

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL**

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

**PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICA DE ESPÉCIES CÍTRICAS SOBRE
DOIS PORTA-ENXERTOS NO SUBMÉDIO DO SÃO FRANCISCO**

FÁDIA SAMARA SANTOS NASCIMENTO

**PETROLINA, PE
2016**

FÁDIA SAMARA SANTOS NASCIMENTO

**PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICA DE ESPÉCIES CÍTRICAS
ENXERTADA SOBRE DOIS PORTA-ENXERTOS NO SUBMÉDIO DO
SÃO FRANCISCO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao IF SERTÃO-PE *Campus*
Petrolina Zona Rural, exigido para a
obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

**PETROLINA, PE
2016**

FÁDIA SAMARA SANTOS NASCIMENTO

**PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICA DE ESPÉCIES CÍTRICAS
ENXERTADAS SOBRE DOIS PORTA- ENXERTOS NO SUBMÉDIO DO
SÃO FRANCISCO**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao IF
SERTÃO-PE *Campus* Petrolina Zona Rural, exigido
para a obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovada em: ____ de _____ de ____.

Pesquisador Drº Marcelo Calgaro(Membro da banca examinadora)

Mestre Jaciara de S. Bispo (Membro da banca examinadora)

Professor Wagner Guedes Brito (Orientador)

RESUMO

A qualidade dos frutos cítricos é avaliada através das suas características físico-químicas, que variam durante o período de maturação dos frutos. Objetivou-se caracterizar atributos físico-químicos de frutos da tangerineira 'Page' e laranjeira 'Pera D-12', enxertadas sobre os porta-enxertos limoeiros 'Cravo' e 'Volkameriano', no Submédio do Vale do São Francisco. O experimento foi conduzido no Laboratório de Fisiologia Pós-colheita, pertencente à Embrapa Semiárido (CPATSA), em delineamento inteiramente casualizado, tendo 4 plantas como repetições, sendo coletados 40 frutos maduros de cada planta, em dois ciclos de cultivos (2014 e 2015). Para as características físicas e químicas os frutos foram agrupados em quatro amostras de 10 frutos, realizando-se análises isoladas, uma para cada copa, pois envolviam espécies diferentes. Para as avaliações físicas foram avaliados: a massa dos frutos, diâmetro e comprimento dos frutos, rendimento do suco e número de sementes, para as avaliações químicas o teor de sólidos solúveis, acidez titulável, relação SS/AT e vitamina C. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Verificou-se que a tangerineira 'Page' e a laranjeira 'Pera' D12 possuem uma boa condição para consumo na região do Submédio do Vale do São Francisco.

Palavras-chave: Citros, qualidade, maturação.

Dedico esse trabalho a Deus, aos meus pais e ao meu avô 'Alberto Dias' (in memoriam), que durante esta caminhada foram minha fonte inesgotável de amor, incentivo e coragem.

AGRADECIMENTOS

À Deus pai, mestre dos mestres, pelo dom da vida, por ter me dado força, coragem e me ter conduzido até aqui e renovado minha fé nos momentos em que achei que não iria conseguir.

À minha família, pelos ensinamentos de vida, por todo sacrifício e renúncia e pelo incentivo aos estudos e conhecimento.

Ao meu namorado, pela compreensão, incentivo e amor, pelo compartilhamento das dificuldades ao longo desse caminho e pela ajuda para realização desse sonho.

Ao IF- Sertão pela possibilidade da realização do curso em Engenharia Agrônômica. A todos os professores que ao longo desses dez anos, desde o início no curso de Tecnologia em Gestão de Fruticultura Irrigada até a conclusão no curso de Bacharelado em Agronomia.

Ao Prof. Wagner Guedes, pela confiança.

Aos colegas da turma AG05 pela amizade.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valores médios das características físicas dos frutos da tangerineira 'Page' e da laranjeira 'Pera D12' em função de diferentes ciclos. Petrolina- PE, 2016

..... 21

Tabela 2: Valores médios das características químicas dos frutos da tangerineira 'Page' e laranjeira 'Pera D12' em função dos ciclos. Petrolina- PE, 2016

..... 25

SÚMARIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1 CENTRO DE ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA.....	10
2.2 CULTIVARES COPA DE LARANJEIRA E TANGERINEIRA	11
2.2.1 LARANJEIRA	12
2.2.2 TANGERINEIRA.....	12
2.3 PORTA-ENXERTOS	12
2.3.1 Limoeiro ‘Cravo’ (<i>Citrus limonia Osbeck</i>).....	13
2.3.2 Limoeiro ‘Volkameriano’ (<i>Citrus volkameriana</i>).....	14
2.4 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DAS FRUTAS CÍTRICAS	14
2.5 ASPECTOS ECONÔMICOS DA CITRICULTURA	17
2.6 POTENCIAL NORDESTINO PARA CULTIVO	18
3 OBJETIVOS	19
4 MATERIAL E MÉTODOS	19
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
6 CONCLUSÃO	27
7 REFERÊNCIAS.....	27

1 INTRODUÇÃO

A cultura da laranjeira (*Citrus sinensis*, L.) apresenta elevada contribuição social e econômica para o Brasil, com expressivos números de produção e exportação (GRIZOTTO et al., 2012). A produção brasileira de tangerinas, em 2012, foi em torno de um milhão de toneladas, colhida em uma área de aproximadamente 52 mil hectares (IBGE, 2014).

O Brasil destaca-se como um dos maiores produtores mundiais de laranjas, principalmente destinadas à indústria de suco concentrado. Como frutos para consumo *in natura*, as tangerinas são muito apreciadas, principalmente pela facilidade de descascar, sabor agradável e teor de vitamina C. Apesar desse destaque na produção mundial de citros, o Brasil ainda apresenta deficiências quanto à qualidade de suas frutas para o consumo *in natura* (PEREIRA et al., 2006).

Tendo em vista que a cultura dos citros se adapta a diferentes condições climáticas, como às de altas temperaturas, vislumbra-se a necessidade de mais pesquisas para a sua inserção nesses ambientes, a exemplo do Submédio do Vale do São Francisco, cuja introdução poderá aumentar a participação da região no cenário nacional e internacional, promovendo a geração de emprego e renda.

