



III CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS COINTER - PDVAGRO 2018

PÁRÂMETROS GENÉTICOS PARA CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO DE LARANJA ‘PÊRA’ EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS

GENETIC PARAMETERS FOR GROWING TRAITS OF ‘PEAR’ ORANGE IN DIFFERENT FROSTING DOORS

Apresentação: Comunicação Oral

Thiago Feliph Silva FERNANDES¹; Romário Júnior do Nascimento NASCIMENTO²;
Fabiola Suany de ALMEIDA³ Fábio de Lima GURGEL⁴; Davi Henrique Lima TEXEIRA⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.IIICOINTERPDVAGRO.2018.00182>

Resumo

O agronegócio do setor citrícola é uma importante atividade econômica para o Brasil, e esta produção citrícola nacional tem evoluído tanto na utilização de novas tecnologias como no aumento de áreas cultivadas com a cultura, fato esse diretamente relacionado à crescente demanda de mercados externos. Contudo a citricultura nacional, está alicerçada em um único porta-enxerto que é o uso do limão cravo, constitui um grave risco à citricultura nacional. Diversos estudos têm sido realizados para identificar genótipos de citros superiores, com a finalidade de ampliar a diversidade genética dos pomares. A recomendação de novos genótipos depende do controle genético das características de interesse para o citricultor. Assim, o objetivo deste trabalho foi estimar parâmetros genéticos e fenotípicos para características de crescimento de laranja ‘Pêra’ em diferentes porta-enxertos. Para isso, foram avaliados seis porta-enxertos: limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’, citrandarins ‘Riverside’ e ‘San Diego’, e os híbridos LVK x LCR – 010, TSKC x CTSW – 028 e TSKC x CTSW – 033. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, com quatro repetições e dez plantas por parcelas. As características de crescimento avaliadas foram a altura da planta, diâmetros dos caules do porta-enxerto e do enxerto e o volume da copa aos 12, 24 e 36 meses após o plantio. Os diferentes porta-enxerto apresentaram variabilidade para as características mensuradas. Para a maioria delas maior fração da variabilidade foi de natureza genética. Com isso, a herdabilidade dessas características foi de média alta nas avaliações realizadas. As estimativas de ganhos genéticos diretos e indiretos foram elevadas. A seleção para o volume da copa em avaliações tardias após o plantio permite indicar um porta-enxerto adequado para formação de copa mais interessante aos citricultores.

¹ Graduando de Engº Agrônoma da UFRA-CPP/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, ThiagoFeliph@hotmail.com.

² Graduando de Engº Agrônoma, Universidade Federal Rural da Amazônia – Capitão Poço, roma2nascimento75@gmail.com

³ Graduando de Engº Agrônoma, Universidade Federal Rural da Amazônia – Capitão Poço, fsuany04@gmail.com

⁴ D.Sc Coordenador/Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, fabio.gurgel@embrapa.br

⁵ D.Sc Orientador/Docente da UFRA, davihlma@yahoo.com.br.

Palavras-Chave: variação genética, herdabilidade, ganhos com a seleção.

Abstract

Agribusiness in the citrus sector is an important economic activity for Brazil, and this national citrus production has evolved both in the use of new technologies and in the increase of areas cultivated with the crop, a fact that is directly related to the growing demand of external markets. However the national citriculture, based on a single rootstock that is the use of clove lemon, constitutes a serious risk to the national citricultura. Several studies were carried out to identify superior citrus genotypes, with the purpose of increasing the genetical diversity of orchards. The recommendation of new genotypes depends on the genetic control of the traits of greatest interest to the citrus grower. Thus, the aim of this work is to estimate genetic and phenotypic parameters for the growing traits of 'Pêra' orange on different rootstocks. For this, six rootstocks were evaluated: 'Cravo Santa Cruz', citrandarins' Riverside 'and' San Diego ', and the LVK x LCR - 010, TSKC x CTSW - 028 and TSKC x CTSW - 033 hybrids were used. Was used a completely random design with four replicates and ten plants per plot. plant, stem and graft stalk diameters and crown volume at 12, 24 and 36 months after planting. The growing traits evaluates were height, rootstocks and grafting stem diameters and canopy volume evaluated at 12, 24 and 36 months after planting. The different rootstock showed variability for the traits measured. For most of them greater fraction of the variability was genetic. Thus, the heritability of these traits were average to high in the evaluations performed Estimates of direct and indirect genetic gains were high. The selection for the canopy volume in a later evaluation after planting allows the indication of a suitable rootstock for the most interesting canopy formation for citrus growers.

