 a	0,43 c	11,6 a	28,3 a	1,2	1,0	17,5
'Baianinha FM'	313 d	8,4 c	8,4 c	2,5 a	4,0 a	47,5 b	0 a	0,40 c	11,0 a	27,3 a	1,0	1,2	14,5
'Baianinha Mel'	247 d	7,5 c	7,7 c	2,6 a	3,7 b	55,8 a	0 a	0,51 c	11,4 a	22,9 b	1,1	1,1	18,5
'Baianinha Piracicaba'	297 d	8,0 c	8,3 c	2,6 a	3,7 b	48,0 b	0 a	0,42 c	10,8 b	26,0 a	1,1	1,2	11,0
'Baianinha Registro'	266 d	7,7 c	8,1 c	2,8 a	3,2 b	51,0 a	0 a	0,46 c	11,9 a	25,8 a	1,2	1,1	15,5
'Cara-Cara'	261 d	7,9 c	8,0 c	2,5 a	3,6 b	49,6 a	0 a	0,46 c	9,4 b	20,8 c	1,1	1,3	15,0
'Comum da GM'	223 d	7,7 c	7,5 c	2,3 a	3,2 b	48,0 b	2 b	0,51 c	11,1 a	22,1 b	1,1	1,2	15,5
'Comum de Umbigo'	273 d	8,1 c	8,1 c	2,7 a	3,7 b	49,9 a	0 a	0,49 c	11,0 a	23,5 b	1,2	1,1	24,0
'C. de Umbigo CN2'	229 d	7,4 c	7,6 c	2,4 a	3,6 b	50,0 a	0 a	0,54 c	10,6 b	20,1 c	1,2	1,2	14,0
'C. de Umbigo DEN'	264 d	7,7 c	7,9 c	2,4 a	3,7 b	51,1 a	0 a	0,42 c	11,8 a	28,5 a	1,0	1,0	14,5
'C. de Umbigo Verde'	247 d	7,7 c	7,7 c	2,8 a	3,4 b	52,7 a	0 a	0,45 c	11,0 a	25,5 a	0,9	1,2	13,0
'Fisher'	311 d	8,2 c	8,4 c	2,6 a	3,3 b	54,0 a	0 a	0,53 c	11,7 a	22,0 b	1,1	1,2	17,5
'Golden'	288 d	8,1 c	8,2 c	2,4 a	3,6 b	48,6 b	0 a	0,61 c	10,3 b	19,1 c	1,0	1,3	14,5
'Lane Late'	244 d	7,9 c	7,7 c	2,0 b	2,8 b	51,2 a	0 a	1,05 a	10,0 b	12,8 d	1,3	1,3	14,5
'Lane Late A'	259 d	7,8 c	7,9 c	2,5 a	3,8 b	52,6 a	0 a	0,75 b	10,3 b	15,6 d	1,3	1,1	15,5
'Leng'	295 d	8,3 c	8,0 c	2,4 a	3,2 b	51,4 a	0 a	0,66 b	10,6 b	18,1 c	1,0	1,4	9,0
'Marrs'	280 d	8,3 c	8,2 c	2,6 a	3,4 b	52,4 a	0 a	0,47 c	10,0 b	21,8 b	1,1	1,0	13,5
'Matataúbas'	356 c	8,9 b	8,4 c	2,6 a	4,2 a	49,5 a	0 a	0,50 c	10,0 b	20,5 c	1,0	1,1	11,5
'Monte Parnaso'	381 c	9,1 b	8,8 b	1,8 b	3,9 a	38,5 c	0 a	0,50 c	10,2 b	16,3 d	1,2	1,4	11,0
'Navel Frost'	435 b	9,2 b	9,4 a	2,5 a	3,5 b	45,6 b	0 a	0,43 c	11,1 a	25,9 a	1,1	1,4	12,5
'Navel Sangre'	289 d	8,3 c	8,3 c	2,5 a	3,9 a	51,7 a	0 a	0,44 c	10,5 b	24,0 b	1,0	1,4	19,5
'Navelate'	348 c	8,5 c	8,6 b	2,4 a	3,7 b	54,6 a	0 a	0,54 c	10,8 b	20,9 c	1,2	1,1	15,5
'Navelina'	222 d	7,4 c	7,5 c	3,0 a	3,7 b	58,1 a	0 a	0,63 c	11,0 a	18,1 c	0,9	1,2	20,0

ACESSOS	PF (g)	CF (cm)	DF (cm)	CC	EC (mm)	RS (%)	NS	AT (%)	SS (°Brix)	IM	AC (m)	DC (m)	NF
'Navelina 3'	355 c	8,9 b	8,8 b	2,6 a	4,4 a	43,5 b	0 a	0,45 c	10,7 b	24,1 b	1,0	1,3	12,5
'Parent'	371 c	8,9 b	8,6 b	2,4 a	3,2 b	48,2 b	0 a	0,44 c	11,1 a	25,6 a	1,1	1,4	16,5
'Vale Del Cauca'	312 d	8,3 c	8,4 c	2,7 a	3,6 b	48,0 b	0 a	0,41 c	11,0 a	26,9 a	1,2	1,1	17,5
'Washington'	307 d	8,7 b	8,3 c	2,5 a	3,8 b	48,4 b	0 a	0,43 c	11,1 a	26,2 a	0,8	1,3	15,5
Máximo	546	10,4	10,4	3,0	5,4	58,1	15	1,1	13,4	31,8	1,7	1,6	25,0
Média	316	8,4	8,4	2,5	3,6	49	0,3	0,51	11	23,2	1,1	1,2	15
Mínimo	184	6,8	6,9	1,5	2,8	33,2	0	0,3	8,9	10,0	0,8	0,9	8,0

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Sobre o rendimento de suco, considerando somente as copas, 'Bahia Seedless', 'Bahia Nunes', 'Monte Parnaso' e 'Baianinha 03' obtiveram menor quantidade de suco, de 33 a 40% (Tabela 3). No porta-enxerto foram formados dois grupos de médias, o primeiro de 34 a 49 %, e o segundo de 50 a 60%. Em 'San Diego' foram formados três grupos de médias, no primeiro havia apenas o acesso 'Bahia Nunes' com 18,6% de suco, no segundo, intervalo de 32 a 43 %, havia os acessos 'Bahia Seedless', 'Bahia 13A', 'Monte Parnaso', 'Bahia 27A', 'Bahia 27A', 'Baianinha 03', 'Bahia tardia', 'Bahia 78' e 'Bahia 14', no terceiro grupo, variando de 45 a 62%, estavam os demais acessos.

Quanto a presença de sementes, os acessos 'Bahia 02A', 'Palmeiras', 'Bahia 26', 'Bahia 13' e 'Australian Navel' que produziram sementes, este último em maior número – 14,5 (Tabela 3).

Com relação a acidez titulável, foram formados três grupos médias. Os acessos 'Bahia 26', 'Pracinha' e 'Lane Late' ficaram no primeiro grupo com maior acidez, de 0,9 a 1,05%. 'Leng', 'Palmeiras', 'Bahia 13', 'Lane Late A', 'Campo Limpo', Bahia B3'e 'Bahia 29', no segundo com acidez intermediária, de 0,66 a 0,82%, os demais ficaram no terceiro grupo com 0,35 a 0,64%. 'Washington Navel' com 0,43% esteve no terceiro grupo (Tabela 3).

Quanto ao teor de sólidos solúveis totais, das 112 copas avaliadas 63 foram superiores as demais, variando de 10,9 a 13,4° Brix, o segundo grupo ficou de 8,9 a 10,8 ° Brix. 'Washington Navel' com 11,1 °Brix esteve no grupo superior. E 'Lane Late' com 10° no grupo inferior (Tabela 3).

Relativamente ao Índice de Maturação, foram formados quatro grupos pelo teste de médias, e primeiro de 25,2 a 32, o segundo de 22 a 24,8, o terceiro de 17 a 21, o quarto com 10 a 16. O quarto grupo possui apenas 10 acessos Pracinha, 'Lane Late', 'Bahia 26', 'Bahia 29', 'Campo Limpo', 'Bahia B3', 'Lane Late A', 'Bahia Palmeiras', 'Monte Parnaso' e 'Bahia 13'. 'Washington Navel' este no primeiro grupo com 26.

Os acessos 'Bahia 15A', 'Bahia 33', 'Bahia 28', 'Bahia 14', 'Bahia 07', 'Bahia 101A', 'Bahia 21A', 'Baianinha Registro', 'Bahia 08', 'Comum de Umbigo DEN', 'Bahia 1314', 'Bahia 09', 'Bahia 27A', 'Baianinha 02', 'Bahia 08A', 'Baianinha com Sementes',

'Bahia 07A', 'Bahia 74', 'Bahia 12A', 'Bahia 20', 'Bahia 68', 'Baianinha 78', 'Washington', 'Parent', 'Navel Frost', 'Comum de Umbigo Verde', 'Vale Del Cauca', 'Baianinha FM' e 'Bahia 06' apresentaram, simultaneamente, maior Brix, menor acidez e maior IM.

Granulação

Alguns acessos de laranja também apresentaram granulação em frutos em algumas amostras avaliadas (Tabela 4). Os frutos de 'Bahia Seedles', 'Baianinha 03', 'Bahia Nunes' e 'Bahia Tardia' com maior incidência de notas altas de severidade apresentaram menores rendimentos de suco (RS). Os demais apresentaram sintomas iniciais de granulação não afetando intensamente o RS. Houve maior incidência de granulação em frutos grandes. O acesso 'Baianinha 03' foi quem apresentou granulação em maior número de amostras. Houve variação para granulação entre anos de avaliação.

Tabela 4 – Descrições das incidências e severidade de granulação em acessos nos porta-enxertos e nos anos 2020 e 2021, e o rendimento de suco por amostra.

Acesso Copa	Ano	Porta-enxerto	Incidência (%)	Severidade	RS (%)
'Bahia 11'	2020	'San Diego'	33	2	45
'Bahia 11'	2021	BRS 'Bravo'	66	2	45
'Bahia 11A'	2021	'San Diego'	66	2	43
'Bahia 11A'	2020	BRS 'Bravo'	17	2	50
'Bahia 14'	2020	'San Diego'	20	2	38
'Bahia 17'	2020	BRS 'Bravo'	83	2	36
'Bahia 17'	2020	'San Diego'	33	2	44
'Bahia Nunes'	2020	'San Diego'	100	3	26
'Bahia Palmeiras'	2021	BRS 'Bravo'	50	2	45
'Bahia Seedless'	2020	'San Diego'	100	3	28
'Bahia Seedless'	2021	'San Diego'	33	4	30
'Bahia Tardia'	2020	BRS 'Bravo'	17	3	34
'Bahia Tardia'	2021	BRS 'Bravo'	100	2	40
'Bahia Tardia'	2020	'San Diego'	33	2	48
'Baianinha 03'	2021	BRS 'Bravo'	33	4	32
'Baianinha 03'	2020	'San Diego'	20	2	45
'Baianinha 03'	2020	BRS 'Bravo'	100	2	45
'Baianinha 48'	2020	'San Diego'	100	2	43
'Baianinha 48'	2021	BRS 'Bravo'	33	2	49
'Frost'	2020	'San Diego'	60	2	45

'Mars'	2020	'San Diego'	17	3	40
'Monte Parnaso'	2020	'San Diego'	75	2	38
'Monte Parnaso'	2021	BRS 'Bravo'	100	2	41
'Vale del Cauca'	2020	'San Diego'	17	2	39

Análise de agrupamento

No dendrograma UPGMA foram identificados cinco grupos de acessos (Figura. 2). As características que apresentaram maior variabilidade foram o número de sementes, a acidez e o peso dos frutos. O Grupo 1 foi composto pela variedade 'Australian Navel' (código 2) que obteve número elevado de sementes e planta alta. No Grupo 2 esteve apenas o acesso 'Palmeiras' (68) que apresentou intermediário número de sementes e acidez média. O grupo 3 composto por 'Lane Late' (90) 'Pracinha' (70), 'Bahia 26' (35), 'Bahia 29' (39) obtiveram em comum alta acidez e baixo índice de maturação. A 'Bahia Tardia' (73), 'Nunes' (67) e 'Seedless' (72), 'Bahia 11'(18), 'Poções' (69), 'Baianinha 48'(81), 'Monte Parnaso' (104) compuseram o quarto grupo e se caracterizaram por apresentar frutos grandes e de baixa acidez. O Grupo 5 conteve as demais variedades, de modo geral com características intermediárias.

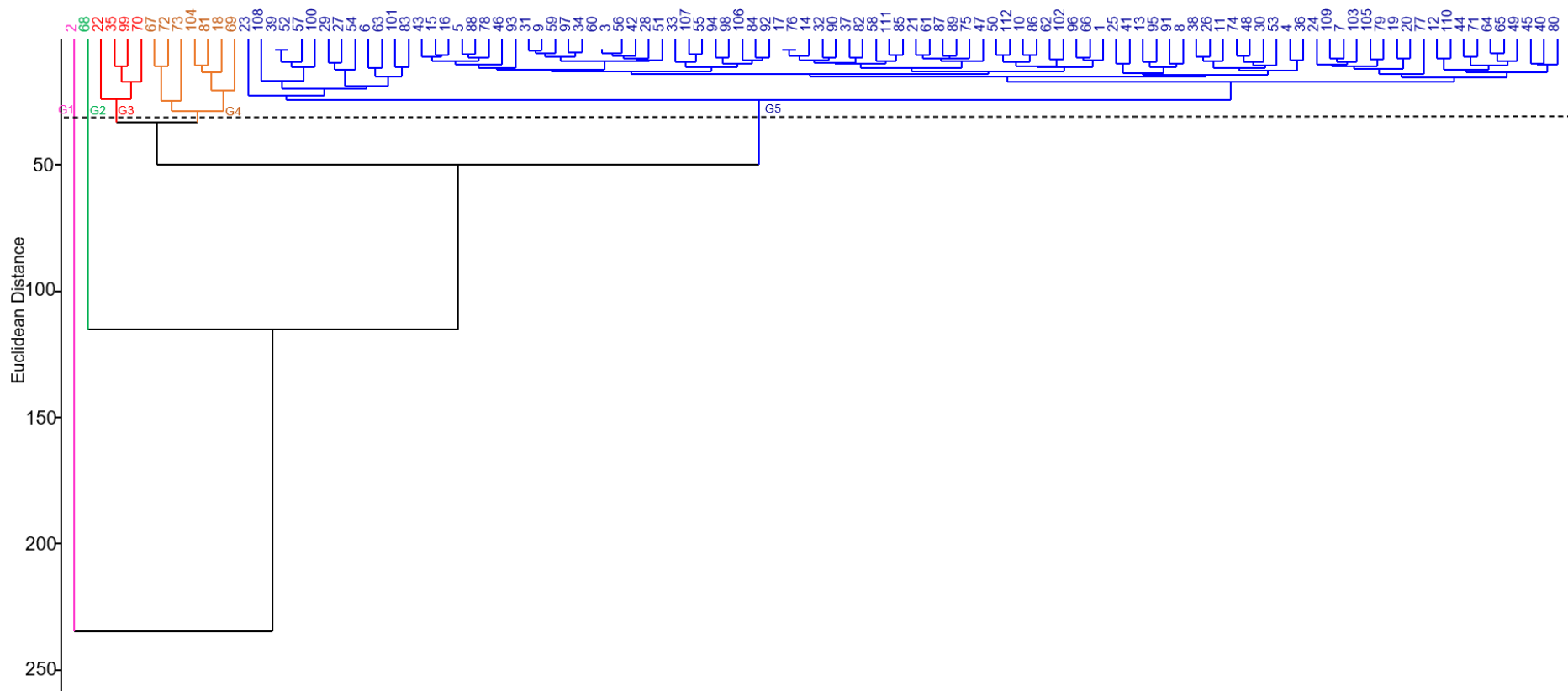


Figura 2 – Dendrograma UPGMA obtido a partir da matriz de distância Euclidiana, com dados padronizados de variáveis físico-químicas de fruto (peso - PF, comprimento - CF, diâmetro - DF, espessura da casca - EC, rendimento de suco - RS, número de sementes - NS, acidez titulável - AT, sólidos solúveis totais - SS, índice de maturação - IM) e de crescimento de copa (altura AC e diâmetro DC) e produtividade (número de frutos – NF). G1 a G5 refere-se aos grupos de 1 a 5. CCC= 0,98. Códigos dos acessos: 1 a 112.

4.DISSCUSSÃO

As plantas cresceram pouco quando comparado a plantas desenvolvidas em campo. O confinamento das raízes em vasos e a presença da tela de sombreamento são as principais causas. Isso reflete no número de frutos que foi pequeno em função do tamanho da copa. No entanto, mesmo conduzidas em vasos, apresentaram diferenças entre si em termos de vigor, produção e qualidade de fruto. 'Australian Navel' e 'Poções' apresentaram plantas grandes em ambiente protegido, comportamento semelhante ao de campo, conforme dados do primeiro capítulo.

No que diz respeito as características de tamanho de frutos, os acessos de umbigo com poucas exceções, são tipicamente redondos, pois a média de diâmetro e comprimento do fruto foram iguais. A peso médio do fruto de 316 g é superior ao encontrado em outros trabalhos desenvolvidos em campo (STUCHI, et al., 2010; LEGUA et al., 2011; AZEVEDO et al., 2017; ZHU et al., 2020). Esse resultado pode estar relacionado a quantidade de frutos produzido em cada planta, onde plantas com menor número de frutos tendem a produzir frutos maiores. Os acessos 'Nunes', 'Tardia', 'Seedless', 'Poções', 'Boa Vista', 'Bahia 19', 'Bahia 06', 'Navel Frost', 'Bahia 66', 'Bahia 12', destaque em tamanho, tem classificação extra e poderiam alcançar melhor preço no mercado segundo a escala de classificação do CEAGESP (2011).

A escala de cor externa do fruto de laranja do CEAGESP (2011) propõe uma identificação visual simples com três notas de 1 a 3, onde 1 é verde, 2- verde com variações de amarelo e 3- alaranjado. Nesta pesquisa, na mesma época de colheita foram encontrados desde frutos verdes até amarelos, indicando graus de maturação diferentes entre acesso. De todo modo, mesmo os acessos com frutos mais verdes, notas entre 1 e 2, já apresentavam índice de maturação (IM) adequado ao consumo. O que indica que a cor do fruto não é limitação ao consumo.

As características de químicas dos frutos sólidos solúveis totais (SS) e AT estão relacionadas ao sabor dos frutos. Frutos que tenham boa qualidade além boa aparência devem ter bom sabor. À medida que os frutos amadurecem, o SS aumenta e o AT diminui. Cada acesso possui um potencial que é influenciado principalmente

pelo clima (KAHN et al, 2007, RONGGAO et al.,2015). Para definir as condições mínimas de maturação é o utilizado o índice de maturação - IM que é a razão do SS/AT. O IM mínimo preconizado no Brasil é de 9,5 e no exterior 6,5 (OECD, 2010; CEAGESP, 2011). Sendo assim laranjas mais precoces devem ter de alcançar o IM mínimo antes da safra e tardias no fim da safra.

