

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – UFES
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E ENGENHARIAS – CCAE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA – PPGA

LUSIANE DE SOUSA FERREIRA

MATURAÇÃO DE FRUTOS DE VARIEDADES DE LARANJEIRAS – DOCES
SOBRE DIFERENTES PORTA – ENXERTOS NO EXTREMO SUL DO
ESTADO DA BAHIA

ALEGRE – ES

2022

LUSIANE DE SOUSA FERREIRA

**MATURAÇÃO DE FRUTOS DE VARIEDADES DE LARANJEIRAS – DOCES
SOBRE DIFERENTES PORTA – ENXERTOS NO EXTREMO SUL DO
ESTADO DA BAHIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia - PPGA, do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo, como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Agronomia, na área de concentração Produção Vegetal, Linha de Pesquisa: Produção de Plantas Cultivadas e Nativas (Fitotecnia).

Orientador. Prof. Dr. Moises Zucoloto
Coorientador. Dr. Dimmy Herlley Silveira Gomes Barbosa

ALEGRE – ES

2022

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de
Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

D278 de Sousa Ferreira, Lusiane, 1992-
m Maturação de frutos de variedades de laranjeiras-doces sobre
diferentes porta-enxertos no Extremo Sul do Estado da Bahia /
Lusiane de Sousa Ferreira. - 2022.
65 f. : il.

Orientador: Moises Zucoloto.
Coorientador: Dimmy Herlley Silveira Gomes Barbosa.
Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade
Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e
Engenharias.

I. Zucoloto, Moises. II. Silveira Gomes Barbosa, Dimmy
Herlley. III. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de
Ciências Agrárias e Engenharias. IV. Título.

CDU: 63

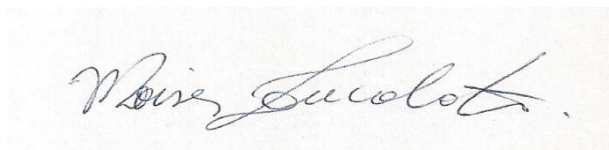
LUSIANE DE SOUSA FERREIRA

**MATURAÇÃO DE FRUTOS DE VARIEDADES DE LARANJEIRAS-DOCES
SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS NO EXTREMO SUL DO ESTADO
DA BAHIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia - PPGA, do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo, como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Agronomia, na área de concentração Produção Vegetal, Linha de Pesquisa: Produção de Plantas Cultivadas e Nativas (Fitotecnia).

Aprovada em 15 de fevereiro de 2022.

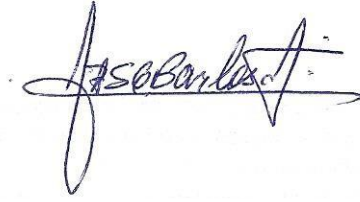
COMISSÃO EXAMINADORA



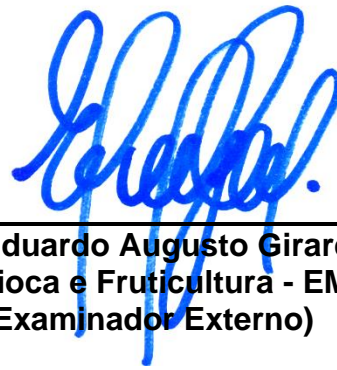
Prof. Dr. Moises Zucoloto
Universidade Federal do Espírito Santo - UFES
Orientador



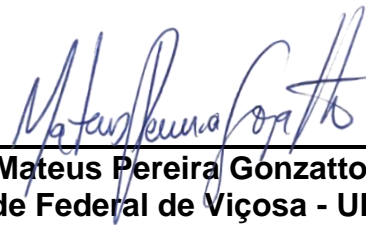
Prof. Dr. Fábio Luiz de Oliveira
Universidade Federal do Espírito Santo - UFES
(Examinador Interno)



Dr. Dimmy Herlley Silveira Gomes Barbosa
Embrapa Mandioca e Fruticultura – EMBRAPA
(Examinador Externo)



Dr. Eduardo Augusto Girardi
Embrapa Mandioca e Fruticultura - EMBRAPA
(Examinador Externo)



Prof. Dr. Mateus Pereira Gonzatto
Universidade Federal de Viçosa - UFV
(Examinador Externo)

Dedico

À minha família, pelo apoio incondicional e por ser exatamente como é:

Minha mãe, Luzia de Sousa Ferreira;

Meu pai, Nézio de Sousa Costa (*in memoriam*);

Meus irmãos e sobrinhos amados.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, e inúmeras bênçãos refletidas por meio de oportunidades.

À minha mãezinha e melhor amiga **Luzia Ferreira** pelo apoio e amor incondicional e ao meu pai **Nézio Costa** (*in memoriam*), que permanecerá vivo para todo o sempre em meu coração. Vocês são únicos. E aos amados e queridos irmãos e sobrinhos (as). Sou e serei eternamente grata pela confiança e compreensão.

Aos meus tios Deusdete e Cosme Ferreira, pelo apoio e parceria, sempre.

A Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), por meio do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias (CCAEE), pela oportunidade de cursar o mestrado.

Ao Prof. Dr. Moises Zucoloto. Muito obrigada pela orientação e ensinamentos, de grande valia para a minha formação profissional e pessoal. E aos professores das disciplinas cursadas, obrigada pelo aprendizado.

Ao Vinicius de Souza Oliveira e a Julcinara Oliveira Baptista. Saibam que não há palavras que possa descrever/expressar o quão sou grata pelas contribuições nessa importante etapa de minha vida. Vocês foram essenciais ao longo dessa trajetória.

Ao Prof. Dr. Fábio Luiz de Oliveira, Dr. Eduardo Augusto Girardi, Dr. Mateus Pereira Gonzatto, e ao Dr. Dimmy Herlley Silveira Gomes Barbosa, pela disponibilidade em compor a banca e excelentes arguições.

Aos amigos, Késsia, Deucleiton, Luana, Ivo e Rafael, vocês são maravilhosos. Obrigada por mais uma vez cumprirem com êxito o significado de uma verdadeira amizade, apesar da distância. Da graduação para a vida.

Aos meus conterrâneos, Conceição, Joab e Diogo, pelo suporte e orientação. Vocês são excepcionais.

Ao pessoal de Nárnia: Alice, Ana, Jasmyn, e um inquilino especial chamado Aslan. Muito obrigada pelo acolhimento e vários momentos legais de distrações.

Aos colegas de turma, pela parceria.

A Fazenda Chão Bello (Empresa Bello Brazilian Exotic Fruit), na qual faço menção aos funcionários, pelo carinho, hospitalidade e trocas de experiências, por meio de conversas aleatórias. Essa experiência foi espetacular.

A Embrapa Mandioca e Fruticultura (EMBRAPA).

Ao Centro Universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES – UFES) pela infraestrutura, fundamental para a realização das análises laboratoriais.

A Universidade Federal de Viçosa (UFV), em nome do Prof. Dr. Leonardo Lopes Bhering e do doutorando Renan Garcia Malikouski, pelo suporte na realização das análises estatísticas.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

De coração, obrigada a todos por tanto. Gratidão eterna.

“Até aqui nos ajudou o SENHOR” (1 Samuel 7:12).

“O saber a gente aprende com os mestres e os livros. A sabedoria se aprende
é com a vida e com os humildes.”

(Cora Coralina)

RESUMO

FERREIRA, Lusiane de Sousa. **Maturação de frutos de variedades de laranjeiras-doces sobre diferentes porta-enxertos no Extremo Sul do Estado da Bahia.** 2022. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES. Orientador: Prof. Dr. Moises Zucoloto. Coorientador: Dr. Dimmy Herlley Silveira Gomes Barbosa.

A determinação da maturação dos frutos de laranja é fundamental para atender os padrões de qualidade exigidos tanto para o consumo *in natura* como para a indústria. Portanto, o objetivo deste estudo foi determinar a maturação de frutos de 59 variedades de laranjeiras-doces sobre quatro variedades de porta-enxertos, no Extremo Sul do Estado da Bahia. O experimento foi conduzido na área experimental da Fazenda Chão Bello, Município de Ibirapuã (BA), constituído por 59 variedades de laranjeiras-doces sobre quatro porta-enxertos, totalizando 236 tratamentos. Em cada unidade experimental foram selecionadas três plantas aleatórias e coletados quatro frutos no terço médio da planta ao redor da copa. As variáveis avaliadas foram massa dos frutos, rendimento de suco, concentração de sólidos solúveis, acidez titulável e índice de maturação ou *ratio*. As análises estatísticas foram com base na metodologia dos modelos mistos (REML/BLUP), pelo método da máxima verossimilhança restrita (REML) e pela melhor predição linear não viesada (BLUP), Modelo 63. Foram realizadas análises de deviance, conjunta e individual, verificação do comportamento das características por grupo de laranjas (Natal, Pera, Valência e Outras cultivares), e seleção de combinações copa/porta-enxertos com predição dos valores fenotípicos permanentes. Na análise conjunta, as combinações copa/porta-enxerto diferiram estatisticamente para os parâmetros avaliados. Foram observados efeitos significativos dos tratamentos para acidez titulável e *ratio* (Natal), sólidos solúveis (Pera, Natal, Valência e Outras cultivares) e rendimento de suco (Valência e Outras cultivares). Na avaliação do comportamento dos parâmetros de qualidade, para os grupos Pera e Outras cultivares, a concentração de sólidos solúveis, rendimento de suco e *ratio* se enquadraram dentro dos requisitos mínimos de qualidade pré-estabelecido para frutos de mesa. As variáveis rendimento de suco (55,05 a 60,05 %) e sólidos solúveis (10,70 a 12,38 °Brix) foram superiores ao que é proposto como mínimos para frutos de mesa. Em contrapartida, acidez titulável (1,66 a 2,53 % de ácido cítrico) e *ratio* (5,77 a 9,21) não atingiram tais parâmetros na análise de seleção individual para os grupos Pera, Natal, Valência e Outras cultivares. Com base no maior número de ocorrência, os citrandarins 'San Diego', 'Riverside' e 'Índio', seguido pela tangerineira 'Sunki Tropical', se destacaram sobre os parâmetros sólidos solúveis, acidez titulável, *ratio* e rendimento de suco. As cultivares copa 'Pera C-32', 'Pera D-32', 'Pera D-9', 'Melrosa', 'Pera Olímpia', 'Pera C-21', 'Valência CNPMF', 'Crescent', 'Lamb's Summer', 'Diva', 'Valência Chapman', 'Natal 02' e 'Flor Brumadinho' foram elencadas em até três características a partir da análise conjunta. Nessa seleção, merece destaque as combinações 'Riverside' / 'Pera D-9', 'Riverside' / 'Pera C-32', 'San Diego' / 'Pera D-3', 'Sunki Tropical' / 'Pera Olímpia', 'Sunki Tropical' / 'Valência CNPMF', 'Sunki Tropical' / 'Diva', 'Índio' / 'Melrosa', 'Sunki Tropical' / 'Pera D-6' e 'Riverside' / 'Pera C-21' pertencentes ao grupo Pera, Natal e Valência. Essas são as cultivares com maior potencial de exploração comercial pelo desempenho inicial sobre as variáveis de qualidade nas condições do Extremo Sul do Estado da Bahia.

Palavras-chaves: *Citrus sinensis*, Colheita, Concentração de sólidos solúveis; Enxertia; Qualidade de frutos.

ABSTRACT

FERREIRA, Lusiane de Sousa. **Fruit maturation of sweet orange varieties on different rootstocks in the extreme south of the state of Bahia.** 2022. Dissertation (Master's in Plant Production) - Federal University of Espírito Santo, Alegre, ES. Advisor: Prof. Dr. Moises Zucolotto. Co-advisor: Dr. Dimmy Herlley Silveira Gomes Barbosa.

The determination of the maturation of orange fruits is essential to meet the quality standards required both for fresh consumption and for the industry. Therefore, the objective of this study was to determine the fruit maturation of 59 sweet orange varieties on four rootstock varieties in the extreme south of the state of Bahia. The experiment was carried out in the experimental area of Fazenda Chão Bello, municipality of Ibirapuã (BA), consisting of 59 sweet orange varieties on four rootstocks, totaling 236 treatments. In each experimental unit, three random plants were selected, and four fruits were collected in the middle third of the plant around the crown. The variables evaluated were fruit mass, juice yield, concentration of soluble solids, titratable acidity and ripeness index or ratio. The variables evaluated were fruit mass, juice yield, concentration of soluble solids, titratable acidity and ripeness index or ratio. Statistical analyzes were based on the mixed models methodology (REML/BLUP), the restricted maximum likelihood method (REML) and the best unbiased linear prediction (BLUP), Model 63. Deviance analyzes were carried out, jointly and individually, verification of the behavior of traits by group of oranges (Natal, Pera, Valência and Other cultivars) and selection of scion/rootstock combinations with prediction of permanent phenotypic values. In the joint analysis, the scion/rootstock combinations differed statistically for the parameters evaluated. Significant effects of treatments were observed for titratable acidity and ratio (Natal), soluble solids (Pera, Natal, Valência and Other cultivars) and juice yield (Valência and Other cultivars). In the evaluation of the behavior of the quality parameters, for the Pera and Other cultivars groups, the concentration of soluble solids, juice yield and ratio were within the minimum quality requirements pre-established for table fruits. The juice yield (55.05 to 60.05%) and soluble solids (10.70 to 12.38 °Brix) variables were higher than what is proposed as minimum for table fruits. On the other hand, titratable acidity (1.66 to 2.53% citric acid) and ratio (5.77 to 9.21) did not reach these parameters in the individual selection analysis for the Pera, Natal, Valência and Other Cultivars groups. Based on the highest number of occurrences, 'San Diego', 'Riverside' and 'Indio' citrandarins, followed by 'Sunki Tropical' mandarin, stood out on the soluble solid parameters, titratable acidity, *ratio* and juice yield. The cultivars 'Pera C-32', 'Pera D-3', 'Pera D-9', 'Melrosa', 'Pera Olímpia', 'Pera C-21', 'Valência CNPMF', 'Crescent', 'Lamb's Summer', 'Diva', 'Valência Chapman', 'Natal 02' and 'Flor Brumadinho' were listed in up to three characteristics from the joint analysis. In this selection, the combinations 'Riverside' / 'Pera D-9', 'Riverside' / 'Pera C-32', 'San Diego' / 'Pera D-3', 'Sunki Tropical' / 'Pera Olímpia', 'Sunki Tropical' / 'Valência CNPMF', 'Sunki Tropical' / 'Diva', 'Indio' / 'Melrosa', 'Sunki Tropical' / 'Pera D-6' and 'Riverside' / 'Pera C-21' belonging to the Pera, Natal and Valência group. These are the cultivars with the greatest potential for commercial exploitation due to their initial.

Keywords: *Citrus sinensis*, Harvest, Concentration of soluble solids; grafting; Fruit quality.

