

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA LARANJA- PERA EM FUNÇÃO DA POSIÇÃO NA COPA¹

LORENA MOREIRA CARVALHO LEMOS², DALMO LOPES DE SIQUEIRA³,
LUIZ CARLOS CHAMHUM SALOMÃO³, PAULO ROBERTO CECON³, JOÃO PAULO LEMOS⁴

RESUMO - O objetivo foi avaliar as características físico-químicas dos frutos colhidos em diferentes posições da copa de laranjeiras ‘Pera’. A copa foi dividida em três alturas (basal, intermediária e apical), dois lados (lados opostos da copa, voltados para as entrelinhas - leste e oeste) e duas posições (periferia e 30 cm para o interior da copa). A colheita dos frutos ocorreu em 09-07-09. Os frutos da periferia da copa apresentaram maiores valores de massa fresca, diâmetro longitudinal, diâmetro transversal, espessura do flavedo, teor de sólidos solúveis, índice de maturação e coloração da casca mais amarela que os frutos da parte interna da copa. Quanto às concentrações de vitamina C e acidez titulável, os frutos colhidos da periferia da copa foram os que continham menores concentrações. Em relação à altura da copa, observou-se que, nos frutos colhidos na parte apical da copa, a massa fresca e o diâmetro longitudinal foram maiores do que nos colhidos da parte basal. Nos frutos voltados para a face oeste, verificaram-se os maiores teores de sólidos solúveis e índice de maturação.

Termos para indexação: amostragens, *Citrus sinensis*, ponto de colheita.

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF ‘PÊRA’ ORANGE FROM DIFFERENT POSITIONS OF THE CANOPY

ABSTRACT- The aim of this work was to evaluate the physical and chemical characteristics of fruit harvested from different positions of the canopy of ‘Pêra’ orange tree. The canopy was divided into three heights (basal, intermediate and apical), two sides (opposite to the canopy, toward the inter rows – East and West) and two positions (periphery and 30 cm into the inner part of the canopy). Harvest was made on July 9th, 2009. Fruit in the periphery of the canopy presented greatest values of fresh mass, longitudinal diameter, transversal diameter and thickness of flavedo, content of soluble solids, maturation index and yellower coloration of the peel than the fruits in the inner part of the canopy. Concerning concentrations of C vitamin and titratable acidity, fruits collected from the periphery of the canopy were the ones with the lowest concentrations. For height of the canopy, fruit collected from the apical part of the canopy presented greatest fresh mass and longitudinal diameter than fruit collected from the basal part. It was verified greatest contents of soluble solids and maturation in the fruit turned to the West face.

Index terms: *Citrus sinensis*, harvest sites, samples.

¹(Trabalho 265-11). Recebido em: 08-11-2011. Aceito para publicação em: 16-10-2012.

²Eng. Agr., M. Sc., Doutoranda do Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Av. PH Rolfs s/n, 36570 000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. E-mail: lorenancarvalho@yahoo.com.br

³Engenheiro-Agrônomo, Doutor. Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Av. PH Rolfs s/n, 36570 000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. E-mails: siqueira@ufv.br, lsalomao@mail.ufv.br, cecon@ufv.br.

⁴Eng. Agr., M. Sc., Doutorando do Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Av. PH Rolfs s/n, 36570 000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. E-mail: agrolemos@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A qualidade dos frutos cítricos é importante para sua aceitação no mercado, seja para o consumo *in natura*, seja para o processamento industrial. Os atributos de qualidade dos frutos dizem respeito à aparência, sabor, aroma, textura e valor nutritivo. Desde o produtor até o consumidor, o grau de importância de cada um desses atributos depende dos interesses particulares de cada segmento (CHITARRA, 1994).

Diversos autores relatam que a composição química dos frutos cítricos é afetada pela posição do fruto na árvore (SITES; REITZ, 1949; SITES; REITZ, 1950), cultivar copa e porta-enxerto (ESPINOZA-NUNEZ et al., 2008), nutrição mineral (DUENHAS et al., 2002), além de fatores climáticos (DETONI et al., 2009).