Keywords: genetic variation, heritability, selection gains

Introdução

A citricultura é um importante segmento econômico do agronegócio nacional. Além da notável significância do valor de produção, há, também, sua relevância socioeconômica na geração de empregos diretos e indiretos. O Brasil é líder internacional em produção do setor citrícola, onde os pomares cítricos superam 200 milhões de plantas. O estado do Pará, por sua vez, é a sexta maior produção citrícola (IBGE, 2016), sendo o mais importante da região amazônica.

Apesar da sua importância econômica e social, a vulnerabilidade da citricultura nacional e paraense é expressiva. O número de cultivares nos pomares é relativamente pequeno, quase que exclusivamente da combinação laranja 'Pêra' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] com o limão 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck) no pilar dos nossos pomares. Tal fato é um alerta para necessidade de diversificação de variedades adaptadas às condições tropicais de cultivo já disponível no mercado, tendo em vista a sustentabilidade da cadeia produtiva.

Neste contexto o Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura, PMG Citros, vem desenvolvendo ações no Estado do Pará, com a formalização de parcerias com empresas no município de Capitão Poço, principal produtor de citros no Estado (GURGEL; GIRARDI, 2015). Dentre as ações está a avaliação de diferentes porta-enxertos sobre a produção de laranja ‘Pêra’. A seleção do porta-enxerto mais indicado para a região depende da estimativa de parâmetros genéticos e fenotípicos, tais como variância genética e herdabilidade, que permitem prever o sucesso com a recomendação do material selecionado (BERNARDO, 2002; RESENDE, 2002).

Pelo exposto o objetivo deste trabalho foi estimar parâmetros genéticos e fenotípicos para características de crescimento de laranja ‘Pêra’ em diferentes porta-enxertos

Fundamentação Teórica

O Brasil é um dos líderes mundiais de produção de laranja, com uma produção na safra 2016/2017 de 17,0 milhões de toneladas. Isso representa um incremento de 16,0% em relação à safra anterior, segundo o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA), divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018). O United States Department of Agriculture (USDA, 2016) afirma que o Brasil detém a maior parcela do comércio internacional de suco de laranja, que corresponde a 55% do comércio mundial.

Com uma produção de cerca de 11,8 milhões de toneladas, o Estado de São Paulo foi responsável por 78,6% da produção em 2014. Esse Estado é o maior produtor nacional de laranja, com uma área colhida de 504.715ha, mas também se destaca como maior região produtora de citros no cenário global (AGRIANUAL, 2017).

O Estado do Pará ocupa a sétima posição como produtor nacional de laranja. Na safra 2016, a produção foi de aproximadamente 191,3 mil toneladas, em uma área colhida de 13.465ha. Nesse Estado o município de Capitão Poço se destaca, pois pertencente ao polo citrícola, onde a produção na safra 2014 foi estimada em 146,4 mil toneladas, com área colhida de 8.610ha (IBGE, 2015).

A produção de laranja no município de Capitão Poço tem fomentado o interesse dos produtores, em virtude de preços atrativos que o fruto *in natura*, ou em suco concentrado para indústria, pode alcançar no mercado internacional. Entretanto, em comparativos com o Estado de São Paulo, o rendimento da cultura no município é considerado trinta vezes menor (IBGE, 2018).