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Figura 1: Dados de precipitação e temperatura obtidos a partir da estação automática de São Mateus (ES), 2021.....	21
Figura 2 - Épocas de colheita de frutos de variedades de laranjeiras-doces, no Extremo Sul do Estado da Bahia, Ibirapuã, 2021.....	23
Figura 3 - Parte da copa da planta para coleta de frutos (entre as linhas vermelhas) e identificação de ramos.....	24
Figura 4 - Amostras de frutos.....	25
Figura 5 - Representação da pesagem de massa do suco (A) e do fruto (B) para obtenção do rendimento de suco.	26
Figura 6 - Disposição de amostras de suco para leitura do teor de sólidos solúveis.	26
Figura 7 - Processo de titulação de amostras de suco de frutos de laranjeiras-doces.....	27
Figura 8 - Percentual de rendimento de suco de frutos de grupos de laranjeiras-doces sobre os porta-enxertos tangerineira 'Sunki Tropical' e citrandarins (<i>C. sunki</i> x <i>P. trifoliata</i>) 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego', em diferentes épocas de colheita, no Extremo Sul do Estado da Bahia, Ibirapuã, 2021.....	33
Figura 9 - Evolução da concentração de sólidos solúveis de frutos de grupos de laranjeiras-doces enxertadas em tangerineira 'Sunki Tropical' e citrandarins (<i>C. sunki</i> x <i>P. trifoliata</i>) 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego' no Extremo Sul do Estado da Bahia, Brasil, Ibirapuã, 2021.	35
Figura 10 - Acidez titulável (% ácido cítrico) de frutos de laranjeiras-doces enxertadas na 'Sunki Tropical', citrandarins (<i>C. sunki</i> x <i>P. trifoliata</i>) 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego', no Extremo Sul do Estado da Bahia, Ibirapuã, 2021.	37
Figura 11 - Comportamento de frutos de laranjeiras-doces sobre os porta enxertos tangerineira 'Sunki Tropical', citrandarins (<i>C. sunki</i> x <i>P. trifoliata</i>) 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego', para ratio em diferentes épocas de colheita.	39
Figura 12: Croqui da área experimental, Ibirapuã, 2021.	63
Figura 13: Laranjeira 'Flor Brumadinho' sobre o porta-enxerto citrandarin 'Indio'(A), 'Natal Folha Murcha' / 'San Diego'(B), 'Natal Folha Murcha' / 'Sunki Tropical' (C) e Natal Folha Murcha / 'Riverside' (D).	64

Figura 14: Representação de laranjeiras-doces Natal Folha Mucha sobre o porta-enxerto 'Indio'	64
Figura 15: Fruto de laranjeiras-doces 'Natal Folha Murcha' sobre 'San Diego'.	65
Figura 16: Colheita (A), amostras (B) e disposição de frutos em bancada para realização de análises laboratoriais (C).	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Avaliação da fertilidade do solo na área experimental da Fazenda Chão Bello, Ibirapuã, BA, por meio de análise química na camada de 0-20 cm de profundidade.	22
Tabela 2 - Quantitativo de tratamentos para grupos de laranjeiras-doces combinados com quatro porta-enxertos (citrandarins 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego' e tangerineira 'Sunki Tropical').....	23
Tabela 3 - Análise de deviance conjunta, para concentração de sólidos solúveis, acidez titulável, rendimento de suco e <i>ratio</i> de frutos de 59 variedades de laranjeiras-doces de diversos grupos, usando diferentes porta-enxertos, no Extremo Sul do Estado da Bahia, Ibirapuã, 2021.....	29
Tabela 4 - Análise de deviance individual, para concentração de sólidos solúveis, acidez titulável, rendimento de suco e <i>ratio</i> de frutos de 59 variedades de laranjeiras-doces de diversos grupos, usando diferentes porta-enxertos, no Extremo Sul do Estado da Bahia, Ibirapuã, 2021.....	30
Tabela 5 - Modelos de regressão, para sólidos solúveis, acidez titulável, rendimento de suco e <i>ratio</i> de frutos de laranjeiras-doces de diversos grupos, usando diferentes porta-enxertos, no Extremo Sul do Estado da Bahia, Ibirapuã, 2021.	31
Tabela 6 - Seleção de combinações copa/porta-enxerto do grupo Pera para rendimento de suco, sólidos solúveis, acidez titulável e <i>ratio</i> via BLUP individual, no Extremo Sul do Estado da Bahia, Ibirapuã, 2021.....	42
Tabela 7 - Seleção de cultivares copa/porta-enxerto do grupo Valência para as características rendimento de suco, sólidos solúveis, acidez titulável e <i>ratio</i> via BLUP individual, no Extremo Sul do Estado da Bahia, Ibirapuã, 2021.....	45
Tabela 8 - Seleção de cultivares copa/porta-enxertos do grupo Natal para as características rendimento de suco, sólidos solúveis, acidez titulável e <i>ratio</i> via BLUP individual, no Extremo Sul do Estado da Bahia, Ibirapuã, 2021.....	48
Tabela 9 - Seleção de copas e porta-enxertos do grupo Outras cultivares para as características rendimento de suco, sólidos solúveis, acidez titulável e <i>ratio</i> via BLUP individual, no Extremo Sul do Estado da Bahia, Ibirapuã, 2021.	50
Tabela 10 - Seleção de combinações copas e porta-enxertos a partir da análise conjunta dos grupos (Pera, Valência, Natal e Outras cultivares) para rendimento	

de suco, sólidos solúveis, acidez titulável e <i>ratio</i> via BLUP individual, no Extremo Sul da Bahia, Ibirapuã, 2021.	53
---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
2	MATERIAIS E MÉTODOS	20
2.1	Local	20
2.2	Combinações copa/porta-enxerto avaliadas.....	22
2.3	Coletas de frutos.....	23
2.4	Avaliações físicas	25
2.5	Avaliações químicas	26
2.6	Análises estatísticas	27
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
4	CONCLUSÕES	57
5	REFERÊNCIAS.....	58
6	ANEXOS	62

1 INTRODUÇÃO

Dentre os frutos de citros, a laranja-doce é a mais produzida, principalmente no Brasil e Índia, ranqueados como os maiores produtores mundiais, respectivamente (FAO, 2022). A citricultura é o principal segmento econômico da fruticultura nacional, que se destaca por deter ainda a liderança mundial na produção e exportação de suco de laranja, com grande importância socioeconômica (ALVES, 2018; SOARES FILHO, 2019). A produção brasileira na safra 2021 foi estimada em 16.019.990 milhões de toneladas, numa área colhida de 585.115 hectares, com rendimento médio de 27.379 kg ha⁻¹ de laranjas (IBGE, 2021). Quanto ao destino da produção dessa fruta, aproximadamente 73% são para processamento (FAO, 2019).

O cultivo de laranjeiras-doces [*Citrus x sinensis* (L.) Osbeck] está presente em todos os estados brasileiros, tendo sua concentração na região Sudeste, principalmente no estado de São Paulo, com 77,6% da produção nacional (IBGE, 2020). A região Nordeste é a segunda maior produtora, com destaque para os Estados da Bahia e Sergipe com cerca de 85% da área cultivada (IBGE, 2020). O principal polo citrícola nordestino abrange o Litoral Norte da Bahia e o Centro-Sul de Sergipe, com cerca de 90% dos pomares cultivados com a copa de laranjeira 'Pera' enxertada em limoeiro 'Cravo' (*Citrus x limonia* Osbeck), o que indica a necessidade premente de diversificação varietal (CARVALHO et al., 2020).

Os frutos cítricos são produzidos em quase todas as regiões fisiográficas do Estado da Bahia, como Oeste, Sudoeste e Extremo Sul, em que mais de 80% da produção é concentrada no Litoral Norte e Recôncavo Sul, destes, nas últimas décadas, o Litoral Norte assumiu a liderança, com uma participação superior a 70% na produção estadual, com destaque para o município de Rio Real ranqueado como maior produtor nas regiões Nordeste e Norte do País. Essa expressividade no crescimento da citricultura baiana é em decorrência da demanda de mercado, adaptabilidade às condições edafoclimáticas, disponibilidade de área e acervo de tecnologias (RAMOS et al., 2014).

Carvalho et al. (2021), ao estudarem o rendimento, qualidade do fruto e sobrevivência de laranjeiras 'Pêra' em oito porta-enxertos em Rio Real (BA), verificaram que os citrandarins 'San Diego' e 'Riverside' induziram, respectivamente, árvores menores,

com alta eficiência de produção, e maior índice de alternância produtiva. Santos (2019) caracterizou por meio de parâmetros físicos e químicos frutos de diferentes combinações copa e porta-enxerto de laranjeiras cultivadas no semiárido baiano em Juazeiro (BA) e verificou que a tangerineira 'Sunki' Tropical induziu nas copas as melhores características nas análises químicas nos frutos. Buffon et al. (2021) avaliaram a qualidade de frutos de combinações copa/porta-enxerto em Ibirapuã, no Extremo Sul da Bahia, em 2019, e verificaram diferença estatística para todas as características relacionadas à qualidade dos frutos.

Em territórios baianos, a laranjeira 'Pera' é a mais produzida, em virtude de promover múltiplas safras durante o ano e ser utilizada tanto para o mercado de frutas frescas quanto de processamento de suco (PASSOS et al., 2011). Enquanto isso, a preferência pelo limoeiro 'Cravo' é explicada por sua tolerância à tristeza dos citros e à seca, por garantir excelente produtividade e precocidade de produção, além de bom pegamento na enxertia e boa adaptação das mudas em condições de campo (CUNHA SOBRINHO et al., 2013).

Apesar da disponibilidade de diversas copas/porta-enxertos, a exploração comercial de laranjeiras-doces se encontra alicerçada em uma estreita base genética, em virtude do tradicionalismo por parte dos produtores de insistir em utilizar um número restrito desses materiais, em função das características hortícolas (CUNHA SOBRINHO et al., 2013). No entanto, a concentração do cultivo em uma única cultivar de copa/porta-enxerto revela uma fragilidade fitotécnica e fitossanitária, ameaçando a sustentabilidade do pomar.

Além das características próprias de cada porta-enxerto, podem ainda influenciar em atributos da copa, como o porte da planta, época de maturação e qualidade dos frutos, resposta a estresses bióticos e abióticos e sintomas de incompatibilidade de enxertia, variáveis fundamentais para a confirmação de cultivares copa/porta-enxerto (GIRARDI et al., 2021). Logo, essa influência dos porta-enxertos por meio do processo de interação com a cultivar de copa é mediante absorção de água e nutrientes e a participação de reguladores vegetais (BASTOS et al., 2014). Portanto, são imprescindíveis novos estudos de diferentes combinações em locais distintos do país.

Outras cultivares promissoras podem ser uma alternativa, avaliadas por meio da determinação da curva de maturação, na seleção de materiais que atendem às exigências edafoclimáticas de determinada região associado às características qualitativas desejáveis dos frutos. É empregada a partir de parâmetros físico-químicos para definição dos períodos de maior produção e melhor qualidade dos frutos, assim como para separar grupos de cultivares de laranjas (comum, baixa acidez, umbigo e sanguíneas) com características físicas, químicas e principalmente época de produção diferente (BEBER et al., 2018).

O monitoramento e a determinação do estágio de maturação são essenciais para definir o ponto ideal de colheita, o qual deve assegurar a obtenção de frutas de boa qualidade, no que se refere às características sensoriais, por meio de características físicas e químicas que sofrem mudanças ao longo da maturação dos frutos (KLUGE et al., 2002). Os padrões físicos de qualidade se referem à aparência externa, tamanho, forma, cor da casca, rendimento em suco, diâmetro transversal e longitudinal, e os químicos são os teores de sólidos solúveis, acidez titulável e *ratio*, características fundamentais para o destino dos frutos na pós-colheita, pois interferem na aceitabilidade pelo consumidor e no rendimento industrial (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Nesse sentido, a busca por alternativas de diversificação de cultivares copa e porta-enxerto na tentativa de atender aos requisitos exigidos pelo setor industrial e consumo *in natura* e permitir o abastecimento deste segmento em diferentes períodos do ano compõem uma das premissas básicas para execução deste trabalho. Objetivou-se determinar a maturação de frutos de 59 variedades de laranjeiras-doces sobre quatro variedades de porta-enxerto no Extremo Sul do Estado da Bahia.

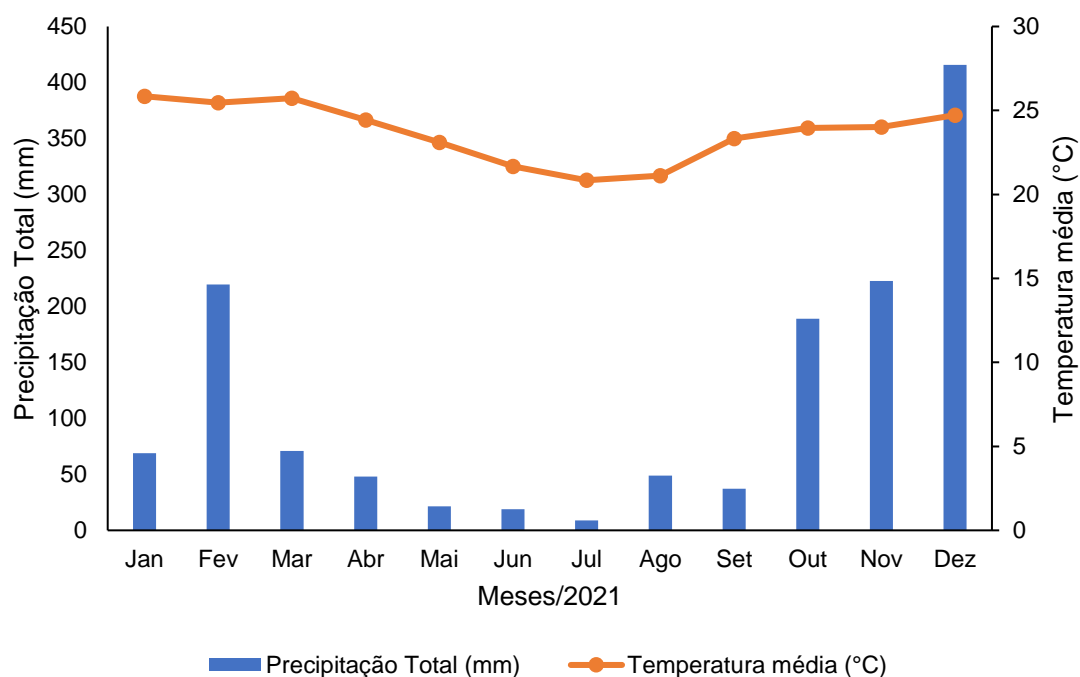
2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Local

O experimento foi conduzido na área experimental da Fazenda Chão Bello localizada no município de Ibirapuã, no Extremo Sul do Estado da Bahia, Brasil, nas seguintes coordenadas geográficas: 18° 03' 09,4" de latitude Sul e 39° 52' 26,2" de longitude Leste, com 95 m de altitude. O solo é classificado como Latossolo Amarelo Distrófico, o clima da região é um tropical Am, segundo a classificação de Köppen, com

temperatura média anual de 23,6 °C (ALVARES et al., 2014). Os dados de precipitação e temperatura foram coletados a partir da estação automática de São Mateus – ES, código A616, latitude: -18.6761111 e longitude: -39.86416666 a 126 km da sede da fazenda (Figura 1) (INMET, 2022).

Figura 2: Dados de precipitação e temperatura obtidos a partir da estação automática de São Mateus (ES), 2021.



Fonte: INMET (2022).

O experimento foi instalado em condições de campo no dia 21 de abril de 2015, atualmente datado com 6 anos de implantação, em que se utilizou espaçamento de 6 m entre linhas e 3 m entre plantas. O sistema de irrigação utilizado é por microaspersão, distribuídos na linha de plantio/plantas com vazão de 72 L h⁻¹, divididos em dois turnos de rega fixos de 6 mm dia⁻¹. As adubações foram realizadas via fertirrigação em conformidade com os resultados a partir de análise química de solo na camada de 0-20 cm de profundidade (Tabela 1).

Tabela 1 - Avaliação da fertilidade do solo na área experimental da Fazenda Chão Bello, Ibirapuã, BA, por meio de análise química na camada de 0-20 cm de profundidade.

pH	P	K	S	Ca	Mg	Al	H ⁺ + Al ⁺	SB	T	V
(H ₂ O)	--- mg dm ⁻³ ---			cmol _c dm ⁻³						- % -
5,2	16	74	14	0,9	0,2	0,4	3,3	1,5	4,8	30,6

Fonte: Informações disponibilizadas pela Fazenda Chão Bello referente a análise de solo realizada em 2020.

Método de extração do P e K: HCl 0,05 mol/L + H₂SO₄ mol/L; S: Ca(H₂PO₄)₂ 0,01 mol/L; Ca, Mg e Al: KCl 1 mol/L; H⁺+Al⁺: solução tampão SMP; pH em H₂O 1:2,5.

Quando necessário, o controle fitossanitário é feito com aplicação de fungicidas e inseticidas registrados para a cultura, de acordo com infestações detectadas durante o monitoramento periódico da área. Para o controle de plantas daninhas, foram feitas capinas e roçadas nas entrelinhas, uso de herbicidas, além de também ser efetuado o desbaste de ramos.

A área experimental compreende 2,36 ha, constituída por combinações de 59 variedades de laranjeiras-doces sobre quatro variedades de porta-enxerto, totalizando 236 tratamentos, com três repetições. Cada parcela experimental é composta por três plantas por combinação copa/porta-enxerto.

2.2 Combinações copa/porta-enxerto avaliadas

As 59 cultivares de copas foram separadas pelos grupos Pera, Valência, Natal e Outras cultivares, divididas por 19, 18, 9 e 13 cultivares, respectivamente. Os tratamentos foram as combinações de cada cultivar de copa para cada grupo, enxertadas em quatro porta-enxertos, sendo eles: citrandarins 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego', provenientes do cruzamento entre a tangerineira 'Sunki' [*Citrus sunki* (Hayata) Hort. Ex Tanaka] com trifoliata [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] e a tangerineira 'Sunki' seleção 'Sunki Tropical' (*C. sunki* (Hayata) Hort. Ex Tanaka), todas selecionadas pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura (Tabela 2).

Tabela 2 - Quantitativo de tratamentos para grupos de laranjeiras-doces combinados com quatro porta-enxertos (citrandarins 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego' e tangerineira 'Sunki Tropical').

Grupo de cultivares	Número de combinações copas e porta-enxertos
Pera	76
Valência	72
Natal	36
Outras cultivares	52
Total	236 Tratamentos

Fonte: A autora (2021).

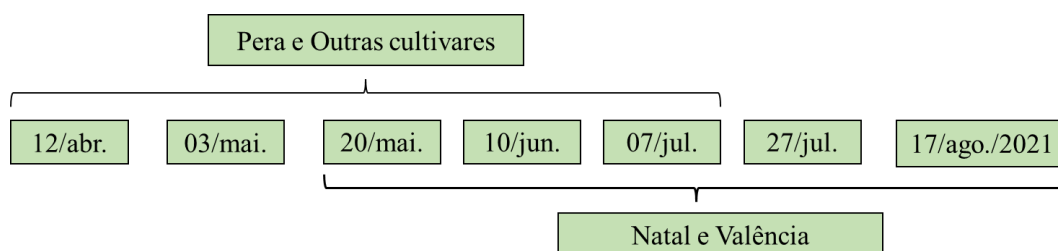
A relação das cultivares copas de laranjeiras-doces organizadas por grupo é apresentada a seguir:

1. **Pera** (19) - CNPMF 01, 02, A-15, B-12, C-21, C- 32, D-3, D-6, D-9, D-12, D-25, E-3 Ipeal e E-6, Olímpia, Bianchi, CE-03, Vacinada, Lamb's Summer e Ibotirama;
2. **Natal** (9) - CNPMF 01, 02, 112, Ipeal, Folha Murcha, Diva, Hamlin CNPMF-20, Crescent e Melrosa;
3. **Valência** (18) - CNPMF, 01, 02, 03, 21, 27, 36, F-11, Midnight, Criola, Delta, Late, L.Shaffey, Chapman, L.White, Montemorelos, Registro, Tuxpan;
4. **Outras cultivares** (13) –Berna, Jaffa, F- Menuda, Sincorá, Aquiri, Early Oblong, Russas P.S, Seleta de Itaboraí, Salustiana, Pineapple, Rubi CN-01, Westin, e Flor de Brumadinho.