A qualidade dos frutos cítricos é importante para sua aceitação no mercado, seja para o consumo *in natura*, seja para o processamento industrial, os quais são avaliados por meio das suas características físicas e químicas. As características físicas e químicas dos frutos são alteradas durante o período de maturação, cuja variação depende de uma série de fatores (SOUZA, 2009; ANDRADE et al., 2002; VOLPE et al., 2002). Dentre esses fatores destacam-se as condições edafoclimáticas, tratos culturais e tratamento pós-colheita. Os caracteres físicos dos frutos referentes ao sabor, odor, textura, valor nutritivo, aparência externa, constituem atributos de qualidade que interferem na comercialização e utilização *in natura* da polpa e na elaboração de produtos industrializados (LIRA JUNIOR et al., 2005). Quanto às condições climáticas, a luminosidade e temperatura influenciam diretamente na formação e nas características de qualidade dos frutos como cor, teor de sólidos solúveis, assim, como na conservação durante as operações pós-colheita (PARRA-CORONADO et al., 2006).

Com a realização deste trabalho, objetivou-se caracterizar os atributos físico-químicos de qualidade dos frutos de espécies cítricas sobre dois porta-enxertos no Submédio do Vale do São Francisco.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CENTRO DE ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Os citros são originários principalmente das regiões subtropicais e tropicais do Sul e Sudeste da Ásia, incluindo áreas da Austrália e África, e compreendem um grande grupo de plantas do gênero *Citrus* e outros gêneros afins (*Fortunella* e *Poncirus*) ou híbridos da família Rutaceae, representado, na maioria, por laranjas (*Citrus sinensis*), que tem provável centro de origem na Indochina e no Sul da China; tangerinas (*Citrus reticulata* e *Citrus deliciosa*), limões (*Citrus limon*), limas ácidas como o 'Tahiti' (*Citrus latifolia*) e o Galego (*Citrus aurantiifolia*), e doces como a lima da Pérsia (*Citrus limettioides*), pomelo (*Citrus paradisi*), cidra (*Citrus medica*), laranja-azedada (*Citrus aurantium*) e toranjas (*Citrus grandis*) (Koller, 1994; Davies e Albrigo, 1994).

A provável distribuição das diversas espécies foi elemento de estudo de vários pesquisadores (WEBBER et al., 1967; CHAPOTE, 1975; BARRET e RHODES, 1976). A distribuição de cada espécie cítrica tem características próprias, e em períodos diferentes, baseados em vários estudos (Donadio et al., 2005). No continente Americano em meados de 1500 foram trazidas as primeiras mudas cítricas provavelmente por Cristovão Colombo em uma de suas expedições. Na Europa a laranja foi levada pelos árabes em 1513 através do comércio entre as nações (DONADIO et al., 2005). A laranja, no Brasil foi inserida em meados de 1530, pelos portugueses no início da colonização. Foi a partir desta data, que houve relatos desta cultura na Cananéia, hoje denominado Estado de São Paulo, e logo se expandiu por todo o território brasileiro. As tangerinas apesar de serem cultivadas há milênios na China, só foram levadas para fora de sua origem em 1805, quando chegaram à Inglaterra e, posteriormente, à Itália e outras regiões Europeias (DONADIO et al., 2005).

Nos últimos tempos, os citros são cultivados de forma expandida em todas as áreas tropicais e subtropicais favoráveis à cultura, ocupando uma ampla faixa geográfica, sendo que no Mediterrâneo, em virtude das condições climáticas excepcionais, sua exploração dá-se em locais com até 42 °N (SOOST-CAMERON, 1975; SOOST-ROOSE, 1996).

2.2 CULTIVARES COPA DE LARANJEIRA E TANGERINEIRA

As plantas cítricas são cultivadas e distribuídas em seis grupos, sendo eles: laranjas, tangerinas, limas ácidas, limões, tangor e pomelos, estes últimos pouco expressivos comercialmente, cada qual com suas especificidades e qualidades (DONADIO et al., 2005). As laranjeiras (*Citrus sinensis* L. Osbeck) são árvores de porte médio, as quais atingem 5 a 10 m de altura, e copa de formato esférico. De acordo com o fruto, podem ser subdivididas em quatro subgrupos: comum, sem nenhuma característica evidente; do grupo Navel ou as laranjas de umbigo; as sanguíneas, e as de baixa acidez. Em cada um desses subgrupos, as cultivares diferenciam-se quanto a maturação, que pode ser precoce, meia-estação ou tardia, e, ainda, quanto à coloração do endocarpo (LORENZI et al. 2006)

As frutas cítricas independentemente do grupo que fazem parte devem apresentar características peculiares, para atender as exigências de mercado, seja ela para indústria ou consumo *in natura*.

É de fundamental importância que haja uma distribuição da safra ao longo do ano, contudo para que isso ocorra é necessário diversificar as cultivares nos pomares citrícolas.

As laranjeiras doces [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] são as de maior importância comercial, predominam na maioria dos países citrícolas com dois terços dos plantios (MACHADO et al., 2005). As principais laranjeiras utilizadas na citricultura brasileira são: 'Pera', 'Valência', 'Natal', 'Folha Murcha', 'Hamlin', 'Bahia', 'Baianinha', 'Lima', 'Rubi' e 'Westin'.

A 'Pera', 'Valência' e 'Hamlin' são plantadas no pólo citrícola paulista com destino à indústria de suco com safra concentrada nos meses de julho a dezembro (SÃO PAULO, 2012).

As tangerinas e seus híbridos constituem um grupo bastante diversificado e, como os demais cítricos, sua origem é incerta, mas acredita-se que tenham surgidos no Nordeste da Índia ou no Sudoeste da China (SAUNT, 1990, citado por PIO et al., 2005). As tangerinas são o segundo grupo de frutas cítricas mais produzidas no Brasil e, assim como os demais grupos cítricos, possuem muitas cultivares e tipos originários de mutações entre diferentes espécies, o que dificulta sua classificação

botânica. Os principais grupos são: 'Satsuma', 'Clementinas' e 'Híbridos'.

2.2.1 LARANJEIRA

A 'Pera' (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), cuja origem é desconhecida é uma das principais cultivares de citros, pois é a laranja mais plantada no Brasil, voltada principalmente para a indústria de suco. Apresenta polpa bastante succulenta com qualidades que agradam aos mercados interno e externo de frutas frescas e a industrialização (FIGUEIREDO, 1991; POMPEU JUNIOR, 2001; POMPEU JÚNIOR, 2005; EMBRAPA, 2010). A planta adulta possui porte médio, copa ereta, fruto de tamanho médio. No Estado do Nordeste a maturação é tardia, de julho a setembro, com produções temporais ao longo do ano (PASSOS et al., 2011).

2.2.2 TANGERINEIRA

A 'Page' (*Citrus reticulata* Blanco) é originária dos Estados Unidos, é um híbrido do cruzamento da tangerineira 'Clementina' (*C. Clementina hort. Ex Tanaka*) x tangeleiro 'Minneola' (pomeleiro 'Duncan' x tangerineira 'Dancy'). Quando adulta, possui fruto de tamanho pequeno e sem sementes, copa arredondada, casca lisa e aderente, de cor laranjada intensa, polpa fortemente alaranjada, de boa qualidade (PIO, 2005). Apesar do fruto pequeno, esse híbrido apresenta potencial mesmo em áreas de baixa altitude em razão da qualidade do suco, tanto em relação à coloração quanto ao sabor. Além disso, produz muita semente, quando intercalada com outras cultivares (PASSOS et al., 2011).

