



ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 10, Issue, 08, pp. 39534-39539, August, 2020

<https://doi.org/10.37118/ijdr.19640.08.2020>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE FRUTOS DE LARANJA EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS

Jeane Crasque*¹, Basílio Cerri Neto², Guilherme Augusto Rodrigues de Souza³, Rizia Joyce Costa¹, Lúcio de Oliveira Arantes¹, Sara Dousseau Arantes¹ and Flavio de Lima Alves¹

¹Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural-INCAPER, Centro Regional de Desenvolvimento Rural, Brasil;

²Universidade Federal do Espírito Santo, campus GoiabeirasUFES, Vitória - Espírito Santo, Brasil; ³Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF, Campos dos Goitacazes- Rio de Janeiro, Brasil

ARTICLE INFO

Article History:

Received 10th May 2020

Received in revised form

19th June 2020

Accepted 24th July 2020

Published online 30th August 2020

Key Words:

Enxertia, Limão 'Cravo', 'Cleopatra', Bahia cabula IAC.

*Corresponding author:

Jeane Crasque

ABSTRACT

O objetivo deste trabalho foi de avaliar as características físico-químicas de nove variedades de laranja enxertadas sobre limoeiro "Cravo" e tangerineira 'Cleopatra'. Foram avaliados cinco frutos por planta, sendo três plantas de cada tratamento. Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 9 (porta-enxerto x copas, respectivamente). Para todos parâmetros físico foram obtidos melhores resultados pelos enxertos das variedades Bahia cabula IAC e Pera Bianchi IAC, as quais apresentaram maiores médias para o peso e diâmetros dos frutos e menor número médio de sementes por fruto, entretanto, estas apresentaram as menores médias para o rendimento de suco. A variedade Bahia Cabula IAC apresentou melhores padrões de qualidade de 10 °Brix, Ph do suco e a mais baixa acidez. Quando aos porta-enxertos, a enxertia sob Cleópatra obteve maior valor de vitamina C e a enxertia sob limão 'Cravo' possibilitou maior valor de ratio. Com base nos resultados recomenda-se o porta-enxerto limão 'cravo' combinado as variedades de copa Bahia Cabula IAC e Pera Bianchi IAC, as quais, apresentam os melhores resultados quanto às características físico-químicas dos frutos.

Copyright © 2020, Jeane Crasque et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Jeane Crasque, Basílio Cerri Neto, Guilherme Augusto Rodrigues de Souza, Rizia Joyce Costa, Lúcio de Oliveira Arantes, Sara Dousseau Arantes and Flavio de Lima Alves. "Características físico-químicas de frutos de laranja em diferentes porta-enxertos", *International Journal of Development Research*, 10, (08), 39534-39539.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de citros, correspondendo a um volume de 17.459.908 toneladas de frutos segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2017). De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018), os estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraná se destacam como os principais produtores de citros do Brasil. O Estado do Espírito Santo, ocupa uma área de plantio de 593.160 hectares (IBGE, 2018). A produção de mudas de laranjeira está aliada ao uso quase exclusivamente de um único porta-enxerto, o limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck), pela facilidade na obtenção das sementes e formação das mudas, proporciona maior vigor, produtividade, longevidade e compatibilidade com praticamente todos os cultivares copa (POMPEU JÚNIOR, 2005). As cultivadas 'Bahia' e 'Lima' são destinadas principalmente ao mercado de frutas frescas (LIMA *et al.*, 2014), e a fruta da cultivar 'Bahia' é preferência no mercado, apresentam ótimo rendimento e excelente qualidade, enquanto

que a cultivar Pêra tem grande aceitação no mercado está entre as mais plantadas, é destinada predominantemente, à indústria de suco, apresentando boa aparência, sabor mais doce e baixa acidez. No entanto, essa estreita diversidade genética aumenta os riscos de estresses abióticos e bióticos que causam importantes impactos econômicos (De CARVALHO., 2019). Os frutos devem apresentar um padrão de qualidade para atender o mercado consumidor, incluindo aparência externa, como tamanho, forma e cor, e características internas de qualidade, como sólidos solúveis, acidez e conteúdo de vitamina C. O porta-enxerto utilizado influencia na produtividade e qualidade dos frutos, assim, a enxertia visa a obtenção de cultivares de alta produtividade, frutas com poucas sementes, alto teor de suco, atraente coloração, bem como um equilíbrio entre o teor de açúcar e acidez (PETRY *et al.*, 2015). A utilização de poucas combinações copa/porta-enxerto gerou grandes flagelos para citricultura brasileira (SCHINOR *et al.*, 2006). A diversificação das combinações de copa-enxerto pode contribuir para aumentar a produtividade e a qualidade dos frutos e ampliar a época de colheita. Neste

sentido, objetiva-se neste trabalho avaliar as características físico-químicas de nove variedades de laranja enxertadas sobre limoeiro “Cravo” e tangerineira ‘Cleopatra’.