2.3 Coletas de frutos

As amostras de frutos foram coletadas em cinco diferentes épocas de colheita, de abril a agosto de 2021. Iniciou-se a colheita, aproximadamente, um mês antes da colheita feita nos anos anteriores, ou seja, no início do possível amadurecimento. As colheitas foram realizadas nas datas conforme a Figura 2. Os materiais mais precoces (Pera e Outras cultivares) foram colhidos nas cinco primeiras datas e os mais tardios (Valência e Natal) nas cinco últimas.

Figura 3 - Épocas de colheita de frutos de variedades de laranjeiras-doces, no Extremo Sul do Estado da Bahia, Ibirapuã, 2021.



Fonte: A autora (2021).

Inicialmente, as plantas foram selecionadas de forma aleatória em cada tratamento, excluindo-se as que apresentavam evidências de possíveis estresses como ataque de pragas e doenças. Os ramos foram devidamente identificados com fita. Desse modo, coletaram-se quatro frutos por planta, isentos de sinais ou sintomas visuais de danos ou ataques de pragas e doenças, distribuídos nos quatro pontos cardinais, ao redor da copa no terço médio, totalizando 12 frutos por parcela experimental (Figura 3). Para o grupo Pera e Outras cultivares, foram coletados 912 e 624 frutos, respectivamente, em cada avaliação (época), enquanto para o grupo Natal e Valência, 432 e 864 frutos, no total, totalizando 2832 frutos.

Figura 4 - Parte da copa da planta para coleta de frutos (entre as linhas vermelhas) e identificação de ramos.



Fonte: A autora (2021).

Os frutos foram acondicionados em sacos de polietileno, devidamente identificados, com base no tratamento e repetição, dispostos em caixas de colheita (Figura 4). Em seguida, foram transportados/encaminhados ao laboratório de Processamento Vegetal, sediado na Fazenda Experimental no Centro Universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES), vinculado a Universidade Federal do Espírito Santo, na cidade de São Mateus – ES, para avaliação dos parâmetros físico-químicos.

Figura 5 - Amostras de frutos.



Fonte: A autora (2021).

2.4 Avaliações físicas

As características físicas avaliadas foram massa dos frutos (MF) e massa do suco (MS), para se calcular o rendimento de suco (RS). Os frutos foram pesados em balança da marca Filizola®, com capacidade de até 15 kg, devidamente tarada e calibrada, com valor dado em gramas. Posterior à extração do suco por um extrator da marca Skymssen, obteve-se a massa do suco, em gramas, para, em sequência, calcular o rendimento de suco (Figura 5 A e B). De posse dos valores de massa dos frutos e massa do suco, calculou-se o rendimento de suco por meio da seguinte fórmula: $RS (\%) = (MS/MF) \times 100$, em que RS= Rendimento de suco, MS= Massa do Suco e MF= Massa do Fruto.

Figura 6 - Representação da pesagem de massa do suco (A) e do fruto (B) para obtenção do rendimento de suco.



Fonte: A autora (2021).

2.5 Avaliações químicas

A avaliação da qualidade industrial dos tratamentos foi feita mediante a análise de concentração de sólidos solúveis, acidez titulável e índice de maturação ou *ratio*. O teor de sólidos solúveis (°Brix) foi medido por meio de um refratômetro digital da marca Reichert Technologies, ajustado à temperatura de 25 °C (Figura 6), conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Figura 7 - Disposição de amostras de suco para leitura do teor de sólidos solúveis.



Fonte: A autora (2021).

A acidez titulável (expressa em % de ácido cítrico) foi empregada pelo método de titulação com solução de NaOH (hidróxido de sódio) a $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ mais o indicador fenolftaleína a 1% (AOAC, 2012) (Figura 7). O índice de maturação ou *ratio* foi calculado pela divisão da quantidade de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) pela acidez titulável (% ácido cítrico), proposto por Chitarra e Chitarra (1990).

Figura 8 - Processo de titulação de amostras de suco de frutos de laranjeiras-doces.



Fonte: A autora (2021).

Os parâmetros de qualidade aferidos no presente trabalho foram classificados conforme os padrões pré-estabelecidos pelo Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo para citros de mesa, sendo as exigências mínimas do mercado brasileiro de frutas frescas, de 35% a 45% para rendimento de suco, 10° Brix, 0,5 a 1% de acidez e $\geq 9,5$ de *ratio* (CEAGESP, 2011).

2.6 Análises estatísticas

Os dados foram submetidos à metodologia de modelos mistos (REML/BLUP), em que os componentes de variância foram estimados pelo método da máxima verossimilhança restrita (REML), e a predição dos valores fenotípicos e genotípicos pela melhor predição linear não viesada (BLUP). Utilizou-se o modelo 63 (modelo básico de repetibilidade sem delineamento) apresentado por Resende (2007).

O modelo estatístico utilizado foi: $y = X_m / W_p / e$, em que 'y' é o vetor de dados, 'm' é o vetor dos efeitos de medição (assumidos como fixos) somados à média geral, 'p' é o vetor dos efeitos permanentes de plantas (efeitos genotípicos / efeitos de ambiente permanente) (assumidos como aleatórios); 'e' é o vetor de erros ou resíduos (aleatórios); X e W são as matrizes de incidência para os referidos efeitos.

A significância dos modelos foi feita com base no teste de razão de verossimilhança (LRT), que é feito a partir de uma análise de deviance (ANADEV), obtida pela subtração do modelo completo pelo modelo sem o efeito a ser testado (reduzido). O LRT foi comparado a uma tabela de distribuição pelo teste do Qui-quadrado, com grau de liberdade a 5% de probabilidade (RESENDE, 2016). Foi feita a análise para cada agrupamento de laranjeiras separadamente, para verificar os efeitos em relação às variáveis analisadas, seguida pela análise conjunta. Em modelos mistos, a ANADEV substituiu o teste F da ANOVA no caso de experimentos desbalanceados (BORGES et al., 2010).

Os dados foram submetidos aos modelos de regressão para verificar a equação que melhor se ajustou aos dados, de modo a relacionar os diferentes grupos de cultivares de laranjeiras-doces para cada característica avaliada, com base no coeficiente de determinação (R^2), por meio do programa Genes (CRUZ, 2016). Nessa análise, foi utilizada para cada grupo a variável em função do tempo, ou seja, aos 0, 21, 38, 59, 86, 106 e 127 dias após o início das avaliações, que correspondem às sete datas de colheitas, respectivamente.

Na seleção das combinações copa/porta-enxertos por grupo, para cada característica pelos componentes de média (BLUP Individual), selecionou-se apenas até a décima colocação, com o intuito de simplificar a apresentação e discussão dos resultados. Para a análise conjunta, adotou-se uma intensidade de seleção de 5% aplicado sobre os 236 tratamentos, que correspondem a 12 combinações, devido ao número elevado de tratamentos. Dessa forma, a apresentação é dada em tabelas que trazem informações sobre o efeito fenotípico permanente (fp), valor fenotípico permanente ($u + fp$), ganho genético médio com a seleção e as novas médias e/ou médias melhoradas para cada combinação, relacionados a cada variável avaliada.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de deviance conjunta, onde se considerou todos os grupos de laranjeiras doce (Pera, Valência, Natal e Outras cultivares), simultaneamente constatou-se efeitos significativos entre as combinações copa/porta-enxerto para todas as variáveis analisadas (rendimento de suco, sólidos solúveis, acidez titulável e *ratio*) (Tabela 3).

Esse resultado é interessante, tendo em vista que a variabilidade genética entre as combinações copa e porta-enxerto refletem nos caracteres de qualidade. Isso demonstra o potencial das combinações utilizadas e sua influência sobre as características de qualidade dos frutos. A longo prazo, essas combinações são alternativas que poderão contribuir com a sustentabilidade citrícola, por influenciarem os principais indicadores para determinação do ponto de colheita de laranja.

Tabela 3 - Análise de deviance conjunta, para concentração de sólidos solúveis, acidez titulável, rendimento de suco e *ratio* de frutos de 59 variedades de laranjeiras-doces de diversos grupos, usando diferentes porta-enxertos, no Extremo Sul do Estado da Bahia, Ibirapuã, 2021.

Análise Conjunta								
Fonte de variação	Sólidos solúveis		Acidez titulável		Rendimento de suco		<i>Ratio</i>	
	Dev	LRT	Dev	LRT	Dev	LRT	Dev	LRT
Tratamento	864,95	121,11*	539,19	44,48*	6137,02	29,32*	3782,57	53,37*
Completo	743,84		494,71		6107,7		3729,2	

Fonte: A autora (2021).

^{ns} não significativo; * significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste do Qui-quadrado para as variáveis, pela análise de deviance com base no teste da razão de verossimilhança (LRT), com significância > 3,84.

Por meio da análise de deviance individual percebe-se para o grupo Natal que há diferenças para os teores de sólidos solúveis, acidez titulável e *ratio*. Já no grupo Valência e Outras cultivares observaram-se diferenças tanto para os sólidos solúveis como para *ratio*. Para o grupo Pera há diferenças somente nos teores de sólidos solúveis (Tabela 4). Esses resultados demonstram que há um efeito das combinações copa/porta-enxertos em todos os grupos estudados, promovendo características diferentes nos frutos, portanto, possibilita inferir a influência da interação copa/porta-enxerto sobre os parâmetros de qualidade.

Tabela 4 - Análise de deviance individual, para concentração de sólidos solúveis, acidez titulável, rendimento de suco e ratio de frutos de 59 variedades de laranjeiras-doce de diversos grupos, usando diferentes porta-enxertos, no Extremo Sul do Estado da Bahia, Ibirapuã, 2021.

Fonte de Variação	Sólidos solúveis		Acidez titulável		Rendimento de suco		<i>Ratio</i>	
	Dev	LRT	Dev	LRT	Dev	LRT	Dev	LRT
Grupo Natal								
Tratamento	180,68	12,65*	103,23	7,7*	893,74	3,77 ^{ns}	475,33	20,4*
Completo	168,02		95,53		889,97		454,93	
Grupo Pera								
Tratamento	264,18	41,73*	80,6	0,11 ^{ns}	1902,81	3,73 ^{ns}	1201,8	0,05 ^{ns}
Completo	222,45		80,49		1899,08		1201,75	
Grupo Valência								
Tratamento	228,3	21*	106,11	-0,06 ^{ns}	1901,61	4,67*	773,68	3,33 ^{ns}
Completo	207,3		106,17		1896,94		770,35	
Grupo Outras cultivares								
Tratamento	118,77	5,28*	102,76	0,01 ^{ns}	1275,9	26,91*	900,61	0,93 ^{ns}
Completo	113,49		102,75		1248,99		899,68	

Fonte: A autora (2021).

^{ns} não significativo; * significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste do Qui-quadrado para as variáveis, pela análise de deviance com base no teste da razão de verossimilhança (LRT), com significância > 3,84.

De modo geral, os grupos Pera, Valência, Natal e Outras cultivares apresentaram diferenças significativas para a concentração de sólidos solúveis, enquanto três dos quatro grupos estudados (Pera, Valência e Outras cultivares), não diferiram estatisticamente para as variáveis acidez titulável e *ratio*.

Ao considerar isoladamente os respectivos grupos, verificou-se que os efeitos no grupo Natal foram significativos para sólidos solúveis, acidez titulável e *ratio*, exceto para rendimento de suco. Nota-se que tanto os teores de sólidos solúveis quanto o rendimento de suco apresentaram variações significativas para a combinação de copa e porta enxerto para os grupos Valência e Outras cultivares, exceto acidez titulável e *ratio*. Enquanto para o grupo Pera, apenas sólidos solúveis apresentaram diferença estatística, diferentemente de acidez titulável, rendimento de suco e *ratio*.

Com base na seleção de modelos de regressão para cada grupo relacionado às variáveis estudadas foi possível ajustar equações de diferentes modelos que melhor explicassem as características avaliadas com base no coeficiente de determinação (R^2) (Tabela 5).

Tabela 5 - Modelos de regressão, para sólidos solúveis, acidez titulável, rendimento de suco e ratio de frutos de laranjeiras-doces de diversos grupos, usando diferentes porta-enxertos, no Extremo Sul do Estado da Bahia, Ibirapuã, 2021.

Grupo	Modelos (R^2)			
	Sólidos Solúveis	Acidez Titulável	Rendimento de Suco	Ratio
	<i>M. Linear de 1º grau</i>	<i>Cúbico-raiz</i>	<i>Cúbico</i>	<i>Cúbico-raiz</i>
Natal	$Y = 9.7158 / .0178X$ ($R^2 = 0,94$)	$Y = 16.0935 / .4578X - 4.46107X^{1/2} - .015232X^{3/2}$ ($R^2 = 0,99$)	$Y = 46.5224 / .548X - .00871X^2 / .000036X^3$ ($R^2 = 0,95$)	$Y = -28.1725 - 1.1999X / 11.21979X^{1/2} / .042128X^{3/2}$ ($R^2 = 0,99$)
Pera	$Y = 9.8425 / .0156X$ ($R^2 = 0,91$)	$Y = 1.7484 / .0574X - .30917X^{1/2} - .002302X^{3/2}$ ($R^2 = 0,96$)	$Y = 51.9722 / .2201X / .00168X^2 - .000047X^3$ ($R^2 = 0,98$)	$Y = 6.7749 - .8889X / 3.73159X^{1/2} / .052523X^{3/2}$ ($R^2 = 0,91$)
Valência	$Y = 9.2897 / .0165X$ ($R^2 = 0,96$)	$Y = 19.119 / .7486X - 6.24344X^{1/2} - .029202X^{3/2}$ ($R^2 = 0,97$)	$Y = 41.0573 / .6312X - .00736X^2 / .000023X^3$ ($R^2 = 0,76$)	$Y = -33.2203 - 1.7279X / 14.23738X^{1/2} / .068697X^{3/2}$ ($R^2 = 0,99$)
Outras cultivares	$Y = 9.8425 / .0156X$ ($R^2 = 0,91$)	$Y = 1.915 / .2364X - .95383X^{1/2} - .014625X^{3/2}$ ($R^2 = 0,92$)	$Y = 50.3341 / .0858X / .00177X^2 - .00003X^3$ ($R^2 = 0,99$)	$Y = 6.3011 - 1.5516X / 6.28487X^{1/2} / .095266X^{3/2}$ ($R^2 = 0,95$)

Fonte: A autora (2021).

R^2 : Coeficiente de determinação.

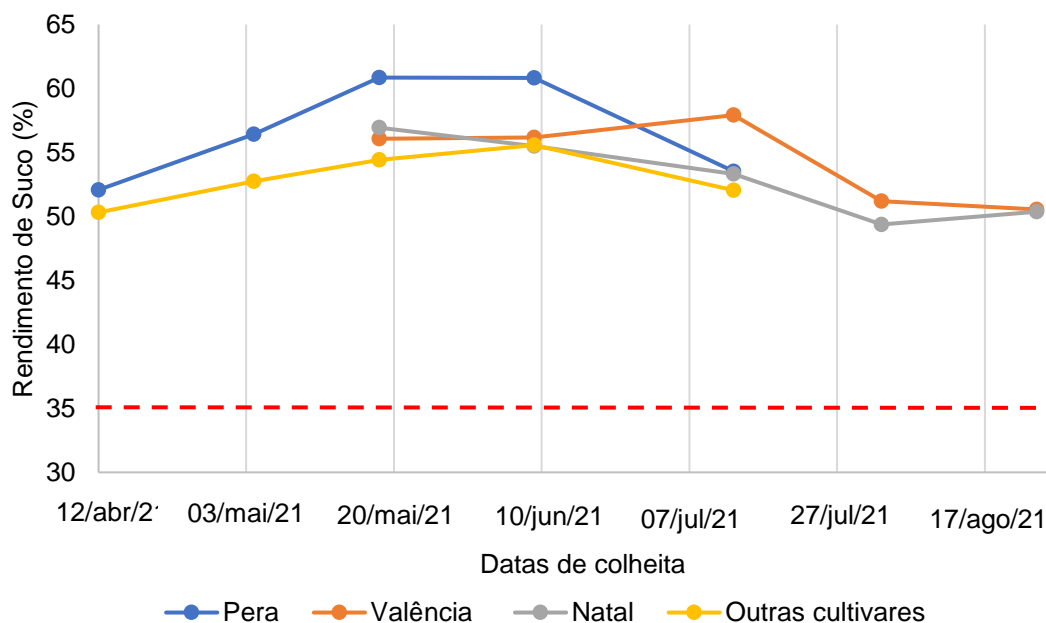
Desse modo, vários modelos podem ser usados para descrever a maturação de frutos das laranjeiras-doces, dentre os quais, destacaram-se o modelo linear de primeiro grau, cúbico-raiz e cúbico. Baseado na precisão dos ajustes, por meio do coeficiente

de determinação (R^2), selecionou-se o modelo mais adequado para explicar os parâmetros de qualidade. Portanto, para todos os grupos as variáveis tiveram um bom ajuste, dado pelo coeficiente de determinação acima de 0,76, sugerindo que os modelos explicam acima de 76% das variações dos dados em cada característica (Tabela 5).