A testemunha 'Washington Navel' confirmou sua precocidade apresentando alto IM, enquanto que 'Lane Late' obteve baixo IM, confirmando seu comportamento tardio. Apesar de haver diferenças entre o teor de sólidos solúveis totais dos acessos, a acidez foi quem mais influenciou no IM. A correlação entre os dados de IM e acidez foi negativa e alta $R^2 = 0,87$ e a correlação de IM e SS foi positiva e média $R^2 = 0,42$.

Comparando os acessos 'Bahia 15A' e 'Bahia 33', que possuem maiores médias de SS e de IM, com a testemunha precoce Washington Navel, não foram observadas diferenças significativas. O IM foi dividido em quatro grupos sugerindo que existem vários graus de precocidade. Como a colheita foi realizada no final de maio, possivelmente se alguns dos acessos do primeiro grupo, com mais de 10,9º Brix e IM acima de 25, tivessem sido colhidos com um a dois meses de antecedência, alguns já teriam apresentado condições de consumo em março e outros em abril. Na região do recôncavo, os meses de março e abril costumam ser meses quentes o que pode acelerar a maturação e favorecer a colheita precoce. Azevedo et al. (2017) avaliando laranjas-de-umbigo precoces iniciaram a avaliação seis meses após a antese, ou seja, no mês de março, e perceberam naquele mês 'Washington Navel', 'Washington Navel I', 'Robertson Navel', 'Bahia Valente', 'Golden Nugget Navel' apresentavam frutos com IM 10, ou seja, em condições adequadas de consumo. Esse comportamento é importante, pois permitiu aos produtores explorarem os melhores preços do final da entressafra que no Brasil vai de outubro a março (CEAGESP, 2022). O mesmo raciocínio é válido para laranjeiras-de-umbigo tardia, onde mantê-las na planta por maior tempo, acompanhando o seu desenvolvimento poderá ampliar o período de safra por mais alguns meses. No entanto, como o IM foi alto mesmo nas tardias, entre 10 e 16, é provável que na região seja mais fácil explorar a antecipação de safra do que o retardamento.

Alguns acessos, como 'Bahia 02A', 'Bahia 26' e 'Comum da GM', produziram pequena quantidade de sementes entre, 1 e 2 apenas. É possível que a inviabilidade

dos óvulos não seja absoluta e pela abundância de pólen no local, plantas de outras variedades tenham fertilizado os raros óvulos viáveis, gerando uma pequena quantidade de sementes. ‘Australian Navel’, ‘Palmeiras’ e ‘Bahia 13’ se destacaram negativamente por produzirem maior número de sementes, 15, 8 e 4, respectivamente, nos diferentes anos. Esta característica é indesejável para frutos de citros de mesa, no entanto não se pode afirmar que em um plantio clonal com apenas uma dessas variedades isso ocorreria, pois, a inviabilidade pode ser apenas dos grãos de pólen. Para confirmar essa hipótese é necessário proteger as flores desses acessos antes de abrirem e acompanhar o desenvolvimento dos frutos e verificar a produção de sementes. A laranja cujo nome é Baianinha com Sementes não produziu nenhuma semente em nenhum ano. Provavelmente em alguma avaliação anterior foi encontrada alguma semente, o que pode ter justificado o nome.

Outra característica negativa, é que alguns acessos apresentaram sintomas típicos de granulação. A granulação é uma fisiopatia que leva ao enrijecimento e espessamento das vesículas de suco, tornado a polpa mais clara e seca (AGUSTI e ZARAGOZA, 2000). Houve variação na incidência e severidade entre variedades e os anos, conseqüentemente houve redução na quantidade de suco, esses sintomas foram relatados anteriormente em Navels (KAHN et al. 2007; SANTOS et al., 2010; STUCHI et al., 2010). Frutos de laranjeiras-de-umbigo tardias foram avaliadas em diferentes locais da Califórnia e a extensão da colheita levou a uma redução significativa da acidez, da firmeza, do suco e ao desenvolvimento de granulação em algumas variedades (KAHN et al. 2007).

Ao medir a granulação foram identificados acessos que poderão gerar problemas se colhidos tardiamente. Sendo assim, deverão ser cultivados vislumbrando colheita precoce ou no período de safra. De outro modo, como há variações da granulação entre os anos o monitoramento da qualidade dos frutos do pomar pode guiar o produtor para uma possível extensão de safra.

Como foi visto, a granulação causa a redução do suco, e para alguns vem mais cedo e para outros mais tarde. Por isso, para selecionar uma variedade mais tardia, além de maior acidez, deve possuir alto conteúdo de suco. Isso provavelmente dará mais chances de os frutos retardarem a granulação e manter a boa qualidade de suco por mais tempo. Semelhante à ‘Lane Late’, os acessos ‘Pracinha’, ‘Bahia 26’, ‘Bahia

29', 'Campo Limpo', 'Bahia B3', 'Lane Late' A, 'Palmeiras' e 'Bahia 13' apresentaram baixo IM, maior acidez e boa quantidade de suco, características de laranjas tardias.

De modo geral entre os acessos foram observados potenciais diferentes de maturação, crescimento de fruto, quantidade de suco e sementes. A maioria apresentou boa qualidade e por isso poderão ser usados em ensaios com porta-enxertos a fim de selecionar combinações com maior produtividade ou maior eficiência produtiva. Além disso, cabe avaliar os acessos mais precoces em próximo ciclo para averiguar a possibilidade colheita precoce, de fevereiro a abril, e a causa da produção de sementes nos acessos que apresentaram essa característica. Considerando, que as testemunhas tiveram padrão de maturação coerente com a literatura acreditamos que os resultados obtidos em estufa, possam indicar as tendências de maturação, crescimento de planta e produtividade de cada acesso.

5.CONCLUSÕES

Os genótipos 'Bahia Nunes', 'Bahia Tardia', 'Bahia Seedless', 'Poções', 'Boa Vista', 'Bahia 19', 'Bahia 06', 'Bahia Navel Frost', 'Bahia 66', 'Bahia 12' apresentaram frutos com diâmetro equatorial acima de 9,0 cm o que corresponde a tamanho extra segundo a classificação CEAGESP.

As laranjeiras 'Bahia 06', 'Bahia 07', 'Bahia 07A', 'Bahia 08', 'Bahia 09', 'Bahia 101A', 'Bahia 12 A', 'Bahia 1314', 'Bahia 14', 'Bahia 15 A', 'Bahia 20', 'Bahia 21 A', 'Bahia 27 A', 'Bahia 28', 'Bahia 33', 'Bahia 68', 'Bahia 74', 'Bahia 08 A', as 'Baianinha 02', 'Baianinha 78', 'Baianinha com Sementes', 'Bahia FM', 'Registro' e os demais 'Comum de Umbigo DEN', 'Comum de Umbigo Verde', 'Navel Frost', 'Parent', 'Vale Del Cauca', 'Washington Navel' apresentaram maturação precoce, uma vez que conjugaram maior Brix, menor acidez e maior Índice de maturação.

Os acessos 'Lane Late', 'Lane Late A', 'Bahia 13', 'Bahia 26', 'Bahia 29', 'Campo Limpo', 'Bahia B3', 'Palmeiras' e 'Pracinha' apresentaram comportamento tardio, pois combinaram baixo índice de maturação, maior acidez e alta quantidade de suco.

Os acessos 'Seedles', 'Baianinha 03' e Nunes apresentaram granulação e menor conteúdo de suco.

Os genótipos ‘Australian Navel’, ‘Palmeiras’ e ‘Bahia 13’ produzem sementes, independente do ano de avaliação.

6.REFERÊNCIAS

AGUSTÍ, M.; ZARAGOZA, S. Desórdenes fisiológicos. In: DURAN-VILA, N.; MORENO, P. (Ed.). **Enfermedades de los cítricos**. Madrid: Ediciones Mundi-prensa, 2000. p. 110-114.

AZEVEDO; F.A.; SCHINOR, E.H.; CONCEIÇÃO, P.M.; PACHECO, C.A.; DE NEGRI, J.D.; CRISTOFANI-YALY, M. Physicochemical quality of early-maturing Navel sweet oranges. **Seminário: Ciências Agrárias**. v. 38, n. 1, p. 35-46, 2017. Disponível em: DOI: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2017v38n1p35>. Acesso: 20. Jun. 2020.

BRIEGER, F.G.; MOREIRA S.; LEME, Z. Estudo sobre o melhoramento da laranja Baía: III. **Bragantia**, v.1, p.567-610, 1941. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/brag/a/NkhvFFMDX5NTJppxcNdZXJw/?lang=pt&format=pdf> Acesso: 20.fev. 2022.

CEAGESP - Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo. Normas de classificação de citros de mesa. São Paulo, 2011. 12 p.

CEAGESP - Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo. Sazonalidade de produtos comercializados no ETSP 2017- 2022. Disponível em: <<https://ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/06/Mapa-Sazonalidade-2017-a-2021-QUANTIDADE-DE-PRODUTOS-29-06-2022.pdf>>

COOPER, W.C. The history of The ‘Washington’ navel orange in California. In: **The United States Horticultural Research Laboratory: A Century of USDA Subtropical-Horticultural Research**. Florida Citrus Research Foundation, 1995. Cap. II. p12-14.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Faostat: crops. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data> >. Acesso em: 08 de janeiro de 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PAM – Produção Agrícola Municipal**. Disponível em:

<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=resultados>. Acesso em 05 de janeiro 2023.

KAHN, T. L.; BIER, O. J.; BEAVER, R. J. New late-season navel orange varieties evaluated for quality characteristics. **California Agriculture**, v. 61, n. 3, 2007. Disponível em: < <https://DOI: 10.3733/ca.v061n03p138> >.

LEGUA, P.; BELLVER, R.; FORNER, J. B.; FORNER-GINER, M. A. Trifoliata hybrids rootstocks for orange in Spain. **Scientia Agricola**. (Piracicaba, Braz.), v.68, n.5, p.548-553, September/October 2011. <https://doi.org/10.1590/S0103-90162011000500006>

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2021. Disponível em: <https://www.R-project.org>

RONGGAO, G.; WEI, Y.; ZHIHUI, WANG.; MINGAN, L.; GUOLU, L. Botânica e Fisiologia • **Revista Brasileira de Fruticultura**. v.37(4) Oct-Dec, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-2945-210/14>. Acesso: 8. Jan. 2023.

SAGAWA, C. H. D.; CRISTOFANI-YALY, M. Banco Ativo de Germoplasma de Citros: passado e futuro preservados **Informativo Centro de Citricultura**. Cordeirópolis, n.225, fevereiro de 2014. Disponível em: https://ccsm.br/wp-content/uploads/2017/04/INFORMATIVO_CCISM_02_2014.pdf

SANTOS, D.; MATARAZZO, P.H.M.; SILVA, D.F.P.; SIQUEIRA, D.L.; SANTOS, D.C.M.; LUCENA, C.C. Caracterização físico-química de frutos cítricos apirênicos produzidos em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v.57, n.3, p.393-400, 2010.

OECD (2010), Citrus Fruits, International Standards for Fruit and Vegetables, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264083745-en-fr>.

SOLER, J. Cítricos: Mandarinó y naranjo. In: MARTÍN, J. J. H.; GONZÁLEZ, J. C.. **La fruticultura del siglo XXI em España**. 2014, p.277-300.

PASSOS, O. S., MACHADO, C. de F., SOUZA, A. da S., SOARES FILHO, W. dos S., SOUZA, F. V. D., GESTEIRA, A. da S. e GIRARDI, E. A. Banco Ativo de Germoplasma

de citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2016. 6p.
<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1038877>

STUCHI, E.S.; GIRARDI, E.G.; SILVA, S. R. DA; SOUZA, P. S. de; SEMPIONATO, O. R.; REIFF, E. T. Comparação de laranjeira de umbigo – **Boletim de Pesquisa 46**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010.

ZHU, S; HUANG, T; YU, X.; HONG, Q.; XIANG, J.; ZENG, A.; GONG, G.; ZHAO; X. The effects of rootstocks on performances of three late-ripening navel orange varieties. **Journal of Integrative Agriculture**, v. 197, p.1802-1812, 2020.

CAPÍTULO 3

Desempenho agrônômico de acessos de laranja-de-umbigo em porta-enxertos híbridos na Chapada Diamantina

Desempenho agrônômico de acessos de laranja-de-umbigo em porta-enxertos híbridos na Chapada Diamantina

RESUMO:

A laranja-de-umbigo surgiu a partir de uma mutação de laranja seleta no estado da Bahia, Brasil. No passado foi uma das variedades mais plantadas. Nos dias atuais essas laranjas são plantadas em menor escala devido a priorização do mercado de suco. Visando estimular a citricultura de mesa brasileira por meio da disponibilização de novos genótipos, foram avaliados 47 acessos de laranjeiras-de-umbigo combinados com três porta-enxertos híbridos, 'LVK×LCR-038', BRS 'Bravo' e Citrandarin 'Indio', na Chapada Diamantina, Bahia. 'Washington Navel' e 'Lane Late' foram usadas como referência de variedade precoce e tardia, respectivamente. Os caracteres de crescimento de planta, produtividade e qualidade de frutos foram avaliados por três anos (2019 a 2021) e os dados foram submetidos a análises multivariadas, de variância e índices de seleção. Independente do porta-enxerto, as copas mais produtivas foram 'Bahia 22', 'Bahia 21A' e 'Baianinha 79'. O porta-enxerto que induziu menor crescimento foi 'LVK×LCR-038'. Os acessos com menores volumes de copa foram 'Bahia 30', 'Bahia 09', 'Cara-Cara', 'Bahia 13', 'Washington Navel' e 'Bahia 08'. 'Matataúbas', 'Bahia 19', 'Monte Parnaso' e 'Poções' apresentaram frutos de maior diâmetro equatorial, acima de 8,6 cm. Os acessos de maior acidez de suco foram 'Baianinha Mel' e 'Lane Late'. Juntamente com 'Lane Late' as variedades que obtiveram menor índice de maturação, nos três porta-enxertos, foram as copas 'Bahia 07', 'Bahia 10', 'Bahia 12', 'Bahia 17', 'Baianinha Mel' e 'Baianinha 48', 'Lane Late', 'Monte Parnaso'. Doze combinações apresentaram maior precocidade produtiva e boa qualidade de frutos. Os acessos mais produtivos foram copas 'Bahia 22', 'Bahia 35' e 'Baianinha 79'. As análises de agrupamento das copas foram realizadas para cada porta-enxerto. Em 'LVK×LCR-038', foram formados três grupos, em BRS 'Bravo' cinco e no 'Indio' seis. Em todos os porta-enxertos, as variáveis de tamanho de copa e de frutos foram as que mais contribuíram para os dois componentes principais.

Palavras-chave: [*Citrus x sinensis* (L.) Osbeck], Cfb clima, citrandarin, índice de seleção, precocidade de laranjas-de-umbigo.

Agronomic performance of navel orange accessions on hybrid rootstocks in Chapada Diamantina

ABSTRACT

The navel orange tree emerged from a mutation of select orange in the state of Bahia, Brazil. In the past it was one of the most planted varieties. Nowadays, these oranges are planted on a smaller scale due to the prioritization of the juice market. Aiming to stimulate Brazilian table citrus farming through the availability of new genotypes, 47 navel orange tree accessions were evaluated combined with three hybrid rootstocks, 'LVK×LCR-038', BRS 'Bravo' and Citrandarin 'Indio', in Chapada Diamantina, Bahia. 'Washington Navel' and 'Lane Late' were used as early and late variety references, respectively. Plant growth, productivity and fruit quality traits were evaluated for three years (2019 to 2021) and the data were subjected to multivariate analysis, variance and selection indices. Regardless of the rootstock, the most productive scion were 'Bahia 22', 'Bahia 21A' and 'Baianinha 79'. The rootstock that induced the least growth was 'LVK×LCR-038'. The accessions with lower canopy volumes were 'Bahia 30', 'Bahia 09', 'Cara-Cara', 'Bahia 13', 'Washington Navel' and 'Bahia 08'. 'Matataúbas', 'Bahia 19', 'Monte Parnaso' and 'Poçoões' had fruits with a larger equatorial diameter, above 8.6 cm. The accessions with the highest juice acidity were 'Baianinha Mel' and 'Lane Late'. Along with 'Lane Late', the varieties that had the lowest maturation rate, on the three rootstocks, were the scion 'Bahia 07', 'Bahia 10', 'Bahia 12', 'Bahia 17', 'Baianinha Mel' and 'Baianinha 48', 'Lane Late', 'Monte Parnaso'. Twelve combinations showed greater productive precocity and good fruit quality. The most productive accessions were 'Bahia 22', 'Bahia 35' and 'Baianinha 79' canopies. Scion cluster analyzes were performed for each rootstock. In 'LVK×LCR-038', three groups were formed, in BRS 'Bravo' five and in 'Indio' six. In all rootstocks, the crown and fruit size variables were those that contributed most to the two main components.

Keywords: [*Citrus xsinensis* (L.) Osbeck], Cfb climate, citrandarin, clones, cluster, hybrid, selection index, precocity of navel oranges

1.INTRODUÇÃO

A laranja-doce [*Citrus x sinensis* (L.) Osbeck] foi a fruta mais produzida no Brasil em 2021 e o sexto produto agrícola em valor de produção, com área colhida de mais de 578 mil hectares, produzindo cerca de 16,21 milhões toneladas, que renderam quase de 12,5 bilhões de reais, evidenciando a importância da cultura para o país (FAO, 2023). Embora a produção de laranja vise, na sua maioria, atender ao processamento de suco, há uma significativa área cultivada para atender o mercado de fruta fresca (FUNDECITRUS, 2023). Entre as variedades plantadas para o comércio in natura, temos as laranjeiras Bahia, também chamadas laranjeiras-de-umbigo ou Navel. Essas variedades têm como principais características: frutos em geral doces, com coloração de polpa intensa e menor percentagem de suco, sem sementes e com a presença de um umbigo típico, que é um fruto rudimentar, inserido no eixo na face oposta ao pedúnculo (SOLER, 2014).

A laranjeira 'Bahia' é uma mutação que foi obtida em um pomar de laranjeira 'Seleta' no estado da Bahia, entre 1810 e 1820. Algumas mudas foram levadas do Brasil para os Estados Unidos pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) em 1870. Alguns anos depois, duas mudas foram enviadas à Riverside, Califórnia, em 1873, e entregues a Eliza Tibbets, que plantou as primeiras árvores em seu quintal. Estas árvores produziram frutos que se destacaram em relação as demais laranjas plantadas na região. A partir de então seu uso foi crescente a ponto de se tornar umas das principais variedades da citricultura mesa do mundo (COOPER, 1995).