2.3 PORTA-ENXERTOS

O uso de porta-enxertos é essencial na citricultura, devido ao benefício da interação porta-enxerto com a cultivar copa, o que viabiliza o cultivo das diversas variedades. O porta-enxerto é fundamental na formação da muda cítrica, visto que pode interferir em várias características da copa, como desenvolvimento, vigor, precocidade de produção, período de maturação dos frutos, resistência a pragas e a

doenças e capacidade de adaptação da planta a condições edafoclimáticas desfavoráveis, preservando as características fundamentais das copas desejadas (POMPEU JUNIOR, 2005).

A escolha do porta-enxerto é tão importante quanto a escolha da cultivar copa. A partir do momento em que se realiza diversificação de porta-enxertos, é possível influenciar várias características hortícolas e patológicas dos citros, como: absorção, síntese e utilização de nutrientes; transpiração e composição química das folhas; resposta aos produtos de abscisão de folhas e de frutos; porte, precocidade de produção e longevidade das plantas; maturação, massa e permanência de frutos na planta; coloração da casca e do suco; teores de açúcares, ácidos e de outros componentes do suco; tolerância aos insetos-praga, doenças e fatores abióticos, como frio, salinidade e seca; conservação pós-colheita; produtividade; e qualidade da frutas (POMPEU JUNIOR, 2005; SOUZA et al., 2010).

2.3.1 Limoeiro ‘Cravo’ (*Citrus limonia* Osbeck)

A primeira referência ao seu uso como porta-enxerto no Brasil foi feita por ROLFS e ROLFS (1931), citado por POMPEU JUNIOR (2005), que encontraram em Minas Gerais laranjeiras enxertadas nesse porta-enxerto, plantadas na década de 1900, considerando-o, excelente porta-enxerto.

É o porta-enxerto mais utilizado no Brasil, exceto no Rio Grande do Sul, onde predomina o ‘Trifoliata’, e em Sergipe, onde divide espaço com o limão Rugoso. Estima-se que o ‘Cravo’ atenda cerca de 85% dos porta-enxertos usados pelos citricultores (ALMEIDA e PASSOS, 2011). No exterior, ele está presente nas citriculturas da Argentina, China e Índia. É considerado um híbrido tipo tangerina (CASTLE e GMITTER JUNIOR, 1999), tendo sido classificado no passado como *C. reticulata* var. *austera* Swingle. No Brasil, cerca de 85% dos pomares estão plantados sobre o porta-enxerto limoeiro ‘Cravo’ (*Citrus limonia* Osbeck.), pela sua característica de induzir vigor, maior tolerância ao estresse hídrico e alta produtividade (POMPEU JÚNIOR et al., 2002; POMPEU JÚNIOR, 2005).

Apresenta facilidade de obtenção de sementes, bom vigor no viveiro, bom pegamento de enxertos e das mudas no campo, onde crescem rapidamente. Considerado como um dos porta-enxertos mais tolerantes a solos salinos, tolera bem solos calcários e pode ser plantado em solos arenosos e argilosos, e apresenta também boa tolerância à seca; suscetibilidade à gomose de *Phytophthora* e ao declínio; boa produtividade e maturação precoces de frutos de qualidade regular.

2.3.2 Limoeiro ‘Volkameriano’ (*Citrus volkameriana*)

Foi introduzido da Itália em 1963 (SALIBE, 1973). É considerado um híbrido natural (AGUSTÍ, 2000), provavelmente de cruzamento entre limoeiro ‘Rugoso’ e laranjeira ‘Azeda’ (POMPEU JÚNIOR, 2001). Apresenta um vigor semelhante ou maior que o limoeiro ‘Cravo’, mediana resistência à gomose e grande resistência à seca. Apresenta produção precoce, com boa produtividade, é indicado para plantio em solos arenosos e argilosos. As características comerciais dos frutos produzidos sobre este porta-enxerto são semelhantes àqueles produzidos sobre o ‘Cravo’, apresentando também uma alta suscetibilidade ao declínio. (PASSOS et al., 2011) e à morte súbita dos citros (SANTOS FILHO, 2004).

2.4 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DAS FRUTAS CÍTRICAS

Estudos sobre a caracterização física e química são necessários, pois permitem avaliar novos materiais promissores e possíveis combinações copa/porta-enxerto e realização de hibridação (MEDINA, 2005; SOUZA, 2009). As características físicas e químicas dos frutos variam no decorrer do período de maturação, e essa variação depende, entre outros fatores, das condições meteorológicas durante a formação e a maturação dos frutos, combinação porta-enxerto/copa, a idade da planta, os estresses hídricos e de temperatura, a localização do fruto na árvore, a radiação solar, as práticas de manejo, principalmente a irrigação, a nutrição e o espaçamento entre as plantas (REUTHER, 1973; VOLPE et al., 2002).

As determinações das características físicas dos frutos, como massa, forma, rendimento e coloração, entre outras, não só auxiliam no estabelecimento do grau de maturação e do ponto ideal de colheita, como refletem nos padrões de qualidade de aceitação do produto pelo consumidor (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

A massa do fruto está intimamente relacionada com o seu grau de desenvolvimento e/ou amadurecimento, exceto quando se encontra em estágio avançado de maturação, quando esta apresenta tendência a perder massa fresca em decorrência do maior teor de umidade e de maior permeabilidade da casca (KAYS,1997).

Os dois atributos, tamanho e forma, são parâmetros importantes que, quando variam entre os mesmos produtos, irão afetar a escolha pelo consumidor, as práticas de manuseio, o potencial de armazenamento, a seleção de mercado e o destino final: consumo *in natura* ou industrialização. O diâmetro longitudinal e o transversal representam, em conjunto, o tamanho e a sua relação dá ideia da forma do produto (CHITARRA; CHITARRA, 2005). As dimensões satisfatórias para o mercado de frutas frescas de laranjas estão em torno de 7 cm de diâmetro e 7 cm de altura, podendo ser pouco menor ou maior, no caso da laranja 'Lima' e 'Baiianinha', respectivamente (DOMINGUES et. al., 2003). No entanto, Schinor et al. (2009) propuseram que este parâmetro apresentasse 6 cm de altura e largura.