Os sólidos solúveis se ajustaram bem por um modelo de regressão linear de primeiro grau para os quatro grupos de laranjas avaliados, resultado tido como satisfatório. Foi verificado para rendimento de suco que o melhor ajuste se deu com o modelo cúbico. Quanto à acidez titulável e *ratio*, o modelo cúbico-raiz foi o que melhor se ajustou a esses parâmetros.

Observando os valores de rendimento de suco (%) dos diferentes grupos de laranjeiras-doces, nota-se que todos os grupos se encontraram dentro dos padrões de exigências, com base nos valores mínimos considerados ideais para essa característica, 44%, variando de 49,37% para o grupo Natal a 60,85% para Pera, obtidos entre a primeira e a última avaliação (Figura 8). Vale ressaltar que entre a terceira e a quarta avaliação, datadas em 20 de maio e 10 de junho de 2021, respectivamente, o grupo Pera se destacou, com valores acima de 60% de rendimento de suco, atendendo plenamente, tais requisitos.

Figura 9 - Percentual de rendimento de suco de frutos de grupos de laranjeiras-doces sobre os porta-enxertos tangerineira 'Sunki Tropical' e citrandarins (*C. sunki* x *P. trifoliata*) 'Índio', 'Riverside' e 'San Diego', em diferentes épocas de colheita, no Extremo Sul do Estado da Bahia, Ibirapuã, 2021.



Fonte: A autora (2021).

A linha vermelha tracejada corresponde ao valor mínimo para requisitos de qualidade válidos para o Estado de São Paulo e Minas Gerais (CEAGESP, 2011).

Estes resultados dão suporte para demonstrar o potencial da região para implementação dessas novas variedades, tendo em vista a diversificação e a sustentabilidade de pomares. Nesse sentido, Machado (2010) afirma que dentre as principais cultivares de laranja, a Pêra se destaca por oferecer elevado rendimento e qualidade de suco, em média de 52%, corroborando com Coelho et al. (2019).

Carvalho et al. (2021) avaliaram a qualidade de frutos de laranjeira 'Pêra CNPMF D6' enxertada em oito porta-enxertos no município de Rio Real, no Estado da Bahia, e constataram teores de suco de 63%, em média. Amorim et al. (2018), ao estudarem o desempenho inicial de variedades de laranjeiras-doces no litoral norte do Estado da Bahia, detectaram que as cultivares Aquiri, Pera CNPMF-D6, Salustiana e Westin apresentaram valores próximos de 50% de rendimento de suco. Da mesma forma, França et al. (2016) analisaram o desempenho da laranjeira 'Valência Tuxpan' sobre 14 porta-enxertos no litoral norte da Bahia, na qual observaram influência dos porta-enxertos citrandarineiros, limoeiros 'Cravo Santa Cruz' e 'Volkameriano' e tangerineira

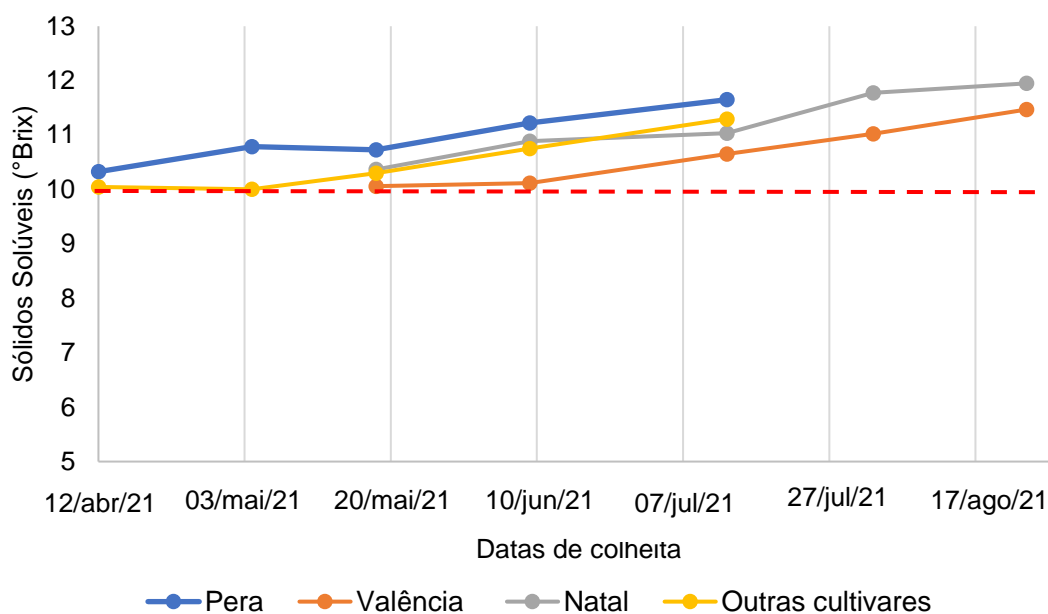
‘Sunki Tropical’ em relação à qualidade dos frutos, principalmente para rendimento de suco, concentração de sólidos solúveis e índice tecnológico.

Observa-se que, para os grupos Pera, Natal e Outras cultivares, houve a ocorrência de uma leve redução dos teores de rendimento de suco a partir da quarta avaliação, dia 10 de junho de 2021. Diferentemente, para o grupo Valência, os teores para rendimento de suco se mantiveram crescentes até a quinta colheita, realizada dia 07 de julho de 2021, e, a partir de então, houve redução seguindo o mesmo ritmo que os demais grupos nas avaliações seguintes. De modo geral, ao considerar os grupos Pera, Natal e Outras cultivares, os valores máximos foram alcançados entre 20 de maio e 10 de junho de 2021, e para o grupo Valência, isso se deu na colheita realizada dia 07 de julho de 2021 (Figura 8).

Sombra et al. (2018) identificaram e caracterizaram variáveis físico-químicas de frutos do clone de laranja ‘BRS Russas 02’ no semiárido cearense, enxertada sobre citrandarin ‘San Diego’ e observaram rendimento de suco de 51,18%. Santos et al. (2012) avaliaram os atributos físico-químicos e curva de maturação de frutos de 18 cultivares tardias de laranjeira doce (‘Natal’ cultivares 01, 02 e 112, ‘Hamlin 20’, ‘Diva’, ‘Olivelands’ e ‘Valência’ cultivares 01, 02, 27, 121, F11, LW, Criola, Late, Chapman, Tuxpan, Montemorelos e Registro). Dessas, se destacaram com maior porcentagem de suco as cultivares ‘Hamlin 20’, ‘Natal’ cultivares 02 e 112, e ‘Valência’ cultivares F11, Late e Montemorelos. Quanto maior o rendimento de suco, mais atrativo é para o consumo *in natura* e mais desejado será pela indústria (COELHO et al., 2019). Portanto, o rendimento de suco é um parâmetro que confere potencial de exploração comercial da fruta, tratado como um requisito de qualidade muito importante para o sucesso, tanto do produtor, quanto para o setor industrial.

Assim como o rendimento de suco, o comportamento de sólidos solúveis de frutos de laranjeiras-doces para os diferentes grupos em função das épocas de colheita é importante. Conforme CEAGESP (2011), os requisitos mínimos de qualidade para sólidos solúveis é de 10° Brix. Nesse caso, todos os grupos se mantiveram dentro dos padrões requeridos, e com o passar do tempo atingiram valores superiores, cujos valores médios mínimos e máximos variaram de 10,00 a 11,94 °Brix para Outras cultivares e Natal, respectivamente (Figura 9).

Figura 10 - Evolução da concentração de sólidos solúveis de frutos de grupos de laranjeiras-doces enxertadas em tangerineira 'Sunki Tropical' e citrandarins (*C. sunki* x *P. trifoliata*) 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego' no Extremo Sul do Estado da Bahia, Brasil, Ibirapuã, 2021.



Fonte: A autora (2021).

A linha vermelha tracejada corresponde ao valor mínimo para requisitos de qualidade válidos para o Estado de São Paulo e Minas Gerais (CEAGESP, 2011).

Nota-se o mesmo comportamento para os grupos (Pera, Valência, Natal e Outras cultivares), o que evidencia o aumento contínuo para essa variável ao longo das épocas de colheita. Tais observações são desejáveis, atribuído ao fato de que com o avanço da maturação os teores de sólidos solúveis tendem a aumentar, enquanto se espera a diminuição da acidez titulável (BEBER et al., 2018).

Arruda et al. (2011) apontaram que durante a maturação dos frutos ocorrem variações simultâneas na concentração de açúcares, fazendo com que o conteúdo de sólidos solúveis permaneça praticamente constante ou apresente apenas tendência gradual de aumento. Conforme retratado por Silva et al. (2017), a concentração de sólidos solúveis é um dos atributos que descrevem a qualidade e confere o grau de maturidade às frutas, relacionado com a quantidade de açúcares naturais solúveis em

água. Além disso, é um critério muito utilizado para diferenciar e selecionar novas cultivares (BEBER, 2013).

A tendência de evolução dos teores de sólidos solúveis para os diferentes grupos (Pera, Outras cultivares, Natal e Valência) durante as avaliações nesse trabalho é semelhante a observada por Beber et al. (2018), ao avaliarem a qualidade e maturação de frutos de 55 genótipos de laranjeiras-doces enxertadas em limoeiro Cravo, no período de janeiro a maio de 2012, em Rio Branco (Acre), em que observaram comportamento linear crescente durante o período de maturação. Também, Brugnara e Andrade (2019), ao investigarem o desempenho de dois pomares adultos de laranjeira 'Pera' no oeste de Santa Catarina, constataram qualidade de suco satisfatórias, com sólidos solúveis variando de 9,7 a 13,1°Brix.

A laranjeira 'Pera Rio', 'Pera' ou 'Pera Coroa' é uma das mais importantes cultivares do Brasil, em função do bom rendimento em sólidos solúveis, pois apresenta em média teores acima de 11,5 °Brix, além de que seus frutos apresentam excelente qualidade para os mercados interno e externo de fruta fresca e ainda para a industrialização (MELO, 2013). Isto corrobora os valores médios (11,64 °Brix) obtidos neste trabalho, principalmente na colheita realizada dia 07 de julho de 2021 para as cultivares do grupo Pera. Ao passo que para o grupo de Valência, os valores máximos (11,47 °Brix) atingidos no dia 17 de agosto de 2021 são semelhantes ao apontado por Santos (2020), próximos a 11,8° Brix.

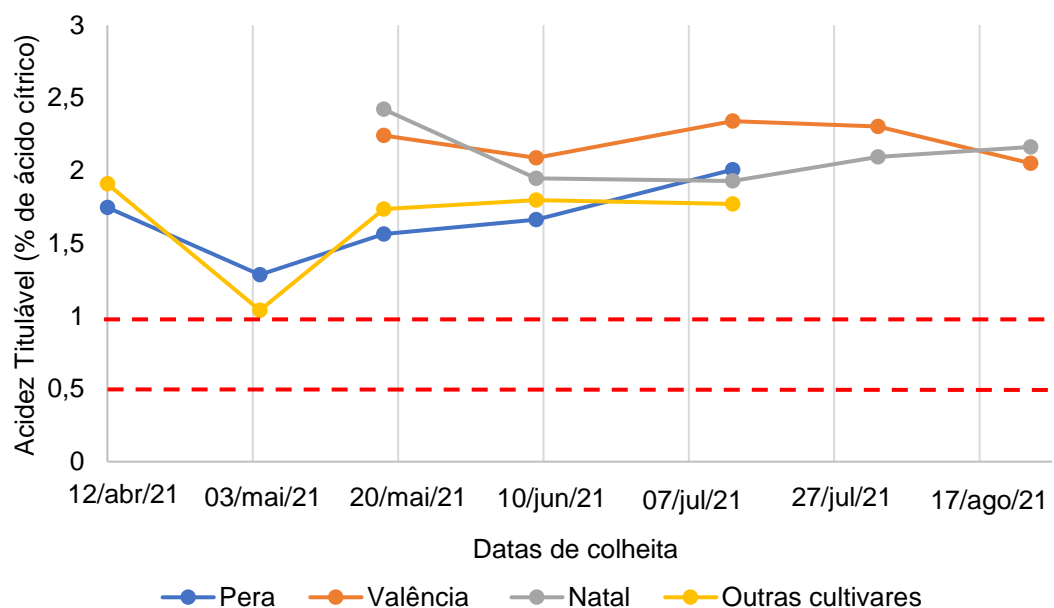
É importante ressaltar que a posição em que os frutos são colhidos na copa influencia o teor de sólidos solúveis. Para mensuração da qualidade de laranjas e definição do ponto de colheita de frutos, as amostragens devem ser feitas no terço médio na copa da planta, devido à ocorrência de variações nas características físico-químicas dos frutos posicionados nas diferentes partes da copa (LEMOS et al., 2013).

Lemos et al. (2012), ao estudarem as características físico-químicas da laranja 'Pera' em função da posição na copa, observaram que o rendimento de suco, sólidos solúveis e o índice de maturação são maiores nos frutos colhidos da parte externa. Esses resultados estão associados ao fato de que frutos situados na parte externa da copa recebem maiores taxas de radiação solar, influenciando no aumento dos sólidos solúveis dos frutos. Portanto, a padronização da amostragem é muito importante, e a

colheita de frutos em diferentes partes das plantas acarretará frutos com possíveis variações, mas que não comprometerão a qualidade geral do produto (*in natura* ou indústria).

Tão importante quanto o rendimento de suco e teor de sólidos solúveis é a determinação da acidez, já que contribui na harmonização do sabor. Os resultados mostram que os valores para essa característica estiveram acima do que é previsto para se proceder com a etapa de colheita, destacando os materiais do grupo Outras cultivares, com valores médios de 1,04 % de ácido cítrico, e para frutas do grupo Natal, com 2,42 % de ácido cítrico (Figura 10).

Figura 11 - Acidez titulável (% ácido cítrico) de frutos de laranjeiras-doces enxertadas na 'Sunki Tropical', citrandarins (*C. sunki* x *P. trifoliata*) 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego', no Extremo Sul do Estado da Bahia, Ibirapuã, 2021.



Fonte: A autora (2021).

A linha vermelha tracejada corresponde ao valor mínimo para requisitos de qualidade válidos para o Estado de São Paulo e Minas Gerais (CEAGESP, 2011).

Portanto, baseando-se nos parâmetros apontados pela CEAGESP (2011), que sugere que os frutos devem apresentar acidez entre 0,5 e 1% de ácido cítrico para serem colhidos, os frutos avaliados estariam ácidos e, possivelmente, não atenderiam para ser consumidos de forma *in natura*. No entanto, determinar se está apto ou não com

base em apenas uma característica é inadequado. Esse referencial também é reforçado por Pereira et al. (2006) e Bastos et al. (2014), relatando que frutos de laranjas em estágio de maturação maduro, a acidez deve estar entre 0,5 e 1,0% de ácido cítrico.

Somente frutos de plantas dos grupos Outras cultivares e Pera apresentaram decréscimo acentuado na colheita realizada no dia 03 de maio de 2021. Destes, apenas laranjeiras do grupo Outras cultivares alcançaram o limite máximo de 1%. Provavelmente, o fato pode ter ocorrido, pois este grupo contém materiais, que em grande parte, apresentam maturação precoce, marcado pelo intervalo entre florescimento/antese até o estágio de maturação completamente maduro. Os demais grupos (Natal e Valência) se enquadraram com alta acidez durante todas as colheitas, destes, somente as pertencentes ao grupo Valência foi observado comportamento decrescente na última colheita, dia 17 de agosto de 2021.

Os frutos de cultivares que compõem o grupo Natal e Valência (épocas de maturação tardias), apresentaram altos valores de acidez observados ao longo das avaliações, o que justifica o estágio de maturação fisiológica pouco avançado das frutas, ou seja, o que levou à maior concentração de ácidos. Em princípio, os valores de acidez estão relacionados com o período de colheita, indicando que os frutos ainda não haviam completado a maturação. Portanto, colheitas mais tardias permitiriam a maturação completa dos frutos, favorecendo um incremento nos valores de *ratio*. De acordo com Chitarra e Chitarra (2005), o declínio de ácidos, principalmente o ácido cítrico, durante a maturação, ocorre em função de sua utilização como substrato na respiração, ou em menor proporção, na transformação de açúcares estreitamente relacionado com a temperatura.