No Brasil, as variedades de laranja-de-umbigo são divididas em dois grupos, Bahia e Baianinha, sendo essa última uma mutação da primeira e se difere dela por produzir frutos menores, com umbigos mais discretos e copas mais produtivas (BRIEGER et al., 1941). No passado, as laranjas-de-umbigo ocupavam grandes áreas de plantios de citros do Brasil, mas atualmente correspondem a um pequeno nicho de mercado. No estado de São Paulo, o maior produtor nacional, por exemplo, esse grupo de laranjas ocupa apenas 1% da área plantada (2634 hectares). Apesar da pequena área cultivada, alcança melhores preços no mercado interno em relação à laranja 'Pera', que é mais usada no país para abastecer o mercado de mesa (IBGE, 2023).

A citricultura de mesa quase quadruplicou sua produção nos últimos quarenta anos (FAO, 2023). O valor arrecado com exportações de laranjas de mesa da Espanha em 2020, cerca de 1,48 bilhões de dólares, superou o valor arrecadado com suco concentrado e NFC (Not From Concentrate) exportado pelo Brasil, quase 1,43 bilhões de dólares. A maior parte das variedades de laranjas produzidas pela Espanha e também pelo Egito são de umbigo, sendo esses dois países os principais exportadores de laranjas frescas do mundo. Por outro lado, o Brasil tem importado frutos de laranjas-de-umbigo da Espanha, Uruguai, Argentina e Chile, entre 2019 e 2020, foram cerca 53 mil toneladas, por 42,7 milhões de dólares (FAO, 2023). Esses dados demonstram que é estratégica a recomendação de novas opções de variedades desse grupo que sejam mais produtivas e com alta qualidade de fruta para suprir o mercado interno brasileiro. Algumas pesquisas já foram desenvolvidas no Brasil para selecionar variedades que sejam mais saborosas e produtivas, com maturação de frutos muito precoce ou tardia (STUCHI et al., 2010; (AZEVEDO et al., 2017).

Por outro lado, outro fator que também pode influenciar nas características de qualidade de fruto e imprimir maior produtividade e redução de tamanho de copa de laranjeiras-de-umbigo é a variedade de porta-enxerto, como é o caso do citrumelo Swingle (CRUZ et al., 2019). Portanto, a seleção de novos porta-enxertos também pode tornar o cultivo de Navel mais competitivo. Alguns porta-enxertos híbridos vêm se destacando em pesquisas, como o citrandarin 'Indio' [*C. sunki* (Hayata) hort. Ex Tanaka × *Poncirus trifoliata* (L) Raf.], o citrimoniandarin BRS 'Bravo' [*C. Sunki* × (*C. × limonia* Osbeck × *P. trifoliata*)] e o híbrido de limão 'LVK×LCR-038' [*C. × volkameriana* (Risso) V. Ten & Pasq. × *C. × limonia*] devido ao bom potencial produtivo e efeito semiananizante dos dois últimos (COSTA et al., 2020; BUFFON et al., 2021).

A Chapada Diamantina localizada no centro do estado da Bahia, Brasil, tem áreas com boa aptidão edafoclimática para produção de citros (SILVA; AZEVEDO, 2000). Sendo assim o cultivo de laranja-de-umbigo desponta como uma oportunidade na região Nordeste, que já tem especialização em fruticultura. Sendo assim, considerando a importância mundial das laranjas-de-umbigo e do seu histórico de origem baiana, é imprescindível explorar o potencial da coleção de germoplasma

conservada pela Embrapa, no estado da Bahia, ao longo de várias décadas de introdução de acessos advindos de diversos países e do Brasil.

Nesse sentido foram avaliados 47 acessos de laranjas-de-umbigo enxertados em três novos porta-enxertos híbridos cultivados nas condições climáticas da Chapada Diamantina, Brasil, com o intuito de disponibilizar combinações produtivas e com alta qualidade de frutos para estimular a expansão do cultivo de laranjeiras-de-umbigo no Brasil.

2.MATERIAL E MÉTODOS

Material vegetal

Em julho de 2016, foi implantado no município de Ibicoara, Bahia, Brasil (13° 24' 58" S, 41°18' 52" O, 1.175 m de altitude) um pomar com 47 acessos de laranjeira-de-umbigo (Tabela 1) sobre três porta-enxertos: citrandarin 'Indio', citrimoniandarin BRS 'Bravo' e o limoeiro híbrido 'LVK×LCR-038' (produtos do Melhoramento da Embrapa Mandioca e Fruticultura). Não foram plantadas mudas das combinações dos clones 'Bahia 01', 'Bahia 02', 'Bahia 03', 'Bahia 04', 'Bahia 05', 'Bahia 06', 'Bahia 07', 'Bahia 08' sobre o porta-enxerto 'LVK×LCR-038'; de 'Baianinha Mel' e 'Leng' sobre o citrandarin 'Indio'; e 'Boa Vista' sobre BRS 'Bravo', devido a perdas de mudas.

Tabela 1 – Acessos de laranjeiras-de-umbigo avaliadas entre 2019-2021, oriundos do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura em Cruz das Almas-BA, Brasil.

Acesso	Tipo	Local de origem	Acesso	Tipo	Local de origem
01	Bahia	CNPMF	78	Bahia	CNPMF
02	Bahia	CNPMF	101	Bahia	CNPMF
03	Bahia	CNPMF	21A	Bahia	CNPMF
04	Bahia	CNPMF	Boa Vista	Bahia	CNPMF
05	Bahia	CNPMF	Cara-Cara	Bahia	UF
06	Bahia	CNPMF	Leng Navel	Bahia	UCR
07	Bahia	CNPMF	Matataúbas	Bahia	CNPMF
08	Bahia	CNPMF	Monte Parnaso	Bahia	CCSM
09	Bahia	CNPMF	Navelate	Bahia	UCR

10	Bahia	CNPMF	Parent Navel	Bahia	UCR
11	Bahia	CNPMF	Poções	Bahia	CNPMF
12	Bahia	CNPMF	Retiro	Bahia	CCSM
13	Bahia	CNPMF	Washington Navel	Bahia	UCR
14	Bahia	CNPMF	31	Baianinha	CCSM
15	Bahia	CNPMF	48	Baianinha	CCSM
17	Bahia	CNPMF	79	Baianinha	CCSM
19	Bahia	CNPMF	Batan	Baianinha	CCSM
21	Bahia	CNPMF	FM	Baianinha	CNPMF
22	Bahia	CNPMF	Lane Late	Baianinha	UCR
24	Bahia	CNPMF	Mel	Baianinha	CCSM
25	Bahia	CNPMF	Navelina	Baianinha	UCR
30	Bahia	CNPMF	Piracicaba	Baianinha	CCSM
33	Bahia	CNPMF	RPM	Baianinha	CCSM
35	Bahia	CNPMF			

CNPMF – Embrapa Mandioca e Fruticultura, CCSM – Centro de Citricultura Silvio Moreira, UCR – Universidade da Califórnia, Riverside, UF – Universidade da Florida

Condições de cultivo

Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é Cfb (Clima temperado, com verão ameno) com precipitação média de 1035 mm (Figura 1). O solo da região é do tipo argissolo vermelho. A composição granulométrica do solo é 41,5% de areia, 12,9% de silte e 45,6% de argila. As características químicas do solo (análise de solo em junho 2021), no perfil de 0-20 cm foram: pH em água = 5,6 e P = 10 mg/dm³; K = 0,29; Ca = 4,09; Mg = 2,29; Al = 0; Na = 0,03; H+Al = 2,43 e CTC (Capacidade de troca de Cátions) = 9,13 cmol/dm³; V (Saturação por bases) = 73%; Matéria orgânica = 38 g/kg.

Mudas com 14 meses de idade foram plantadas no sentido Leste-Oeste em espaçamento de 6,5 m entre linhas e 2,5 m entre plantas, com irrigação por gotejamento, apenas nos meses de estiagem. Considerando a evapotranspiração da cultura e a área molhada foram aplicados em média 2 mm de água por metro quadrado dia. Nos dois primeiros anos, o controle de plantas daninhas foi realizado com capina

em coroamento e, a partir do terceiro ano, o mato na subcopa foi controlado com herbicida dessecante a base de glifosato e glufosinato de amônio. Na entrelinha, a vegetação natural foi controlada três vezes ao ano com roçadeira ecológica, que joga a palha para linha de plantio. Quando necessário foram realizadas podas de eliminação de brotações de porta-enxerto e eliminação de ramos secos. Do primeiro ao quinto ano foram aplicados por planta, 440-200-380 g de N, P₂O₅ e K₂O. As principais pragas que incidiram sobre as plantas foram *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) e *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830), ácaro da falsa-ferrugem *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead, 1879) e ácaro texano *Eutetranychus banksi* (McGregor), cochonilha verde *Coccus viridis* (Green, 1889) e escama farinha *Unaspis citri* (Comstock, 1883) e tripes *Frankliniella insularis* (Franklin, 1908). Sempre que necessário foi realizado o controle de insetos pragas por meio de armadilhas, inseticidas ou acaricidas de contato. A região é livre de HLB (Huanglongbing), cancro-cítrico (*Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*) e pinta-preta (*Phyllosticta citricarpa*).

Avaliação de crescimento de planta

Foram realizadas três avaliações, sempre na primeira semana de junho dos anos 2019, 2020 e 2021. As plantas foram avaliadas quanto ao seu crescimento e produtividade. O tamanho da planta foi medido com uma régua graduada em centímetros, antes da colheita. Foram medidas as variáveis altura da copa (AC), diâmetro equatorial médio da copa (DC) e estimado o volume de copa (VC). A AC foi tomada do solo até o topo da copa, enquanto o DC foi medido de uma extremidade à outra da copa, sendo obtida a média no sentido da linha e da entrelinha. A média dos dois diâmetros correspondeu a DC. O VC foi calculado por meio da equação (MENDEL, 1956):

$$VC = \frac{2}{3} \cdot \pi \cdot \left(\frac{DC}{2}\right)^2 \cdot AC$$

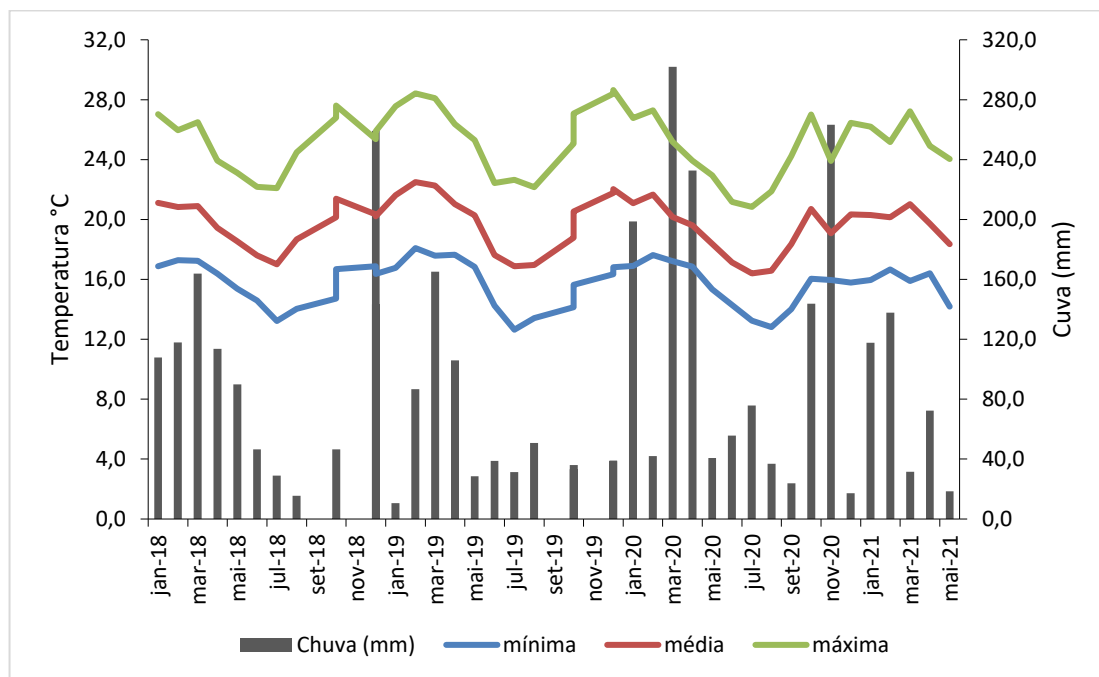


Figura 1 – Médias de temperaturas mínima, média e máxima, no período de janeiro de 2018 a junho de 2021, dados da estação meteorológica de Piatã, Bahia, altitude 1.284m, a uma distância de 58 km de Ibicoara, Bahia, altitude 1.175m.

Avaliação de produção de frutos

Em termos de produtividade, foi avaliada a produção acumulada (PA) do 4º a 6º ano (2019 a 2021). Os frutos das plantas foram colhidos e pesados por árvore e produção (PA) foi expressa em kg/árvore. A colheita foi realizada em junho para permitir comparação da maturação de frutos tanto de acessos precoces quanto tardios, evitando assim queda de frutos ou outras perdas até a maturação das mais tardias.

Avaliação de qualidade de frutos

Para avaliar a qualidade de frutos, foi colhida ao redor da copa, uma amostra de 10 frutos em três plantas aleatoriamente, dando preferência aos frutos mais expostos ao sol, dos quais seis foram selecionados em laboratório, observando-se a cor e o tamanho predominante em cada parcela e ausência de danos físicos: como amassamento ou crescimento de fungos. Os frutos foram avaliados aproximadamente

nove meses após o florescimento, para evitar queda de frutos ou outras perdas até a maturação das mais tardias, permitindo comparar precoces e tardias. O florescimento se deu no mês de setembro de cada ano.

Os frutos foram mantidos em câmara fria e em até cinco dias após a colheita foram realizadas as avaliações das seguintes variáveis: peso do fruto (PF) em g, diâmetro (DF) e comprimento (CF) em cm, espessura da casca (EC) em mm, cor predominante da casca (CC), rendimento de suco, em percentagem (RS) %, acidez total% (AT), sólidos solúveis totais (SS) medidos em °Brix e índice de maturação (IM).

O peso do fruto foi obtido com auxílio de uma balança comercial digital com precisão de 2 g (US 20/2 POP-S, Urano, Canoas, Brasil). O diâmetro e o comprimento do fruto foram avaliados com uma calha graduada em mm. A espessura da casca foi medida com auxílio de paquímetro digital (100.174BL, Digimess, São Paulo, Brasil), o rendimento de suco foi obtido pela relação do peso do suco sobre o peso do fruto. Todas as laranjas da amostra foram divididas ao meio, em seguida foi medida a espessura da casca, e avaliada visualmente a granulação no centro do fruto. Por fim cada parte foi espremida manualmente no extrator industrial de suco (RD1/4, Metalúrgica Salazar, São Paulo, Brasil), o suco extraído foi peneirado e pesado.

A cor dos frutos foi estabelecida visualmente adaptando-se da escala proposta por CEAGESP (2011): com o acréscimo da nota 4. Onde a nota 1 equivale ao fruto com casca totalmente verde, nota 2 corresponde a frutos com tons intermediários entre o verde e amarelo, nota 3 a frutos com cascas totalmente amarela e nota 4 a frutos com casca totalmente alaranjada (Figura Suplementar 1 - ANEXOS).

A acidez total foi medida a partir da titulação de uma solução de aproximadamente 1 g de suco dissolvida em 40 mL de água destilada com solução de NaOH a 0,1 N, utilizando a fenolftaleína a 1% como indicador. Foi realizada a leitura direta de SST em um refratômetro digital de bancada com correção de temperatura (HI 96801, Hanna, Barueri, Brasil). O índice de maturação foi calculado pela razão entre o SST/AT.

Todas as variáveis com exceção de granulação foram avaliadas nos três anos: 2019, 2020 e 2021. A incidência de granulação e a severidade da granulação foram avaliadas nos anos 2020 e 2021. A incidência corresponde a percentagem de frutos

com granulação na amostra. A severidade foi expressa em notas de 1 a 5, onde 1 - corresponde a ausência de granulação, 2 - ao início de granulação, 3 - granulação média, 4 - granulação avançada e 5 - totalmente granulado (Figura Suplementar 2 - ANEXOS).

Análises estatísticas

Os dados de biometria e produção de frutos, foram submetidos ao teste F da análise de variância (ANAVA) considerando o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 47x3 (laranjeiras-de-umbigo x porta-enxertos) com 10 repetições, cada planta correspondeu há uma repetição. Para os dados de avaliação da qualidade dos frutos, foi realizado o teste F da análise de variância considerando o delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 3x47 (laranjeiras-de-umbigo x porta-enxertos) e três repetições. As médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Buscando auxiliar na seleção das melhores combinações copa/porta-enxerto precoces e tardias, foram calculados dois índices de seleção: D_{il} , Índice de Distância Genótipo-Ideotipo (SCHWARZBACH, 1972) e I_{SPN} , Índice Somatório Ponderado de Dados Normalizados com modificações (COSTA et al., 2020).

Para o cálculo dos índices, foram selecionadas algumas variáveis de maior importância agrônômica para a seleção de laranjas para mesa do tipo precoce e tardias, conforme o julgamento dos autores. As variáveis selecionadas foram cor do fruto (CC), rendimento de suco (RS), acidez total (AT), sólidos solúveis totais (SS), índice de maturação (IM) e produção acumulada (PA).

O D_{il} foi calculado por:

$$D_{il} = \sqrt{\sum_{j=1}^m d_{ij}^2}$$

Onde D_{il} corresponde à distância euclidiana entre a média do genótipo i e o valor do ideotipo l , $d_{ij} = (x_{ij} - x_{lj}) / \sigma_j$, em que (x_{ij}) é a média da variável j obtida no genótipo i , (x_{lj}) é o valor dado ao ideotipo para esta variável e (σ_j) é o desvio padrão dessa variável j . Neste índice, quanto menor o somatório dos desvios padronizados,

mais próximo o genótipo estará do ideotipo. Para selecionar precoces, em cada variável avaliada determinou-se que o ideotipo para CF, SS, IM, PA foi o máximo valor encontrado, em RS foi a média geral da variável e para AT o menor valor encontrado. Para selecionar combinações tardias, o ideotipo para as variáveis CF, RS, AT, SS e IM foi média da variedade tardia de referência 'Lane Late'; para PA foi a média geral da variável.