Ramalho et al. (2005), com base no Programa de melhoria dos padrões do comércio e embalagens de hortigranjeiros (CEAGESP, 2000), e atualmente dentro das novas normas de classificação para citros de mesa descritas pela CEAGESP em 2011, através do Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura, classificam os citros de acordo com seu tamanho equatorial.

O conhecimento das características dos frutos, principalmente a partir de análises não destrutivas (análises físicas) como o diâmetro e comprimento, são fundamentais, pois podem contribuir para a seleção de frutos e serem subsídios nas tomadas de decisão com relação à época de colheita, uma vez que os frutos estarão prontos para a colheita somente (características organolépticas) após terem adquirido o seu tamanho padrão (ALVES et al., 2012).

Dentro dos padrões sobre a qualidade dos frutos para o mercado *in natura* de laranja, os frutos devem apresentar peso médio de 150 g (DOMINGUES et al.,

2003). Entre as características químicas mais comuns estão o teor de sólidos solúveis (SS), a acidez titulável (AT), a relação SS/AT (ratio) e a vitamina C.

Os sólidos solúveis são compostos de todos os constituintes da fruta dissolvidos na porção de água do suco (TING, 1983). Pereira et al. (2006) descreveram que os teores mínimos adequados para a colheita de laranjas e tangerinas, devem situar-se em torno de 9 a 10° Brix.

A acidez titulável é caracterizada como um dos principais fatores que indicam a qualidade e o ponto de colheita dos frutos. O método mais utilizado para a avaliação deste teor é baseado na titulação de uma quantidade de suco conhecida, empregando-se o hidróxido de sódio a 0,1% (NaOH) e um indicador, a fenoftaleína, sendo os resultados expressos em % de ácido cítrico (MACLLISTER, 1980; TING, 1983; KIMBALL, 1991; DAVIES e ALBRIGO, 1994; AGUSTÍ et al., 1994; SINCLAIR, 2006; SOUZA, 2009). Pesquisas revelaram que à medida que os frutos crescem, os ácidos se comportam de maneira diferente, pois no início do desenvolvimento dos frutos eles aumentam, permanecendo constante nas fases iniciais e decrescendo durante a maturação (MEDINA, 2005; SOUSA, 2009). Pereira et al. (2006) relataram que a acidez em frutos de laranjas e tangerinas maduras deve estar entre 0,5 e 1,0%.

A relação SS/AT, é uma das formas mais utilizadas para a avaliação do sabor, sendo mais representativo que a medição isolada de açúcares ou da acidez (CHITARRA e CHITARRA, 2005). Esta relação é a principal característica para indicar o ponto de maturação comercial de frutos cítricos, porém, apenas o uso desta determinação pode levar a interpretações equivocadas (AGUSTÍ e ALMELA, 1991). Com uma variação entre 6 e 20 de relação SS/AT, a faixa preferida para os consumidores brasileiros encontra-se entre 15 e 18, já para as indústrias de suco no Brasil deve ser acima de 14. Para a industrialização o valor da relação SS/AT mínima deve ser 10 (RAMALHO, 2005).

Os teores de vitamina C (ácido ascórbico) variam conforme a cultivar e época de amadurecimento (DONADIO et al., 1999) Cultivares precoces possuem um teor de vitamina C médio de 50 mg, as de meia estação 47 mg, e as tardias 37 mg de ácido ascórbico/100 mL de suco (DONADIO, 1991).

2.5 ASPECTOS ECONÔMICOS DA CITRICULTURA

A laranja é a fruta mais produzida no mundo, com aproximadamente 69 milhões de toneladas, seguida da tangerina, com 22 milhões de toneladas (FAO, 2014). A China é o maior produtor mundial, que, por sua vez, é mais expressiva na produção de tangerina com 51,7% e o Brasil é o maior produtor de laranja com 90% (FAO, 2014). O Brasil também ocupa a terceira colocação na produção mundial de frutas, com resultado estipulado em 41,6 milhões de toneladas em 2013 (ANUÁRIO, 2015). A laranja lidera a lista das 20 principais frutas e chegou a ostentar 19,811 milhões de toneladas em 2011, principalmente pela expressividade dos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, que se destacam como maiores produtores (ANUÁRIO, 2014). A área colhida de laranja no Brasil em 2013 foi de 707.661 hectares, com uma produção de 16.284.476 milhões de toneladas, e de tangerina em 2012 foi de 51.841 hectares, com produção de 959.672 toneladas (AGRIANUAL, 2014).

Mais da metade da produção de laranja do Brasil é oriunda do cinturão citrícola brasileiro, formado pelo Estado de São Paulo e Triângulo Mineiro, sendo mais de 10 mil citricultores, cujos pomares totalizam 170,6 milhões de plantas em produção, com uma área de 464, 4 mil hectares e 23,0 milhões de pés ainda sem produção, em uma área de 37,3 mil hectares (CONAB, 2013).

O Brasil é o maior produtor e exportador de suco de laranja congelado concentrado (IBGE, 2014). Em 2013 exportou 78.602.709 kg de laranjas, 638.330 kg de tangerina e 78.602.709 kg de limão/ lima (AGRIANUAL, 2014). No estudo sobre a economia do Brasil, a citricultura está cada vez mais ampliando seu quadro, na safra de 2009/2010 exportou para mais de 70 países diferentes. As exportações de suco destinaram-se para a Europa, Ásia, América do Norte e outros continentes. Países como a Arábia Saudita e Emirados Árabes começam a ganhar expressividade como importadores do suco brasileiro (NEVES et al., 2010). As empresas responsáveis pela exportação de aproximadamente 99% destes produtos são: Cutrale, Citrosuco, Citrovita e Louis Dreyfus (ABECITRUS, 2010).

O suco de laranja continua sendo o produto processado mais exportado pelo Brasil, com participação de mais de 2 bilhões de toneladas em 2014 (ANUÁRIO, 2015). Além do suco de laranja, a citricultura brasileira destaca-se mundialmente na produção e exportação de frutas frescas para consumo *in natura* e mesa.

2.6 POTENCIAL NORDESTINO PARA CULTIVO

Segundo dados do IBGE (2013) a região Nordeste teve uma área colhida de 124.946 mil ha para a laranja e 3.535 mil ha para a tangerina.

A região Nordeste apresenta algumas vantagens para o cultivo de citros como a proximidade dos grandes mercados importadores (Europa e Estados Unidos); ausência de doenças não endêmicas altamente prejudiciais à citricultura e ao meio ambiente (PASSOS et al., 2002).