MATERIAIS E MÉTODOS

As avaliações foram realizadas com frutos coletados de plantas mantidas no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Citros, pertencente ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), na Fazenda Experimental de Sooretama (FES), coordenadas geográficas de 19°06'50,4" de latitude sul e 40°04'44,4" de longitude oeste, numa altitude de 75m. Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 9 (porta-enxerto x copas, respectivamente), sendo as variedades-copa, Bahia Cabula IAC, Pera Bianchi IAC, Pera EMBRAPA BP 12, Pera Jetiba, Pera EMBRAPA CP 21, Pera EMBRAPA D9, Pera EMBRAPA DP 24, Pera IAC, Seleta Rosa EMBRAPA, enxertadas nos porta-enxertos limoeiro-‘Cravo’ e tangerineira ‘Cleopatra’. Os dados foram coletados no mês de maio de 2015. As avaliações dos frutos foram realizadas no Laboratório de Fisiologia Vegetal e Pós-Colheita, localizado no Centro Regional de Desenvolvimento Rural Centro Norte (CRDR-CN/Incaper), Linhares. Foram avaliados cinco frutos por planta, sendo três plantas de cada tratamento. Para a análise dos frutos, as variáveis analisadas foram: Biomassa Fresca (g) utilizando uma balança analítica digital, Diâmetro Equatorial (mm), Diâmetro Polar (mm), Espessura da Casca (mm) com auxílio de um paquímetro digital e o Número de Sementes que foi contado manualmente após a extração do suco.

através do potenciômetro de bancada (METROHM). Os frutos analisados são extemporâneos. Aos dados obtidos foi aplicada a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott Knott ($p < 0,05$) utilizando o software SISVAR versão 5.6. Posteriormente, as variáveis foram submetidas a análise de correlação de Pearson ($p < 0,05$) e a análise de componentes principais, utilizando o software R e Origin 2016, respectivamente, a fim de simplificar os resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

em termos gerais, observa-se, que para todos parâmetros físicos analisados houve diferenças estatísticas entre si, exceto para a espessura da casca (Tabela 2), sendo que as melhores respostas foram obtidas pelos enxertos das variedades Bahia Cabula IAC e Pera Bianchi IAC, as quais apresentaram maiores médias para o peso e diâmetros dos frutos e menor número médio de sementes por fruto (Tabela 2), entretanto, estas apresentaram as menores médias para o rendimento de suco (Tabela 2). A variedade ‘Bahia Cabula’ é uma das principais cultivares do grupo Bahia produzidas no Brasil para consumo *in natura*, devido ao tamanho do fruto, fáceis de descascar, sem sementes ou poucas sementes e sabor agradável (De AZEVEDO *et al* 2017). A classificação dos frutos exigidos para o mercado *in natura* é dividida em três classe (A, B e C) de acordo com sua massa e diâmetro, sendo a categoria A, a mais valorizada (CEAGESP, 2011). Dos frutos das cultivares avaliadas apenas a Pera Bianchi IAC se enquadrou na categoria A (> 71 mm) com baixo número de sementes, diferente das demais variedades Pera EMBRAPA BP 12, Pera EMBRAPA D9 e Pera IAC que apesar do alto número de sementes e foram as

Tabela 1- Resumo da análise de variância para os caracteres de Peso do Fruto, Diâmetro Equatorial, Diâmetro Polar, Espessura da Casca, Número de Sementes e Rendimento de frutos de laranjas de árvores enxertadas dois porta-enxertos diferentes

| FV | GL | QM | | | | | |
|---------------------|----|----------------|----------------------|-----------------|------------------|-------------|------------|
| | | Peso Fruto (g) | Diam Equatorial (cm) | Diam Polar (cm) | Espes Casca (mm) | Nº Sementes | Rendimento |
| Copa | 8 | 7062,3* | 111,55* | 100,76* | 1,15 ns | 6571,79* | 154,45* |
| porta-enxerto | 1 | 8039,51* | 185,92* | 304,53* | 0,20 ns | 22,68 ns | 63,42 ns |
| Copa* porta-enxerto | 8 | 74,64 ns | 8,10 ns | 21,76 ns | 0,65 ns | 381,01 ns | 18,42 ns |
| Erro | 42 | 371,47 | 11,16 | 15,37 | 0,47 | 116,29 | 16,46 |
| CV % | | 11,43 | 5 | 6,05 | 23,97 | 22,58 | 7,69 |