Quanto à posição do fruto na árvore, desde a década de 40, pesquisadores vêm tentando esclarecer como ela influencia as características físico-químicas dos frutos (SITES; REITZ, 1949), sendo que até hoje ainda existem controvérsias e falta de informações sobre a influência das coordenadas geográficas do pomar sobre a qualidade dos frutos. Dentre os índices de qualidade dos citros influenciados pela luz, destacam-se tamanho, firmeza, concentração de sólidos solúveis, acidez, cor da epiderme, teor de vitamina C, entre outros (DETONI et al., 2009).

Para que os frutos possam chegar ao mercado consumidor com qualidade, é importante conhecer o momento apropriado da colheita. Como os citros são não climatéricos, eles devem ser colhidos no ponto de maturação adequado para o consumo, já que os teores de açúcares e ácidos do suco não se alteram após a colheita.

Para determinar o ponto adequado de colheita, recomenda-se coletar amostras compostas de frutos em talhões homogêneos quanto às cultivares copa e porta-enxerto, idade e porte das plantas, levando-se também em conta aspectos topográficos e edafoclimáticos. As amostras compostas devem ser formadas por 40 frutos retirados em várias posições na planta, com base na hipótese de que existem diferentes respostas quanto ao desenvolvimento dos frutos, já que os índices de radiação e luminosidade podem assumir comportamento diferenciado, de acordo com a posição dos frutos na copa (POZZAN; TRIBONI, 2005).

Tentativas têm sido realizadas no intuito de introduzir esse procedimento para a colheita de frutos destinados à mesa, já que existem alguns critérios técnicos para que os produtores sejam mais precisos na seleção dos frutos quanto à maturação,

proporcionando, assim, um produto final de melhor qualidade para o consumidor.

Diante da importância da cultivar Pera e devido à carência de resultados encontrados na literatura, estudos relacionados com a variação das características físico-químicas dos frutos colhidos em diversas partes da copa da planta podem fornecer subsídios para a realização de uma correta amostragem de frutos, visando a determinar o ponto de colheita.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos foram obtidos em pomar comercial não irrigado de laranjeira 'Pera' enxertada em porta-enxertos de limoeiro 'Cravo', no município de Visconde do Rio Branco, em Minas Gerais, plantadas no ano de 1995, portanto com 14 anos de idade, espaçadas de 7 m x 5 m. A colheita foi realizada no dia 09-07-2009.

As coordenadas geográficas do município são: 21° 07'37" S 42°27'26" W e altitude de 349 m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo subtropical úmido (C_{wa}).

O experimento foi disposto em esquema de parcelas subdivididas, tendo nas parcelas posições em relação à altura da copa (basal, intermediária e apical), nas subparcelas a profundidade na copa (periferia e 30 cm para o interior) e nas subsubparcelas os lados voltados para as entrelinhas (leste e oeste). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco repetições e cinco frutos por unidade experimental.

Avaliaram-se frutos de cinco árvores, em cada posição da copa, sendo colhidos cinco frutos aleatoriamente, totalizando-se 60 frutos por planta. As laranjeiras apresentavam aproximadamente 3,90 m de altura e 4,94 m de diâmetro da copa.

Foram avaliadas fotossíntese líquida ($A - \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$), a radiação fotossinteticamente ativa (RFA- $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), a transpiração (E- $\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) e a condutância estomática ($G_s - \text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) em folhas completamente expandidas, com um analisador de gás infravermelho (IRGA- Infra Red Gas Analyser), modelo LI-6400. As medições foram feitas no período da manhã (das 9 às 11h30) e da tarde (das 14h30 às 17 h), nos locais avaliados na copa, em três repetições.

Também foi avaliada a temperatura ($^{\circ}\text{C}$) na parte externa dos frutos em cada posição da copa através do termômetro de ação, modelo GULterm 1200.

Após a colheita dos frutos, foram analisados os diâmetros longitudinal e transversal, formato do fruto (relação entre diâmetro longitudinal e o

transversal), massa fresca, cor da casca medida na região central em lados opostos do fruto e cor da polpa avaliada na região central, em um dos lados do fruto, utilizando para essas análises o colorímetro Konica – Minolta CR 10. Avaliaram-se também a espessura do albedo e a espessura do flavedo a partir do corte central do fruto e com o auxílio do paquímetro digital, e os resultados expressos em mm, teor de sólidos solúveis (refratometria), acidez titulável (titulometria), vitamina C, determinada por titulação com reagente de Tilman [2,6 diclorofenolindofenol a 0,1 %], índice de maturação ou “Ratio” (relação entre os teores de sólidos solúveis e acidez) e rendimento de suco, expresso em porcentagem, calculado pela relação: $(MS/MF) \times 100$, onde MS = massa do suco (g) e MF = massa da fruta (g).