A região Nordeste em 2013 contribuiu com 1.686.670 toneladas de produção de laranja. A Bahia produziu 994.817 toneladas desse total e Sergipe produziu 626.440 (IBGE, 2014). A Bahia é o segundo Estado em área, com cerca de 67.100 ha de plantio de laranja, seguido por Sergipe, com 53.369 ha, e, juntos, respondem por 5% da produção nacional. É, portanto, considerado o terceiro maior polo citrícola brasileiro, atendendo o mercado interno de suco e, ainda, desempenhando importante papel social na geração de emprego e renda na região (NEVES, 2010; IBGE, 2014).

Os principais pólos de produção e exportação de frutas do semiárido brasileiro compreendem as cidades de Petrolina/Juazeiro. A produção dessa região é desenvolvida sobre área irrigada, o que não acontece na região Centro-Sul, onde a produção é desenvolvida com a chuva. Tal situação propicia ao produtor uma alta produtividade.

No ano de 2011 o Estado da Bahia foi o segundo maior produtor de frutas frescas do Brasil, com total de 4,748 milhões de toneladas, e Pernambuco apresenta

o décimo melhor volume de frutas, mas é o quinto em receita; o estado dispõe de grande pólo de fruticultura irrigada nos arredores de Petrolina (AGRIANUAL, 2014).

OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Objetiva-se com o presente trabalho avaliar as características físico-químicas de frutos de espécies cítricas no Submédio do São Francisco.

3.2 Objetivos específicos

- Avaliar as propriedades físico-química dos frutos da tangerineira 'Page' e da laranjeira 'Pera D12' no Submédio do São Francisco no período de dois ciclos;
- Avaliar a influência dos dois porta- enxertos nas propriedades físico-química dos frutos da tangerineira 'Page' e laranjeira 'Pera D12' no Submédio do São Francisco.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fisiologia Pós-colheita, pertencente à Embrapa Semiárido (CPATSA): latitude 9° 09' S, longitude 40°22' O, e altitude média de 365 m. Segundo Köeppen (1948), o clima da região pode ser classificado como tipo BswH, que corresponde a uma região semiárida muito quente, com médias mínimas de 21,6°C e máximas de 32,9°C (EMBRAPA, 2015). Os dados meteorológicos foram obtidos da estação de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido. O tipo de solo da área em estudo é Argissolo Vermelho amarelo.

Frutos nos estádios de maturação maduro, ou seja, quando o fruto atingi °Brix maior ou igual a 12 °Brix da laranjeira 'Pera 'D-12' e da tangerineira 'Page' foram avaliados sobre os porta-enxertos limoeiros 'Cravo' (LCR) e 'Volkameriano' (LVK) com 10 anos de idade, plantadas no Campo Experimental da Embrapa Semiárido, Petrolina- PE, em espaçamentos de 6 x 4 m, e irrigadas por sistema de gotejamento com duas linhas de gotejo. A adubação e os tratos culturais (podas) foram

realizados conforme os preconizados para o manejo da cultura. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com 4 plantas como repetições, onde foram estudadas separadamente 2 copas ('Page' e 'Pera D12'), sobre 2 porta-enxertos (LCR e LVK). De cada planta foram coletados 40 frutos, em dois ciclos de cultivos (2014 e 2015). Para as características físicas e químicas os frutos foram agrupados em quatro amostras de 10 frutos, onde foram tomadas as médias por amostra e os frutos de cada amostra espremidos para a obtenção do suco. Os tratamentos foram arranjados em subparcela, sendo o porta-enxerto o fator avaliado nas parcelas e o ciclo como fator das sub-parcelas. Foram feitas análises isoladas, uma para cada copa, pois envolviam espécies diferentes. Tais frutos foram coletados na porção externa da copa, na faixa compreendida entre a altura de 1,0 e 2,0m do solo e em toda a extensão do perímetro da planta. Verificou-se a normalidade de distribuição das variáveis e os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa SAS (Institute INC, 2008).

Os frutos foram acondicionados em sacos plásticos, identificados (nome e data) e armazenados em câmara fria até a avaliação, em temperatura entre 4 e 7°C para conservação. Posteriormente, os frutos foram submetidos a avaliações físicas e químicas. Para as avaliações físicas foram avaliados a massa dos frutos (g), em balança analítica, diâmetro e comprimento dos frutos (mm), com paquímetro digital, rendimento do suco, determinado após espremer os frutos com espremedor elétrico e calculado através da relação peso do suco/ peso do fruto (%), e número de sementes, obtido por meio de contagem direta. Para as avaliações químicas foram avaliados o teor de sólidos solúveis (°Brix), determinado com o auxílio de um refratômetro digital tipo ABBE, com escala de variação de 0 a 65 °Brix (AOC, 1995); acidez titulável, determinada por diluição de 5 ml de polpa em 50 mL de água destilada, titulando-se com solução de NaOH 0,1N, usando indicador fenolftaleína para verificação do ponto de viragem de incolor para róseo claro permanente (AOAC, 1995); relação SS/AT, obtida por meio do quociente entre essas duas variáveis e vitamina C, obtida por titulometria, usando a solução de DFI (2,6 diclorofenolindofenola 0,02 %) até coloração róseo claro permanente, utilizando de 1 a 5 g de polpa diluída em 100 mL de ácido oxálico a 0,5 %, de acordo com Strohecker e

Henning (1967). Os resultados foram expressos em mg de ácido ascórbico.100 g⁻¹ de polpa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características Físicas dos frutos

Para a massa média dos frutos (g), verificou-se que na tangerineira 'Page' para o ciclo não houve diferença significativa, dado que o ciclo de 2015 foi maior (164,1g) e o ciclo de 2014 foi menor (155,2g). (Tabela 1). Os valores médios de massa foram inferiores aos encontrados por Rodríguez et al. (2011), trabalhando com a 'Page' (168g), nas condições de Piemonte, Colômbia.

Tabela 1 - Valores médios das características físicas dos frutos da tangerineira 'Page' e da laranjeira 'Pera D12' em função de diferentes ciclos. Petrolina- PE, 2016.

COPA	TRATAMENTO		MF (g)	CF (mm)	DF (mm)	EF (mm)	RS (%)	Nº Sementes
PAGE	Ciclo	2014	155,2a	63,4b	64,2b	3,0a	42,8a	1,0a
		2015	164,1a	65,0a	64,8a	3,0a	44,1a	0,9b
Média			159,65	64,2	64,5	3,0	43,45	0,95
CV(%)			10,79	4,30	3,71	6,01	7,69	17,69
COPA	TRATAMENTO		MF (g)	CF (mm)	DF (mm)	EF (mm)	RS (%)	Nº Sementes
PÊRA D12	Ciclo	2014	217,6a	74,6 ^a	72,9a	3,3a	40,1b	2,1a
		2015	180,7b	68,6b	69,1b	2,7b	45,5a	1,7b
Média			199,15	71,6	71,0	3,0	42,8	1,9
CV(%)			9,02	2,87	2,32	9,30	13,14	11,09

MF= massa do fruto; CF= comprimento do fruto; DF=diâmetro do fruto; EF=espessura do fruto; RS=rendimento do suco N°sementes= número de sementes. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Para a variável comprimento médio dos frutos não houve diferença entre ambos os porta-enxertos, os frutos do LCR apresentaram média de 65,2mm e o LVK 63,1mm. Para ciclo, o de 2015 foi superior (65,0 mm) ao de 2014 (63,4mm), mostrando diferença significativa entre os ciclos (Tabela 1).