Tabela 2. Peso do Fruto, Diâmetro Equatorial, Diâmetro Polar, Espessura da Casca, Número de Sementes e Rendimento de frutos de laranjas de árvores enxertadas em dois porta-enxertos diferentes

| Copa | Peso Fruto | Diam. Equatorial | Diam. Polar | Espes. Casca | Nº Sementes | Rendi. |
|---------------------|------------|------------------|-------------|--------------|-------------|---------|
| Bahia Cabula IAC | 201,34 b | 71,05 b | 69,36 a | 3,05 a | 3,83 c | 47,87 c |
| Pera Bianchi IAC | 229,71 a | 75,56 a | 70,54 a | 2,63 a | 2,5 c | 43,64 c |
| Pera EMBRAPA BP 12 | 201,47 b | 68,2 c | 68,29 a | 3,09 a | 40,5 b | 53,55 b |
| Pera Jetiba | 137,91 d | 63 d | 62,35 b | 2,49 a | 55,83 b | 55,74 b |
| Pera EMBRAPA CP 21 | 141,45 d | 63,02 d | 61,76 b | 2,16 a | 52,67 b | 61,98 a |
| Pera EMBRAPA D9 | 164,93 c | 66,95 c | 65,59 a | 3,71 a | 57,67 b | 54,52 b |
| Pera EMBRAPA DP 24 | 134,55 d | 62,56 d | 59,97 b | 2,69 a | 49,67 b | 53,42 b |
| Pera IAC | 162,83 c | 66,13 c | 66,04 a | 2,92 a | 52,17 b | 52,32 b |
| Seleta Rosa EMBRAPA | 143,22 d | 64,59 d | 59,53 b | 3,01 a | 115 a | 51,99 b |

Médias seguidas pela mesma letra da coluna não diferem significativamente de acordo com o teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

O suco foi obtido em extrator automático, de cinco frutos de cada tratamento, e posteriormente coado, e calculado o rendimento através da relação peso do fruto/volume do suco medido em mL, sólidos solúveis totais (°BRIX) determinado utilizando-se de um refratômetro de bancada (SCHMIDT HAENSCH), acidez total titulável (ATT) obtida através da titulação manual com NaOH 0,1 N, com uma alíquota de 5 mL do suco em 50 mL de água destilada contendo três gotas do indicador fenolftaleína, Ratio (°Brix/ATT) e pH, avaliado

que classificaram na categoria B classes de diâmetro médio (65-71 mm) (Tabela 2) atendendo aos requisitos do mercado interno de frutas frescas, conforme especificado pelo Ceagesp (2011). Assim, destaca-se a necessidade de obter frutas de bom diâmetro para obter melhor preço de mercado. O rendimento do suco é uma característica muito importante para valorização das variedades de laranja, tanto para aquelas que serão utilizadas consumo *in natura* e as utilizadas para processamento, (BARBASSO *et al.*, 2005) e as demais

variedades não demonstraram diferença significativas entre si (tabela 2). Mesmo a Pera Embrapa CP 21 apresentar maior rendimento, esta variedade apresentou menores valores de diâmetro equatorial e peso de fruto (Tabela 2). Segundo as especificações Ceagesp, (2011) o rendimento mínimo ideal para variedades Bahia é 35% e pera 45%. Portanto, todas as variedades atingiram o requisito mínimo de rendimento com exceção a Pera Bianchi IAC. A massa do fruto e o tamanho está diretamente relacionada à disponibilidade hídrica do solo favorecendo também maior porcentagem de rendimento em suco (POZZAN & TRIBONI, 2005). Assim, destaca-se que as variedades Pêra Bianchi IAC, Bahia Cabula IAC, Pera Embrapa BP 12, Pera EMBRAPA D9 e Pêra IAC, apresentaram peso de fruto acima de 160 g, mostrando seu potencial para uso no mercado de frutas frescas (CAPUTO *et al.*, 2012). Os valores de Teor de Sólidos Solúveis Totais (°Brix) variaram de 9,64 °Brix (Pera EMBRAPA BP 12, menos doce) a 11,54 °Brix (Pera Bianchi IAC, mais doce) (Tabela 4).