A diversificação dos porta-enxertos pode contribuir na longevidade e no aumento da produtividade de plantios de citros na Amazônia Ocidental (LEDO et al., 1999; OLIVEIRA, 2003); complementado por que diz que os porta-enxertos também afetam a precocidade da produção, o vigor da copa, a resistência à seca e às doenças, recomendando assim, diversificar os porta-enxertos em até 30% da área.

De acordo com a literatura o município de Capitão Poço, bem como o restante do país, a maioria dos pomares é constituído cerca de 80% da combinação porta-enxerto limão cravo (*Citrus limonia* Osbeck) e a copa laranja Pêra [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], contudo a utilização de um exclusivo porta-enxerto, impossibilita que o vegetal manifeste todo seu potencial produtivo em outros tipos de solos e clima, além do risco de adquirir novas moléstias (SILVA; GARCIA, 1999). A falta de diversificação poderá acarretar em vulnerabilidade com dizimação de pomares, como ocorrido no caso da Tristeza dos citros (TVC), na década de 40, Gomose de *Phytophthora*, cancro cítrico, Clorose Variegada dos citros (CVC) e mais recentemente, com a Morte Súbita dos citros (GRAF, 2001; SCHÄFER et al., 2006).

Metodologia

O experimento foi instalado em março de 2015 na Fazenda Lima, localizada no Município de Capitão Poço – PA. Parte da microrregião do Guamá, o município encontra-se a 71m de altitude, entre as coordenadas geográficas 01°44'47'' de latitude sul e 47°3'57'' de longitude oeste de Greenwich. O clima da região é do tipo Ami, chuvoso, mas com pequena estação seca, conforme a classificação de Köppen.

Os tratamentos constaram de seis porta-enxertos: 1 – limoeiro ‘Cravo’ seleção Santa Cruz (*C. limonia* Osbeck). 2 – híbrido TSKC x TRENG-314: tangerina ‘Sunki’ comum (*C. sunki* Hort. ex Tan.) com *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. Seleção ‘English’. 3 – híbrido TSKC x TRENG-264: tangerina ‘Sunki’ comum com *P. trifoliata*. 4 – híbrido LVK x LCR-10: limoeiro ‘Volkameriano’ (*C. volkameriana* V. Ten. & asq.) com limoeiro ‘Cravo’. 5 – híbrido TSKC x CTSW-028: tangerineira ‘Sunki’ comum com citrumelo ‘Swingle’ (*C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*); 6 – híbrido TSKC x CTSW-033: tangerineira ‘Sunki’ comum com citrumelo ‘Swingle’. A copa utilizada foi a laranjeira ‘Pera’ [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck]

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso (DIC) com quatro repetições e parcelas de dez plantas. O espaçamento adotado foi o 6m x 4m. As características

mensuradas foram: altura da planta (AP), medida a partir da base do solo até o último par de folhas; diâmetros do caule abaixo e acima do ponto de enxertia (DCAb e DCAc), mensurados 5 cm abaixo e 5 cm acima da linha da enxertia, respectivamente, e volume de copa, obtidos segundo Mendel (1956). As avaliações ocorreram aos 12, 24 e 36 meses após o plantio.

Anteriormente aos procedimentos estatísticos, os dados de cada característica mensurada foram testados quanto as exigências do modelo estatístico da análise de variância: normalidade, independência dos erros e homocedasticidade. Constatado o atendimento aos pressupostos, os componentes de variância genético (σ_g^2) e ambiental (σ_e^2) foram estimados por meio das esperanças dos quadrados médios da análise de variância para delineamentos inteiramente ao acaso, já o componente de variância fenotípica (σ_f^2) constou da somatória da variância genotípica e ambiental. A herdabilidade no sentido amplo foi estimada pela razão da variância genotípica pela fenotípica. Os parâmetros foram estimados com auxílio do software GENES (CRUZ, 2013).