O porta-enxerto LCR apresentou diâmetro maior (65,4mm) do que o LVK (63,6 mm). Para ciclo, o de 2015 foi superior (64,8 mm) ao de 2014 (64,2 mm), apresentando diferença significativa.

Para a espessura dos frutos não houve diferença para porta-enxerto e ciclo. Dentro dos porta-enxertos o LCR foi menor (3,0mm) e o ciclo de 2015 também (3,0mm). De acordo com Oliveira (2010), Passos et al. (2005) e Pereira et al. (2006) uma das características desejada pelos consumidores de frutos *in natura* é que apresentem espessura de epicarpo e mesocarpo mais fina para facilitar o descascamento.

Não houve efeito significativo dos porta-enxertos e ciclos para a média do rendimento do suco: média de 45,7% para o LCR, e média de 41,2% para o LVK. O ciclo de 2015 apresentou maior média de rendimento do suco 44,1% (Tabela 1). No programa Brasileiro para a melhoria dos Padrões comerciais e embalagens de Hortifrutigranjeiros (CEAGESP, 2000) os valores mínimos aceitos de rendimento do suco para as tangerineiras 'Cravo', 'Mexerica', 'Ponkan' e 'Murcott', são, respectivamente de 40%, 35%, 35% e 42%. Assim, os frutos da tangerineira 'Page' estariam adequados para consumo.

O número médio de sementes não variou estatisticamente para os porta-enxertos, o LVK apresentou menor quantidade: 0,9 sementes. O ciclo de 2015 mostra a menor quantidade de sementes: 0,9, e o ciclo de 2014 maior número de sementes: 1,0, demonstrando ter significância entre ambos os ciclos (Tabela 1). Vale ressaltar que uma das características desejadas pelos consumidores de frutos *in natura* é o reduzido número de sementes. (PASSOS et al., PEREIRA et al., 2006; 2005; OLIVEIRA, 2010).

Para os porta-enxertos observando a média da massa dos frutos da laranja 'Pera D12' nota-se que não obteve diferença estatística, quanto aos porta-enxertos (Tabela 1), sendo a maior massa média dos frutos observada no porta-enxerto LVK (210,0 g). Nota-se que, para os ciclos têm-se diferença, onde a massa média dos frutos para o ciclo de 2014 foi maior (217,6 g) ao de 2015 (180,7 g). Miranda e

Júnior (2012) encontraram para massa média dos frutos da laranjeira 'Pera' valor de 210,5g; valor próximo aos encontrados nesse trabalho. Para a laranjeira 'Crescent Sweet' obteve-se massa médios dos frutos de 200 g, onde seria classificada como fruto pequeno e assim sendo, tendo dificuldade para sua comercialização (RODRÍGUEZ, 2011).

Não houve diferença para a média do comprimento dos frutos para os porta-enxertos, onde o maior foi para os frutos no LVK e o menor para os frutos no LCR (72,9 e 70,3 mm, respectivamente). Verifica-se que o ciclo de 2014 foi maior (74,6 mm) e o ciclo de 2015 foi menor (68,6 mm) (Tabela 1).

A média do diâmetro obteve o mesmo comportamento, não tendo significância para os porta-enxertos, em que, o LVK foi maior (72,2 mm) e o LCR foi menor (69,9 mm). Em se tratando de ciclo, houve diferença, onde o ciclo de 2014 foi maior (72,9 mm) (Tabela 1). Beber (2013) encontrou valores de 73 mm e 71 mm para comprimento e diâmetro nas laranjeiras-doce, respectivamente, no estado do Acre. O conhecimento das características dos frutos, principalmente a partir de análises não destrutivas (análises físicas) como o diâmetro e comprimento, são fundamentais, pois podem contribuir para a seleção de frutos e serem subsídios nas tomadas de decisão com relação à época de colheita, uma vez que os frutos estarão prontos para a colheita somente (características organolépticas) após terem adquirido o seu tamanho padrão (ALVES et al., 2012).

Para a média da espessura dos frutos não houve diferença estatística para os porta-enxertos, onde a menor foi para o LCR (3,0mm). Para os ciclos houve diferença. Nota-se que para o ciclo de 2015 foi menor (2,7 mm) e para o ciclo de 2014 foi maior (3,3 mm) (Tabela 5). Menor valor de média da espessura (2,72 mm) foi encontrado por Carvalho (2010) para a laranjeira 'Pêra Rio'. Chitarra e Chitarra (2005) relatam que durante o amadurecimento dos frutos a espessura da casca diminui e quanto menor esta for maior será o aproveitamento dos frutos para indústria.

Os resultados das médias de rendimento de suco obtidos neste trabalho para a laranjeira 'Pera D12', nos dois porta-enxertos não obtiveram significâncias, sendo o maior valor (34,6%) para os frutos no porta-enxerto LVK. No ciclo de 2015 a média do rendimento foi maior (45,5%) do que de (40,1%), havendo diferença estatística, que o pode ter ocorrido devido a diferença entre as condições climáticas de um ciclo

para outro (Tabela 1). Rodríguez (2011) relata que o menor rendimento para suco de laranja caseiro deve estar na faixa de 40%.

O número médio de sementes para os porta-enxertos não obteve diferença estatística, porém, no LVK encontrou-se a menor quantidade de sementes (1,9). No ciclo de 2015 constata-se que o número médio de sementes foi menor (1,7) (Tabela 1). Valores superiores foram encontrados para 'Pera Pirangi', 'Pera Olimpia' e 'Ovale de Siracusa', entre 5 e 8 sementes (DOMINGUES et al. 2004). O número de sementes por fruto ao aceitável para comercialização deve ser de 2 a 4 sementes por fruto, pois acima deste valor afeta o rendimento de suco e confere sabor amargo (CHITARRA e CHITARRA, 2005), os resultados encontrados para a laranjeira 'Pera D12' estão dentro do recomendado.