neste trabalho, é uma característica desejável ao para o mercado de frutas *in natura* e podem estar relacionados ao período de amostragem dos frutos, e até mesmo o mês de coleta dos frutos em maio, indicando que os frutos avaliados haviam atingido a completa maturação. Altas temperaturas na fase de maturação geralmente resultam em frutos menos ácidos e diminuem ao atingir o valor máximo devido ao aumento do tamanho do fruto (RODRIGUES *et al.*, 2019), fato esse que não foi observado neste estudo, pois variedades estudadas possuem ponto de maturação semi-tardia a tardia entre os meses frios com exceção da Bahia Cabula IAC de meia-estação. Nas cultivares com período de maturação de meia-estação (maio a julho), a colheita antecipada pode acarretar prejuízos na qualidade do suco, como a presença de amargor acentuado (TEODORO *et al.*, 2020). Os frutos mantidos por mais tempo na planta teriam sua maturação completa, favorecendo um incremento nos valores de ratio (TEODORO *et al.*, 2020) como pode ser observado para Bahia Cabula IAC que teve o maior dentre os valores de determinação do Ratio

Tabela 3. Resumo da análise de variância para os caracteres Sólidos solúveis (°Brix), Ph, Acidez Titulável (ATT), Vitamina C e Ratio de frutos de laranjas de árvores enxertadas em dois porta-enxertos diferentes

| FV | GL | QM | | | | |
|---------------------|----|---------|---------|---------|-------------|---------|
| | | °Brix | pH | ATT | Vitamina C | Ratio |
| Copa | 8 | 2,19* | 0,42* | 0,19* | 191231,03* | 19,51* |
| porta-enxerto | 1 | 0,86 ns | 0,01 ns | 0,05 ns | 127040,97* | 14,09* |
| Copa* porta-enxerto | 8 | 0,54 ns | 0,02 ns | 0,02 ns | 16250,30 ns | 5,86 ns |
| Erro | 42 | 0,36 | 0,02 | 0,04 | 10125423 | 2,66 |
| CV % | | 5,78 | 4,32 | 21,91 | 20,52 | 13,83 |

Tabela 4. Sólidos solúveis (°Brix), Ph, Acidez Titulável (ATT), Vitamina C e Ratio de frutos de laranjas de árvores enxertadas em dois porta-enxertos diferentes

| Copa | °Brix | pH | ATT | Vitamina C | Ratio |
|---------------------|---------|--------|--------|------------|---------|
| Bahia Cabula IAC | 10,76 b | 4,37 a | 0,73 b | 591,67 a | 15,05 a |
| Pera Bianchi IAC | 11,54 a | 3,99 b | 1,13 a | 458,04 b | 10,76 c |
| Pera EMBRAPA BP 12 | 9,64 c | 3,78 c | 0,73 b | 255,43 c | 13,46 b |
| Pera Jetiba | 10,03 c | 3,64 c | 0,85 b | 257,58 c | 12,18 b |
| Pera EMBRAPA CP 21 | 10,81 b | 3,69 c | 0,99 a | 297,29 c | 10,96 c |
| Pera EMBRAPA D9 | 9,91 c | 3,71 c | 0,8 b | 719,57 a | 12,42 b |
| Pera EMBRAPA DP 24 | 10,22 c | 3,42 d | 1,14 a | 621,47 a | 9,52 c |
| Pera IAC | 9,98 c | 3,69 c | 0,82 b | 591,67 a | 12,3 b |
| Seleta Rosa EMBRAPA | 10,83 b | 3,69 c | 1,16 a | 620,89 a | 9,59 c |

Médias seguidas pela mesma letra da coluna não diferem significativamente de acordo com o teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Atendendo aos padrões de qualidade de 10 °Brix para frutos de laranjas de mesa somente as variedades Seleta Rosa EMBRAPA, Pera Bianchi IAC, Pera Jetiba, Pêra EMBRAPA CP 21, Pera EMBRAPA DP 24 e Seleta Rosa EMBRAPA (CEAGESP, 2011). Esses valores podem estar relacionados às temperaturas médias período de amadurecimento, que são essenciais para formar açúcares durante o amadurecimento dos frutos conforme exposto por Teodoro *et al.* (2020). Quanto ao pH do suco obtido dos frutos, percebeu-se que a variedade Bahia Cabula IAC apresentou maior média geral, seguida pela variedade Pêra Bianchi IAC, sendo que Pera Embrapa DP 24 apresentou a menor média e as demais variedades não diferenciam entre si (Tabela 4). Valores que se encontram dentro da faixa de 3,40 a 4,00, considerada característica de frutas cítricas (DANIELI *et al.*, 2009). A variedade Bahia Cabula IAC obteve valor superior de 4,37 (Tabela 4) o que, conferiu uma das mais baixas acidez. Os valores de acidez titulável, variaram de 0,73% (Pera EMBRAPA BP 12 e Bahia Cabula IAC menos ácido) a 1,16% (Seleta Rosa EMBRAPA, mais ácido) (Tabela 4). As laranjas apresentam teor de ácido cítrico acima de 0,5% para a indústria, quando maduros, ou acima de 0,75% para o consumo *in natura* (RODRIGUES *et al.*, 2019). Os valores de acidez mais elevada encontrados