As variáveis foram submetidas à análise de variância, e as médias, comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se do Sistema para Análises Estatísticas versão 9,1 - 2007.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A incidência da RFA variou consideravelmente nas posições da copa (Tabela 1). As partes externas da copa apresentaram valores superiores em relação às partes internas, tanto no período da manhã quanto no período da tarde, sendo a posição apical a que apresentou os maiores valores entre os locais avaliados nas plantas. A diminuição de temperatura na parte interna da copa foi estudada por Streck (2005), que concluiu que significativas reduções da radiação podem ocorrer em regiões localizadas do interior da copa e que isso depende da interação entre a posição da copa no pomar e a orientação do ramo de frutificação dentro da copa.

No período da manhã, os lados das plantas voltados para o leste receberam maiores fluxos de radiação; entretanto, no período da tarde, os maiores fluxos de radiação foram avaliadas nos lados voltados para o oeste. A RFA foi maior no período da manhã (das 9 às 11h30) do que no período da tarde (das 14h30 às 17 h), nos dois lados voltados para as entrelinhas, na posição basal e intermediária interna e externa e na posição apical externa avaliadas na copa das plantas.

Sob condições naturais, sem déficit hídrico no solo e com fluxo fotossintético de fótons saturante, a taxa de fotossíntese aumenta no período da manhã, decrescendo posteriormente com o incremento do déficit de pressão de vapor e da temperatura do ar (MEDINA et al., 1999). Esse padrão foi observado por Machado et al. (1994), em que plantas cítricas

sadias apresentaram valores máximos de fotossíntese durante a manhã, decrescendo acentuadamente à tarde.

Ressalta-se ainda que, na parte da manhã, as folhas voltadas para a face leste apresentaram maior transpiração e maior condutância estomática do que as folhas voltadas para a face oeste, e no período da tarde foram as folhas voltadas para a face oeste que demonstraram as maiores taxas.

Segundo Brodribb e Holbrook (2003), fatores ambientais, como temperatura e umidade, influenciam no número e tamanho dos estômatos e em seu diâmetro de abertura, que, por sua vez, são características diretamente proporcionais à condutância estomática.

Quanto à temperatura dos frutos, observou-se que as laranjas da periferia da copa apresentavam os maiores valores de temperatura em relação às da parte interna da copa, chegando até a 27,2 °C.

Os frutos situados na parte apical da copa apresentaram maiores valores de massa fresca e diâmetro longitudinal, alcançando 140,73 g e 66,48 mm, respectivamente, porém não diferiram estatisticamente daqueles localizados na parte intermediária, que mostraram valores de 132,0 g e 64,73 mm, respectivamente. Não houve diferenças estatísticas do diâmetro transversal entre os frutos situados nas posições de altura na copa (Tabela 2).

Em relação às posições e aos lados da copa voltados para as entrelinhas, observou-se que a massa fresca dos frutos colhidos na parte interna da copa, voltados para a face oeste, foi maior (134,88 g) em relação àqueles situados na face leste. Considerando as posições internas e externas, não houve diferença significativa entre os frutos retirados nas duas faces (Tabela 3).

O diâmetro transversal dos frutos voltados para a face leste, colhidos da parte externa da copa, foi significativamente superior (62,61 mm) ao daqueles colhidos na parte interna da copa (61,35 mm). Na face oeste, não foi observada nenhuma diferença estatística entre os frutos colhidos nas duas posições na copa (Tabela 3). No diâmetro longitudinal, verificou-se diferença significativa na posição apical, a qual apresentou o maior diâmetro em relação às outras posições (Tabela 2).

Na Tabela 1, os frutos da parte apical e da posição externa da copa foram os que receberam maior quantidade de radiação solar, conseqüentemente aumentando sua temperatura. Detoni et al. (2009), ao avaliarem a influência do sol nas características físicas e químicas de tangerina ‘Ponkan’, também observaram que os frutos colhidos no quadrante com maior incidência solar foram os

mais pesados.

No geral, verificou-se que o formato do fruto da laranja 'Pera' alcançou valores pouco acima de 1,0 mm, caracterizando laranjas mais alongadas, não exibindo diferenças estatísticas entre os diferentes locais na copa da planta (Tabela 2).