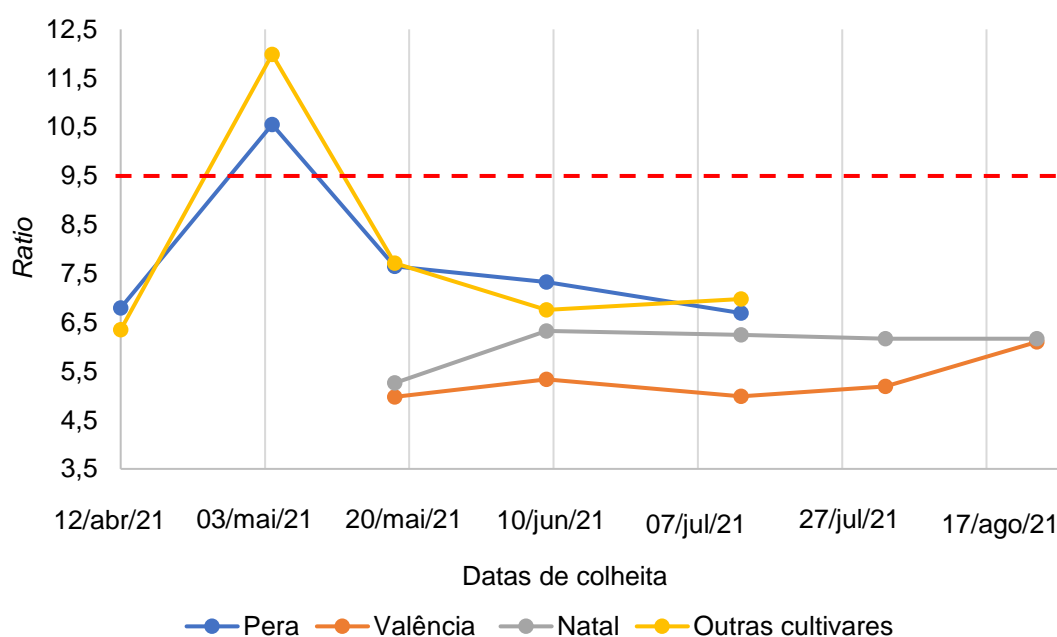
Os valores médios (1,04 a 2,42 % de ácido cítrico) obtidos neste trabalho foram superiores ao encontrado por Stuchi et al. (2018), que atesta um valor médio de 0,94 % de ácido cítrico para frutos maduros de laranja 'Pera'. Tazima et al. (2008), ao estudarem o comportamento de cultivares de laranja 'Valência' enxertados em limão 'Cravo' na região Norte do Paraná, observaram acidez variando de 1,19 a 1,28 %.

A acidez é uma característica intrínseca dos frutos de laranjeiras e a sua correta determinação confere a qualidade final e ponto de colheita, que influenciarão decisivamente na sua aceitabilidade/palatabilidade, com conseqüente lucratividade ao

produtor. No entanto, vale considerar que, apesar dos altos valores de acidez, a demanda pelos frutos produzidos pela fazenda onde o experimento se encontra aumentam a cada ano.

Os valores médios para *ratio* variaram de 4,97 para o grupo Valência a 11,98 para o grupo Outras cultivares, sendo que o valor máximo foi atingido no dia 03 de maio de 2021. Tais resultados possibilitam inferir que, dentre os grupos avaliados neste trabalho, apenas Pera e Outras cultivares alcançaram valores acima de 10, na colheita realizada dia 03 de maio de 2021, com rápido decréscimo antes mesmo da avaliação seguinte, e se mantiveram estáveis nas subseqüentes (Figura 11).

Figura 12 - Comportamento de frutos de laranjeiras-doces sobre os porta enxertos tangerineira 'Sunki Tropical', citrandarins (*C. sunki* x *P. trifoliata*) 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego', para *ratio* em diferentes épocas de colheita.



Fonte: A autora (2021).

A linha vermelha tracejada corresponde ao valor mínimo para requisitos de qualidade válidos para o Estado de São Paulo e Minas Gerais (CEAGESP, 2011).

O *ratio* é uma relação entre os teores de sólidos solúveis e acidez, muito utilizado para determinar a colheita dos frutos, sendo que, segundo Pozzan e Triboni (2005), essa relação deve apresentar valores entre 14 e 16 para se realizar a colheita, pois é nessa faixa que se obtém o suco com os padrões mais apreciados pelos consumidores em

todo o mundo, pelo equilíbrio em termos sensoriais, entre o teor de açúcares e ácidos. No entanto, há algumas considerações diferentes quanto aos valores ideais de *ratio*, pois Couto e Canniatti-Brazaca (2010) afirmam que para iniciar o processamento industrial, o ideal é entre 12 e 13.

Baseados nesses parâmetros, apenas o grupo Outras cultivares atenderam esses requisitos, na colheita realizada dia 03 de maio de 2021, pela precocidade de maturação das cultivares que compõem tal grupo. O aumento dos valores de *ratio* neste estudo para o grupo Pera e Outras cultivares se deve aos maiores valores de acidez titulável e aos de sólidos solúveis, que estiveram acima dos requisitos taxados como mínimos, se colocando como aceitáveis, o que conseqüentemente eleva os valores para *ratio*, como citado anteriormente.

Tazima et al. (2010) avaliaram a produção e qualidade dos frutos de cultivares de laranja 'Pera' no Norte do Paraná e constataram para 'Pera Vacinada 3', 'Pera Vacinada 4' e 'Pera Bianchi' *ratio* de 10,6, 10,0 e 10,9, respectivamente. Ainda segundo os mesmos autores, apesar de pertencerem à mesma cultivar, cultivares de laranja 'Pera' podem apresentar características diferentes em diversos locais, atribuídas às condições edafoclimáticas de cada local e, obviamente, ao potencial genético do material.

Beber et al. (2018) verificaram a qualidade industrial e maturação de frutos de quatro genótipos de laranjeiras-doces em Rio Branco, Acre, sendo a cultivar Aquiri listada com potencial promissor para indústria e consumo *in natura*. Amorim et al. (2018) analisou o desempenho inicial de cultivares de laranjeiras-doces ('Aquiri', 'Biondo', 'Agridoce', 'Jaffa', 'Kona', 'Melrosa', 'Pera CNPMF D-6', 'Pineapple', 'Russas CNPMF-03', 'Salustiana', 'Seleta Amarela', 'Sunstar' e 'Westin') no litoral Norte do Estado da Bahia. Destas, apenas a 'Pera CNPMF D-6' e 'Westin' apresentaram frutos com qualidade mais indicada ao processamento de suco e mercado de fruta *in natura*.

Ao analisar os teores de sólidos solúveis e acidez titulável isoladamente, para Valência e Natal, observaram-se valores bem superiores ao que é estabelecido como ideal, que nesse caso resultou em menor *ratio* para esses grupos, variando de 4,97 a 6,32. Dessa forma, os frutos não se enquadram dentro dos parâmetros exigidos para proceder a etapa de colheita no período de avaliações, pois indica que os frutos estavam imaturos. Isso é provavelmente atrelado à maturação desta cultivar que é

mais tardia comparada às Outras cultivares utilizadas neste trabalho, necessitando de mais tempo para atingir a maturação dos frutos.

Conforme apontado por Lemos et al. (2012), os frutos cítricos são considerados não climatéricos, por isso os teores de açúcares e ácidos do suco não se alteram após a colheita, devendo ser colhidos no ponto de maturação adequado para o consumo. Caldas (2019) afirma que o estágio de maturação em que os frutos são colhidos determina a qualidade dos frutos a serem oferecidos ao consumidor, e que frutos colhidos imaturos, além da baixa qualidade, têm alto índice de perda de água e são muito susceptíveis às desordens fisiológicas.

Após análise das variáveis em cada grupo, ranquearam-se as combinações de laranjeiras-doces do grupo Pera enxertadas em tangerineira 'Sunki Tropical' e citrandarins 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego' com base nos maiores valores estimados de rendimento de suco, sólidos solúveis, acidez titulável e *ratio* (Tabela 6).

São apresentados os componentes de média para cada combinação copa/porta-enxerto com os ordenamentos das 10 mais bem classificadas para os parâmetros de qualidade em termos de efeito fenotípico permanente durante o período avaliado. Cabe destacar que para espécies frutíferas (laranjeiras) existe um padrão de qualidade que corresponde aos aspectos físicos e químicos de frutos que equivalem à palatabilidade/aceitabilidade. Desse modo, nota-se grupos de cultivares com frutos que atendam às demandas dos consumidores, principalmente para rendimento de suco e acidez titulável. Nesse caso, como os valores genotípicos não estão disponíveis por não serem verificados, foram utilizados valores fenotípicos permanentes para comparar indivíduos que podem ser analisados como valor esperado ou provável capacidade de produção futura, representados pelos parâmetros ganho e nova média, respectivamente (VIANA; RESENDE, 2014).

Tabela 6 - Seleção de combinações copa/porta-enxerto do grupo Pera para rendimento de suco, sólidos solúveis, acidez titulável e ratio via BLUP individual, no Extremo Sul do Estado da Bahia, Ibirapuã, 2021.

Combinações Copa/Porta-Enxerto		Parâmetros		
Rendimento de Suco (%)	fp	u + fp	Ganho	Nova Média
'Pera D-9' / 'Riverside'	3,31	60,05	3,31	60,05
'Pera C-32' / 'Riverside'	2,62	59,36	2,96	59,70
'Pera D-3' / 'San Diego'	1,78	58,52	2,57	59,31
'Pera C-32' / 'Indio'	1,63	58,37	2,34	59,08
'Pera Olímpia' / 'Sunki Tropical'	1,47	58,21	2,16	58,90
'Pera D-6' / 'Sunki Tropical'	1,46	58,20	2,05	58,79
'Pera C-21' / 'Riverside'	1,44	58,18	1,96	58,70
'Pera D-25' / 'Sunki Tropical'	1,44	58,18	1,89	58,63
'Pera E-6' / 'Indio'	1,36	58,10	1,84	58,57
'Pera C-32' / 'Sunki Tropical'	1,22	57,96	1,77	58,51
Sólidos Solúveis (°Brix)				
'Pera Vacinada' / 'San Diego'	0,70	11,64	0,70	11,64
'Lamb's Summer' / 'Riverside'	0,65	11,59	0,67	11,61
'Pera A-15' / 'San Diego'	0,61	11,55	0,65	11,59
'Pera C-21' / 'San Diego'	0,60	11,54	0,64	11,58
'Pera D-12' / 'San Diego'	0,56	11,51	0,62	11,57
'Pera D-9' / 'San Diego'	0,54	11,49	0,61	11,55
'Pera B-12' / 'Indio'	0,54	11,48	0,60	11,54
'Pera CE-03' / 'San Diego'	0,53	11,48	0,59	11,53
'Pera D-3' / 'San Diego'	0,53	11,47	0,59	11,53
'Pera C-32' / 'Indio'	0,42	11,37	0,57	11,51
Acidez Titulável (% Ácido Cítrico)				
'Pera E-3 Ipeal' / 'Indio'	0,04	1,69	0,04	1,69
'Pera CE-03' / 'San Diego'	0,04	1,69	0,04	1,69
'Pera Ibotirama' / 'Sunki Tropical'	0,03	1,69	0,04	1,69
'Pera Bianchi' / 'San Diego'	0,03	1,68	0,04	1,69
'Pera E-3 Ipeal' / 'Riverside'	0,03	1,68	0,03	1,69
'Pera Olímpia' / 'San Diego'	0,03	1,68	0,03	1,69
'Pera A-15' / 'Sunki Tropical'	0,03	1,68	0,03	1,68
'Pera D-3' / 'Indio'	0,02	1,68	0,03	1,68
'Pera CE-03' / 'Indio'	0,02	1,68	0,03	1,68
'Pera D-25' / 'Sunki Tropical'	0,02	1,68	0,03	1,68
Ratio				
'Pera Ibotirama' / 'San Diego'	0,13	7,93	0,13	7,93
'Pera Olímpia' / 'Sunki Tropical'	0,13	7,93	0,13	7,93
'Pera E-6' / 'Riverside'	0,11	7,91	0,12	7,93
'Pera D-9' / 'Riverside'	0,09	7,89	0,11	7,92
'Lamb Summer' / 'San Diego'	0,08	7,88	0,11	7,91
'Pera C-32' / 'Riverside'	0,08	7,88	0,10	7,91
'Pera D-3' / 'Riverside'	0,08	7,88	0,10	7,90
'Pera D-12' / 'Riverside'	0,07	7,87	0,10	7,90
'Pera 01' / 'Riverside'	0,06	7,87	0,09	7,89
'Pera C-32' / 'San Diego'	0,06	7,87	0,09	7,89

Fonte: A autora (2021).

fp: efeito fenotípico permanente. u + fp: valor fenotípico permanente. Ganho: ganho genético médio com a seleção; Nova média: novas médias e/ou médias melhoradas para cada combinação após a seleção.

Dentre as dez maiores médias estimadas de rendimento de suco, destaque para a combinação 'Riverside' / 'Pera D-9', com 60,05%. Ainda, vale destacar a cultivar 'Pera C-32', que obteve 59,70%, 59,08% e 58,51%, relacionados aos porta enxertos 'Riverside', 'Indio' e 'Sunki Tropical', respectivamente. Também salientamos, que as dez combinações apresentadas na Tabela 6, com base no rendimento de suco, foram superiores a 58,51%, o que está bem acima dos valores exigidos pela indústria e recomendados para consumo *in natura*. Portanto, todas as combinações atendem de forma expressiva tal solicitação.

Com relação aos teores de sólidos solúveis, destaque para o porta-enxerto 'San Diego', que dentre os dez maiores valores estimados, sete foram obtidos com sua participação e, dentre estes, cinco foram os maiores valores. Carvalho et al. (2021) avaliaram a qualidade de frutos de laranjeira 'Pera CNPMF D6' enxertada em oito porta-enxertos no município de Rio Real (BA) e constataram para 'Riverside', 'Indio' e 'San Diego', teores de sólidos solúveis de 11,55 °Brix, 10,80 °Brix e 10,93 °Brix, respectivamente. Dentre as copas, a 'Pera Vacinada' foi a que obteve o maior valor, 11,64 °Brix, mas com pouca diferença entre a décima ranqueada, que foi a combinação 'Indio' / 'Pera C-32', 11,51 °Brix.

Os dez maiores valores de acidez titulável estimados foram de 1,68 % a 1,69% de ácido cítrico. Nota-se que os valores médios foram próximos, contudo, acima do valor considerado ideal que é entre 0,5 e 1,0 %. No entanto, vale considerar que este valor é uma média das diferentes datas de colheita, entretanto como as colheitas foram feitas dentro de uma faixa ampla, teoricamente estes valores abrangem dados obtidos desde a colheita precoce até a mais tardia. Portanto, pode-se sugerir que os valores das diferentes combinações estão acima do normal, sem destaque, tanto para copas, como para porta-enxerto.

Os valores de *ratio* variaram de 7,89 a 7,93 para 'San Diego' / 'Pera C-32' e 'San Diego' / 'Pera Ibotirama', respectivamente. Cabe enfatizar a predominância dos citrandarins associado às cultivares de Pera, no entanto em uma faixa com poucas variações de valores, se colocando como inferiores ao considerado aceitável para conferir qualidade ao fruto.

Os citrandarins ('San Diego', 'Riverside' e 'Indio') estudados neste trabalho são híbridos de trifoliata com maturação meia-estação e apresentam potencial de cultivo quando enxertados com laranjeiras-doces, tangerineiras, limeiras-ácidas e pomeleiros (BASTOS et al., 2014). Simonetti (2015) avaliou novos híbridos de porta-enxertos para a laranjeira 'Valência' e observou que os citrandarins influenciaram diferentemente no porte da copa desta frutífera e positivamente na qualidade das frutas.

Santos (2019) avaliou a fenologia, produção e ecofisiologia de laranjeiras ('Pera CNPMF D9', 'Natal CNPMF 112' e 'BRS 002 - Sincorá') em diferentes porta-enxertos (limoeiro 'Cravo Santa Cruz', a Tangerineira 'Sunki' Tropical e os citrandarins 'Indio' e 'Riverside') no Semiárido Baiano. Dentre os porta-enxertos estudados, os autores afirmaram em seu trabalho que a tangerineira 'Sunki' Tropical induziu nas copas as melhores características nas análises químicas nos frutos.

Dentre as cultivares avaliadas, as dez primeiras elencadas podem ser alternativas para plantio em novas áreas, apesar de terem apresentado valores de acidez acima do recomendável. No entanto, vale considerar que, principalmente para atender a indústria, as dez combinações ranqueadas apresentaram rendimento de suco maior que 58%.

Com bases nos dados, dentre as possíveis combinações sugeridas, as que se destacaram ao contribuir em três e duas características simultaneamente, foram: 'Riverside' / 'Pera D-9', 'Riverside' / 'Pera C-32', 'Sunki Tropical' / 'Pera Olímpia' (*ratio* e rendimento de suco), 'San Diego' / 'Pera CE-03' (sólidos solúveis e acidez titulável), 'Indio' / 'Pera C-32' (sólidos solúveis e rendimento de suco), 'San Diego' / 'Pera D-3' (rendimento de suco, *ratio* e sólidos solúveis), e 'Sunki Tropical' / 'Pera D-25' (rendimento de suco e acidez titulável).

É apresentado o ranqueamento das combinações de copas de laranjeiras-doces do grupo Valência enxertada nos porta-enxertos tangerineira 'Sunki Tropical' e citrandarins (*C. sunki* x *P. trifoliata*) 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego' que apresentaram melhor desempenho em rendimento de suco, sólidos solúveis, acidez titulável e *ratio* (Tabela 7).

Tabela 7 - Seleção de cultivares copa/porta-enxerto do grupo Valência para as características rendimento de suco, sólidos solúveis, acidez titulável e ratio via BLUP individual, no Extremo Sul do Estado da Bahia, Ibirapuã, 2021.