O ISPN para selecionar precoces foi calculado pela equação:

$$\text{ISPN}_{\text{precoce}} = (CF. 0,1) + (RS. 0,05) + (AT. 0,15) + (SS. 0,1) + (IM. 0,3) + (PA. 0,3)$$

O ISPN para selecionar tardias foi calculado pela equação:

$$\text{ISPN}_{\text{tardia}} = (CF. 0,1) + (RS. 0,2) + (AT. 0,35) + (SS. 0,1) + (IM. 0,15) + (PA. 0,1)$$

A normalização dos dados de cada variável foi obtida por $F(x_i) = (x_i - x_{\min}) / (x_{\max} - x_{\min})$, onde x_i é o valor da variável para cada combinação i , e x_{\min} e x_{\max} são os valores mínimo e máximo para cada variável. Neste índice, após a normalização, atribui-se um peso para cada variável. Quanto maior for o valor do somatório, melhor o desempenho da combinação. Para as variáveis onde médias menores são preferidas, a normalização dos dados de cada variável foi obtida por $F(x_i) = - (x_i - x_{\max}) / (x_{\max} - x_{\min})$. No caso da seleção de precoces, deu-se preferência a médias menores para a variável AT e no caso de tardias, para CF e IM.

Os dados obtidos nas avaliações dos caracteres morfoagronômicos foram padronizados ($z = (x - \mu) / \sigma$). A partir dos dados padronizados foi elaborada uma matriz de dissimilaridade utilizando a distância Euclidiana para cada porta-enxerto. Por meio desta, foi realizada uma análise de agrupamento UPGMA (*Unweighted Pair-Group Method With Arithmetic Mean*) que gerou um dendrograma associado ao heatmap. Os dados também foram submetidos à análise dos componentes principais (PCA), sendo os tratamentos traçados em relação aos dois primeiros componentes (PC1 e PC2). O número de grupos foi definido com base na análise do dendrograma e na dispersão do cluster em PC1 e PC2.

As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa estatístico R (R Core Team, 2021).

3.RESULTADOS

Crescimento de plantas

As copas apresentaram diferenças de vigor entre si (Tabela 2). Em todos três porta-enxertos, o acesso 'Cara-Cara' esteve entre os que apresentavam menor altura de copa 'Lane Late' entre os de maior altura, 'Bahia 30' entre os de menor diâmetro e as 'Bahia 22', 'Bahia 33', 'Bahia 35', 'Baianinha 48' e 'Baianinha Batan', entre os de maior diâmetro (Tabela 6).

Considerando somente a copa, o teste de médias formou quatro grupos de volumes de copas, sendo que o grupo de menor volume foi composto por 'Bahia 30', 'Bahia 09', 'Cara-Cara', 'Bahia 13', 'Washington Navel' e 'Bahia 08' (Figura 2). Os acessos não foram avaliados quanto à presença de isolados de vírus e viroides que afetam crescimento.

As combinações de maior volume de copa no porta-enxerto 'LVK x LCR-038' foram 'Bahia 22', 'Bahia 35', 'Baianinha 48', 'Baianinha Batan', 'Leng', 'Navelate' intervalo de 1,47 a 1,99 m³. Com o porta-enxerto BRS 'Bravo' foram as copas 'Bahia 24', 'Baianinha Batan', 'Baianinha Mel', 'Bahia 31', 'Bahia FM', 'Baianinha RPM', 'Baianinha Piracicaba', 'Boa Vista', 'Lane Late', 'Monte Parnaso' e 'Navelate', 1,75 e 2,33m³. Para o Porta-enxerto 'Índio' foram 'Bahia 01', 'Bahia 22', 'Bahia 78', 'Bahia 21A', intervalo de média 2,66 e 3,54m³ (Tabela 6).

Os porta-enxertos apresentaram diferenças em todas as variáveis biométricas (Tabela 2), sendo que 'LVK×LCR-038' induziu menor altura e diâmetro de copa, conseqüentemente, menor volume de copa. BRS 'Bravo' ficou na posição intermediária e citrandarin 'Índio' apresentou maior copa (Tabela 3).

Tabela 2 – Resumo da Análise de Variância, para as variáveis de crescimento de planta: altura de copa (AC), diâmetro de copa (DC), volume de copa (VC) no ano 2021 e produção acumulada (PA) no período de 2019 a 2021, em função do porta-enxerto, dos acessos de copa e da interação copa x porta-enxerto.

Fontes de Variação	AC (m)	DC (m)	VC (m ²)	PA (kg/planta)
Porta-enxerto	**	**	**	**
Acessos (copa)	**	**	**	**
Copa x Porta-enxerto	**	**	**	**
CV (%)	18	18	43	36
Média	1,26	1,34	1,39	15

* significativo ao nível de 5%, ** significativo ao nível de 1% e ^{ns} não significativo pelo teste F.

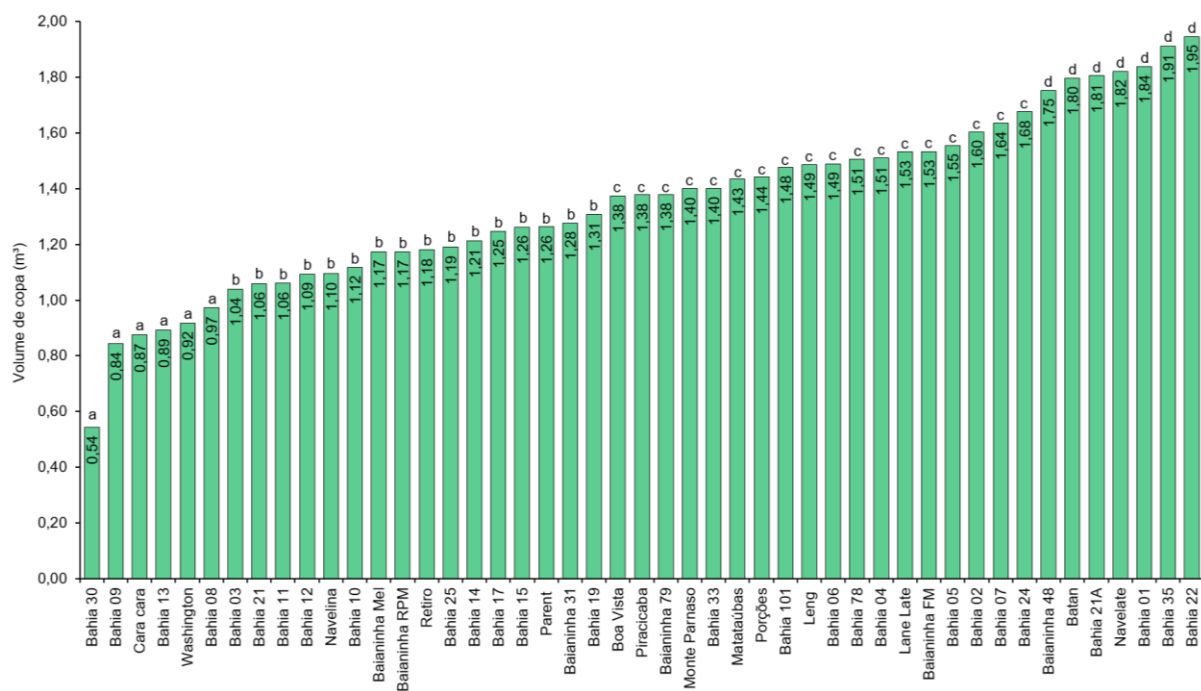


Figura 2 – Volume de copa (m³) de 47 laranjeiras-de-umbigo com cinco anos de idade. Médias com letras iguais pertencem ao mesmo grupo pelo teste Scott-Knott (p>0,05).

Tabela 3 – Médias de variáveis de crescimento de planta: altura de copa (AC), diâmetro de copa (DC), volume de copa (VC) no ano 2021 e produção acumulada (PA) no período de 2019 a 2021, em função do porta-enxerto.

Porta-enxertos	AC (m)	DC (m)	VC (m ²)	PA (kg/planta)
‘LVK x LCR -038’	1,07 a	1,16 a	0,9 a	14,0 b
BRS ‘Bravo’	1,31 b	1,39 b	1,42 b	15,4 ab
‘Indio’	1,42 c	1,47 c	1,73 c	16,2 a

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si segundo o teste de Tukey ($p > 0,05$).

Produtividade

A produção acumulada foi afetada significativamente pelas copas e pelos porta-enxertos e pela combinação copa/porta-enxerto (Tabela 2). Considerando somente às copas, independente de porta-enxerto, as mais produtivas foram ‘Bahia 22’, ‘Bahia 35’ e ‘Baianinha 79’ (Figura 5A) e quanto aos porta-enxertos: ‘Indio’ foi igual BRS ‘Bravo’, mas superior a ‘LVK×LCR-038’ (Tabela 3). Considerando a produção acumulada, para o porta-enxerto ‘LVK×LCR-038’, as copas mais produtivas foram ‘Baianinha Batan’ e ‘Bahia 35’. Para BRS ‘Bravo’, foram a ‘Baianinhas 48’, ‘Baianinha 79’, ‘Baianinhas RPM’, ‘Baianinhas Piracicaba’, ‘Bahia 22’ e ‘Bahia 35’; e para o porta-enxerto citrandarin ‘Indio’, as ‘Bahia 21A’ e ‘Bahia 22’ (Figura 3BCD). Os portas-enxertos ‘Indio’ e BRS ‘Bravo’ não diferiram estatisticamente considerando a produção acumulada. O mesmo ocorreu entre BRS ‘Bravo’ e ‘LVK×LCR-038’.

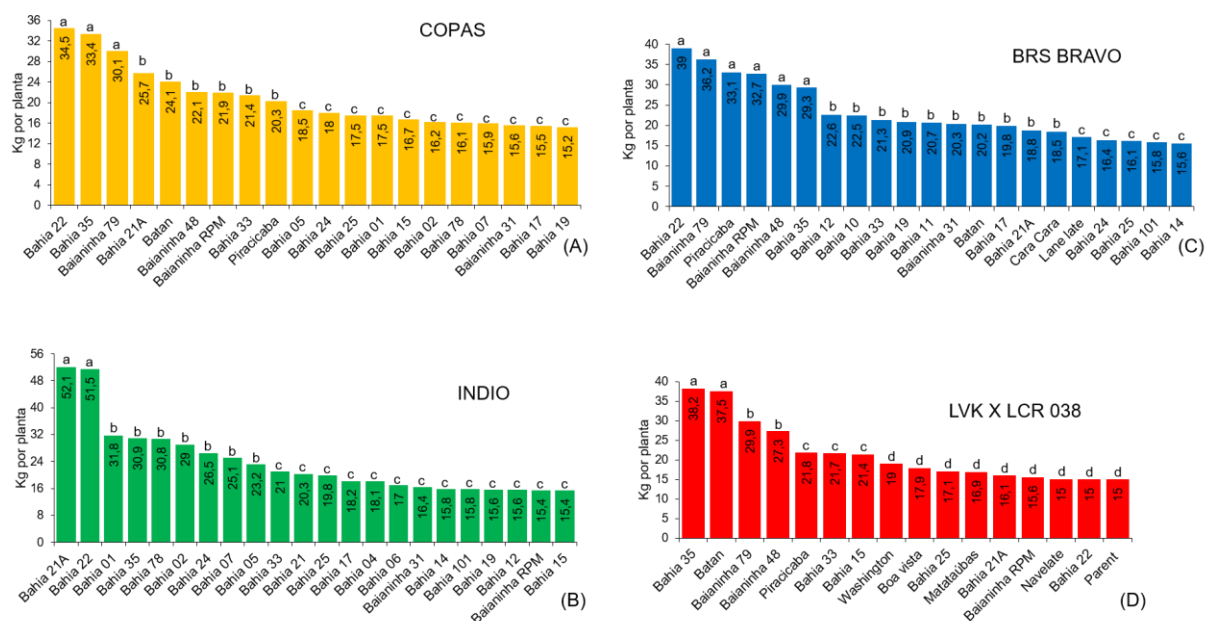


Figura 3 – Produção acumulada (kg por árvore) das copas que obtiveram valores iguais ou acima da média geral, 15 Kg. (A) refere-se às variedades copas, independente do porta-enxerto, (B) ao porta-enxerto BRS ‘Bravo’, (C) ao citrandarins ‘Indio’ e o (D) a ‘LVK×LCR-038’. As médias seguidas da mesma letra pertencem ao mesmo grupo pelo teste Scott Knott ($p>0,05$).

Qualidade de Frutos

Foram encontradas diferenças significativas em todos porta-enxertos para todas as variáveis de qualidade de fruto. O mesmo se deu para as copas, com exceção da variável espessura de casca. A combinação copa/porta-enxerto afetou apenas o rendimento de suco e índice de maturação (Tabela 4).

Com relação ao peso do fruto, foram formados quatro grupos pelo teste de médias. As variedades ‘Matataúbas’, ‘Bahia 19’, ‘Monte Parnaso’ e ‘Poções’ produziram frutos mais pesados que as demais, entre 316 e 347 g. Considerando somente o porta-enxerto, ‘LVK×LCR-038’ produziu frutos maiores e, conseqüentemente, mais pesados, média de 288 g (Tabela 5).

Foram formados dois grupos de copas para a variável cor do fruto. As copas ‘Bahia 17’, ‘Bahia 19’, ‘Boa Vista’, ‘Leng Navel’, ‘Matataúbas’, ‘Monte Parnaso’, ‘Poções’ e de ‘Baianinha 48’, ‘Baianinha FM’, ‘Baianinha Mel’, ‘Lane Late’ e ‘Navelate’ estiveram presentes no grupo de menores notas, 2,3 a 2,9, correspondente a frutos

verde/amarelo. As demais copas apresentaram cor amarelo ou alaranjado, médias entre 3,0 e 3,5 (Tabela 5).

Tabela 4 – Resumo da Análise de Variância, para as variáveis de qualidade de fruto peso (PF), comprimento (CF), diâmetro (DF), cor da casca (CC), espessura da casca (EC), rendimento de suco (RS), acidez titulável (AT), teor de sólidos solúveis totais (SS) e índice de maturação (IM) em função do bloco, do porta-enxerto, dos acessos (SS) e índice de maturação (IM) em função do bloco, do porta-enxerto, dos acessos de copa e da combinação dos dois últimos, do 4º ao 6º ano, após o plantio.

Fontes de Variação	PF (g)	DF (cm)	CF (cm)	CC	EC (mm)	RS (%)	AT (%)	SS Brix	IM
Porta-enxerto	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Acessos (copa)	**	**	**	**	ns	**	**	**	**
Copa x Porta-enxerto	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	*
Média	265	8,0	7,9	3,1	4,9	44,9	1,37	11,1	8,6
CV%	17	6	7	15	17	12	14	8	13

* significativo ao nível de 5%, ** significativo ao nível de 1% e ^{ns} não significativo pelo teste F.

Para rendimento de suco, houve interação significativa entre copa e porta-enxerto e a média geral foi de 44,9% (Tabela 2). Apenas os acessos ‘Bahia 12’, ‘Bahia 13’, ‘Bahia 19’ e ‘Baianinha Piracicaba’, no porta-enxerto ‘LVK×LCR-038’, apresentaram reduzido conteúdo de suco, menos de 32,5% (Figura 2A).

Quanto à acidez titulável, houve diferenças entre copas para os porta-enxertos ‘LVK×LCR-038’ e ‘Indio. Os acessos ‘Lane Late’ e ‘Monte Parnaso’ estiveram presentes no grupo de maior acidez em ambos porta-enxertos (Tabela 5).

Quando se avaliou o SS, indicativo de doçura dos frutos, foram formados dois grupos de copas, nos três porta-enxertos. Em ‘LVK×LCR-038’, o primeiro variou de 8,67 a 10,03 ° Brix e o segundo de 10,10 a 12,13. No BRS ‘Bravo’, o primeiro foi de 10,37 a 11,73 e o segundo de 11,83 a 13,03. Em citrandarin ‘Indio’, de 9,8 a 11,47 e 11,2 a 13,13. Os acessos com frutos mais doces em ambos porta-enxertos foram ‘Bahia 14’ e ‘Washington Navel’ (Tabela 5).

No índice de maturação foi detectada interação das copas com os três porta-enxertos (Tabela 4). O ‘LVK×LCR-038’ apresentou dois grupos de médias 5,8 a 8,0 e 8,4 a 10,4; BRS ‘Bravo’ de 6,2 a 8,6 e 8,8 a 10,5; e citrandarin ‘Indio’ de 6,5 a 8,6 e 8,7 a 11,2. Nos três cavalos, as copas ‘Bahia 07’, ‘Bahia 10’, ‘Bahia 12’, ‘Bahia 17’, ‘Baianinha Mel’, ‘Baianinha 48’, ‘Lane Late’, ‘Monte Parnaso’, ‘Navelate’ estiveram

presentes com menor índice de maturação, por outro lado as copas 'Bahia 02', 'Bahia 06', 'Bahia 09', 'Bahia 14', 'Bahia 21A', 'Bahia 78', 'Baianinha 31', 'Leng Navel', 'Retiro' e 'Washington Navel', apresentaram maior índice de maturação (Tabela 5).

Tabela 5 – Médias das variáveis de fruto: peso (PF), diâmetro (DF), comprimento (CF), cor da casca (CC), espessura da casca (EC), rendimento de suco (RS), acidez titulável (AT), teor de sólidos solúveis totais (SS) e índice de maturação (IM) nos anos 2019, 2020 e 2021 e de altura (AC), diâmetro (DC) e volume de copa (VC) em 2021 e produção acumulada por planta (PA) de 2019 a 2021 das combinações porta-enxertos avaliadas em Ibicoara, Bahia, Brasil.