Para cada característica foi estimada a resposta direta à seleção do melhor porta-enxerto por meio da equação (CRUZ et al., 2012):

$$GS = ds_x \cdot h_x^2$$

Na qual GS (%) é o ganho direto, em porcentagem, com a seleção aplicada a característica x. ds_x é o diferencial de seleção, obtido pela diferença da média do melhor porta-enxerto para a característica x pela média geral da população. h_x^2 é a herdabilidade no sentido amplo do caráter x.

As respostas indiretas, aquelas obtidas no caráter y pela seleção aplicada ao caráter x, foram obtidas por meio da equação (CRUZ et al., 2012):

$$GS_{y(x)} = ds_{y(x)} \cdot h_y^2$$

Na qual $GS_{y(x)}$ corresponde ao ganho esperado na característica y com a seleção aplicada na característica x. $ds_{y(x)}$ é o diferencial de seleção indireto, obtido pela diferença entre a média da característica y do porta-enxerto e a média geral dos porta-enxertos em relação ao porta-enxerto que foi superior na característica x. h_y^2 é a herdabilidade no sentido amplo para a característica y.

Resultados e Discussão

Aos 12 meses após o plantio, apenas o diâmetro do caule acima da enxertia não

apresentou diferença ($P < 0,05$) entre os porta-enxertos de acordo com o teste F (Tabela 1). Possivelmente, a avaliação nesse período foi precoce para que os porta-enxertos provocassem alteração nos diâmetros do caule da laranja ‘Pêra’ enxertada. Aos 24 meses foi observada diferença entre os porta-enxertos para essa característica, mas aos 36 meses após ao plantio não foi verificada diferença entre os tratamentos para essa característica e, também, para altura da planta e diâmetro do caule do porta-enxerto.

Tabela 1: Estimativas de parâmetros genéticos para altura da planta, diâmetro do caule abaixo da enxertia (DC_{AB}), diâmetro do caule acima da enxertia (DC_{AC}) e volume da copa em plantas de laranja “Pêra” em combinação com diferentes porta-enxertos avaliadas aos 12, 24 e 36 meses após o plantio. Fonte: Própria.

Parâmetros	Características			
	12 meses após o plantio			
	Altura (cm)	DC_{AB} (mm)	DC_{AC} (mm)	Volume
σ_g^2	111,29	15,46	7,64	-
σ_e^2	39,25	4,53	15,05	-
σ_f^2	150,55*	19,99**	22,69 ^{ns}	-
h^2	73,92	77,34	33,67	-
CV_g/CV_e	0,84	0,92	0,35	-
\bar{X}	109,74	25,47	21,95	-
CV (%)	39,25	4,53	15,05	-
Parâmetros	24 meses após o plantio			
	Altura (cm)	DC_{AB} (mm)	DC_{AC} (mm)	Volume
σ_g^2	254,29	41,54	34,52	0,34
σ_e^2	78,85	9,82	7,41	0,07
σ_f^2	333,15*	51,37**	41,93**	0,41**
h^2	76,32	80,86	82,31	82,34
CV_g/CV_e	0,89	1,02	1,07	1,07
\bar{X}	161,45	42,60	34,78	1,29
CV (%)	11,00	14,71	15,65	41,83
Parâmetros	36 meses após o plantio			
	Altura (cm)	DC_{AB} (mm)	DC_{AC} (mm)	Volume
σ_g^2	357,04	21,41	33,19	0,40
σ_e^2	429,47	38,95	24,75	0,12
σ_f^2	786,51 ^{ns}	60,36 ^{ns}	57,95 ^{ns}	0,53**
h^2	45,39	35,47	57,27	76,67
CV_g/CV_e	0,45	0,37	0,57	0,90
\bar{X}	165,66	43,39	36,53	1,38
CV (%)	25,01	28,76	27,23	50,61

σ_g^2 : variância genética. σ_e^2 : variância ambiental. σ_f^2 : variância fenotípica. h^2 : herdabilidade média de tratamentos. CV_g : coeficiente de variação genético. CV_e : coeficiente de variação ambiental. \bar{x} : média geral. CV: coeficiente de variação experimental. **, * e ns: significativo a 1% de probabilidade, 5% de probabilidade e não significativo pelo teste F.