Para a espessura do flavedo, foi verificado que os frutos apresentaram média de 1,15 mm, no entanto não foram observadas diferenças significativas entre os fatores avaliados no dossel da copa (Tabela 2).

A espessura do albedo dos frutos situados na posição interna e na parte apical da copa apresentou-se estatisticamente superior (2,72 mm) à dos frutos da parte basal (Tabela 3). Nas faces leste/oeste, não foram encontradas diferenças estatísticas.

O rendimento de suco foi, em média, de 61%, não havendo diferenças significativas nas posições avaliadas da copa (Tabela 2).

Não houve diferenças nos teores de sólidos solúveis, independentemente da altura em que os frutos foram colhidos (Tabela 4); no entanto, os frutos retirados da posição externa e voltados para a face oeste da copa (11,20; 10,82 °Brix, respectivamente) foram os que apresentaram maiores teores de SS (Tabela 4). Esses resultados estão associados ao fato de que frutos situados na parte externa da copa recebem maiores taxas de radiação solar, influenciando, assim, no aumento dos sólidos solúveis dos frutos localizados nessa posição em relação aos demais (Tabela 1).

Segundo Ramos et al. (2003), frutos que recebem maior luminosidade possuem quantidades superiores de sólidos solúveis em relação aos demais frutos localizados na copa.

Quanto à acidez titulável, os maiores valores foram observados nos frutos colhidos na parte interna da copa, em todas as alturas avaliadas (1,40; 1,26; e 1,15% de ácido cítrico, basal, intermediária e apical, respectivamente), sendo a parte basal da copa o local onde os frutos tinham maior acidez. Em relação às faces leste/oeste, não foi verificada nenhuma diferença entre os frutos (Tabelas 4 e 5).

Stenzel et al. (2006), trabalhando com curvas de maturação e graus-dia acumulados para frutos de laranjeira 'Folha Murcha', observaram que o acúmulo dos graus-dia durante o crescimento do fruto e do processo de maturação promoveu uma diminuição da acidez dos frutos.

Na Tabela 1, pode-se observar que os frutos colhidos da parte apical e da posição externa foram os que mais receberam incidência da radiação solar, consequentemente maior acúmulo de graus-dia, explicando a razão da diminuição do teor de acidez

nesses frutos.

Os frutos da parte interna da copa apresentaram maior concentração de ácido ascórbico (31,98 mg/100 mL) (Tabela 4). Provavelmente, isso se deve ao fato de que frutos da posição interna estão em estágios menos avançados de maturação. Segundo Pozzan e Triboni (2005) afirmam, o teor de vitamina C no suco da cultivar Pera diminui linearmente à medida que a maturação avança.

Quanto às diferentes alturas e lados da copa voltados para as entrelinhas, não foram notadas diferenças na concentração de vitamina C nos frutos.

Os frutos colhidos da parte externa na copa das laranjeiras 'Pera' foram os que apresentaram maior ratio nas três alturas (9,75; 9,87 e 10,35; basal, intermediária e apical, respectivamente). E quanto ao lado da copa, os que obtiveram os maiores índices, foram os frutos voltados para a face oeste (9,3) (Tabelas 4 e 5). Segundo Costa (1994), uma relação baixa indica que o fruto está mais ácido, enquanto a relação mais elevada traduz doçura. Assim, os frutos da parte externa da copa e da face oeste se encontravam mais doces.

Para cor da casca, houve diferenças significativas entre os frutos colhidos da periferia e do interior da copa. As laranjas colhidas na parte basal e na posição interna da copa foram as que apresentaram maiores valores de ângulo Hue (h°) da casca que aquelas colhidas no ápice e na porção externa da copa, indicando uma coloração tendendo para o amarelo-esverdeado (Tabela 5). Quanto aos lados da copa voltados para as entrelinhas, não houve diferença estatística nos valores do ângulo Hue (Tabela 4).

Os frutos colhidos da parte apical e da posição externa da copa foram os que receberam maiores intensidades da radiação solar (Tabela 1), promovendo maior degradação da clorofila, o que consequentemente proporcionou menores valores de ângulo Hue da casca nesses frutos.