Copa	Porta-enxerto 'LVK×LCR-038'																									
	PF (g)	CF (cm)	DF (cm)	CC	EC (cm)	RS (%)	AT (%)	SS (°Brix)	IM	PA (kg)	AC (m)	DC (m)	VC (m ³)													
'Bahia 09'	266,6	b	8,02	b	8,00	b	2,67	b	5,19	a	40,9	b	1,22	a	9,87	b	8,59	a	2,6	e	0,88	a	0,58	a	0,17	a
'Bahia 10'	313,4	a	8,79	a	8,53	a	3,00	a	5,29	a	43,4	a	1,36	a	9,33	b	7,56	b	5,1	e	1,03	b	0,85	b	0,46	a
'Bahia 11'	306,4	a	8,31	b	8,61	a	2,67	b	5,16	a	46,0	a	1,05	a	9,20	b	9,22	a	0,3	e	0,81	a	0,56	a	0,19	a
'Bahia 12'	256,5	b	8,23	b	7,83	b	3,00	a	5,13	a	31,7	c	1,48	b	8,85	b	5,95	b	0,9	e	0,64	a	0,52	a	0,15	a
'Bahia 13'	253,2	b	8,04	b	7,89	b	3,00	a	4,23	a	28,2	c	1,30	a	10,27	a	8,66	a	0,6	e	0,85	a	0,69	a	0,22	a
'Bahia 14'	247,3	b	8,00	b	7,78	b	2,67	b	5,23	a	46,1	a	1,40	b	11,73	a	9,02	a	3,7	e	0,83	a	0,66	a	0,20	a
'Bahia 15'	272,8	b	8,00	b	8,08	b	3,33	a	4,85	a	46,3	a	1,19	a	10,30	a	8,78	a	21,4	c	1,19	c	1,20	c	0,95	b
'Bahia 17'	312,0	a	8,06	b	8,57	a	2,67	b	4,67	a	44,4	a	1,32	a	10,10	a	7,69	b	10,0	d	1,15	b	1,20	c	0,94	b
'Bahia 19'	365,1	a	8,99	a	9,33	a	2,33	b	4,84	a	32,1	c	1,35	a	8,80	b	6,82	b	7,6	e	1,13	b	1,19	c	0,89	b
'Bahia 21'	277,2	b	8,33	b	8,14	b	3,00	a	5,55	a	38,3	b	1,40	b	10,57	a	7,74	b	8,1	e	1,03	b	1,04	b	0,64	a
'Bahia 21A'	298,7	a	8,13	b	8,45	a	3,33	a	4,79	a	45,2	a	1,11	a	10,70	a	10,37	a	16,1	d	1,15	b	1,28	c	1,05	b
'Bahia 22'	265,1	b	7,56	b	8,26	b	3,00	a	5,58	a	47,1	a	1,29	a	9,70	b	7,90	b	15,0	d	1,29	c	1,50	d	1,59	c
'Bahia 24'	282,8	b	8,13	b	8,12	b	3,00	a	4,85	a	43,1	a	1,32	a	11,23	a	8,88	a	11,5	d	1,30	c	1,28	c	1,13	b
'Bahia 25'	269,7	b	8,43	a	8,14	b	3,00	a	5,00	a	44,8	a	1,41	b	9,67	b	7,03	b	17,1	d	1,19	c	1,27	c	1,04	b
'Bahia 30'	253,6	b	7,66	b	7,93	b	3,00	a	5,69	a	37,0	b	1,21	a	10,23	a	8,46	a	4,8	e	1,10	b	0,75	a	0,34	a
'Bahia 33'	272,7	b	8,01	b	8,24	b	3,00	a	5,46	a	42,0	a	1,36	a	10,13	a	7,73	b	21,7	c	1,05	b	1,50	d	1,26	b
'Bahia 35'	298,3	a	8,01	b	8,59	a	3,33	a	5,63	a	47,5	a	1,13	a	10,53	a	9,54	a	38,2	a	1,33	c	1,68	d	1,99	c
'Bahia 78'	271,0	b	8,17	b	8,30	b	3,00	a	4,63	a	46,7	a	1,21	a	10,37	a	8,85	a	14,9	d	1,09	b	1,34	c	1,07	b
'Bahia 101'	296,3	a	8,30	b	8,43	a	3,33	a	5,14	a	48,8	a	1,18	a	11,33	a	9,93	a	10,2	d	1,17	c	1,29	c	1,09	b
'Baianinha 31'	189,4	b	7,68	b	7,81	b	3,33	a	4,79	a	38,8	b	1,26	a	11,03	a	9,31	a	11,7	d	1,05	b	1,15	c	0,75	a
'Baianinha 48'	339,8	a	8,81	a	8,75	a	2,33	b	4,85	a	40,1	b	1,31	a	9,17	b	7,18	b	27,3	b	1,18	c	1,53	d	1,47	c
'Baianinha 79'	295,7	a	8,08	b	8,71	a	3,00	a	4,94	a	41,7	a	1,24	a	9,20	b	7,46	b	29,9	b	1,01	b	1,53	d	1,24	b

'Baianinha Batan'	260,9	b	7,83	b	8,03	b	3,00	a	5,90	a	46,1	a	1,22	a	10,03	b	8,48	a	37,5	a	1,40	c	1,49	d	1,72	c
'Baianinha FM'	324,3	a	8,79	a	8,68	a	2,67	b	5,35	a	38,1	b	1,13	a	9,80	b	9,34	a	13,8	d	1,07	b	1,41	d	1,21	b
'Baianinha Mel'	190,1	b	6,66	b	7,31	b	3,00	a	4,45	a	44,6	a	1,71	b	11,33	a	6,93	b	8,9	e	0,93	a	0,90	b	0,44	a
'Baianinha Piracicaba'	230,0	b	7,45	b	7,75	b	3,50	a	5,24	a	32,5	c	1,26	a	9,65	b	8,52	a	21,8	c	1,10	b	1,33	c	1,04	b
'Baianinha RPM'	259,5	b	7,98	b	8,26	b	3,00	a	4,88	a	38,2	b	1,23	a	9,03	b	7,55	b	15,6	d	1,03	b	1,01	b	0,57	a
'Boa Vista'	295,0	a	8,26	b	8,27	b	3,00	a	5,47	a	40,2	b	1,41	b	10,60	a	8,05	b	17,9	d	1,26	c	1,33	c	1,18	b
'Cara-Cara'	276,7	b	8,26	b	8,01	b	3,00	a	4,98	a	42,1	a	1,25	a	9,60	b	7,90	b	6,0	e	0,68	a	0,71	a	0,20	a
'Lane Late'	227,0	b	7,53	b	7,75	b	2,67	b	4,35	a	50,0	a	1,79	b	10,17	a	5,79	b	13,0	d	1,29	c	1,24	c	1,11	b
'Leng'	263,6	b	8,03	b	8,00	b	2,67	b	4,51	a	47,1	a	1,27	a	10,00	b	8,38	a	13,9	d	1,20	c	1,53	d	1,66	c
'Matataúbas'	342,4	a	9,18	a	8,94	a	2,67	b	4,98	a	43,4	a	1,60	b	10,57	a	6,93	b	16,9	d	1,19	c	1,33	c	1,32	b
'Monte Parnaso'	400,6	a	8,93	a	9,35	a	2,33	b	5,46	a	39,9	b	1,41	b	8,80	b	6,53	b	8,4	e	1,18	c	1,28	c	1,09	b
'Navelate'	298,8	a	7,95	b	8,43	a	2,67	b	4,98	a	44,0	a	1,52	b	9,93	b	6,75	b	15,0	d	1,34	c	1,43	d	1,62	c
'Navelina'	342,8	a	9,00	a	8,84	a	2,33	b	4,84	a	39,5	b	1,28	a	8,67	b	6,76	b	12,9	d	0,88	a	1,11	c	0,60	a
'Parent'	283,0	a	8,13	b	8,23	b	3,33	a	4,84	a	44,0	a	1,41	b	11,27	a	8,74	a	15,0	d	1,09	b	1,18	c	0,87	b
'Poções'	375,9	a	8,89	a	9,19	a	3,00	a	4,75	a	45,6	a	1,15	a	10,43	a	9,22	a	10,3	d	1,08	b	1,08	c	0,84	b
'Retiro'	308,7	a	8,61	a	8,50	a	3,33	a	5,40	a	39,0	b	1,19	a	10,53	a	9,00	a	14,1	d	1,03	b	1,14	c	0,74	a
'Washington'	309,7	a	8,35	b	8,48	a	3,67	a	6,07	a	46,7	a	1,28	a	12,13	a	10,06	a	19,0	d	1,01	b	1,41	d	1,09	b

Porta-enxerto BRS 'Bravo'

Copa	PF	CF	DF	CC	EC	RS	AT	SS	IM	PA	AC	DC	VC													
	(g)	(cm)	(cm)		(cm)	(%)	(%)	(°Brix)		(kg)	(m)	(m)	(m³)													
'Bahia 01'	230,7	b	7,56	b	7,64	b	3,67	a	4,38	a	48,3	a	1,46	a	12,43	a	9,29	a	3,2	d	1,14	a	1,04	a	0,69	a
'Bahia 02'	202,4	b	6,95	b	7,28	b	3,00	b	4,20	a	47,1	a	1,43	a	12,43	a	9,95	a	3,4	d	1,16	a	1,18	a	0,87	a
'Bahia 03'	231,2	b	7,66	b	7,56	b	3,67	a	4,15	a	48,0	a	1,40	a	11,60	b	8,30	b	2,5	d	1,17	a	1,14	a	0,84	a
'Bahia 04'	274,4	a	7,96	a	7,92	a	3,33	a	5,13	a	45,5	a	1,27	a	12,03	a	9,53	a	4,9	d	1,32	a	1,24	a	1,07	a
'Bahia 05'	277,6	a	7,98	a	8,25	a	2,67	b	5,10	a	47,0	a	1,34	a	11,47	b	9,39	a	13,7	c	1,24	a	1,24	a	1,07	a
'Bahia 06'	242,8	b	7,83	a	7,93	a	3,00	b	4,77	a	52,1	a	1,32	a	11,67	b	9,55	a	11,0	c	1,36	b	1,37	b	1,35	b
'Bahia 07'	286,5	a	8,32	a	8,24	a	3,00	b	4,74	a	43,0	a	1,69	a	10,93	b	7,02	b	4,4	d	1,33	b	1,08	a	0,95	a
'Bahia 08'	223,0	b	7,64	b	7,65	b	3,00	b	5,12	a	47,3	a	1,36	a	11,40	b	10,47	a	3,8	d	1,07	a	1,07	a	0,72	a
'Bahia 09'	268,7	a	7,80	a	7,97	a	3,33	a	4,26	a	50,4	a	1,09	a	10,67	b	10,01	a	6,7	d	1,40	b	1,11	a	1,01	a
'Bahia 10'	275,8	a	7,92	a	8,14	a	3,33	a	4,94	a	42,5	a	1,37	a	10,37	b	7,87	b	22,5	b	1,49	b	1,45	b	1,64	b

'Bahia 11'	284,3	a	8,43	a	8,27	a	3,33	a	4,89	a	41,4	a	1,37	a	11,10	b	8,56	b	20,7	b	1,31	a	1,49	b	1,54	b
'Bahia 12'	284,2	a	8,12	a	8,24	a	3,33	a	4,97	a	39,2	a	1,58	a	12,10	a	7,98	b	22,6	b	1,28	a	1,39	b	1,33	b
'Bahia 13'	242,1	b	7,68	b	7,75	b	3,00	b	4,42	a	48,2	a	1,37	a	11,70	b	8,99	a	5,6	d	1,28	a	1,21	a	1,13	a
'Bahia 14'	244,1	b	7,72	b	8,24	a	3,33	a	4,49	a	48,9	a	1,16	a	12,00	a	10,45	a	15,6	c	1,31	a	1,38	b	1,34	b
'Bahia 15'	248,9	b	7,78	a	7,83	b	3,33	a	4,93	a	46,5	a	1,34	a	12,60	a	9,87	a	12,3	c	1,36	b	1,39	b	1,47	b
'Bahia 17'	289,1	a	8,10	a	8,25	a	2,67	b	4,68	a	46,9	a	1,40	a	10,97	b	8,19	b	19,8	b	1,22	a	1,47	b	1,44	b
'Bahia 19'	269,4	a	7,96	a	8,18	a	3,33	a	5,43	a	46,4	a	1,22	a	11,43	b	9,43	a	20,9	b	1,26	a	1,47	b	1,43	b
'Bahia 21'	240,9	b	7,60	b	7,79	b	3,33	a	4,89	a	49,7	a	1,50	a	12,63	a	8,64	b	13,2	c	1,16	a	1,48	b	1,32	b
'Bahia 21A'	284,1	a	7,87	a	8,23	a	3,00	b	4,99	a	45,6	a	1,38	a	12,00	a	8,97	a	18,8	b	1,26	a	1,44	b	1,38	b
'Bahia 22'	239,0	b	8,22	a	8,26	a	3,00	b	5,09	a	45,4	a	1,34	a	11,13	b	8,62	b	39,0	a	1,26	a	1,56	b	1,71	b
'Bahia 24'	235,3	b	7,52	b	7,66	b	3,00	b	4,21	a	47,8	a	1,52	a	11,27	b	7,65	b	16,4	c	1,41	b	1,58	b	1,87	c
'Bahia 25'	252,6	b	7,85	a	7,97	a	3,33	a	4,16	a	49,8	a	1,40	a	12,17	a	8,76	a	16,1	c	1,23	a	1,43	b	1,45	b
'Bahia 30'	188,1	b	6,57	b	7,05	b	3,33	a	4,00	a	46,1	a	1,16	a	11,40	b	10,10	a	4,2	d	1,25	a	0,86	a	0,56	a
'Bahia 33'	276,4	a	8,23	a	7,96	a	3,00	b	4,73	a	41,2	a	1,55	a	11,67	b	8,36	b	21,3	b	1,29	a	1,46	b	1,46	b
'Bahia 35'	220,9	b	7,33	b	7,71	b	3,00	b	4,99	a	43,3	a	1,34	a	12,40	a	9,30	a	29,3	a	1,21	a	1,60	b	1,64	b
'Bahia 78'	268,3	a	7,84	a	8,06	a	3,33	a	4,89	a	47,9	a	1,42	a	12,13	a	9,24	a	12,4	c	1,31	a	1,34	b	1,40	b
'Bahia 101'	253,5	b	7,63	b	7,92	a	3,33	a	5,67	a	50,3	a	1,38	a	12,00	a	8,88	a	15,8	c	1,36	b	1,43	b	1,51	b
'Baianinha 31'	262,7	a	8,12	a	7,83	b	3,67	a	4,84	a	46,2	a	1,42	a	13,03	a	9,56	a	20,3	b	1,33	b	1,54	b	1,75	c
'Baianinha 48'	275,2	a	7,91	a	8,19	a	2,33	b	4,06	a	48,7	a	1,47	a	11,53	b	7,95	b	29,9	a	1,18	a	1,57	b	1,64	b
'Baianinha 79'	257,1	a	7,85	a	8,02	a	3,33	a	5,10	a	48,4	a	1,25	a	11,03	b	8,95	a	36,2	a	1,25	a	1,46	b	1,57	b
'Baianinha FM'	262,7	a	8,31	a	7,99	a	3,00	b	5,04	a	45,4	a	1,16	a	11,23	b	9,74	a	12,8	c	1,26	a	1,63	b	1,79	c
'Baianinha Mel'	219,9	b	7,36	b	7,54	b	2,33	b	5,01	a	45,3	a	1,58	a	11,67	b	7,81	b	12,6	c	1,62	c	1,64	b	2,33	c
'Baianinha Piracicaba'	233,9	b	7,38	b	7,73	b	3,33	a	4,17	a	48,7	a	1,36	a	11,40	b	8,50	b	33,1	a	1,35	b	1,65	b	1,95	c
'Baianinha RPM'	213,8	b	7,14	b	7,60	b	3,67	a	4,98	a	49,2	a	1,22	a	11,70	b	9,84	a	32,7	a	1,40	b	1,52	b	1,76	c
'Baianinha Batan'	223,4	b	7,28	b	7,67	b	3,00	b	4,30	a	50,2	a	1,36	a	10,70	b	8,18	b	20,2	b	1,39	b	1,67	b	2,07	c
'Cara-Cara'	238,6	b	7,68	b	7,69	b	3,33	a	5,17	a	49,6	a	1,45	a	12,33	a	8,90	a	18,5	b	1,28	a	1,45	b	1,49	b
'Lane Late'	196,5	b	7,12	b	7,26	b	3,00	b	4,52	a	53,7	a	1,76	a	10,57	b	6,15	b	17,1	c	1,76	c	1,46	b	2,04	c
'Leng'	224,4	b	7,56	b	7,39	b	2,67	b	4,55	a	47,9	a	1,19	a	11,60	b	10,09	a	13,5	c	1,24	a	1,36	b	1,35	b
'Matataúbas'	286,7	a	8,23	a	8,18	a	3,00	b	5,37	a	44,6	a	1,40	a	12,73	a	9,39	a	14,4	c	1,16	a	1,36	b	1,22	a
'Monte Parnaso'	299,6	a	8,26	a	8,28	a	2,33	b	4,47	a	45,6	a	1,44	a	10,63	b	7,45	b	12,3	c	1,49	b	1,49	b	1,89	c

'Navelate'	218,2	b	7,27	b	7,50	b	2,67	b	4,47	a	50,7	a	1,58	a	10,50	b	6,88	b	14,6	c	1,48	b	1,63	b	2,11	c
'Navelina'	193,6	b	7,25	b	7,08	b	3,67	a	4,85	a	46,5	a	1,34	a	12,93	a	9,72	a	3,5	d	1,51	b	1,34	b	1,49	b
'Parent'	246,7	b	8,14	a	8,09	a	3,00	b	4,25	a	39,8	a	1,48	a	11,23	b	7,68	b	7,8	d	1,39	b	1,42	b	1,49	b
'Poções'	328,0	a	8,41	a	8,75	a	2,67	b	4,65	a	43,4	a	1,43	a	11,83	a	8,30	b	10,0	c	1,36	b	1,37	b	1,50	b
'Retiro'	268,9	a	8,13	a	8,14	a	3,00	b	4,74	a	41,1	a	1,29	a	11,73	b	9,26	a	10,2	c	1,34	b	1,53	b	1,66	b
'Washington'	307,2	a	8,18	a	8,42	a	3,00	b	5,00	a	42,6	a	1,33	a	12,07	a	9,23	a	11,2	c	0,97	a	1,27	a	0,84	a

Porta-enxerto 'citrandarin Indio'