(15,05) das variedades analisadas (Tabela 4), e os menores valores foram observados nas variedades Pêra Bianchi IAC (10,76), Pera Embrapa CP 21 (10,96), DP 24 (9,52) e Seleta Rosa Embrapa, (9,59.) (Tabela 4) essas variedades que se destacam pela maturação dos meses de agosto a setembro podendo variar. O ratio é uma das mais importantes características porque ajuda a determinar o ponto de maturação do fruto (DE AZEVEDO *et al.*, 2017). Segundo Pozzan & Triboni. (2005) sucos com ratio entre 14 e 16 são os mais apreciados para o consumo *in natura* e no caso da indústria de sucos, a proporção deve estar entre 12 e 18. Porém, de acordo com Negreiros *et al.* (2014) o processamento da indústria inclui frutos com valores de 6 a 20. Para o teor de Vitamina C da amostra foi observado que as médias das variedades Bahia Cabula IAC, Pera Embrapa D9, DP 24, Pera IAC e Seleta Rosa Embrapa não diferiram entre si, com maiores valores, seguidas pela variedade Pêra Bianchi IAC, enquanto as demais não apresentaram diferenças estatísticas entre si, com os menores valores (Tabela 4). Quanto às análises de valores de °Brix não se diferenciaram estatisticamente entre si, (Tabela 5) atingiram os requisitos mínimos de qualidade para o mercado de produtos frescos de 10 °Brix (CEAGESP, 2011), diferente dos dados encontrados por Cruz *et al.*, (2019) por apenas os frutos produzidos por árvores em limoeiro 'Cravo'.

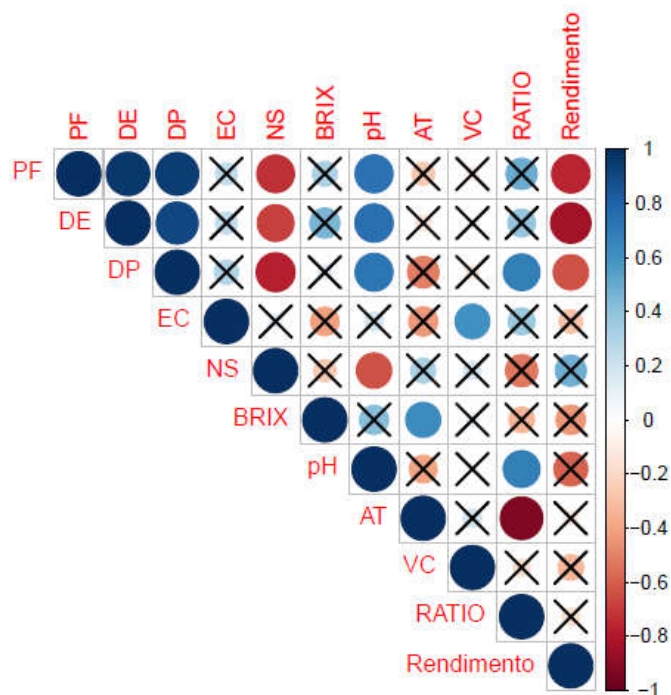


Figura 1. Estimativas de correlação de Person entre parâmetros físico-químicos de frutos de laranjas extemporâneos colhidos de árvores enxertadas em dois porta-enxertos diferentes. Os caracteres avaliados foram peso do fruto (PF), diâmetro equatorial (DE), diâmetro polar (DP), espessura de casca (EC), número de sementes (NS), teor de sólidos solúveis totais (°Brix), pH, acidez titulável total (AT), vitamina C (VC), ratio e rendimento de frutos. A área dos círculos é proporcional ao coeficiente de correlação estimado, cores azuis indicam correlação positiva (0 a 1) e cores vermelhas indicam correlação negativa (0 a -1). Círculos sobrescritos por X não apresentam significância estatística ($p < 0.05$)