Em todas as avaliações foi possível detectar variabilidade entre os porta-enxertos para a maioria das características (Tabela 1). Deve-se destacar que maior fração da variância fenotípica, em boa parte das características, foi devido à variação genética, e não ambiental. Esse é um resultado importante, pois valores elevados de variância genética indicam

condições favoráveis ao melhoramento (AZEVEDO, 2012) e mostra que outras combinações entre enxerto e porta-enxertos podem ser promissoras.

As estimativas do coeficiente da herdabilidade entre as características estudadas foram, de modo geral, altas, exceto para o diâmetro do caule do porta-enxerto, avaliado aos 12 e 36 meses, e altura da planta, avaliada aos 36 meses. Estes valores de herdabilidade baixos, indicam maior dificuldade na seleção e recomendação de porta-enxertos para essas características (CRUZ et al., 2014).

A relação CV_g/CV_e indica situação favorável à seleção quando superior a 1,0 (FERREIRA et al., 2003). Dessa forma, os diâmetros dos caules do porta-enxerto e do enxerto, bem como o volume da copa, avaliados aos 24 meses após o plantio, foram as características mais promissoras para a seleção e recomendação de porta-enxertos.

Os citricultores preferem plantas de porte pequeno, pois permitem maior adensamento, o que aumenta consideravelmente o número de plantas por hectare, além de tornar o controle de pragas e doenças mais eficaz (PIO et al., 2006). Assim, a seleção para reduzir a altura das plantas aos 12 meses apresentou estimativa de ganho de -47,88%, muito elevado (Tabela 2). No entanto, essas estimativas foram menores aos 24 e 36 meses após o plantio. Nas duas últimas avaliações essas estimativas foram próximas, o que talvez reflita uma estabilidade na variância genética para esse caráter, o que reflete na herdabilidade e no ganho com a seleção. Assim, pode-se considerar os ganhos obtidos nas duas últimas avaliações mais próximos do real, vale ressaltar que esses ganhos, embora menores, ainda são satisfatórios.

A seleção direta para a altura resulta em ganhos indiretos favoráveis para o volume da copa, mas reduz os diâmetros dos caules. Diâmetro de caule menores reduzem a capacidade de adaptação das plantas pelo maior estresse em caso de déficit hídrico (LOUREIRO et al., 2016). Já seleção direta para os diâmetros do caule do porta-enxerto e do enxerto resulta em incremento da altura e do volume da copa, o que é desinteressante para o citricultor.

A seleção direta para volume parece mais adequada, pois esse caráter apresentou herdabilidade elevada em todas as avaliações e, ainda, resulta em ganhos satisfatórios em sentido desejado para a altura. Essa estratégia de seleção resulta em ganhos no sentido desfavorável para os diâmetros do caule do porta-enxerto e do enxerto, mas menores do que a seleção direta para altura. Esses resultados insatisfatórios podem ser contornados com uso de índices de seleção (CRUZ et al. 2014).

Tabela 2: Estimativas de ganhos com a seleção (GS) direta e indireta para altura da planta, diâmetro do caule abaixo da enxertia (DC_{AB}), diâmetro do caule acima da enxertia (DC_{AC}) e volume da copa em plantas de laranja “Pêra” em combinação com diferentes porta-enxertos avaliadas aos 12, 24 e 36 meses após o plantio. Fonte: Própria.