Copa	PF		CF		DF		CC		EC		RS		AT		SS		IM		PA		AC		DC		VC	
	(g)		(cm)		(cm)				(cm)		(%)		(%)		(°Brix)				(kg)		(m)		(m)		(m ³)	
'Bahia 01'	222,6	b	7,57	a	7,52	a	3,33	a	4,71	a	45,2	a	1,42	b	11,93	a	8,59	b	31,8	b	1,64	b	1,79	c	2,86	d
'Bahia 02'	240,2	b	7,89	a	7,69	a	3,33	a	4,48	a	52,4	a	1,27	a	12,00	a	9,97	a	29,0	b	1,52	b	1,61	c	2,34	c
'Bahia 03'	263,0	a	7,77	a	7,98	a	3,00	b	4,20	a	44,0	a	1,32	a	12,20	a	9,75	a	10,0	d	1,40	b	1,38	b	1,39	b
'Bahia 04'	263,9	a	8,07	a	7,94	a	3,00	b	4,34	a	47,3	a	1,31	a	11,80	a	9,38	a	18,1	c	1,51	b	1,59	c	2,06	c
'Bahia 05'	258,1	a	7,99	a	7,98	a	3,33	a	4,54	a	49,6	a	1,45	b	12,07	a	8,50	b	23,2	b	1,42	b	1,61	c	2,04	c
'Bahia 06'	256,0	a	8,12	a	8,00	a	3,00	b	4,43	a	45,7	a	1,22	a	10,60	b	9,13	a	17,0	c	1,34	b	1,53	c	1,64	b
'Bahia 07'	283,5	a	8,20	a	8,23	a	3,00	b	4,50	a	42,0	a	1,37	a	10,80	b	7,94	b	25,1	b	1,55	b	1,61	c	2,18	c
'Bahia 08'	272,1	a	8,22	a	8,12	a	3,00	b	4,70	a	45,6	a	1,31	a	10,47	b	8,37	b	12,0	c	1,41	b	1,27	b	1,23	b
'Bahia 09'	257,1	a	8,03	a	8,01	a	3,33	a	4,96	a	51,2	a	1,18	a	11,07	b	9,56	a	12,5	c	1,37	b	1,27	b	1,18	b
'Bahia 10'	241,9	b	7,84	a	7,78	a	3,00	b	3,92	a	46,0	a	1,43	b	11,83	a	8,54	b	13,0	c	1,43	b	1,49	c	1,70	b
'Bahia 11'	251,0	a	8,10	a	7,89	a	3,33	a	4,89	a	42,1	a	1,28	a	10,40	b	8,72	a	6,8	d	1,55	b	1,60	c	2,11	c
'Bahia 12'	295,8	a	8,56	a	8,23	a	3,00	b	5,42	a	44,9	a	1,46	b	11,40	b	7,99	b	15,6	c	1,49	b	1,54	c	1,87	c
'Bahia 13'	259,1	a	7,66	a	7,83	a	3,00	b	4,43	a	48,5	a	1,44	b	11,30	b	8,09	b	8,4	d	1,38	b	1,35	b	1,39	b
'Bahia 14'	249,3	a	7,73	a	7,78	a	3,33	a	4,80	a	45,1	a	1,37	a	11,63	a	8,90	a	15,8	c	1,55	b	1,48	c	1,98	c
'Bahia 15'	257,3	a	7,90	a	7,75	a	2,67	b	5,09	a	39,7	a	1,40	a	10,93	b	8,12	b	15,4	c	1,38	b	1,42	b	1,52	b
'Bahia 17'	295,2	a	8,03	a	8,18	a	2,67	b	5,54	a	43,9	a	1,39	a	10,13	b	7,50	b	18,2	c	1,45	b	1,50	c	1,76	c
'Bahia 19'	337,0	a	8,43	a	8,76	a	2,67	b	4,82	a	39,2	a	1,53	b	10,27	b	6,85	b	15,6	c	1,42	b	1,41	b	1,53	b
'Bahia 21'	265,9	a	7,91	a	8,05	a	3,67	a	5,15	a	48,2	a	1,25	a	11,97	a	10,34	a	20,3	c	1,19	a	1,47	c	1,34	b
'Bahia 21A'	233,8	b	7,65	a	7,67	a	3,67	a	4,15	a	48,5	a	1,37	a	12,90	a	9,44	a	52,1	a	1,78	b	1,91	c	3,54	d
'Bahia 22'	247,5	a	7,72	a	7,89	a	3,67	a	5,51	a	47,9	a	1,52	b	13,03	a	9,30	a	51,5	a	1,61	b	1,75	c	2,66	d
'Bahia 24'	251,6	a	7,71	a	7,71	a	3,33	a	4,27	a	43,3	a	1,18	a	12,43	a	10,94	a	26,5	b	1,58	b	1,52	c	1,92	c

'Bahia 25'	229,8	b	7,67	a	7,86	a	3,00	b	4,71	a	48,3	a	1,54	b	11,30	b	7,74	b	19,8	c	1,22	a	1,29	b	1,09	b
'Bahia 30'	182,2	b	6,69	b	6,85	a	2,67	b	3,84	a	46,4	a	1,51	b	11,20	b	8,21	b	9,6	d	1,29	a	1,16	a	1,02	a
'Bahia 33'	267,2	a	7,97	a	8,01	a	3,00	b	3,72	a	43,2	a	1,34	a	11,87	a	9,13	a	21,0	c	1,21	a	1,48	c	1,48	b
'Bahia 35'	194,0	b	6,93	b	7,26	a	3,33	a	4,95	a	49,7	a	1,60	b	13,13	a	8,45	b	30,9	b	1,39	b	1,66	c	2,15	c
'Bahia 78'	309,0	a	8,27	a	8,59	a	3,00	b	4,88	a	47,9	a	1,33	a	10,75	b	8,77	a	30,8	b	1,70	b	1,92	c	3,29	d
'Bahia 101'	241,8	b	7,54	a	7,77	a	3,00	b	4,24	a	42,7	a	1,50	b	11,85	a	8,34	b	15,8	c	1,49	b	1,51	c	1,82	c
'Baianinha 31'	221,2	b	8,13	a	8,01	a	3,33	a	5,69	a	48,8	a	1,48	b	12,27	a	9,00	a	16,4	c	1,48	b	1,60	c	2,00	c
'Baianinha 48'	278,0	a	8,29	a	8,08	a	3,00	b	6,20	a	45,4	a	1,48	b	10,20	b	7,44	b	9,5	d	1,62	b	1,55	c	2,14	c
'Baianinha 79'	230,7	b	7,11	b	7,71	a	3,00	b	4,39	a	44,0	a	1,63	b	10,83	b	7,33	b	6,5	d	1,43	b	1,25	b	1,17	b
'Baianinha Batan'	228,0	b	7,34	b	7,64	a	3,00	b	5,20	a	45,9	a	1,25	a	11,10	b	8,97	a	12,8	c	1,34	b	1,49	c	1,55	b
'Baianinha FM'	302,5	a	8,30	a	8,38	a	3,00	b	6,10	a	51,7	a	1,51	b	12,80	a	8,48	b	11,8	c	1,39	b	1,53	c	1,77	c
'Baianinha Piracicaba'	228,8	b	7,64	a	7,72	a	3,50	a	5,77	a	47,2	a	1,42	b	11,45	b	8,10	b	2,8	d	1,19	a	1,40	b	1,27	b
'Baianinha RPM'	213,1	b	7,39	b	7,48	a	3,67	a	5,33	a	43,4	a	1,33	a	10,90	b	8,24	b	15,4	c	1,19	a	1,39	b	1,21	b
'Boa Vista'	310,3	a	8,60	a	8,47	a	2,50	b	5,00	a	40,2	a	1,54	b	10,35	b	6,95	b	7,7	d	1,62	b	1,40	b	1,70	b
'Cara-Cara'	185,7	b	7,03	b	7,08	a	4,00	a	5,06	a	51,2	a	1,68	b	11,10	b	6,62	b	8,0	d	1,10	a	1,10	a	0,70	a
'Lane Late'	156,6	b	6,12	b	6,67	a	3,00	b	3,95	a	51,9	a	1,72	b	11,93	a	7,12	b	5,2	d	1,59	b	1,27	b	1,37	b
'Matataúbas'	319,7	a	8,40	a	8,61	a	2,67	b	4,72	a	40,6	a	1,19	a	10,80	b	9,22	a	10,3	d	1,52	b	1,57	c	2,01	c
'Monte Parnaso'	320,7	a	8,42	a	8,70	a	2,00	b	4,64	a	44,5	a	1,54	b	9,90	b	6,53	b	3,8	d	1,24	a	1,34	b	1,19	b
'Navelina'	167,3	b	7,10	b	6,80	a	3,00	b	4,29	a	42,6	a	1,19	a	11,20	b	9,39	a	1,5	d	1,28	a	1,08	a	0,81	a
'Parent'	275,9	a	8,12	a	8,15	a	3,67	a	4,71	a	46,6	a	1,26	a	11,47	b	9,45	a	8,2	d	1,49	b	1,41	b	1,58	b
'Poções'	317,2	a	8,13	a	8,66	a	3,00	b	5,67	a	53,0	a	1,68	b	12,55	a	7,48	b	5,1	d	1,35	b	1,60	c	1,89	c
'Retiro'	299,6	a	8,24	a	8,34	a	3,00	b	4,79	a	44,0	a	1,01	a	9,80	b	11,24	a	2,1	d	1,27	a	1,34	b	1,27	b
'Washington'	259,7	a	7,85	a	7,90	a	3,33	a	4,94	a	44,5	a	1,63	b	12,93	a	8,84	a	7,9	d	1,08	a	1,19	a	0,81	a

As médias seguidas da mesma letra nas colunas pertencem ao mesmo grupo pelo teste Scott Knott ($p>0,05$).

A granulação variou de um ano para o outro. As combinações que obtiveram maior incidência, apresentaram conseqüentemente menor teor de suco e essas, em sua maioria, estavam enxertadas no porta-enxerto ‘LVK×LCR-038’. Nenhuma combinação com BRS ‘Bravo’ apresentou granulação. Dentre as combinações com granulação, ‘Monte Parnaso’ e ‘Baianinha 48’ / ‘LVK×LCR-038’ apresentaram menor incidência (17%) e menor severidade (nota 2) e conseqüentemente maior rendimento de suco 47 e 38%, respectivamente (Tabela 6).

Tabela 6 – Combinações de copas/porta-enxertos que apresentaram granulação, com sua respectiva incidência, severidade e rendimento de suco (RS).

Ano	Acesso Copa	Porta-enxerto	Incidência (%)	Severidade	RS (%)
2020	‘Bahia 12’	‘LVK x LCR-038’	100	2	26
	‘Bahia 13’	‘LVK x LCR-038’	100	2	24
	‘Bahia 17’	‘LVK x LCR-038’	50	2	36
	‘Bahia 19’	‘LVK x LCR-038’	67	3	28
	‘Baianinha 48’	‘LVK x LCR-038’	17	2	38
	‘Monte Parnaso’	‘LVK x LCR-038’	17	2	47
2021	‘Bahia 12’	‘LVK x LCR-038’	33	2	37
	‘Bahia 13’	‘LVK x LCR-038’	33	2	30
	‘Bahia 15’	‘Indio’	67	2	33
	‘Piracicaba’	‘LVK x LCR-038’	100	2	28
	‘Monte Parnaso’	‘LVK x LCR-038’	100	3	30

Índices de Seleção

Os índices de seleção D_{II} (Índice de Distância Genótipo) I_{SPN} (Índice Somatório Ponderado de Dados Normalizados), foram usados para comparar todas as combinações copa/porta-enxerto e orientar a seleção dos destaques precoces e tardios. As dez melhores combinações copa/porta-enxerto foram apresentadas na Figura 9.

Relativamente as precoces, as variedades que foram classificadas como as 10 melhores no D_{II} foram as mesmas em I_{SPN} , porém em ordem classificatória diferente. A variedade ‘Washington Navel’, usada como padrão de precoce, estava entre elas. No entanto, ela não ocupou a primeira posição no ranking em nenhum dos índices porque na seleção de precoces também se levou em consideração a variável produção acumulada, e ‘Washington Navel’ apresentou produção média no

experimento. Nos dois índices, ‘Bahia 21A’/‘Indio’, ocupou a primeira posição, ‘Baianinha RPM’ foi a mais bem classificada para o porta-enxerto BRS ‘Bravo’ e ‘Bahia 35’ para ‘LVK×LCR-038’. No entanto, ‘Bahia 22’, ‘Bahia 24’, ‘Bahia 02’ e ‘Bahia 21’ com ‘Indio’ obtiveram ficaram entre as 10 melhores. O mesmo se deu para ‘Bahia 14’ e ‘Baianinha 79’ para BRS ‘Bravo’ e ‘Washinton Navel’ para ‘LVK×LCR-038’.

Quanto as tardias, a média entre valores de algumas variáveis apresentados pela testemunha ‘Lane Late’ nos três porta-enxertos foram usadas como referência para selecionar combinações tardias pelo D_{II} . Por essa razão ‘Lane Late’ estava entre as tardias mais bem classificadas. ‘Poções’/‘Indio’ e ‘Baianinha Mel’/‘LVK×LCR-038’ estava entre dez mais tardias, nos dois índices, mas não obteve melhor classificação que ‘Lane Late’. Entre as 10 melhores tardias do D_{II} , as variedades ‘Bahia 25’/‘Indio’ e ‘Bahia 24’/BRS ‘Bravo’ apresentaram melhor produtividade, além de bom conteúdo de suco e alta acidez. Em ISP_N as tardias mais produtivas foram ‘Baianinha 48’ e ‘Navelate’/BRS ‘Bravo’ e Bahia 35’/‘Indio’. Tornando-se opções a substituição de ‘Lane Late’.

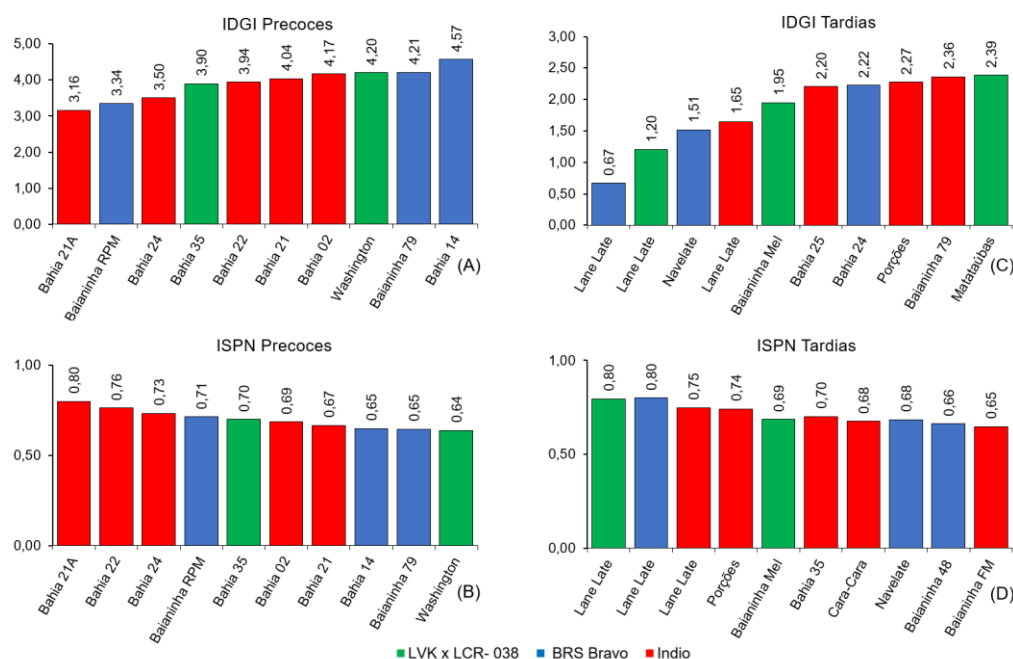


Figura 7 – Índices de Seleção D_{II} (Índice Distância Genótipo-Ideótipo) e ISP_N (Índice Somatório Ponderado de Dados Normalizados) das 10 melhores combinações de copa/porta-enxertos. As barras de cor azul correspondem ao porta-enxerto BRS ‘Bravo’, vermelho, ao ‘Indio’ e verde ao ‘LVK×LCR-038’.

Análises de agrupamento

Ampla variação foi encontrada nas variáveis produtivas, vegetativas e de qualidade de frutos em função dos acessos de laranjeira-de-umbigo, o que gerou a formação de vários grupos de copa em cada porta-enxerto (Figura 4, 5 e 6).

Utilizando 'LVK×LCR-038', foram identificados seis grupos de acessos (Figura 4 A-B) e os dois principais componentes de PCA explicaram 56,4% da variação entre elas. As variáveis volume, diâmetro e altura copa, bem com produção acumulada, foram as que mais contribuíram para o primeiro componente (PC1), enquanto que as variáveis de fruto – diâmetro, comprimento, cor da casca e sólidos solúveis totais – para o segundo componente (PC2) (Figura 1 C-D).

O primeiro grupo (G1), formado por 'Baianinha Batan', 'Bahia 35' e 'Washington Navel', se destacou por apresentar maior produção de frutos, bom rendimento de suco, menor acidez e casca mais espessa. O segundo grupo (G2), com frutos pequenos e casca bem corada (amarela ou alaranjada), foi formado por 'Baianinha Piracicaba' e 'Baianinha 31'. Os acessos 'Lane Late' e 'Baianinha Mel' formaram o terceiro grupo (G3) apresentando, em comum, frutos pequenos, alta acidez e casca mais fina. O quarto grupo (G4) foi composto por 18 acessos com comportamento intermediários para a maioria das características. Nesse grupo, 'Bahia 21A' se destacou por apresentar alta média de índice de maturação e baixa acidez e a 'Baianinha 48' por apresentar frutos com casca verde/amarelada. O quinto grupo (G5) formado pelos acessos 'Monte Parnaso', 'Bahia 19', 'Navelina' e 'Matataúbas', produziu frutos grandes, cor de fruto verde/amarelada e menor índice de maturação. E o sexto e último grupo (G6), composto por 'Baianinha RPM', 'Bahia 10', 'Cara-Cara' e 'Bahia 09', 'Bahia 11', 'Bahia 30', 'Bahia 21', 'Bahia 14', 'Bahia 13', 'Bahia 12' apresentou, baixo crescimento vegetativo e baixa produção de frutos.