Combinções Copa/Porta-Enxertos	Parâmetros			
	Rendimento de Suco (%)	fp	u + fp	Ganho
'Valência Midnight' / 'Riverside'	4,92	59,31	4,92	59,31
'Valência 21' / 'Indio'	3,93	58,31	4,43	58,81
'Valência 27' / 'Indio'	2,72	57,10	3,86	58,24
'Valência Shaffey' / 'Indio'	2,64	57,02	3,55	57,93
'Valência 21' / 'San Diego'	2,28	56,66	3,30	57,68
'Valência Shaffey' / 'San Diego'	2,28	56,66	3,13	57,51
'Valência Delta' / 'Indio'	1,92	56,30	2,96	57,34
'Valência Criola' / 'Indio'	1,69	56,07	2,80	57,18
'Valência 36' / 'Riverside'	1,55	55,93	2,66	57,04
'Valência Monemorelos' / 'Indio'	1,54	55,93	2,55	56,93
Sólidos Solúveis (°Brix)				
'Valência CNPMF' / 'Sunki Tropical'	0,99	11,65	0,99	11,65
'Valência Tuxpan' / 'Sunki Tropical'	0,54	11,20	0,76	11,43
'Valência F-11' / 'San Diego'	0,41	11,08	0,64	11,31
'Valência 02' / 'Sunki Tropical'	0,38	11,04	0,58	11,24
'Valência 36' / 'San Diego'	0,34	11,01	0,53	11,20
'Valência 27' / 'Sunki Tropical'	0,33	10,99	0,50	11,16
'Valência 36' / 'Sunki Tropical'	0,33	10,99	0,47	11,14
'Valência L. White' / 'San Diego'	0,32	10,98	0,45	11,12
'Valência 03' / 'Sunki Tropical'	0,31	10,98	0,44	11,10
'Valência L. White' / 'Indio'	0,31	10,98	0,43	11,09
Acidez Titulável (% Ácido Cítrico)				
'Valência CNPMF' / 'Sunki Tropical'	0,22	2,42	0,22	2,42
'Valência 02' / 'Sunki Tropical'	0,21	2,42	0,21	2,42
'Valência Chaman' / 'Sunki Tropical'	0,19	2,40	0,21	2,41
'Valência 01' / 'Sunki Tropical'	0,16	2,36	0,19	2,40
'Valência Delta' / 'Sunki Tropical'	0,16	2,36	0,19	2,39
'Valência Chaman' / 'Riverside'	0,15	2,35	0,18	2,38
'Valência 03' / 'Sunki Tropical'	0,13	2,34	0,17	2,38
'Valência CNPMF' / 'Riverside'	0,13	2,33	0,17	2,37
'Valência 27' / 'Sunki Tropical'	0,12	2,33	0,16	2,37
'Valência Monemorelos' / 'Sunki Tropical'	0,12	2,33	0,16	2,36
Ratio				
'Valência Delta' / 'Indio'	0,67	5,99	0,67	5,99
'Valência 01' / 'Indio'	0,64	5,96	0,66	5,97
'Valência 21' / 'Riverside'	0,64	5,96	0,65	5,97
'Valência 02' / 'San Diego'	0,62	5,93	0,64	5,96
'Valência L. White' / 'Riverside'	0,38	5,69	0,59	5,91
'Valência 36' / 'San Diego'	0,37	5,69	0,55	5,87
'Valência Midnight' / 'Riverside'	0,36	5,68	0,53	5,84
'Valência Registro' / 'San Diego'	0,33	5,65	0,50	5,82
'Valência Late' / 'Indio'	0,32	5,64	0,48	5,80
'Valência Tuxpan' / 'San Diego'	0,24	5,56	0,46	5,77

Fonte: A autora (2021).

fp: efeito fenotípico permanente. u + fp: valor fenotípico permanente. Ganho: ganho genético médio com a seleção; Nova média: novas médias e/ou médias melhoradas para cada combinação após a seleção.

Foram verificados valores médios de 56,93% a 59,31% para rendimento de suco, enquadrados como superiores aos estipulados como mínimos pela CEAGESP (2011).

Nota-se a participação somente dos citrandarins 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego'. Destes, 'Riverside' se destacou, associado a 'Valência Midnight', por alcançarem 59,31 %. Logo em sequência, tem-se o 'Indio' combinado a 'Valência 21', 'Valência 27' e 'Valência Shaffey' com os maiores valores, 58,81 %, 58,24 % e 59,73 %, respectivamente. Apesar de liderarem o ranqueamento, cabe apontar o citrandarin 'Indio' como o porta-enxerto mais frequente, seguido pelo 'San Diego' e 'Riverside'. Quanto às copas, tem-se o 'Valência Shaffey' sobre os três porta-enxertos e 'Valência 21'.

Na seleção das combinações para sólidos solúveis, a tangerineira 'Sunki Tropical' / 'Valência CNPMF' foi a responsável por induzir a maior média (11,65 °Brix). A Tangerineira 'Sunki Tropical' apresentou as maiores ocorrências dentre os porta-enxertos. Apesar de não protagonizar essa seleção, merece destaque a 'Valência 27' e 'Valência L. White'. Dentre os selecionados, os valores variaram de 11,09 °Brix a 11,65 °Brix, dentro dos limites mínimos aceitáveis para exploração comercial, segundo padrões pré-estabelecidos.

Os valores médios estimados para acidez titulável variaram de 2,36 % a 2,42 % de ácido cítrico, superiores ao que é estabelecido para essa variável. Similar ao observado para sólidos solúveis, a tangerineira 'Sunki Tropical' / 'Valência CNPMF' figura como a primeira elencada. Dentre os dez porta-enxertos, a tangerineira 'Sunki Tropical' ocupou oito colocações, o que reflete a sua influência sobre essa característica. Quanto às copas, 'Valência 02', 'Valência Chapman', 'Valência 01' e 'Valência Delta' enxertadas em 'Sunki Tropical' obtiveram valores similares.

O citrandarin 'Indio' / 'Valência Delta' obteve os maiores valores para *ratio* (5,99), enquanto o 'San Diego' / 'Valência Tuxpan' apresentou os menores (5,77). De modo geral, os citrandarins contribuíram decisivamente para esses resultados, contudo tais interações não possibilitaram valores médios enquadrados dentre aos requeridos para conferir maturidade às frutas.

Seguem algumas combinações que contribuíram acentuadamente em até duas características: 'Riverside' / 'Valência Midnight' e 'Indio' / 'Valência Delta' (*ratio* e rendimento de suco), 'Sunki Tropical' / 'Valência CNPMF', 'Sunki Tropical' / 'Valência 02', 'Sunki Tropical' / 'Valência 27', 'Sunki Tropical' / 'Valência 03' (sólidos solúveis e

acidez titulável), 'San Diego' / 'Valência 36' (sólidos solúveis e *ratio*). Diante dos resultados, as combinações apresentam possibilidades para serem implantadas em cultivos comerciais, pelo diferencial nos valores de rendimento de suco e sólidos solúveis, principalmente.

Os resultados de desempenho de combinações copas e porta-enxertos de cultivares enquadradas no grupo Natal para as características rendimento de suco, sólidos solúveis, acidez titulável e *ratio* são apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 - Seleção de cultivares copa/porta-enxertos do grupo Natal para as características rendimento de suco, sólidos solúveis, acidez titulável e ratio via BLUP individual, no Extremo Sul do Estado da Bahia, Ibirapuã, 2021.

Combinções Copa/Porta-Enxertos	Parâmetros			
	Rendimento de Suco (%)		Ganho	Nova Média
	fp	u + fp		
'Natal 01' / 'Indio'	2,82	55,91	2,82	55,91
'Diva' / 'Indio'	2,63	55,72	2,72	55,82
'Natal Ipeal' / 'San Diego'	2,33	55,43	2,59	55,69
'Natal Ipeal' / 'Indio'	2,26	55,36	2,51	55,60
'Diva' / 'Riverside'	2,24	55,33	2,46	55,55
'Natal Folha Murcha' / 'Indio'	2,09	55,18	2,39	55,49
'Natal Folha Murcha' / 'San Diego'	1,51	54,61	2,27	55,36
'Natal Folha Murcha' / 'Riverside'	1,44	54,53	2,16	55,26
'Natal 112' / 'Indio'	1,19	54,29	2,06	55,15
'Natal Ipeal' / 'Sunki Tropical'	1,02	54,11	1,95	55,05
Sólidos Solúveis (°Brix)				
'Melrosa' / 'Indio'	1,17	12,38	1,17	12,38
'Crescent' / 'Sunki Tropical'	0,62	11,83	0,90	12,10
'Crescent' / 'San Diego'	0,57	11,77	0,79	11,99
'Crescent' / 'Indio'	0,46	11,67	0,71	11,91
'Melrosa' / 'San Diego'	0,40	11,61	0,65	11,85
'Diva' / 'Sunki Tropical'	0,34	11,55	0,60	11,80
'Melrosa' / 'Sunki Tropical'	0,32	11,53	0,56	11,76
'Natal Ipeal' / 'San Diego'	0,23	11,43	0,52	11,72
'Crescent' / 'Riverside'	0,22	11,42	0,48	11,69
'Melrosa' / 'Riverside'	0,18	11,38	0,45	11,66
Acidez Titulável (% Ácido Cítrico)				
'Diva' / 'Sunki Tropical'	0,42	2,53	0,42	2,53
'Hamlin 20' / 'Sunki Tropical'	0,34	2,45	0,38	2,49
'Natal 01' / 'Indio'	0,30	2,41	0,35	2,46
'Natal 02' / 'Sunki Tropical'	0,30	2,41	0,34	2,45
'Natal 02' / 'San Diego'	0,30	2,41	0,33	2,44
'Natal Folha Murcha' / 'Sunki Tropical'	0,26	2,37	0,32	2,43
'Natal 01' / 'Riverside'	0,23	2,35	0,31	2,42
'Natal 01' / 'Sunki Tropical'	0,21	2,33	0,29	2,41
'Natal 01' / 'San Diego'	0,21	2,32	0,29	2,40
'Crescent' / 'San Diego'	0,19	2,30	0,28	2,39
Ratio				
'Melrosa' / 'Indio'	2,41	8,44	2,41	8,44
'Natal Ipeal' / 'Indio'	2,39	8,42	2,40	8,43
'Crescent' / 'Indio'	1,74	7,77	2,18	8,21
'Melrosa' / 'Sunki Tropical'	1,72	7,76	2,07	8,10
'Melrosa' / 'Riverside'	1,38	7,41	1,93	7,96
'Natal 02' / 'Riverside'	0,69	6,72	1,72	7,75
'Diva' / 'Indio'	0,65	6,68	1,57	7,60
'Diva' / 'Riverside'	0,62	6,65	1,45	7,48
'Natal Ipeal' / 'Riverside'	0,58	6,61	1,35	7,39
'Natal Ipeal' / 'San Diego'	0,32	6,35	1,25	7,28

Fonte: A autora (2021).

fp: efeito fenotípico permanente. u + fp: valor fenotípico permanente. Ganho: ganho genético médio com a seleção; Nova média: novas médias e/ou médias melhoradas para cada combinação após a seleção.

Para rendimento de suco, os valores médios estimados variaram de 55,05% para 'Sunki Tropical' / 'Natal Ipeal' a 55,91 % para 'Indio' / 'Natal 01', o que é desejável frente ao que é preconizado. É evidente a ocorrência da cultivar Natal Ipeal, 'Natal Folha Murcha' e 'Diva' com uma participação efetiva para o desempenho dessa característica juntamente com os citrandarins 'San Diego', 'Riverside' e 'Indio'.

Quanto ao teor de sólidos solúveis, na seleção das dez primeiras combinações, os citrandarins 'Indio' / 'Melrosa' e 'Riverside' / 'Melrosa' obtiveram os valores máximos e mínimos (12,38 °Brix e 11,66 °Brix), respectivamente. 'Crescent' combinada a 'Sunki Tropical' e os citrandarins 'San Diego', 'Riverside' e 'Indio' elencaram as maiores médias, o que merece destaque.

Os valores médios estimados para acidez titulável se estenderam de 2,39 % a 2,53% de ácido cítrico, próximos aos constatados para o grupo Valência, possivelmente associado ao fato de que são cultivares de maturação tardia, apesar de que o grupo Pera e Outras cultivares também atingiram valores acima da média. Cabe destacar a ocorrência da tangerineira 'Sunki Tropical' se comparada aos três citrandarins, o que reflete a sua influência sobre essa variável nas condições do estudo.

Os citrandarins se sobressaíram frente à tangerineira 'Sunki Tropical' ao contribuírem mais para os valores de *ratio*, no entanto são inferiores aos considerados aceitáveis para se proceder a colheita. Os valores estiveram entre 7,28 para 'Indio' / 'Melrosa' e 8,44 para 'San Diego' / 'Natal Ipeal'.

O citrandarin 'Indio' / 'Natal 01' (rendimento de suco e acidez titulável), 'Indio' / 'Diva', 'Indio' / 'Natal Ipeal', 'Riverside' / 'Diva', 'Indio' / 'Melrosa' (rendimento de suco e *ratio*), 'San Diego' / 'Crescent' (sólidos solúveis e acidez titulável), 'Indio' / 'Crescent' (sólidos solúveis e *ratio*), 'Sunki Tropical' / 'Diva' (sólidos solúveis e acidez titulável), 'Sunki Tropical' / 'Melrosa' (sólidos solúveis e *ratio*), 'Riverside' / 'Melrosa' (sólidos solúveis e *ratio*) estiveram dentre as combinações ranqueadas em dois parâmetros de qualidade. O citrandarin 'San Diego' / 'Natal Ipeal' influenciou os teores de sólidos solúveis, rendimento de suco e *ratio*.

É referenciado ainda a seleção de copas de laranjeiras-doces em quatro porta-enxertos para rendimento de suco, sólidos solúveis, acidez titulável e *ratio* do grupo Outras cultivares (Tabela 9).

Tabela 9 - Seleção de copas e porta-enxertos do grupo Outras cultivares para as características rendimento de suco, sólidos solúveis, acidez titulável e ratio via BLUP individual, no Extremo Sul do Estado da Bahia, Ibirapuã, 2021.

Combinções Copa/Porta-Enxertos	Parâmetros			
	Rendimento de Suco (%)		Ganho	Nova Média
	fp	u + fp		
'Salustiana' / 'Riverside'	5,50	58,52	5,50	58,52
'Jaffa' / 'Riverside'	4,96	57,98	5,23	58,25
'Pineapple' / 'San Diego'	4,67	57,68	5,04	58,06
'Westin' / 'Indio'	4,34	57,36	4,87	57,89
'Salustiana' / 'Indio'	4,00	57,02	4,70	57,71
'Sincorá' / 'San Diego'	3,82	56,83	4,55	57,57
'F-Menuda' / 'Sunki Tropical'	3,82	56,83	4,44	57,46
'F-Menuda' / 'San Diego'	3,41	56,43	4,31	57,33
'Aquiri' / 'San Diego'	3,11	56,12	4,18	57,20
'Russas P.S' / 'San Diego'	3,04	56,06	4,07	57,09
Sólidos Solúveis (°Brix)				
'Rubi CN-01' / Sunki Tropical'	0,43	10,91	0,43	10,91
'Flor Brumadinho' / 'Sunki Tropical'	0,32	10,80	0,37	10,85
'Rubi CN-01' / 'Indio'	0,27	10,75	0,34	10,82
'Westin' / 'San Diego'	0,20	10,69	0,31	10,79
'Rubi CN-01' / 'Riverside'	0,20	10,68	0,28	10,76
'Seleta Itaborai' / 'Indio'	0,17	10,66	0,27	10,75
'Westin' / 'Sunki Tropical'	0,16	10,64	0,25	10,73
'Westin' / 'Riverside'	0,14	10,62	0,24	10,72
'Sincorá' / 'Sunki Tropical'	0,14	10,62	0,23	10,71
'Jaffa' / 'Indio'	0,13	10,61	0,22	10,70
Acidez Titulável (% Ácido Cítrico)				
'Aquiri' / 'Sunki Tropical'	0,02	1,67	0,02	1,67
'Pineapple' / 'Sunki Tropical'	0,02	1,67	0,02	1,67
'Pineapple' / 'Riverside'	0,01	1,66	0,02	1,67
'Aquiri' / 'San Diego'	0,01	1,66	0,01	1,67
'F-Menuda' / 'Sunki Tropical'	0,01	1,66	0,01	1,66
'F-Menuda' / 'Indio'	0,01	1,66	0,01	1,66
'Aquiri' / 'Riverside'	0,01	1,66	0,01	1,66
'F-Menuda' / 'Indio'	0,01	1,66	0,01	1,66
'Early Oblong' / 'San Diego'	0,01	1,66	0,01	1,66
'Salustiana' / 'San Diego'	0,01	1,66	0,01	1,66
Ratio				
'Flor Brumadinho' / 'Sunki Tropical'	1,26	9,21	1,26	9,21
'Flor Brumadinho' / 'San Diego'	0,96	8,92	1,11	9,07
'Westin' / 'San Diego'	0,42	8,37	0,88	8,83
'Berna' / 'Sunki Tropical'	0,31	8,27	0,74	8,69
'Early Oblong' / 'Indio'	0,30	8,25	0,65	8,61
'Westin' / 'Sunki Tropical'	0,28	8,23	0,59	8,54
'Rubi CN-01' / 'Riverside'	0,23	8,18	0,54	8,49
'Seleta Itaborai' / 'San Diego'	0,20	8,16	0,49	8,45
'Jaffa' / 'Indio'	0,19	8,15	0,46	8,42
'Seleta Itaborai' / 'Sunki Tropical'	0,17	8,13	0,43	8,39

Fonte: A autora (2021).

fp: efeito fenotípico permanente. u + fp: valor fenotípico permanente. Ganho: ganho genético médio com a seleção; Nova média: novas médias e/ou médias melhoradas para cada combinação após a seleção.