GS (%)				
12 meses				
Características	Altura (cm)	DC_{AB} (mm)	DC_{AC} (mm)	Volume
Altura (cm)	-47,88	30,84	-51,92	-
DC_{AB} (mm)	82,71	48,35	-30,43	-
DC_{AC} (mm)	-40,05	-57,01	84,65	-
Volume	-	-	-	-
24 meses				
Características	Altura (cm)	DC_{AB} (mm)	DC_{AC} (mm)	Volume
Altura (cm)	-10,02	-5,87	-11,11	-40,57
DC_{AB} (mm)	11,65	7,33	11,51	84,16
DC_{AC} (mm)	7,64	6,36	23,29	105,96
Volume	-7,19	-4,90	-13,52	-78,11
36 meses				
Características	Altura (cm)	DC_{AB} (mm)	DC_{AC} (mm)	Volume
Altura (cm)	-9,30	-8,22	-7,36	-30,82
DC_{AB} (mm)	10,00	14,59	6,77	95,97
DC_{AC} (mm)	8,83	14,15	11,28	110,53
Volume	-3,88	-4,72	-4,15	-76,98

O melhorista deve considerar sempre as respostas correlacionadas em outras características, pois ao se explorar essas informações as inferências dos resultados com a seleção tornam-se mais informativas (JOHNSON; WICHERN, 2007). A seleção direta para um caráter pode resultar em ganhos insatisfatórios em outro por causa de correlações negativas entre características de interesse. Contudo, os melhoristas podem lançar mãos de metodologias de seleção simultânea de algumas características, como os índices de seleção, que permitem estimar ganhos em sentido desejado para as mais importantes (FREITAS JÚNIOR et al., 2009).

Quando a seleção foi direta para incremento dos diâmetros dos caules do porta-enxerto e do enxerto, os ganhos em sentido desejado para ambos aconteceram apenas nas avaliações mais tardias, de 24 e 36 meses após o plantio. Aos 12 meses, a seleção para incremento de um resultou em estimativas de decréscimo no outro, o que é desfavorável para a planta. O ideal é que esses diâmetros sejam iguais, pois a compatibilidade plena, ou seja, a maior afinidade entre copa e porta-enxerto, ocorre quando a razão dos diâmetros do caule do porta-enxerto e do enxerto é equivalente a 1,0 (SIMONETTI et al., 2015; RODRIGUES et al., 2016). Dessa forma,

a seleção para esses diâmetros deve ocorrer em plantas com maior tempo de campo.

Conclusões

Os porta-enxertos avaliados apresentam boa variação genética quanto a altura da planta, diâmetros do caule do porta-enxerto e do enxerto e volume, especialmente em avaliações iniciais após o plantio. Em avaliações tardias essa variação é observada apenas no volume da copa.

O volume da copa apresentar estimativas de parâmetros genéticos estáveis durante as avaliações e é uma característica de elevado controle genético.

A seleção direta para o volume da copa é efetiva em recomendar o melhor porta-enxerto, pois permite obter plantas menores, que aumentam o número de plantas por hectare.

Agradecimentos

À Embrapa Amazônia Oriental pela concessão do estágio, ao CNPq pela concessão da Bolsa de Pesquisa, à Fazenda Lima I pelo suporte à pesquisa, e ao projeto: Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura – PMG do Estado do Pará.

Referências

AGRIANUAL. Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comercio, 2017. 472p.

AZEVEDO, A. M.; ANDRADE JÚNIOR, V. C. de.; PEDROSA, C. E. et al. **Desempenho agrônômico e variabilidade genética em genótipos de couve**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 47: 1751-1758, 2012.

BERNADO, R. Breeding for quantitative traits in plants. Woodbury: Stemma Press, 2002, 360p.

CRUZ, C. D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**, 35: 271-276, 2013.

CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S.; REGAZZI, A. J. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2014. v. 2. 668 p.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. 4.ed. Viçosa: UFV, 2012. v. 1. 514p.

D. C. Avaliação biométrica de pomeleiro ‘Star Ruby’ sob diferentes porta-enxertos no semiárido do Ceará. **Revista técnico-científica do CREA-PR**, edição especial de agosto de 2016.