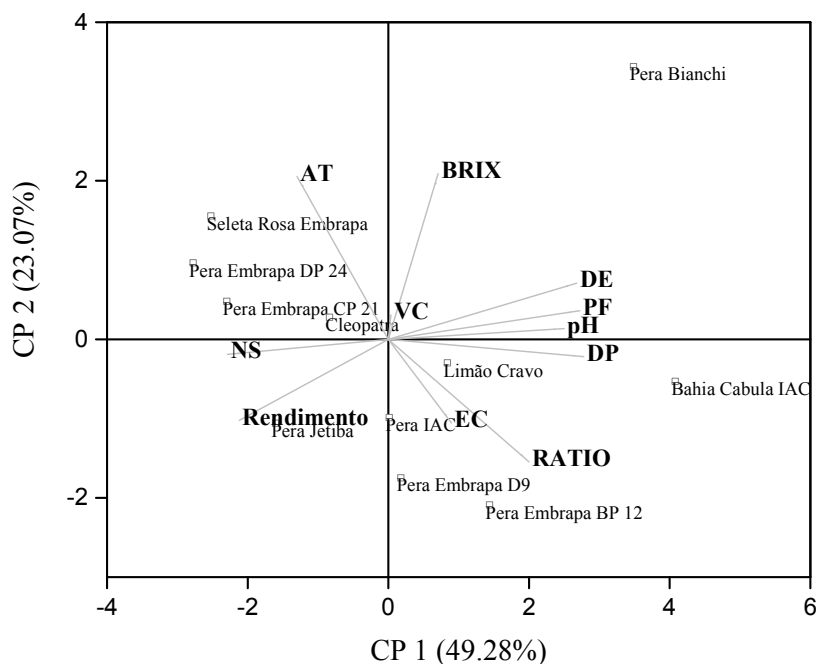


Figura 2. Projeção espacial da ordenação dos vetores dos parâmetros físico-químicos, nas duas componentes principais, de frutos de laranjas extemporâneos colhidos de árvores enxertadas em dois porta-enxertos diferentes. Os vetores indicam a carga fatorial de cada variável e são usados para identificar quais variáveis têm o maior efeito em cada componente. Cargas fatoriais próximas de 0 indicam que a variável tem uma influência fraca na componente principal. A dispersão dos tratamentos indica a possibilidade de agrupamento destes em torno de uma variável ou grupo de variáveis com cargas fatoriais próximas

Tabela 5. Peso do Fruto, Diâmetro Equatorial, Diâmetro Polar, Espessura da Casca, Número de Sementes e Rendimento, Sólidos solúveis (°Brix), Ph, Acidez Titulável (ATT), Vitamina C e Ratio de frutos porta-enxertos limão 'Cravo' e laranja Cleópatra

| CARACTERÍSTICAS FÍSICA | | | | | |
|------------------------|----------------|-----------------------|------------------|-------------------|-------------|
| Porta-enxerto | Peso Fruto (g) | Diam. Equatorial (cm) | Diam. Polar (cm) | Espes. Casca (mm) | Nº Sementes |
| Limão cravo | 180,8 a | 68,63 a | 67,2 a | 2,92 a | 47,11 a |
| Cleópatra | 156,39 b | 64,92 b | 62,45 b | 2,79 a | 48,4 a |

Médias seguidas pela mesma letra da coluna não diferem significativamente de acordo com o teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

No que diz respeito às variedades utilizadas como porta-enxertos, o uso de limoeiro 'Cravo' tem sido predominante, as razões para isso incluem a rusticidade dessa variedade, resistência à seca e vigor no viveiro e no campo, bem como a precocidade de sua produção de frutas e sua alta produtividade (POMPEU JUNIOR., 2005). Quanto a utilização da variedade Cleópatra tem sido verificada baixos rendimentos nos primeiros anos, mas aumentam à medida que as árvores amadurecem a qualidade da fruta é boa, mas o tamanho da fruta é geralmente pequeno a intermediário, é menor do que o produzido em outros porta-enxertos (FORNER-GINER *et al.*, 2020) como pode ser observado (Tabela 5) a qual obteve menor valor estatisticamente em relação ao porta-enxerto 'Cravo'. A variedade Cleópatra utilizada como porta-enxerto induz alta resistência ao frio, salinidade entre os porta-enxertos comerciais e é tolerante a CTV (Vírus da Tristeza dos Citros), exocortis e xiloporose (LARGURA *et al.*, 2011). Além do mais, sabe-se que o porta-enxerto de tangerina 'Cleopatra' induz um atraso no início da produção de frutos em comparação com o porta-enxerto limão 'Cravo' (POMPER JUNIOR *et al.*, 2005).