Características químicas dos frutos

Verifica-se que para sólidos solúveis (SS) da tangerineira 'Page' sobre os dois porta-enxertos, não houve diferença significativa, onde o porta-enxerto LVK apresentou maiores valores com 13,1 °Brix e o LCR com 12,6 °Brix. Mourão Filho et al. (2007), avaliando dois híbridos de tangerinas quanto à qualidade dos frutos, verificaram que, quando enxertados em LCR, os frutos dessas variedades apresentaram os menores valores de SS. Para os ciclos houve diferença estatística sendo o ciclo de 2015 o que apresentou maior teor 12,8 °Brix (Tabela 2). Pereira et al. (2006) descrevem que os teores mínimos de SS, adequados para a colheita de laranjas e tangerinas, devem situar-se em torno de 9,0 a 10,0 °Brix. Sendo assim, os valores obtidos nesse trabalho se enquadram-se nessa classificação. Rodríguez et al., (2011) estudando a 'Page' encontrou valor de SS acima de 10 °Brix.

Para o ciclo de 2014 encontrou-se o menor valor para a acidez que foi 0,8 g de ácido cítrico e para o ciclo de 2015 foi observado o maior valor de 1, 11 g de ácido cítrico, observando-se diferença estatística significativa (Tabela 2). O valor de 0, 60% foi o menor encontrado para a tangerineira 'Dancy' (CAGUA e RODRÍGUEZ, 2015).

A relação SS/AT (*ratio*) corresponde ao balanço entre os teores de sólidos solúveis e a acidez titulável (Tabela 2) que, além de determinar o índice de maturação é o componente que confere o sabor doce e ácido ao fruto (COUTO;

CANNIATTI–BRAZACA, 2010). Neste trabalho, os valores da relação SS/AT, para o porta-enxerto não diferiram, sendo que para o LVK verificou-se um valor maior (14,5). O ciclo de 2014 foi maior, com valor de 16,0, e o de 2015 foi de 12,0 (Tabela 2). Percebe-se que houve diferença para os porta-enxertos, onde todos os valores encontrados estão de acordo com Sartori et al. (2002), que consideram como maduros e adequados para consumo frutos que apresentam *ratio* entre 8,8 e 15,4. Os frutos que têm a relação *ratio* entre 10 e 12 podem ser colhidos 9 meses após o fim da antese, em Piedemonte, Colômbia (RODRÍGUEZ et al., 2011).

Tabela 2- Valores médios das características químicas dos frutos da tangerineira ‘Page’ e laranjeira ‘Pera D12’ em função dos ciclos. Petrolina- PE, 2016.

COPA	TRATAMENTO		SS (°Brix)	AT (ácido cítrico %)	SS/AT	Vitamina C (mg.100g ⁻¹)
PAGE	Ciclo	2014	12,5b	0,8b	16,0a	69,0a
		2015	12,8a	1,1a	12,0b	67,0a
Média			12,65	0,95	14,0	68,0
CV(%)			4,07	14,33	14,82	8,08
COPA	TRATAMENTO		SS(°Brix)	AT(ácido cítrico %)	SS/AT	Vitamina C(mg.100g ¹)
PÊRA D12	Ciclo	2014	10,8a	0,9a	11,9b	90,3a
		2015	9,8b	0,5b	18,2a	76,2b
Média			10,3	0,7	15,05	83,25
CV(%)			9,7	14,5	21,5	15,6

SS (°Brix)= sólidos solúveis; AT= acidez titulável; SS/AT= relação sólidos solúveis/ acidez titulável; Vitamina C (mg. 100g)= mg de ácido ascórbico.100 g⁻¹ de polpa. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Em relação ao teor de vitamina C não houve diferença estatística. Para os porta-enxertos LCR o teor foi de 67,3 mg e para o LVK foi de 68,7 mg. O ciclo de 2014 o teor foi de 69,0 mg e para o ciclo de 2015 foi 67,0 mg. Santos et al. (2013) obtiveram valores de vitamina C de 15,45 mg, bem inferiores aos obtidos no presente estudo (Tabela 2). Um dos atributos mais importantes em frutas cítricas é o teor de vitamina C e a maior concentração encontra-se em frutas imaturas, pois

durante a maturação ocorre diminuição devido aos processos metabólicos, principalmente aos de respiração (BRUNINI et al., 2013).

Na laranjeira 'Pera D12', para a variável sólidos solúveis (SS) não HOUVE significância para os porta-enxertos, onde o maior valor foi para os frutos no LCR que obteve 10,6 °brix e 9,9 °Brix para o LVK. Verifica-se que, o tipo de porta-enxerto não interferiu na variável estudada, resultado semelhante observado por Armadans (2009) e Santacruz (2011). Para os ciclos houve diferença significativa; o ciclo de 2014 foi maior com 10,8 °Brix e o ciclo de 2015 foi de 9,9 °Brix (Tabela 2). A laranjeira 'Pera D12' encontra-se dentro das faixas de teores descritos por Pereira et al., (2006) e mais próximo do exigido pelo Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura (2001). Couto e Caniati- Brazaca (2010) verificaram o valor de 9,11 °Brix em amostras de suco de 'Laranja lima' colhida em Sorocaba- SP.

O principal ácido encontrado nos sucos de frutas cítricas é o ácido cítrico. Para a acidez titulável não houveram diferenças significativas entre os porta-enxertos. Para o LVK o menor valor obtido foi de 0,7g de ácido cítrico. Para os ciclos observou-se diferença, em que, o de 2015 o menor valor obtido foi de 0,5g de ácido cítrico e o de 2014 foi o maior com 0,9 g de ácido cítrico (Tabela 2). Grizoto et al., (2012) obtiveram valores de 0,79% para a laranja 'Valência' no estado de São Paulo. Diante do exposto por Pereira et al. (2006) a AT das laranjas maduras devem estar entre 0,5% a 1% e de acordo com o Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura (2011) a AT é de 1,05; observa-se que os valores encontrados neste trabalho estão próximos aos exigidos.

A relação SS/AT é um indicador de maturação, e no porta-enxerto LVK o valor obtido foi maior do que no LCR, encontrando-se o valor de 15,3, não havendo significância. Para os ciclos houve diferença estatística, sendo que a relação SS/AT foi maior no ciclo de 2015, sendo de 18,2 e menor no ciclo de 2014, onde obteve valor de 11,9, mostrando que os ciclos afetaram a relação SS/AT (Tabela 2). Valores elevados devem-se a baixa acidez dos frutos. O índice de maturidade (SS/AT) é o principal fator relacionado com o sabor de frutas e está relacionado a paladares de pessoas de diferentes regiões (Orduz - Rodriguez et al., 2009).