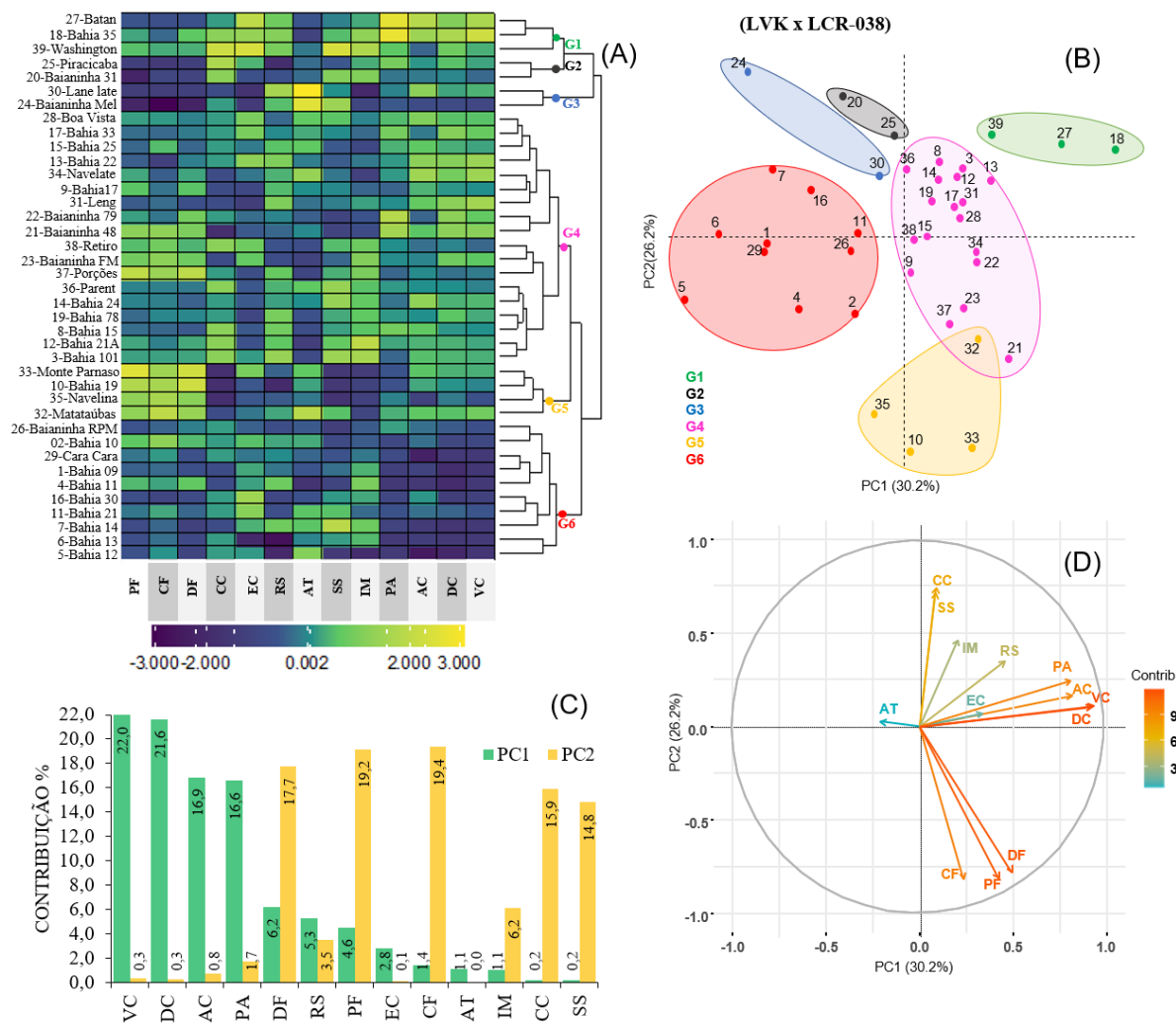


Figura 4 – Variáveis biométricas de plantas e físico-químicas de frutos de 39 copas de laranjeiras-de-umbigo enxertadas no porta-enxerto ‘LVK×LCR-038’. Onde: Peso (PF), Comprimento (CF), diâmetro (DF), cor da casca (CC), espessura da casca (EC), rendimento de suco (RS), acidez titulável (AT), teor de sólidos solúveis totais (SS) e índice de maturação (IM), produção acumulada (PA), altura da copa (AC), diâmetro da copa (DC) e volume de copa (VC). A: Mapa de calor associado a dendrograma - UPGMA obtido com base na distância Euclidiana simples; B: Gráfico de dispersão das 39 combinações em PC1 e PC2 para as variáveis analisadas. C: Contribuição de traços para explicar os dois principais componentes (PC1 e PC2); D: Círculos de correlação de variáveis em PC1 e PC2. As setas representam a direção da característica e as cores representam o grau de contribuição, azul (baixa) e vermelho (alta), de cada característica para os dois componentes.

Relativamente ao porta-enxerto BRS ‘Bravo’, foram formados cinco grupos (Figura 5 A-B). Os dois principais componentes de PCA explicaram 53,8% da variação. Diâmetro de copa, volume de copa e índice de maturação foram as variáveis que mais contribuíram para o primeiro componente (PC1), enquanto diâmetro de fruto,

comprimento de fruto, produção acumulada e altura de copa para o segundo componente (PC2) (Figura 5 C e D). O primeiro grupo (G1), composto pelos acessos 'Bahia 03', 'Bahia 01', 'Bahia 02', 'Bahia 30' e 'Navelina', se diferenciou dos demais por apresentar frutos pequenos e plantas de menor vigor, com exceção de 'Navelina' pelas características intermediárias de crescimento de copa. O segundo grupo (G2 – 'Baianinha Batan', 'Bahia 24', 'Navelate', 'Baianinha Mel' e 'Lane Late') também apresentou frutos pequenos, no entanto, as plantas tinham copas mais vigorosas e os frutos com baixo índice de maturação, baixo conteúdo de sólidos solúveis totais, alta acidez e cor da casca verde/amarelado. O terceiro grupo (G3) possui 25 acessos com comportamento intermediários para características de copa quanto de fruto, alguns se destacando por apresentar alta produtividade, caso da 'Baianinha 79' e da 'Bahia 22' e outros por serem menos vigorosos, como 'Washington Navel'. O quarto Grupo (G4) composto por 'Baianinhas RPM', 'Piracicaba' e 'Bahia 35', têm frutos pequenos e boa produtividade. Já o grupo cinco (G5 – 'Parent Navel', 'Bahia 10', 'Bahia 33', 'Bahia 12', 'Bahia 07', 'Poções', 'Monte Parnaso' e 'Baianinha 48') se destacou dos demais por possuir frutos médios ou grandes, com baixo índice de maturação e, em sua maioria, menor rendimento de suco.

No que diz respeito às combinações de laranjeiras-de-umbigo com o porta-enxerto 'Indio', houve a formação de seis grupos (Figura 6 A-B). Cerca de 57% da variação foi explicada pelos dois primeiros componentes. Onde diâmetro de copa, comprimento do fruto, volume de copa, diâmetro de fruto, peso de fruto foram as variáveis que mais contribuíram para o PC1 e produção acumulada, comprimento de fruto, sólidos solúveis totais para o PC2 (Figura 3 C e D). O primeiro grupo (G1) formado pelos acessos 'Bahia 08', 'Bahia 06', 'Bahia 15', 'Bahia 11', 'Bahia 07', 'Bahia 17', 'Bahia 12', 'Matataúbas', 'Baianinha 48', 'Poções', 'Baianinha FM', 'Boa Vista', 'Bahia 19' e 'Monte Parnaso' tinha em comum a produção de frutos grandes ou intermediários, cor da casca verde/amarelado e menor teor de sólidos solúveis totais com exceção de 'Poções' e 'Baianinha FM'. O segundo grupo (G2 – Baianinhas RPM, Piracicaba, Parent Navel, Bahia 09, 21 e Retiro) apresentou menor vigor de copa, menor produtividade e baixa acidez. Neste grupo, 'Retiro' se destacou com alto índice de maturação influenciado pela baixa acidez. O terceiro grupo (G3 – 'Navelina', 'Bahia 30' e 'Lane Late') se caracteriza por frutos pequenos e com casca menos espessa, copas com menor volume e baixa produtividade. Os clones do grupo 4, 'Bahia 25' e

'Bahia 13', 'Baianinha 79', 'Washington Navel' e 'Cara-Cara', tinham em comum copas de menor vigor e a baixa produtividade. 'Cara-Cara' se destacou nesse grupo por apresentar frutos menores, cor da casca amarelo ou alaranjado e acidez de suco elevada. Por outro lado, como pode ser observado no mapa de calor Figura 3A, o grupo cinco (G5) – 'Bahia 14', 'Bahia 04', 'Bahia 05', 'Bahia 101', 'Bahia 10', 'Bahia 33', 'Bahia 03', 'Bahia 24', 'Bahia 02', 'Baianinha 31' e 'Bahia 35', em sua maioria, possuem comportamento intermediário para todas as características, à exceção de 'Bahia 33', por possuir maior espessura de casca; 'Bahia 24', por apresentar alto índice de maturação e 'Bahia 02', alto conteúdo de suco. O sexto (G6) e último grupo composto por 'Bahia 22', 'Bahia 01', 'Bahia 21A' e 'Bahia 78' tem como características comuns o maior vigor vegetativo e alta produtividade.

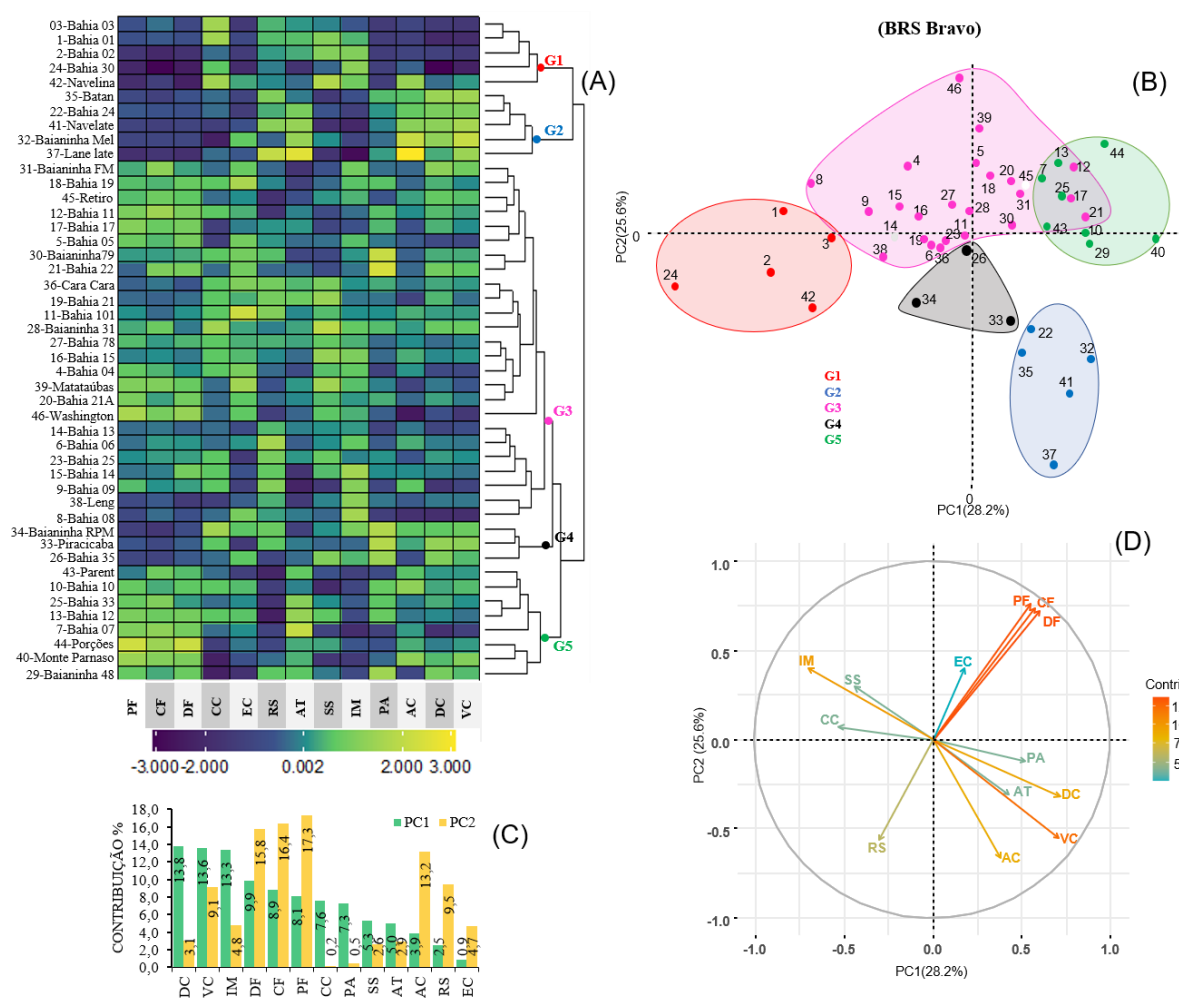


Figura 5 – Variáveis biométricas de plantas e físico-químicas de frutos de 46 copas de laranjeiras-de-umbigo enxertadas no porta-enxerto BRS 'Bravo'. Onde: Peso (PF), Comprimento (CF), diâmetro (DF), cor da casca (CC), espessura da casca (EC), rendimento de suco (RS), acidez titulável (AT), teor de sólidos solúveis totais (SS) e

índice de maturação (IM), produção acumulada (PA), altura da copa (AC), diâmetro da copa (DC) e volume de copa (VC). A: Mapa de calor associado a dendrograma - UPGMA obtido com base na distância Euclidiana simples; B: Gráfico de dispersão das 46 combinações em PC1 e PC2 para as variáveis analisadas. C: Contribuição de traços para explicar os dois principais componentes (PC1 e PC2); D: Círculos de correlação de variáveis em PC1 e PC2. As setas representam a direção da característica e as cores representam o grau de contribuição, azul (baixa) e vermelho (alta), de cada característica para os dois componentes.

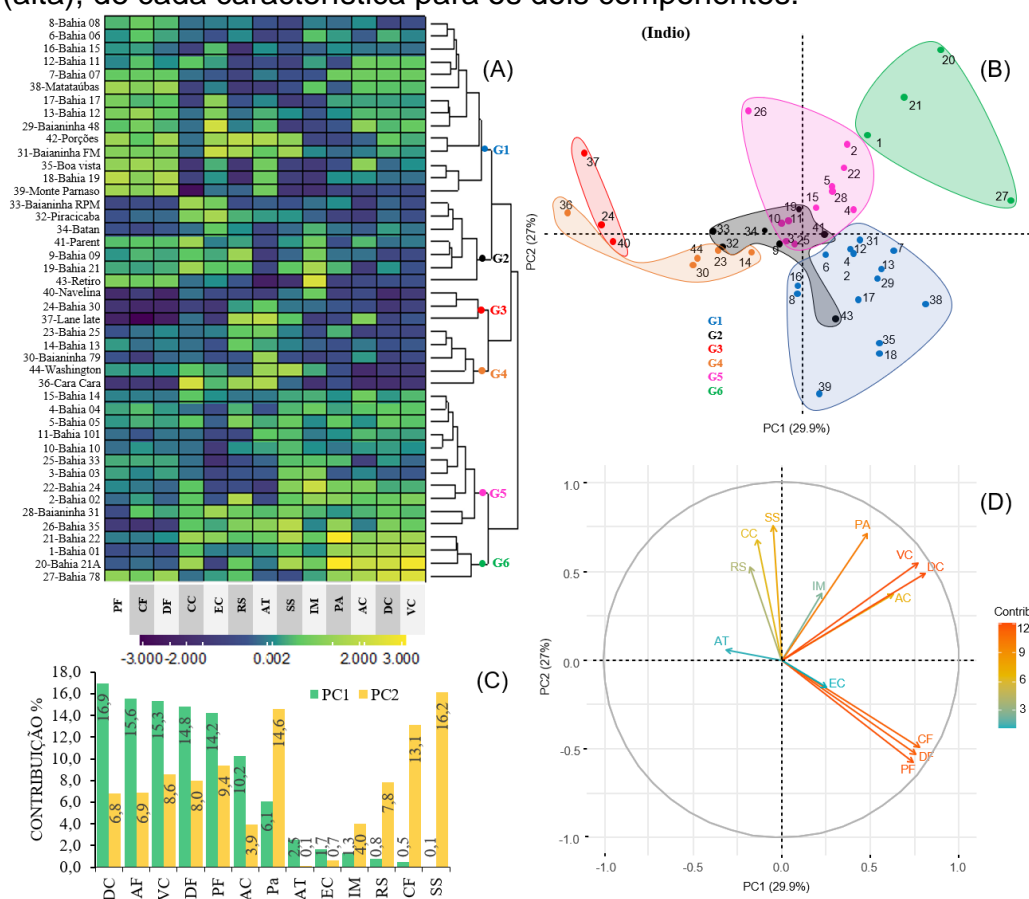


Figura 6 – Variáveis biométricas de plantas e físico-químicas de frutos de 44 copas de laranjeiras-de-umbigo enxertadas no porta-enxerto citrandarin ‘Indio’. Onde: Peso (PF), Comprimento (CF), diâmetro (DF), cor da casca (CC), espessura da casca (EC), rendimento de suco (RS), acidez titulável (AT), teor de sólidos solúveis totais (SS) e índice de maturação (IM), produção acumulada (PA), altura da copa (AC), diâmetro da copa (DC) e volume de copa (VC). A: Mapa de calor associado a dendrograma - UPGMA obtido com base na distância Euclidiana simples; B: Gráfico de dispersão das 44 combinações em PC1 e PC2 para as variáveis analisadas. C: Contribuição de traços para explicar os dois principais componentes (PC1 e PC2); D: Círculos de correlação de variáveis em PC1 e PC2. As setas representam a direção da característica e as cores representam o grau de contribuição, azul (baixa) e vermelho (alta), de cada característica para os dois componentes.

4.DISSCUSSÃO

A disponibilização de novas variedades de copa e de porta-enxertos de citros é condicionada à avaliação preliminar das combinações entre elas. O comportamento das combinações é influenciado diretamente pelo clima, manejo e solo de cada região. Sendo assim, após a obtenção de novas variedades, é fundamental a realização de ensaios regionais de avaliação de copas x porta-enxertos. Diversos trabalhos têm sido realizados nesse sentido, e em sua maioria buscam combinações que apresentem boa produtividade, estabilidade produtiva, redução do tamanho ou volume de copa, resistência a doenças, sobretudo às causadas por patógenos de solo e de natureza virótica, e tolerância a fatores abióticos, como períodos longos de estiagem (CARVALHO et al., 2019; GIRARDI et al., 2021).

No Brasil, são raros os estudos de competição de genótipos direcionados para o cultivo de laranjeiras-de-umbigo. Isso nos motivou a avaliar o comportamento do crescimento vegetativo, produtivo e a qualidade de frutos de 47 copas combinadas com três porta-enxertos nas condições edafoclimáticas da Chapada Diamantina, estado da Bahia. Os resultados demonstraram que os acessos 'Bahia 22', 'Bahia 35' e 'Baianinha 79', independente do porta-enxerto, apresentaram maior produção do que os demais. Por outro lado, algumas combinações se destacaram como precoces e tardias (Figura 9). Esse desempenho precisa ser confirmado a longo prazo, especialmente quanto à produtividade por árvore e alternância de produção, embora os resultados já indiquem quais as variedades e combinações tem maior produtividade inicial e melhor qualidade dos frutos.

Em termos de desenvolvimento vegetativo, o porta-enxerto 'LVK×LCR-038' apresentou potencial para reduzir o tamanho da copa. O porta-enxerto BRS 'Bravo' apresentou boa capacidade de combinação, pois induziu boa produtividade e maiores teores de sólidos solúveis totais em várias copas, o mesmo foi observado para o citrandarin 'Índio'. Alguns desses resultados corroboram trabalhos anteriores avaliando os mesmos porta-enxertos enxertados com laranjeiras comuns (RODRIGUES et al., 2019; COSTA et al., 2020). Outras pesquisas com laranjeiras-de-umbigo mostraram a influência dos porta-enxertos para características de crescimento de copa desse grupo de laranja. No sul da província de Alicante,

Espanha, o desenvolvimento vegetativo também foi diferente entre 10 porta-enxertos avaliados para laranja 'Lane Late', sendo tangerineira 'Cleópatra' o mais vigoroso e o híbrido 'F&A' 418, menos (LÉGUA et al., 2011). Em competição de porta-enxertos para as laranjeiras-de-umbigo 'Powell', 'Chislett' e 'Barnfield', no Condado de Fengjie, Chongqing, China, o citrange 'Carrizo' foi o porta-enxerto mais vigoroso, apresentando consequente menor eficiência produtiva (ZHU et al., 2020). No estado do Paraná, Brasil, o citrumelo 'Swingle' imprimiu menor volume de copa para a laranjeira 'Navelina' (CRUZ et al., 2019).