Como via de regra a qualidade do fruto do enxerto é afetada pelo porta-enxerto, conforme determinado neste estudo (AMORIM *et al.*, 2018). Entretanto para o porta-enxerto não foram detectaram diferenças significativas para a acidez, sólidos solúveis, pH, acidez titulável e rendimento do suco, espessura e números de semente dos portas-enxertos limão 'Cravo' e Cleópatra (Tabela 5). Porém, avaliando-se as variáveis físicas dos frutos coletados percebe-se que o peso do fruto e os diâmetros equatorial e polar apresentaram maior média quando se utilizou o porta-enxerto limão 'Cravo' (Tabela 5). Práticas agrícolas, fatores ambientais e suas inter-relações influenciam nas características de frutos físico químicas (RODRIGUES *et al.*, 2019). Considerando-se as análises químicas, observa-se que o teor de vitamina C apresentou maior média geral quando se utilizou o porta-enxerto Cleópatra e o ratio obteve melhor desempenho utilizando-se o porta-enxerto limão 'Cravo' (Tabela 5). Esses resultados permitiram identificar qualidades desejáveis quanto a interação enxerto e porta-enxerto para compor o sistema de produção de citros. A partir das estimativas de correlação fenotípica (Figura 1), observa-se que o peso do fruto, o diâmetro equatorial e o diâmetro polar apresentam forte correlação linear positiva entre si, demonstrando coerência entre os dados, pois o aumento do peso de frutos está proporcionalmente relacionado ao aumento de tamanho. Entretanto, estas variáveis mostraram-se negativamente correlacionadas ao número de sementes e ao rendimento. Em relação ao número de sementes esta correlação negativa é interessante, pois frutos maiores e com menor número de sementes são aqueles mais desejados para consumo *in natura*, porém frutos grandes com baixo rendimento de suco caracterizam-se com indesejados para o consumo. Além disso, observa-se correlação positiva do pH com o ratio, peso, e os diâmetros equatorial e polar dos frutos, e correlação negativa entre o número de sementes. A acidez titulável mostrou-se negativamente correlacionada com o ratio. Por meio da análise de componentes principais (Figura 2), é observada a formação de dois grupos contrastantes em relação à distribuição das variáveis. Juntas as componentes principais 1 e 2 acumularam 72, 36% da variância dos dados obtidos neste experimento, sendo que as variáveis mais representativas, quanto aos seus coeficientes, para a CP 1 foram o peso do fruto, diâmetro polar e equatorial (0.40, 0.41 e 0.39, respectivamente); e para a CP 2 foram o °Brix, acidez

titulável e Ratio (0.56, 0.55 e -0.41). Entretanto, de acordo com a distribuição espacial das variáveis em torno das componentes principais observa-se a formação de um grupo de materiais correlacionados com a acidez titulável, número de sementes e o rendimento do suco, representados pelas variedades de copa Seleta Rosa Embrapa, Pera Embrapa DP24, Embrapa CP 21, Pera Jetiba e pelo porta-enxerto Cleópatra. As demais variedades foram distribuídas num grupo contrastante com relação à disposição das demais variáveis obtidas, com as variáveis físicas, °Brix e Ratio sendo as mais representativas do grupo. Desta forma, a seleção das variedades usadas tanto como enxerto quanto para porta-enxerto torna-se facilitada em função da proximidade entre a variedade e o parâmetro físico-químico de interesse.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos conclui-se que as variedades de copa Bahia Cabula IAC e Pera Bianchi IAC apresentam os melhores resultados quanto às características físicas dos frutos. Contudo a variedade Pera EMBRAPA CP 21 apresentou um maior rendimento de suco. As variedades apresentaram melhor desempenho nas características físico-químicas dos frutos. Tais características também foram superiores quando as copas estavam enxertadas no porta-enxerto Limoeiro cravo. Portanto, se recomenda a utilização do porta-enxerto limoeiro cravo para o cultivo das variedades de copa Bahia Cabula IAC e Pera Bianchi IAC.

REFERÊNCIAS

- Amorim, M. da S., Girardi, E. A., França, N. de O., Gesteira, A. da S., Soares Filho, W. dos S. e Passos, O. S. (2018). Initial performance of alternative citrus scion and rootstock combinations on the northern coast of the state of Bahia, Brazil. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 40, pp. 1-11.
- Barbasso, D. V., Pedro Júnior, M. J. P. e Pio, R. M. (2005). Caracterização fenológica de variedades do tipo Murcott em três diferentes porta-enxertos. *Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal*. 27, pp. 399-403.
- Caputo, M. M., Mourão Filho., F. A. A, Silva, S. R., Bremer Neto, H. B., Couto, H. T. Z., STUCHI, E. S (2012). Seleção de variedades de laranja doce dematuração precoce por índices de desempenho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília*. 47, pp. 1669-1672.
- CEAGESP, SP (2011). Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. Normas de classificação de citros de mesa. Disponível online em <http://www.ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/citros.pdf>.
- computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- Cruz, M. A. D., Neves, C. S. V. J., Carvalho, D. U. D., Colombo, R. C., Leite Júnior, R. P. e Tazima, Z. H. (2019). Plantas de laranja 'Navelina' sobre cinco porta-enxertos na região Norte do Paraná. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 41, pp. 1-9.
- Danieli, F., Costa, L. R. L. G. e Silva, L. C. (2009.). Determinação de vitamina c em amostras de suco de laranja *in natura* e amostras comerciais de suco de laranja pasteurizados e envasado em embalagem Tetra Park. *Revista do Instituto de Ciências da Saúde*. 27, pp. 361-365.
- De Azevedo, F. A., Schinor, E. H., da Conceição, P. M., de Andrade Pacheco, C., De Negri, J. D. e Cristofani-Yaly,