Os teores de vitamina C encontrados não diferiram quanto ao fator porta-enxertos, entretanto os frutos no LVK apresentaram maior teor (83,9 mg 100g⁻¹) e os ciclos mostraram ter diferença, onde o ciclo de 2014 mostrou-se ser o maior (90,

3 mg 100g⁻¹) (Tabela 2). Couto e Canniatti-Brazaca (2010), por exemplo, relatam valores de 62,5 mg para a laranja 'Pêra' no estado de São Paulo, podendo-se notar que os teores encontrados no presente trabalho foram superiores. A Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos feita pela UNICAMP (TACO, 2011) relata um teor de 73,3 mg de vitamina C no suco da laranja 'Pêra'.

6 CONCLUSÃO

Os porta-enxertos não influenciaram nos atributos de qualidade dos frutos da tangerineira 'Page' e da laranjeira 'Pera D12'.

A tangerineira 'Page' e a laranjeira 'Pera D12' possuem uma boa condição para consumo na região do Submédio do Vale do São Francisco.

7 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C.O; PASSOS OS. **Citricultura brasileira em busca de novos rumos: Desafios e oportunidades na região nordeste**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011. 60 - 145 p.

ANDRADE, R. S. G.; DINIZ, M. C. T.; NEVES, E. A.; NOBREGA, J. A. **Determinação e distribuição de ácido ascórbico em três frutos tropicais**. *Eclética Química*, v. 27, n. especial, 2002. Disponível em: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/429/42927132.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2014.

BARRET HC; RHODES AM. Anumerical taxonomic study of affinity relationships in cultivated Citrus and close relatives. *Systemic Botany*, v.1, p. 105-136, 1976.

CASTLE WS; GMITTER JUNIOR FG. Rootstock and scion selection. In: TIMMER LW; DUNCAN LW. (Ed.). *Citrus health management*. Lake Alfred: University of Florida, 1999. P. 21-34.

CHAPOT H. **The citrus plant**. In: HAFLIGER, E. *Citrus*. Switzerland: Ciba-Geigy Agrochemicals, 1975. p.6 -13.

DAVIES FS; ALBRIGO LG. **Citrus**. Wellingford: CAB International, 1994. 254p.

DONADIO LC; MOURÃO FILHO FAA; MOREIRA CS. Centros de origem, distribuição geográfica das plantas cítricas e histórico da citricultura no Brasil. In: Mattos Júnior D. et al. **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico e FUNDAG, 2005. Cap.1. p.1-18.

EMBRAPA. Citros 2010. Disponível em: <http://www.embrapa.br/publicações>> Acesso em: 23 set. 2011.

FIGUEIREDO JO. Variedades de copa. In: Rodriguez, **Citricultura brasileira**. 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. v.1, p.228-57.

GRIZOTTO, R. K. et al. **Qualidade de fruto de laranja Valência cultivada sob sistema tecnificado**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 16, n. 7, p. 784-789, 2012.

IBGE. SIDRA. **Banco de Dados Agregados**. Rio de Janeiro, [2014]. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1613&z=t&o=11>. Acesso em: 24 ago. 2014.

KOLLER OC. **Citricultura: laranja, limão e tangerina**. Porto Alegre: Editora Rigel, 1994. p. 446.

LORENZI H et al. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura)**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. 640p.

MACHADO MA; CRISTOFANI M; AMARAL AM; OLIVEIRA AC. Genética, melhoramento e biotecnologia de citros. In: MATTOS JUNIOR D; NEGRI JD; PIO RM; POMPEU JUNIOR P. (Eds.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas: Fundag, 2005. p. 222-277.

PASSOS OS; ALMEIDA CO. **Citricultura brasileira em busca de novos rumos: desafios e oportunidades na região Nordeste**. Cruz das Almas. p. 113-119, 2011.

PARRA-CORONADO, A.; HERNANDEZ, J. E. H.; CAMACHO-TAMAYO, J. H. **Estudio de algunas propiedades físicas y fisiológicas precosecha de la pera variedad triunfo de Viena.** Revista Brasileira de Fruticultura, v. 28, n. 1, p. 55-59, 2006.

PEREIRA M. E. C.; CANTILLANO F. F.; GUTIEREZ, A. 401 S. D. ALMEIDA G. V. B. **Procedimentos pós-colheita na produção integrada de citros.** Cruz das almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, p.40, 2006. Documentos 156.

POMPEU JUNIOR, J. “Os limões” como porta- enxertos. **Informativo Vivecitros,** Cordeirópolis, v. n. 4, p. 4, 2001.

POMPEU JUNIOR J. **Porta-enxertos.** In: MATTOS JUNIOR D; DE NEGRI JD; PIO RM; POMPEU JUNIOR, J. (Org.). *Citros.* Campinas: IAC/FUNDAG, 2005. p.61-104.

POMPEU JUNIOR, J. **Porta-enxertos.** In: MATTOS JUNIOR, D. et al. (Ed.) *Citros.* Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas: Fundag, 2005. p. 63-104.

SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria de Defesa Agropecuária. *Dados da citricultura paulista: dados da citricultura do estado de São Paulo por variedade- base: 1º semestre de 2012.* Campinas, [2012]. Disponível em: <http://www.defesaagropecuaria.sp.gov.br/www/gds/index.php?action=dadosCitriculturaPaulista>. Acesso em: 22 já. 2014.

SALIBE AA. **Comportamento do Citrus volkameriana Pasq. como porta-enxerto para citros.** In: CONG. BRAS. FRUTICULTURA, 1., 1971, Campinas. Anais... Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1973. p.367-373.

SANTOS FILHO, HP. Doenças de causas desconhecidas. In: MAGALHÃES, A. F. de J. (Ed.). **Cultivo de citros.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2004. P. 140- 147.

SAUNT, J. **Citrus varieties of the world**. Oslo: Sinclair International, 1990. P. 9-58.

SOOST, RK; CAMERON JW. Citrus. In: JANICK J; MOORE JN. (Ed.). **Advances in fruit breeding**. West Lafayette: Purdue University Press, 1975. P. 507- 540.

SOOST, RK; ROOSE ML. Citrus. In: JANICK J; MOORE JN. (Ed.). **Fruit breeding: tree and tropical fruits**. New York: John Wiley, 1996. V. 1, p. 257-323.

SOUZA, ELS; OLIVEIRA RP; BONINE DP. (Ed.). Indicações técnicas para a citricultura do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: FEPAGRO, 2010. p. 31-43.

VOLPE, C. A.; SCHOFFEL, E. R.; BARBOSA, J. C. Influência da soma térmica e da chuva durante o desenvolvimento de laranjas-‘Nalencia’ e ‘Natal’ na relação entre sólidos solúveis e acidez e no índice tecnológico do suco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 2, p. 436-441, 2002.

WEBER HJ; REUTHER W; LAWTON HW. History and development, *The Citrus Industry*. Berkley: University of California, v.1, p.1-39, 1967.