Neste trabalho, os acessos mais produtivos foram aqueles com maior volume de copa, à exceção de 'Baianinha 79', que apresentou tamanho de copa intermediário. De modo geral as plantas apresentaram baixa taxa de crescimento vegetativo. Como a temperatura influencia diretamente a taxa fotossintética e o intervalo de temperatura de folha entre 25 e 30 °C, por exemplo, favorece a fotossíntese (MACHADO et al., 2005). Possivelmente um efeito causado pelo clima ameno da região da Chapada Diamantina, que possui temperatura médias nos meses mais quentes menores que 22° C, levou a uma redução da taxa de desenvolvimento das plantas de laranjeiras-de-umbigo quando comparado com trabalhos em climas mais quentes. Enquanto aqui árvores de 'Navelina', com seis anos, apresentaram apenas 1,51 m de altura, 1,34 m de diâmetro e 1,49 m³ de volume, e o maior volume encontrado não passou de 3,5 m³, no Paraná, Brasil, plantas mais novas, 5 anos de idade, a combinação de 'Navelina' com 'Citrange C13', apresentou valores bem superiores: média de 2,5 m de altura, 2,3 m de diâmetro e 8,6 m³ de volume (CRUZ et al., 2019).

A produtividade por planta foi menor em comparação com os outros trabalhos na mesma idade (LÉGUA et al., 2011; CRUZ et al., 2019). O adensamento de plantio poderia aumentar a produtividade por área atuando como efeito compensador da menor produtividade por planta. A combinação 'Bahia 21A'/'Indio' apresentou maior diâmetro de copa até o sexto ano, 1,91m, e a maior produção acumulada por árvore, 52,1 kg, um arranjo mais adensado para esta combinação com espaçamento de 2,0 m entre plantas e 4,5 m entre filas, permitiria um estande 1111 plantas, nesse seria possível uma produzir 57,8 toneladas até o 6º ano, ou seja, um aumento expressivo de 80,6%, em relação ao estande usado no experimento que foi de 615 plantas (6,5 x 2,5m) que geraria 32 toneladas por hectare, no mesmo período.

Em se tratando de maturação, dentre os acessos avaliados, algumas variedades tradicionais foram usadas como referência, dentre elas 'Washington Navel' e 'Navelina', que são consideradas variedades precoces, 'Lane Late' e 'Navelate', tardias. Nesse quesito foi observado um comportamento coerente com o da literatura (STUCHI et al., 2010; SOLER, 2014; AZEVEDO, et al; 2017).

No Brasil, as principais regiões produtoras do Brasil tendem a produzir frutos de laranja, geralmente, com baixa acidez, o que acaba elevando o índice de maturação (SANTOS et al, 2010; STUCHI et al., 2010; PETRY et al., 2015; AZEVEDO et al., 2017; AMORIM et al., 2018; CRUZ et al., 2019;). Aqui a acidez do suco foi alta em relação ao que se observa nesses locais. Em algumas variedades como 'Lane Late' e 'Baianinha Mel', a acidez de frutos, nove meses após florescimento (setembro a junho) estava em 1,8% e 1,7%, respectivamente. Esse comportamento já foi relatado em outros trabalhos (RONGGAO et al., 2015; LIN et al., 2016) e está associado ao clima ameno de altitude. Os índices de maturação, apesar de menores do que observado em outras regiões, foram equilibrados, principalmente nos frutos mais maduros, onde o alto teor de sólidos solúveis totais se equilibrou com a acidez elevada.

Quanto a cor do fruto, o clima frio de altitude da Chapada Diamantina, favoreceu o amarelecimento da casca, pois a maioria das variedades apresentavam cor da casca totalmente amarela, algumas já com a casca alaranjada. Já foi relatado na literatura esse efeito positivo das temperaturas mais baixas sobre a síntese de carotenoide (ALQUEZAR et al., 2008). No entanto, mesmo os frutos totalmente amarelos ou alaranjados, apresentaram elevada acidez, como exemplo temos a laranja 'Bahia 35' sobre 'Indio' que apresentou um elevado teor de sólidos solúveis totais, 13° Brix, mas acidez de 1,6%. Possivelmente, a colheita mais tardia, a partir de setembro, quando as temperaturas já se encontram maiores, reduziria a acidez e aumentaria o índice de maturação. No entanto, as variedades de umbigo tendem a apresentar queda prematura de frutos (LEGUA et al, 2011) e granulação à medida que ficam mais tempo nas plantas, que dificulta colheitas mais tardias. Dessa forma, em safras futuras será necessário avaliar a curva de maturação, de granulação e a queda de frutos. Poucas combinações, em sua maioria enxertadas em 'LVK×LCR-038', apresentaram início de granulação, mostrando que o porta-enxerto tem efeito

sobre a característica. A granulação foi mais severa em frutos maiores, 'Bahia 19' e 'Monte Parnaso'. Além disso, a incidência e as variedades foram diferentes nos dois anos. Alguns autores já relataram variações de granulação entre variedades laranja-de-umbigo (KAHN et al., 2007; STUCHI et al, 2010, WU et al., 2020). As variedades colhidas precocemente não enfrentam problemas significativos com granulação, pois são colhidas antes que a ela cause prejuízos.

Os dois índices de seleção foram adequados para selecionar as melhores variedades precoces, ou seja, com maior índice de maturação e baixa acidez. De modo geral, as variedades precoces foram mais produtivas que as tardias. Sendo assim, no I_{SPN} para precoces, além de dar maior importância ao maior índice de maturação, mesmo peso foi atribuído produtividade. Todavia, para seleção de tardias deu-se mais peso ao alto conteúdo de suco, a alta acidez e ao baixo índice de maturação. Em seleção de laranjas de precoces, um maior índice de maturação foi utilizado como critério de maior importância (CAPUTO et al. (2012). Para seleção de porta-enxertos para laranja 'Valencia' o índice de seleção ponderado com dados normalizados foi considerado mais coerente (COSTA et al., 2020).

Avançamos no conhecimento de novas opções de novas combinações, em sua maioria de precoces, poucas tardias. A variedade 'Lane Late', referência de comportamento tardio, apresentou frutos pequenos, plantas altas, frutos ácidos com muito suco, porém com baixa produtividade. Tendo melhor comportamento produtivo em BRS 'Bravo'. Novas alternativas como 'Bahia 25' e 'Bahia 35' sobre 'Indio' e 'Navelate', 'Bahia 24' e 'Baianinha 48' sobre BRS 'Bravo' possivelmente poderão ser opções para retardar a safra, uma vez que além de possuírem maior conteúdo de suco, bom teor de sólidos solúveis totais e alta acidez, possuem boa produtividade, em comparação com as demais tardias. Os índices foram complementares para seleção de tardias.

Nos três porta-enxertos, a análise PCA permitiu agrupar os acessos baseando-se principalmente em caracteres de tamanho de fruto e tamanho de copa, que foram as que mais contribuíram para dois componentes principais. Mostrando que são importantes para diferenciação de acessos de laranja-de-umbigo. Essas mesmas variáveis, dentre outras, ajudaram a explicar a maior variação entre cinco porta-enxertos para laranja 'Pera' (Carvalho et al, 2021). O mapa de calor facilitou a

identificação o comportamento dos indivíduos em cada variável, permitindo localizar os melhores indivíduos para cada característica.

Por fim, os resultados indicam que clima mais ameno da Chapada Diamantina gerou menor taxa de crescimento das plantas, frutos com maior acidez e mais corados em relação aos climas mais quentes. O nosso trabalho identificou novas combinações precoces e tardias que serviram de base para novos estudos. Alguns acessos de laranjeira-de-umbigo mostraram bom desempenho na Chapada Diamantina. Esses resultados poderão estimular o cultivo desse grupo de laranjas na região.

5.CONCLUSÕES

A produtividade, o crescimento da copa e a qualidade dos frutos dos acessos avaliados de laranjeira-de-umbigo foram influenciados pelos porta-enxertos.

As copas 'Bahia 22', 'Bahia 35' e 'Baianinha 79' foram as mais produtivas, independente do porta-enxerto.

As combinações de 'Baianinha 79', 'Baianinha Batan', 'Bahia 35' com o porta-enxerto 'LVK×LCR-038'; de 'Baianinha 79', 'Baianinha RPM', 'Baianinha Piracicaba', 'Bahia 22', 'Bahia 35' com BRS 'Bravo' e de 'Bahia 02', 'Bahia 21', 'Bahia 21A', 'Bahia 22' com 'Indio', são precoces e possuem boa qualidade de frutos.

As combinações 'Bahia 25' e 'Bahia 35' sobre 'Indio'; 'Bahia 24' e 'Baianinha 48' sobre BRS 'Bravo' são novas opções para retardar a colheita de laranjas-de-umbigo.

Os porta-enxertos BRS 'Bravo' e citrandarin 'Indio' exibiram frutos com elevado teor de sólidos solúveis totais, bom rendimento de suco, alta acidez e alta coloração de casca, por outro lado o limoeiro híbrido 'LVK×LCR-038' possui potencial de redução do tamanho de copa de laranjeira-de-umbigo em relação aos demais porta-enxertos avaliados.

6.REFERÊNCIAS

- ALQUEZAR, B., RODRIGO, M.J., ZACARÍAS, L. Carotenoid biosynthesis and their regulation in citrus fruits. **Tree and Forestry Science and Biotechnology**, v.2, p.23–35. 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/234022497_Carotenoid_Biosynthesis_and_its_Regulation_in_Citrus_Fruits. Acesso em: 20. Jan. 2023.
- AMORIM, M.S.; GIRARDI, E.A.; FRANÇA, N.O.; GESTEIRA, A.S.; SOARES FILHO, W.S.; PASSOS, O.S. Initial performance of alternative citrus scion and rootstock combinations on the northern coast of the state of Bahia, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 40, n.4, e.480, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-29452018480>. Acesso: 8. Jun. 2020.
- AZEVEDO; F.A.; SCHINOR, E.H.; CONCEIÇÃO, P.M.; PACHECO, C.A.; DE NEGRI, J.D.; CRISTOFANI-YALY, M. Physicochemical quality of early-maturing Navel sweet oranges. **Seminário: Ciências Agrárias**. v. 38, n. 1, p. 35-46, 2017. Disponível em: DOI: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2017v38n1p35>. Acesso: 20. Jun. 2020.
- BRIEGER, F.G.; MOREIRA S.; LEME, Z. Estudo sobre o melhoramento da laranja Baía: III. **Bragantia**, v.1, p.567-610, 1941.
- BUFFON, S.B; ZUCOLOTO, M; PASSOS, O.S; BARBOSA, D.H.S.G; ALTOÉ, M.S. MORAIS, A.L. Initial production and fruit quality of fifty-seven sweet orange varieties on four rootstocks in southern state of Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 43, n.5, e-765, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0100-29452021765>. Acesso: 8. Jan. 2022.
- CAPUTO, M. M.; MOURÃO FILHO, F. de A. A.; SILVA, S. R. da; BREMER NETO, H.; COUTO, H. T. Z. do; STUCHI, E. S. Seleção de cultivares de laranja doce de maturação precoce por índices de desempenho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v.47, n.11, p.1669-1672, 2012.
- CARVALHO, L. M.; CARVALHO, H. W. L.; BARROS, I.; MARTINS, C. R.; SOARES FILHO, W.DOS S.; GIRARDI, E. A.; PASSOS, O. S. New scion-rootstock combinations for diversification of sweet orange orchard sin Tropical hard setting soils. **Scientia**

Horticulturae, v. 243, p. 169-176, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.07.032>. Acesso: 8. Jan. 2022.

CEAGESP – Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo. Normas de Classificação de Citros de Mesa. CEAGESP- São Paulo, 2011, 12p. <https://ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/citros.pdf>

COOPER, W.C. The history of The 'Washington' navel orange in California. In: The United States Horticultural Research Laboratory: A Century of USDA Subtropical-Horticultural Research. Florida Citrus Research Foundation, 1995. Cap. II. p12-14.

COSTA, D.P.; STUCHI, E.S.; GIRARDI, E.A.; GESTEIRA, A.S.; COELHO FILHO, M.A.; LEDO, C.A.S.; FADEL, A.L.; SILVA, A.L.V.; LEÃO, H.C.; RAMOS, Y.C.; PASSOS, O. S; SOARES FILHO, W. DOS S. Hybrid rootstocks for Valencia sweet orange in rainfed cultivation under tropical savannah climate. **Journal of Agricultural Science**. v.12, p. 40–55, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5539/jas.v12n11p40>. Acesso: 20. Jun. 2022.

COSTA, D.P.; RIBEIRO, L. de O.; COELHO FILHO, M.A.; LEDO, C.A. da S.; STUCHI, E.S.; GIRARDI, E.A.; GESTEIRA, A. da S.; SOARES FILHO, W. dos S. Nonparametric indices for the selection of hybrid citrus as rootstocks grafted with 'Valência' sweet orange. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.55, e01592, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5539/jas.v12n11p40>. Acesso: 20. Jun. 2022.

CRUZ, M. A. DA; NEVES, C. S. V. J; CARVALHO, D. U. DE; COLOMBO, R. C.; LEITE JÚNIOR, R. P.; TAZIMA, Z. H. Navelina sweet orange trees on five rootstocks in Northern Parana state, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 41, n. 3, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-29452019006>. Acesso: 8. Jan. 2022.

EL-KHALIFA, Z.S.; ELSHEIKH, M.H.; ZAHRAN, H.F.; AYOUB, A. Evaluation of Washington Navel Orange Economic Indicators. **Open Journal of Applied Sciences**, v.12, p. 481-490, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.4236/ojapps.2022.124033>. Acesso: 5. Jan. 2022.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Faostat: crops. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data> >. Acesso em: 08 de janeiro de 2023.

FUNDECITRUS. Fundo de Defesa da Citricultura. **Inventário de árvores do cinturão citrícola de São Paulo e Triângulo/Sudoeste Mineiro: retrato dos pomares em março de 2023**. Araraquara,SP: Fundecitrus, 2023. 116 p. Disponível em: https://www.fundecitrus.com.br/pdf/pes_relatorios/2023_06_05_Invent%C3%A1rio_e_Estimativa_do_Cinturao_Citricola_2023-2024.pdf

GIRARDI, E.A.; AYRES, A.J.; GIROTTO, L.F.; PEÑA, L. Tree Growth and Production of Rainfed Valencia Sweet Orange Grafted onto Trifoliolate Orange Hybrid Rootstocks under Aw Climate. **Agronomy**, v.11, p.2533, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/agronomy11122533>. Acesso em 6. abr. 2022.

HODGSON, R.W. Horticultural varieties of citrus. In: REUTHER, W.; WEBBER, H.J.; BATCHELOR, L. (Ed.) **The citrus industry**. Riverside: University of California, 1967. v.1, p.431-459.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PAM – Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=resultados>. Acesso em 05 de janeiro 2023.

KAHN, T. L.; BIER, O. J.; BEAVER, R. J. New late-season navel orange varieties evaluated for quality characteristics. **California Agriculture**, v. 61, n. 3, p.138-143, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.3733/ca.v061n03p138>. Acesso em 5. mar. 2022.

LEGUA, P.; BELLVER, R.; FORNER, J. B.; FORNER-GINER, M. A. Trifoliata hybrids rootstocks for orange in Spain. **Scientia Agricola**, v.68, n.5, p.548-553, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-90162011000500006>. Acesso em 5. mar. 2022.

LIN, Q.; QIAN, J; ZHAO, C.; WANG, D.; LIU, C.; WANG, Z.; SUN, C.; CHEN, K. Low Temperature Induced Changes in Citrate Metabolism in Ponkan (*Citrus reticulata* Blanco cv. Ponkan) Fruit during Maturation. **PLoS ONE**, v.11(6): e0156703, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156703>. Acesso em 5. mar. 2022.

MACHADO, E.C.; SCHMIDT, P.T.; MEDINA, C. L.; RIBEIRO, R.C. Respostas da fotossíntese de três espécies de citros a fatores ambientais Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.40, n.12, p. 1161-1170, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2005001200002>.

MEDINA, C. L.; RENA, A. B.; SIQUEIRA, D. L.; MACHADO, E. C. Fisiologia dos citros. In: MATTOS JÚNIOR, D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JÚNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico e Fundag, 2005. p.147-195.

MENDEL, K. Rootstock-scion relationships in Shamouti trees on light soil. Ktavim, **Rehovot**, v. 6, p. 35-60,1956.

PETRY, H. B.; REIS, B.; SILVA, R. R.; GONZATTO, M.P.; SCHWARZ, S. F. Porta-enxertos influenciam o desempenho produtivo de laranjeiras-de-umbigo submetidas a poda drástica. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 45, n. 4, p. 449-455, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-40632015v4537005>. Acesso: 01. fev. 2022

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2021. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.

RODRIGUES, M. J. da S.; ANDRADE NETO, R. DE C.; ARAÚJO NETO, S. E. de; SOARES FILHO, W. DOS S.; GIRARDI, E. A.; LESSA, L. S.; ALMEIDA, U. O. de. Performance of Valência sweet orange grafted onto rootstocks in the state of Acre, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 54, p. 1-9, 2019.

RONGGAO, G., WEI, Y., ZHIHUI, W., MINGAN, L., & GUOLU, L.. (2015). Study on the sugar-acid ratio and relevant metabolizing enzyme activities in navel orange fruits from different eco-regions. **Revista Brasileira De Fruticultura**, v.4, p. 835–844, 2015. <https://doi.org/10.1590/0100-2945-210/14>

SANTOS, D.; MATARAZZO, P.H.M.; SILVA, D.F.P.; SIQUEIRA, D.L.; SANTOS, D.C.M.; LUCENA, C.C. Caracterização físico-química de frutos cítricos apirênicos produzidos em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v.57, n.3, p.393-400, 2010.

SILVA, G. B. DA; AZEVEDO, P. V. DE. Soil and climate potential of the “Chapada Diamantina” in Bahia State, Brazil, for cytrus cropping. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 8, n. 1, p.133i-139, 2000.

SOLER, J. Cítricos: Mandarino y naranjo. In: Juan José Hueso Martín, Julián Cuevas González. La fruticultura del siglo XXI en España. 2014, p.277-300.

STUCHI, E.S.; GIRARDI, E.G.; SILVA, S. R. DA; SOUZA, P. S. de; SEMPIONATO, O. R.; REIFF, E. T. Comparação de laranjeira de umbigo – **Boletim de Pesquisa 46**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. ISSN 1809-5003; 46.

ZHU, S; HUANG, T; YU, X.; HONG, Q.; XIANG, J.; ZENG, A.; GONG, G.; ZHAO; X. The effects of rootstocks on performances of three late-ripening navel orange varieties. *Journal of Integrative Agriculture*, v. 19, p. 1802-1812, 2020.

ANEXOS

1. **Figura suplementar 1** – Escala de cor dos frutos estabelecida adaptada da escala proposta por CEAGESP (2011).



2. **Figura suplementar 2** – Escala de Severidade de Granulação avaliada no meio do fruto.