- M. (2017). Physicochemical quality of early-maturing 'Navel'sweet oranges. *Semina: Ciências Agrárias*. 38, pp. 35-45.
- De Carvalho, L. M., de Carvalho, H. W., de Barros, I., Martins, C. R., Soares Filho, W. D. S., Girardi, E. A. e Passos, O. S. (2019). New scion-rootstock combinations for diversification of sweet orange orchards in tropical hardsetting soils. *Scientia Horticulturae*. 243, pp. 169-176.
- De Lima, C. F., Marinho, C. S., Costa, E. S. e Amaral, C. O. (2014). Qualidade dos frutos e eficiência produtiva da laranjeira 'Lima' enxertada sobre 'Trifoliata', em cultivo irrigado. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*. 9, pp. 401-405.
- FAO. Food and Agriculture of the United Nations (2019). Statistical Databases. Disponível online em <<http://www.fao.org/faostat/en/>>
- Forner-Giner, M. A., Continella, A. e Grosser, J. W. (2020). Citrus Rootstock Breeding and Selection. In *The Citrus Genome*. pp. 49-74.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. r/Produção Agrícola nacional e regional. Acesso em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1612> 23-04-2020>. Acessado em: 23 de abril de 2020.
- Legua, P., Bellver, R., Forner, J. e Forner-Giner, M. A. (2011). Plant growth, yield and fruit quality of Lane Late navel orange on four citrus rootstocks. *Spanish Journal of Agricultural Research*. 9, pp. 271-279.
- Negreiros, J. R. da S., Andrade Neto, R. de C., Miqueloni, D. P. e Lessa, L. S. (2014). Estimativa de repetibilidade para caracteres de qualidade de frutos de laranjeira-doce. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 49, pp. 40-48.
- Petry, H. B., Reis, B., Silva, R. R., Gonzatto, M. P. e Schwarz, S. F. (2015). Porta-enxertos influencia o desempenho produtivo de laranjeiras-de-umbigo submetidas a poda drástica. *Pesquisa Agropecuária Tropical*. 45, pp. 449-455.
- Pompeu Júnior, J. (2005). Porta-enxertos. In D. Mattos Júnior, J. D. De Negri, R. M. Pio e Pompeu Júnior, J. (Eds.), *Citros*. Campinas: Instituto Agrônômico, FUNDAG. pp. 61-104.
- Pozzan, M. e Triboni, H.R. (2005). Colheita e qualidade do fruto. In: Mattos Junior D., De Negri, J.D., Pio, R.M., Pompeu Junior, J. (Eds.), *Citros*. FUNDAG, Campinas: IAC cap. 26, pp. 801-822.
- R Development Core Team (2009). R: A language and environment for statistical
- Rodrigues, M. D. S., de Araújo Neto, S. E., Andrade Neto, R. D. C. e Soares Filho, W. D. S., Girardi, E. A., Lessa, L. S., Almeida, U. O. de. e De Araújo, J. M. (2019). Agronomic performance of the Pera orange grafted onto nine rootstocks under the conditions of Rio Branco, Acre, Brazil. *Embrapa Acre-Artigo em periódico indexado (ALICE)*. 14, pp. 1-8.
- Schinor, E. H., Paoli, L. G. de, Azevedo, F. A. de, Mourão Filho, F. de A. A. e Mendes, B. M. J. (2006). Organogênese *in vitro* a partir de diferentes regiões do epicótilo de citrus sp. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 28, pp. 463-466.
- Stenzel, N. M. C., Neves, C. S. V. J., Scholz, M. B. D. S. e Gomes, J. C. (2005). Comportamento da laranjeira 'Folha Murcha' em sete porta-enxertos no Noroeste do Paraná. *Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal*. 27, pp. 408-411.
- Teodoro, A. V., Carvalho, H. W. L. D., Barros, I. D., Carvalho, L. M. D., Martins, C. R., Soares Filho, W. D. S., Girardi, E. A. e Passos, O. S. (2020). Performance of Jaffa'sweet orange on different rootstocks for orchards in the Brazilian Northeast. *Pesquisa Agropecuária*