Os citrandarins 'Riverside' / 'Salustiana' assim como 'San Diego' / 'Russas P.S' maximizaram o rendimento de suco. De modo geral, ao considerar o intervalo entre

os valores mínimo e máximo, é possível notar variação de 57,09 % a 58,52 %, similar ao observado para os grupos citados anteriormente.

Cabe destacar 'Sunki Tropical' / 'Rubi CN-01' com o maior valor estimado para sólidos solúveis (10,91°Brix), enquanto que 'Indio' / 'Jaffa' foi a combinação com o menor valor (10,70 °Brix), mesmo assim se encontra na faixa de valores aceitáveis, tendo em vista que para os 10 tratamentos mais bem posicionados os valores variaram de 10,70 °Brix a 10,91 °Brix, estando aptos a serem ofertados como frutos de mesa/consumo *in natura*.

Em geral, os valores médios para acidez titulável variaram de 1,66 % a 1,67 % de ácido cítrico. Tangerineira 'Sunki Tropical' foi o porta-enxerto que mais se destacou nessa característica, associado às cultivares 'Aquiri' e 'Pineapple'. É possível notar que para todos os grupos os valores para essa variável estiveram acima do esperado, no entanto cabe apontar que este porta-enxerto, associado às cultivares do grupo Pera e Outras cultivares, induziram valores menores (1,66 a 1,68 % de ácido cítrico), provavelmente por serem mais precoces. Em contrapartida, os grupos Valência e Natal, por serem mais tardios, obtiveram maiores valores médios (2,36 a 2,53 % de ácido cítrico).

A cultivar Flor Brumadinho sobre 'Sunki Tropical' e 'San Diego' atingiu os maiores valores para *ratio* (9,21 e 9,07), respectivamente. 'Sunki Tropical' / 'Seleta Itaborai' obteve valor médio de 8,39, menor dentre os dez selecionados. O referido parâmetro, por ser de fácil determinação, é utilizado como o melhor índice de maturação. Nesse caso, quanto mais baixo a relação, mais ácido é o conteúdo de suco, tornando inapropriado para o consumo.

As combinações 'Sunki Tropical' / 'F-Menuda' e 'San Diego' / 'Aquiri' apareceram no ranqueamento de rendimento de suco e acidez titulável, enquanto a 'Sunki Tropical' / 'Flor Brumadinho', 'San Diego' / 'Westin', 'Riverside' / 'Rubi CN-01', 'Sunki Tropical' / 'Westin' e 'Indio' / 'Jaffa' na seleção de sólidos solúveis e *ratio*.

Ao considerar os quatros grupos (Pera, Natal, Valência e Outras cultivares), as variáveis rendimento de suco (55,05 a 60,05 %) e sólidos solúveis (10,70 a 12,38 °Brix) apresentaram valores superiores ao que é proposto pela CEAGESP (2011). Em contrapartida, acidez titulável (1,66 a 2,53 % de ácido cítrico) e *ratio* (5,77 a 9,21) não

atingiram tais parâmetros. Os citrandarins 'San Diego', 'Indio' e 'Riverside' se destacaram nas características avaliadas, com maior frequência se comparados à tangerineira 'Sunki Tropical', o que implica diretamente no desempenho dos parâmetros analisados. Portanto, o processo de interação entre copa e porta-enxerto, juntamente com o manejo adotado, o potencial genético e as condições edafoclimáticas da região influenciam nas características dos frutos. Marcolini et al. (2015) propuseram que os citrandarins, de maneira geral, induzem às copas frutos com melhores características comerciais, como alta produção de sólidos solúveis, alta produção de frutos e indução de plantas de porte baixo. São porta-enxertos que apresentam potencial para uso comercial em larga escala. Desse modo, tornam-se importantes como estratégia de diversificação dos pomares citrícolas.

De forma geral, realizou-se a análise conjunta do agrupamento de laranjeiras-doces e porta-enxertos com o ordenamento em termos de valores fenotípicos permanentes e ganhos genéticos (Tabela 10), que apresenta a seleção das doze melhores combinações copa/porta-enxerto classificados dentre o período de avaliações para o parâmetro rendimento de suco, sólidos solúveis, acidez titulável e *ratio*. Nessa análise adotou-se intensidade de seleção de 5%, tendo em vista o grande número de tratamentos, que envolveu todas as cultivares copa sobre os quatro porta-enxerto, o que desencadeou várias combinações.

Tabela 10 - Seleção de combinações copas e porta-enxertos a partir da análise conjunta dos grupos (Pera, Valência, Natal e Outras cultivares) para rendimento de suco, sólidos solúveis, acidez titulável e ratio via BLUP individual, no Extremo Sul da Bahia, Ibirapuã, 2021.

Combinações Copa/Porta-Enxertos	Parâmetros				
	Rendimento de Suco (%)	fp	u + fp	Ganho	Nova Média
'Valência Midnight' / 'Riverside'	6,12	60,79	6,12	60,79	60,79
'Pera D-9' / 'Riverside'	5,58	60,25	5,85	60,52	60,52
'Melrosa' / 'Indio'	4,86	59,53	5,52	60,19	60,19
'Pera C-32' / 'Riverside'	4,61	59,28	5,29	59,96	59,96
'Pera D-3' / 'San Diego'	3,40	58,07	4,91	59,59	59,59
'Valência 27' / 'Indio'	3,32	57,99	4,65	59,32	59,32
'Valência Shaffey' / 'Indio'	3,23	57,90	4,44	59,12	59,12
'Pera C-32' / 'Indio'	3,19	57,87	4,29	58,96	58,96
'Valência 21' / 'San Diego'	3,17	57,84	4,16	58,84	58,84
'Pera Olímpia' / 'Sunki Tropical'	2,96	57,63	4,04	58,72	58,72
'Pera D-6' / 'Sunki Tropical'	2,95	57,62	3,94	58,62	58,62
'Pera C-21' / 'Riverside'	2,91	57,59	3,86	58,53	58,53
Sólidos Solúveis (°Brix)					
'Melrosa' / 'Indio'	1,55	12,35	1,55	12,35	12,35
'Valência CNPMF' / 'Sunki Tropical'	1,07	11,87	1,31	12,11	12,11
'Crescent' / 'Sunki Tropical'	0,95	11,75	1,19	11,99	11,99
'Crescent' / 'San Diego'	0,89	11,68	1,12	11,91	11,91
'Pera Vacinada' / 'San Diego'	0,78	11,57	1,05	11,84	11,84
'Crescent' / 'Indio'	0,77	11,57	1,00	11,80	11,80
'Lamb's Summer' / 'Riverside'	0,73	11,53	0,96	11,76	11,76
'Pera A-15' / 'San Diego'	0,69	11,49	0,93	11,72	11,72
'Pera C-21' / 'San Diego'	0,69	11,48	0,90	11,70	11,70
'Melrosa' / 'San Diego'	0,66	11,45	0,88	11,67	11,67
'Pera D-12' / 'San Diego'	0,65	11,44	0,86	11,65	11,65
'Diva' / 'Sunki Tropical'	0,64	11,43	0,84	11,63	11,63
Acidez Titulável (% Ácido Cítrico)					
'Valência CNPMF' / 'Sunki Tropical'	0,52	2,41	0,52	2,41	2,41
'Valência 02' / 'Sunki Tropical'	0,51	2,40	0,51	2,40	2,40
'Diva' / 'Sunki Tropical'	0,50	2,39	0,51	2,40	2,40
'Valência Chaman' / 'Sunki Tropical'	0,48	2,37	0,50	2,39	2,39
'Hamlin 20' / 'Sunki Tropical'	0,43	2,32	0,49	2,38	2,38
'Valência 01' / 'Sunki Tropical'	0,42	2,31	0,47	2,36	2,36
'Valência Delta' / 'Sunki Tropical'	0,41	2,31	0,47	2,36	2,36
'Valência Chapman' / 'Riverside'	0,40	2,29	0,46	2,35	2,35
'Natal 01' / 'Indio'	0,39	2,28	0,45	2,34	2,34
'Natal 02' / 'Sunki Tropical'	0,39	2,28	0,44	2,33	2,33
'Natal 02' / 'San Diego'	0,39	2,28	0,44	2,33	2,33
'Valência 03' / 'Sunki Tropical'	0,38	2,27	0,43	2,32	2,32
Ratio					
'Flor Brumadinho' / 'Sunki Tropical'	3,95	10,75	3,95	10,75	10,75
'Flor Brumadinho' / 'San Diego'	3,17	9,98	3,56	10,37	10,37
'Pera Ibotirama' / 'San Diego'	2,15	8,96	3,09	9,90	9,90
'Pera Olímpia' / 'Sunki Tropical'	2,12	8,93	2,85	9,65	9,65
'Pera E-6' / 'Riverside'	1,85	8,65	2,65	9,45	9,45
'Westin' / 'San Diego'	1,70	8,51	2,49	9,29	9,29
'Pera D-9' / 'Riverside'	1,62	8,43	2,36	9,17	9,17
'Lamb Summer' / 'San Diego'	1,50	8,31	2,26	9,06	9,06
'Pera D-3' / 'San Diego'	1,50	8,30	2,17	8,98	8,98
'Pera C-32' / 'Riverside'	1,46	8,27	2,10	8,91	8,91

'Melrosa' / 'Indio'	1,44	8,25	2,04	8,85
'Natal Ipeal' / 'Indio'	1,43	8,24	1,99	8,80

Fonte: A autora (2021).

fp: efeito fenotípico permanente. u + fp: valor fenotípico permanente. Ganho: ganho genético médio com a seleção; Nova média: novas médias e/ou médias melhoradas para cada combinação após a seleção.

Na apresentação do ranqueamento proposto com todos as combinações (Tabela 10), se evidencia uma heterogeneidade de cultivares, as quais influenciaram os valores estimados para rendimento de suco, exceto materiais pertencentes ao grupo Outras cultivares. De modo geral, os valores médios se estenderam de 58,53% para 'Riverside' / 'Pera C-21' a 60,79 % para 'Riverside' / 'Valência Midnight'. Essa última, por sua vez, se destacou frente às demais combinações. Ainda, é possível observar que as cultivares de Pera, Valência e Natal, dentre as cultivares copas, e os citrandarins entre os porta-enxertos, são as que mais se destacaram nessa classificação, por contribuir com os melhores desempenhos para essa variável.

Em geral, para sólidos solúveis os valores médios estimados variaram de 11,63 a 12,35 °Brix. A combinação 'Indio' / 'Melrosa' obteve as maiores médias (12,35 °Brix), enquanto que 'Sunki Tropical' / 'Diva' os menores (11,63 °Brix). Dentre os grupos, as cultivares que compõem o grupo Pera, Valência e Natal mais uma vez se destacaram em contribuir para o desempenho de sólidos solúveis, da mesma forma que se deu para rendimento de suco, associada ao citrandarin 'San Diego', os quais obtiveram os maiores resultados.

Observa-se que a combinação 'Indio' / 'Melrosa' esteve na primeira colocação entre aquelas que induziram maior concentração de sólidos solúveis. No entanto, cabe ressaltar a participação do porta-enxerto citrandarin 'San Diego', com seis ocorrências dentre as doze selecionadas, seguido do citrandarin 'Indio' e da tangerineira 'Sunki Tropical'.

De modo geral, são evidentes os valores elevados para acidez titulável (2,32 a 2,41 % de ácido cítrico) ao considerar as doze combinações selecionadas. Nesse caso, se verifica maior frequência de ocorrência da tangerineira 'Sunki Tropical'. Percebe-se que esse porta-enxerto se destacou em liderar a participação dos porta-enxertos em nove das doze combinações selecionadas. Em seguida, encontram-se os citrandarins 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego'. Quanto às copas, destacam-se os grupos Valência e Natal.

As combinações 'Sunki Tropical' / 'Flor Brumadinho', 'San Diego' / 'Flor Brumadinho', 'San Diego' / 'Pera Ibotirama', 'Sunki Tropical' / 'Pera Olímpia' são as que apresentaram os maiores valores para *ratio* dentro dos parâmetros considerados ideais para a qualidade de frutos de laranjeiras, pertencentes ao grupo Pera e Outras cultivares, enquanto 'Indio' / 'Natal Ipeal' obteve a menor média (8,80). A predominância de citrandarins mais uma vez é destaque para uma variável. Com relação aos diferentes grupos de laranjeiras-doces, apenas algumas cultivares pertencentes ao grupo Pera, Natal e Outras cultivares estiveram elencadas como as que mais contribuíram para o desempenho desse índice de maturação.

Nessa seleção, se destacaram as combinações pertencentes ao grupo Pera, Natal e Valência nas quais ocorreram em até três características, tais como 'Riverside' / 'Pera D-9', 'Riverside' / 'Pera C-32', 'San Diego' / 'Pera D-3' e 'Sunki Tropical' / 'Pera Olímpia' se encontraram na seleção para as características rendimento de suco e *ratio*. 'Sunki Tropical' / 'Valência CNPMF' e 'Sunki Tropical' / 'Diva' se destacaram em sólidos solúveis e acidez titulável; e para rendimento de suco, sólidos solúveis e *ratio*, as combinações 'Indio' / 'Melrosa'. 'Sunki Tropical' / 'Pera D-6' e 'Riverside' / 'Pera C-21' contribuíram mais para os valores médios de rendimento de suco.

Similar à análise por grupos, na seleção da análise conjunta é possível considerar a ocorrência de todos os porta-enxertos, com predominância dos citrandarins 'San Diego', 'Riverside' e 'Indio', seguidos pela tangerineira 'Sunki Tropical' sobre as variáveis avaliadas (sólidos solúveis, acidez titulável, *ratio* e rendimento de suco). Observa-se o efeito efetivo dos citrandarins, o que confere potencialidade de sua utilização como estratégia de diversificação, induzindo melhor desempenho às combinações. As cultivares copa 'Pera C-32', 'Pera D-3', 'Pera D-9', 'Melrosa', 'Pera Olímpia', 'Pera C-21', 'Valência CNPMF', 'Crescent', 'Lamb's Summer', 'Diva', 'Valência Chapman', 'Natal 02' e 'Flor Brumadinho' foram elencadas em até três características.

Conforme sumarizado por Silva et al. (2014), a citricultura nordestina é representativa no que diz respeito à geração de emprego e renda e à promoção do desenvolvimento regional, necessitando, portanto, de estudos voltados para avaliação da viabilidade de novas cultivares para a região. Isso pode ser fundamentado pelos resultados demonstrado pelos materiais que apresentaram rendimento em suco variando de 55,05

% para o grupo Natal a 60,05% para Pera, podendo atuar como excelentes alternativas para a região do Extremo Sul do Estado da Bahia, com valores superiores aos exigidos para o Estado de São Paulo e Minas Gerais.

O teor de sólidos solúveis, o *ratio* e o rendimento em suco para laranjas são bons indicativos da maturação dos frutos (ARRUDA et al., 2011). Com base nos valores de *ratio*, o ponto de colheita das cultivares enquadradas no grupo Outras cultivares e Pera é datada em 03 de maio de 2021, para frutos de mesa. No entanto, o que se vê na prática na região são os frutos serem colhidos independentemente de grupos e épocas de maturação, à medida que apresentam características aparentes de amadurecimento (epiderme amarelecida). Em seguida, são comercializados na fazenda para mercado/feirantes locais e grande parte encaminhados a CEASA de Vitória – ES. Infelizmente, a colheita é praticada desta forma, já que a demanda por frutos na região é grande, o que poderá comprometer, a longo prazo, a compra destes produtos, pois, em algumas combinações, os frutos não estão amadurecidos e não atenderão o consumidor satisfatoriamente.

A utilização de variados grupos/cultivares de laranjeiras doce com épocas de maturação diferentes contribui diretamente para a sustentabilidade dos pomares citrícolas, tendo em vista o manejo aplicado e a região na qual o pomar se encontra instalado e a forma/dinâmica como é conduzido. Por isso, é importante avaliar os índices de maturação de maneira isolada e determinar o ponto ideal de colheita, para que possam ser ofertados frutos de melhor qualidade ao longo do ano, ou parte dele. Portanto, novos estudos devem ser realizados com enfoque no monitoramento e acompanhamento da maturação de frutos de variedades de laranjeiras-doces, na tentativa de buscar resultados mais pontuais no que diz respeito aos índices que são determinantes para a definição da etapa de colheita. Estes resultados serão fundamentais para orientar a colheita em diferentes datas, ampliando a faixa de oferta de laranjas. Isso também favorecerá o escalonamento de produção e, assim, permitir a comercialização em épocas fora de picos de safra, além de possibilitar à indústria estender o período de processamento para produção de suco.

4 CONCLUSÕES

No comportamento dos parâmetros de qualidade para os grupos Pera e Outras cultivares, a concentração de sólidos solúveis, rendimento de suco e *ratio* se enquadraram dentro dos requisitos mínimos de qualidade pré-estabelecidos para frutos de mesa, os quais atingiram ponto de colheita dia 03 de maio de 2021.