FERREIRA MAJF; QUEIROZ MA; BRAZ LT; VENCovsky R. 2003. Correlações genotípicas, fenotípicas e de ambiente entre dez caracteres de melancia e suas implicações para o melhoramento genético. **Horticultura Brasileira** 21: 438-442.

FREITAS JÚNIOR, S. P. et al. Predição de ganhos genéticos na população de milho pipoca UNB-2U sob seleção recorrente utilizando-se diferentes índices de seleção. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 4, p. 803-814, 2009.

GRAF, C. C. D. Vivecitrus e a produção de mudas certificadas. **Laranja**, v. 22, n. 2, p. 549-559, 2001.

GURGEL, F. de L.; GIRARDI, E. A. **Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, maio 2015. (Folder).

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal. Laranja, 112 limão e tangerina. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2017.** Disponível 113 em: <
<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1613&z=t&o=11&i=P>> Acesso em 04 114 jul. 2017.

IBGE. Agricultura: sistema IBGE de recuperação automática - Sidra. Disponível em: . Acesso em: 21 out. 2018.

IBGE. **Agricultura: sistema IBGE de recuperação automática - Sidra**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 21 out. 2018.

JOHSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Multivariate distributions: applied multivariate statistical analysis**. New Jersey: Pearson, 2007. 488p

LEDO, A. DA S. *et al.* Porta-enxertos para laranjeiras-doces (*Citrus sinensis* (L.) Osb.). **Pesq. agropec. bras.**, v. 34, n. 7, p. 1211-1216, 1999.

LOUREIRO, F. L. C.; SOMBRA, K. E. S.; SILVA, A. C. C. e.; PASSOS, O. S. BASTOS, MENDEL, K. Roosock-scion relationships in Shamouti trees on light soil. Ktavim, **Rehovot**, v.6, p.35-60, 1956.

OLIVEIRA, T. K. Produção de Mudas de Citros. *In*: PEREIRA, J. E. S. **Produção de Mudas de Espécies Agroflorestais: banana, açaí, abacaxi, citros, cupuaçu e pupunha**. Embrapa Acre, Rio Branco, Acre. p. 23-28. 2003. (Documentos, 89).

PIO, R. M.; AZEVEDO, F. A. de.; NEGRI, J. D. de.; FIGUEIREDO, J. O. de.; CASTRO, J. L. de. Características da variedade fremont quando comparadas com as das tangerinas ‘ponkan’ e ‘clementina nules’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 2, p. 222-226, 2006.

RESENDE, M.D.V. **Genética biométrica e estatística no melhoramento de plantas perenes**. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2002. 975 p.

RODRIGUES, M. J. D. S., OLIVEIRA, E. R. M. D., GIRARDI, E. A., LEDO, C. A. D. S., E SOARES FILHO, W. DOS S. Citrus nursery tree production using different scion and rootstock combinations in screen house. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 38, n. 1, p. 187-201, 2016.

SCHÄFER, G. *et al.* Desenvolvimento vegetativo inicial de porta-enxertos cítricos cultivados em diferentes substratos. **Ciência Rural**, v. 36, n. 6, p. 1723-1729, 2006.

SILVA, F. A. S. e S. **Assistat - Assistência Estatística** - Versão 7.7 beta. Campina Grande – PB, 2009. Disponível em: <<http://www.assistat.com/>> Acesso em: 11/01/ 2017.

SILVA, S. E. L. DA; GARCIA, T. B. **A cultura da laranjeira no Amazonas**. Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, Amazonas. 20p. (Documentos, 5). 1999.

SIMONETTI, L. M. **Avaliação de novos híbridos de porta-enxertos para a laranjeira ‘Valência’**. 2015. 62 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho, Botucatu – SP, 2015.

USDA, United States Department of Agriculture. Citrus: World markets and trade. Disponível em: <<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/citrus.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2018.