As variáveis rendimento de suco (55,05 a 60,05 %) e sólidos solúveis (10,70 a 12,38 °Brix) foram superiores ao que é proposto como mínimos para frutos de mesa. Em contrapartida, acidez titulável (1,66 a 2,53 % de ácido cítrico) e *ratio* (5,77 a 9,21) não atingiram tais parâmetros na análise de seleção individual para os grupos Pera, Natal, Valência e Outras cultivares.

Os citrandarins 'San Diego', 'Riverside' e 'Indio', seguido pela tangerineira 'Sunki Tropical', se destacaram com maior ocorrência sobre os parâmetros sólidos solúveis, acidez titulável, *ratio* e rendimento de suco. As cultivares copa 'Pera C-32', 'Pera D-3', 'Pera D-9', 'Melrosa', 'Pera Olímpia', 'Pera C-21', 'Valência CNPMF', 'Crescent', 'Lamb's Summer', 'Diva', 'Valência Chapman', 'Natal 02' e 'Flor Brumadinho' foram elencadas em até três características a partir da análise conjunta. Nessa seleção, merece destaque as combinações 'Riverside' / 'Pera D-9', 'Riverside' / 'Pera C-32', 'San Diego' / 'Pera D-3', 'Sunki Tropical' / 'Pera Olímpia', 'Sunki Tropical' / 'Valência CNPMF', 'Sunki Tropical' / 'Diva', 'Indio' / 'Melrosa', 'Sunki Tropical' / 'Pera D-6' e 'Riverside' / 'Pera C-21' pertencentes ao grupo Pera, Natal e Valência. Portanto, recomenda-se essas cultivares, pois apresentam maior potencial de exploração comercial pelo desempenho inicial sobre as variáveis de qualidade de frutos nas condições do Extremo Sul do Estado da Bahia e regiões similares.

5 REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711 – 728, 2014.

ALVES, A. C. D. **Fatores críticos da competitividade da cadeia produtiva dos citros no Litoral Norte / Agreste Baiano: um estudo com foco no elo de produção**. 127 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Cruz das Almas, (BA). 2018.

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**, Jaboticabal, v. 40, n. 4: (e-480), 2018.

ARRUDA, M. C.; FISCHER, I. H.; ZANETTE, M. M.; SILVA, B. L.; SANTOS, C. A. J. P. Qualidade físico-química de frutos de laranja 'Valência' provenientes de cultivos orgânicos e convencional. **Citrus Research & Technology**, v 32, n. 2, p. 103 – 108, 2011.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS INTERNATIONAL - AOAC. **Official methods of analysis of the AOAC International**. 19 ed. Arlington, 2012.

BASTOS, D. C.; FERREIRA, E. A.; PASSOS, O. S.; SÁ, J. F.; ATAÍDE, E. M.; CALGARO, M. Cultivares copa e porta-enxertos para a citricultura brasileira. **Informe Agropecuário**, v.35, n.281, p.36 – 45, 2014.

BEBER, P. M. **Qualidade e maturação de frutos de laranjeiras – doce em Rio Branco, Acre**. 64 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Centro de Ciências Biológicas e da Natureza da Universidade Federal do Acre, Rio Branco: UFAC, 2013.

BEBER, P. M.; ÁLVARES, V. S.; KUSDRA, J. F. Qualidade industrial e maturação de frutos de laranjeiras doce em Rio Branco, Acre. **Citrus Research & Technology**, v. 39, e-1030, p. 1 – 9, 2018.

BORGES, V.; FERREIRA, P. V. F.; SOARES, L.; SANTOS, G. M.; SANTOS, A. M. M. Seleção de cultivares de batata-doce pelo procedimento REML/BLUP. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 32, n. 4, p. 643 – 649, 2010.

BRUGNARA, E. C.; ANDRADE, T. P. R. Desempenho de dois pomares adultos de laranjeira 'Pera' no oeste de Santa Catarina, Brasil. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.32, n.1, p.53 – 58, 2019.

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**, Jaboticabal, v. 43, n. 5 (e-765), 2021.

CALDAS, M. J. M. **Determinação do tamanho ideal de amostra e curvas de maturação de frutos de laranjeiras doce, de polpa amarela e vermelha, no Recôncavo Bahiano**. 75 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas, (BA). 2019.

CARVALHO, H. W. L.; CARVALHO, L. M.; TEODORO, A. V.; BARROS, I.; GIRARDI, E. A.; SOARES FILHO, W. S.; PASSOS, O. S. Yield, fruit quality, and survival of 'Pera' sweet orange on eight rootstocks in tropical cohesive soils. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.56, e02151, 2021.

CARVALHO, H. W. L.; TEODORO, A. V.; CARVALHO, L. M.; SOARES FILHO, W. S.; GIRARDI, E. A.; LEDO, C. A. S.; PASSOS, O. S.; CARVALHO, L. J. L. **Laranjeiras doce [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] para o polo citrícola dos Tabuleiros Costeiros da Bahia e de Sergipe: frutos para indústria e mesa**. Comunicado Técnico, 235. Aracaju (SE), 2020. 11 p.

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

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: Fisiologia e manuseio**. 2. ed, Lavras: UFLA, 2005. 785p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças – Fisiologia Manuseio**. ESAL – Lavras, Minas Gerais. 1990, 320 p.

COELHO, B. E. S.; DUARTE, V. M.; SILVA, L. F. M.; SOUSA, K. S. M.; NETO, A. F. Atributos físico-químicos de frutos de laranja 'Pera' produzidos sob sistemas de cultivo orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.5, n.1. p.128 – 137, 2019.

COUTO, M. A. L.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G. Quantification of vitamin C and antioxidant capacity of citrus varieties. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.30, n.1, p.15 – 19, 2010.

CRUZ, C. D. Genes Software – extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 38, n. 4, p. 547 – 552, 2016.

CUNHA SOBRINHO, A. P.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S. Cultivares porta-enxerto. In: CUNHA SOBRINHO, A. P.; MAGALHÃES, A. F. J.; SOUZA, A. S.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S. **Cultura de Citros**. Embrapa, Brasília, p. 233 – 292, 2013.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Production quantities of Oranges by country**. Rome: 2022. Disponível em: ao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize. Acesso em: 05 fevereiro 2022.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Foreign Agricultural Service. Citrus: World Markets and Trade**. 2019. Disponível em: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/citrus.pdf>. Acesso em: 20 de maio 2021.

FRANÇA, N. O.; AMORIM, M. S.; GIRARDI, E. A.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S. Performance of 'tuxpan Valência' sweet orange grafted onto 14 rootstocks in Northern Bahia, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 38, n. 4: e-684, 2016.

GIRARDI, E. A.; POMPEU JUNIOR, J.; SOBRINHO, J. T.; SOARES FILHO, W. S.; PASSOS, O. S.; CRISTOFANI-YALY, M.; SEMPIONATO, O. R.; STUCHI, EDUARDO S.; DONADIO, L. C.; MATTOS JUNIOR, D.; BASSANEZI, R. B.; GARCIA, L. A. P.;

AYRES, A. J. **Guia de reconhecimento dos citros em campo: um guia prático para o reconhecimento em campo de variedades de laranjeiras-doces e outras espécies de citros cultivadas no estado de São Paulo e Triângulo Mineiro.** Araraquara: Fundecitrus, 2021. 162 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008, 1020 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola.** 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/pimpfbr/brasil>. Acesso em: 24 janeiro 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, Safra 2021.** 2021. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618>. Acesso em: 13 fevereiro 2022.

KLUGE, R. A.; NACHTIGAL, J. C.; BILHALVA, A. B. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado.** ed. 2. Pelotas: UFPEL, 2002, 163 p.

LEMOS, L. M. C.; SIQUEIRA, D. L.; SALOMÃO, L. C. C.; CECO, P. R.; LEMOS, J. P. Características físico-químicas da laranja-pera em função da posição na copa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n.4, p. 1091 – 1097, 2012.

LEMOS, L. M. C.; SIQUEIRA, D. L.; 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**, Viçosa, v. 60, n.5, p. 653 – 661, 2013.

MACHADO, T. V. **Avaliação sensorial e físico-química do suco de laranja proveniente das etapas do processamento do suco concentrado e congelado.** 117 f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição), Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". São Paulo. 2010.

MARCOLINI, C. D. M.; CARLOS, E. F.; BLUMER, S.; POMPEU JUNIOR, J.; CARVALHO, M. C. C. Citrumelos e citrandarins na região citrícola do Paraná. **Citrus Research & Technology**, v. 36, n. 2, p. 68 – 74, 2015.

MELO, S. A. **Floração, frutificação e características físico-químicas de laranja 'Pera-Rio' em relação à disposição na copa.** 96 f. Dissertação (mestrado) - INPA, Manaus, 2013.

PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S. S. ALMEIDA, C. O. Seleção de cultivares porta-enxertos para o Nordeste brasileiro. In: ALMEIDA, A. O.; PASSOS, O. S. **Citricultura brasileira em busca de novos rumos: desafios e oportunidades na região Nordeste.** Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, p. 101 – 149, 2011.

PEREIRA, M. E. C.; CANTILLANO, F. F.; GUTIEREZ, A. S. D.; ALMEIDA, G. V. B. **Procedimentos Pós-Colheita na Produção Integrada de Citros.** Cruz das Almas, Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. 40p. (Documentos, 156).

POZZAN, M.; TRIBONI, H. R. Colheita e qualidade do fruto. In: MATTOS JÚNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R.M.; POMPEU JR., J. (Ed.). **Citros.** Campinas: Instituto Agrônômico e Fundag, 2005. p. 801 – 822.

RAMOS, Y. C.; PASSOS, O. S.; BRANDÃO, L. S. **Citricultura no Estado da Bahia: produção e comercialização no período de 1999 a 2011**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2014. 25 p. (Documentos/ Embrapa Mandioca e Fruticultura, 208).

RESENDE, M. D. V. Software Selegen-REML/BLUP: a useful tool for plant breeding. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 16, n. 04, p.330 – 339, 2016.

RESENDE, M. D. V. **Software SELEGEN-REML/BLUP: sistema estatístico e seleção genética computadorizada via modelos lineares mistos**. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. 359p.

SANTOS, B. L. J.; SANTANA, A. A.; SOARES FILHO, W. S.; PASSOS, O. S.; GIRARDI, E. A. **Atributos físico-químicos e curva de maturação de frutos de cultivares tardias de laranja doce**. 6ª Jornada Científica – Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2012.

SANTOS, F. R. **Caracterização físico-química de frutos e determinação de óleos essenciais da casca de trinta variedades de laranjas doce**. 121 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia (EA). Goiânia. 2020.

SANTOS, L. M. **Fenologia, produção e ecofisiologia de laranjeiras em diferentes porta-enxertos no Semiárido**. 66 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas (BA), 2019.

SILVA, A. P. G.; SILVA, S. M.; SCHUNEMANN, A. P. P.; DANTAS, A. L.; DANTAS, R. L.; SILVA, J. A.; MENDONÇA, R. M. N. Índices de identidade e qualidade de tangerina ‘Ponkan’ produzida no estado da Paraíba. **Agropecuária Técnica**, v. 35, n. 1, p. 143 – 149, 2014.

SILVA, J. F.; ARANTES, L. O.; CERRI NETO, B.; LAVANHOLE, D. F.; COREA, L. Z.; CALATRONI, D.; ARANTES, S. D.; ALVES, F. L. **Avaliação da combinação de diferentes copas de laranjas enxertadas sobre o limão-cravo**. II SICT do Incaper – Controle nº 014, 2017.

SIMONETTI, L. M. **Avaliação de novos híbridos de porta-enxertos para a laranja ‘valência’**. 60 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Horticultura), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Botucatu (SP). 2015.

SOARES FILHO, W. S. **Plano estratégico da equipe técnica de citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura 2017-2021**. Documentos/ Embrapa Mandioca e Fruticultura, ISSN 1809-4996.230. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 26 p, 2019.

SOMBRA, K. E. S.; COSTA E SILVA, A. C.; RODRIGUES, A. J. O.; LOUREIRO, F. L. C.; UCHÔA, C. N.; SOUZA, P. A. Identificação e caracterização físico-química de frutos de laranja de Russas no semiárido cearense, Brasil. **Citrus Research & Technology**, 39, e1035, 2018.

STUCHI, E. S.; SOBRINHO, A. P. C.; SOARES FILHO, W. S.; PASSOS, O. S. **Desempenho da laranja ‘Pera CNPMF D-6’ e de outros cultivares obtidos por micro-enxertia em Bebedouro, região norte do Estado de São Paulo**. Circular técnica, 122. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 6p, 2018.

TAZIMA, Z. H.; AULER, P. A. M.; NEVES, C. S. V. J.; YADA, I. F. U.; JUNIOR, R. P. L. COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE LARANJA 'VALÊNCIA' NA REGIÃO NORTE DO PARANÁ. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 4, p.970 – 974, 2008.

TAZIMA, Z. H.; NEVES, C. S. V. J.; YADA, I. F. U.; JÚNIOR, R. P. L. Produção e qualidade dos frutos de cultivares de laranjeira - 'pera' no Norte do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 1, p. 189 – 195, 2010.

VIANA, A. P.; RESENDE, M. D. V. Genética quantitativa no melhoramento de fruteiras. 1. ed. Rio de Janeiro: **Interciência**. 282 p, 2014.

6 ANEXOS

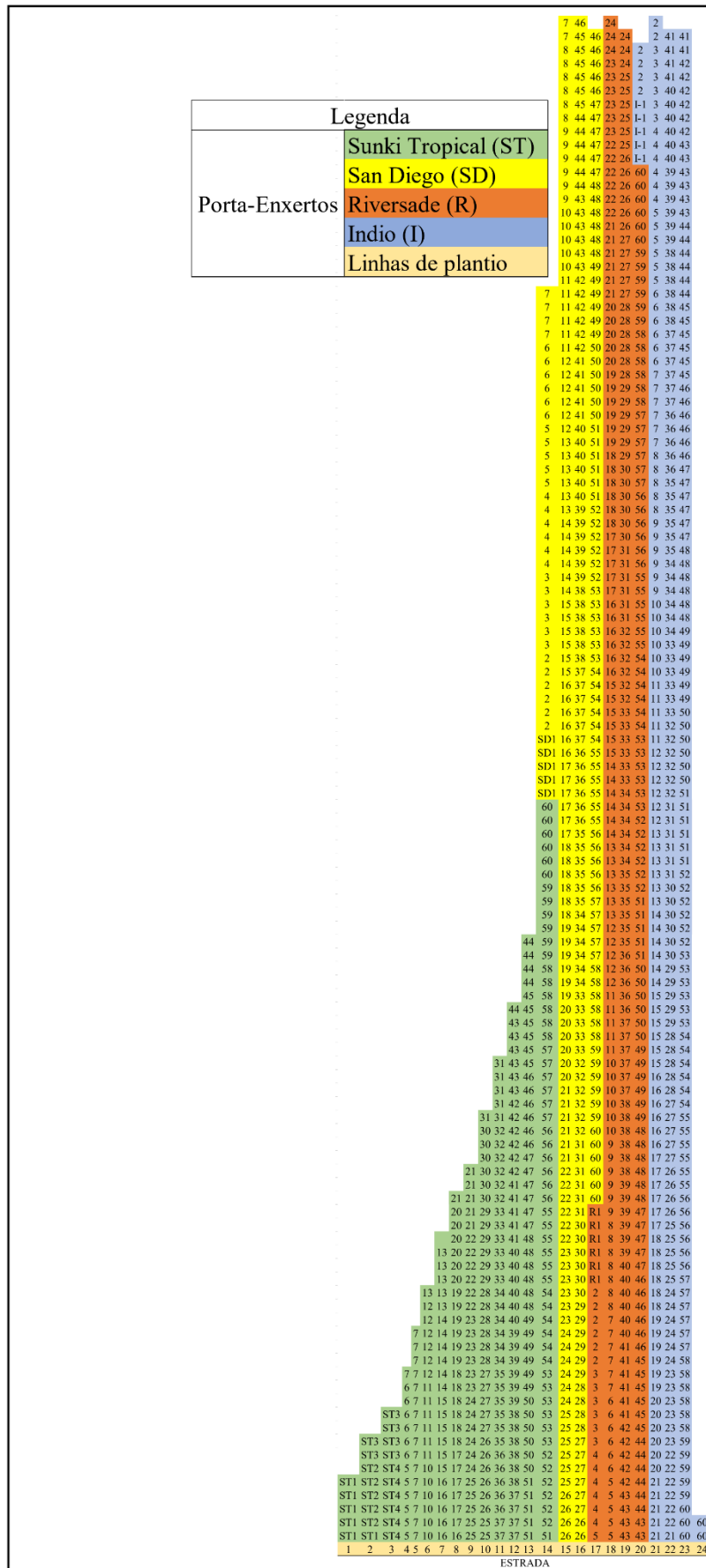


Figura 13: Croqui da área experimental, Ibirapuã, 2021.

Figura 14: Laranjeira 'Flor Brumadinho' sobre o porta-enxerto citrandarin 'Indio'(A), 'Natal Folha Murcha' / 'San Diego'(B), 'Natal Folha Murcha' / 'Sunki Tropical' (C) e Natal Folha Murcha / 'Riverside' (D).



Figura 15: Representação de laranjeiras-doces Natal Folha Mucha sobre o porta-enxerto 'Indio'.



Figura 16: Fruto de laranjeiras-doces 'Natal Folha Murcha' sobre 'San Diego'.



Figura 17: Colheita (A), amostras (B) e disposição de frutos em bancada para realização de análises laboratoriais (C).