Esses dados assemelham-se aos obtidos por Agabbio et al. (1999), que, trabalhando com laranjas 'Tarocco', encontraram maiores valores de ângulo Hue nos frutos posicionados no interior da copa.

Quanto ao ângulo Hue da polpa, verificou-se que, na posição externa da parte apical da copa, foram encontrados os frutos com sucos mais amarelados (Tabela 5). Em relação aos pontos cardeais, os frutos retirados da face oeste, da posição externa da copa, foram os que obtiveram coloração mais amarela da polpa, com valor de ângulo Hue igual a 89,88° (Tabela 6).

TABELA 1 – Valores médios das características fisiológicas da cultivar Pera (BE - basal externa; BI - basal interna; IE - intermediária externa; II - intermediária interna; AE - apical externa; AI - apical interna; RFA - radiação fotossinteticamente ativa ($\mu\text{mol, m}^{-2}, \text{s}^{-1}$); A - fotossíntese líquida ($\mu\text{mol, m}^{-2}, \text{s}^{-1}$); E - transpiração ($\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$); Gs - condutância estomática ($\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$); e TF - temperatura do fruto ($^{\circ}\text{C}$)) no período da manhã e da tarde, em Visconde do Rio Branco-MG, 2009.

| | Manhã | | | | | | | | | |
|----|------------|------|------|------|------|------------|------|------|------|------|
| | Lado Leste | | | | | Lado Oeste | | | | |
| | RFA | A | E | Gs | TF | RFA | A | E | Gs | TF |
| BE | 442,33 | 8,22 | 2,34 | 0,09 | 20,5 | 401,66 | 5,53 | 1,92 | 0,09 | 24,3 |
| BI | 137,33 | 0,09 | 2,37 | 0,13 | 19,9 | 132,00 | 1,81 | 0,49 | 0,02 | 23,7 |
| IE | 567,66 | 4,58 | 2,36 | 0,10 | 21,5 | 451,33 | 6,11 | 1,90 | 0,04 | 25,3 |
| II | 144,66 | 1,62 | 1,33 | 0,07 | 20,6 | 138,33 | 1,81 | 0,79 | 0,04 | 24,8 |
| AE | 992,33 | 5,21 | 2,38 | 0,06 | 22,9 | 476,33 | 6,33 | 2,42 | 0,05 | 27,2 |
| AI | 132,00 | 1,66 | 0,59 | 0,02 | 21,5 | 155,00 | 1,04 | 0,44 | 0,02 | 25,8 |
| | Tarde | | | | | | | | | |
| | Lado Leste | | | | | Lado Oeste | | | | |
| | RFA | A | E | Gs | TF | RFA | A | E | Gs | TF |
| BE | 207,00 | 1,32 | 0,99 | 0,04 | 23,5 | 208,33 | 1,8 | 1,43 | 0,04 | 23,4 |
| BI | 136,33 | 0,3 | 1,11 | 0,05 | 23,5 | 120,66 | 0,53 | 0,46 | 0,02 | 23,4 |
| IE | 209,66 | 1,24 | 1,14 | 0,05 | 23,3 | 449,33 | 1,93 | 1,62 | 0,05 | 23,7 |
| II | 143,33 | 0,32 | 0,98 | 0,04 | 23,2 | 129,66 | 0,57 | 1,12 | 0,04 | 23,5 |
| AE | 215,66 | 2,08 | 0,83 | 0,04 | 23,3 | 704,33 | 2,99 | 1,80 | 0,05 | 23,8 |
| AI | 165,00 | 1,73 | 0,72 | 0,03 | 23,3 | 200,33 | 1,89 | 1,54 | 0,04 | 23,6 |

TABELA 2 – Valores médios da massa fresca (MF), diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT), formato do fruto (FO), espessura do flavedo (EF), espessura do albedo (EA) e rendimento de suco (RS) de laranja Pera situada nas alturas, posições e lados na copa. Viçosa-MG, 2009

| Altura | MF (g) | DL (mm) | DT (mm) | FO (mm) | EF (mm) | EA (mm) | RS (%) |
|---------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| Apical | 140,73a | 66,48a | 63,21a | 1,05a | 1,16a | - | 61,41a |
| Intermediária | 132,00ab | 64,73ab | 62,17a | 1,04a | 1,17a | - | 61,31a |
| Basal | 122,60b | 63,05b | 60,50a | 1,04a | 1,14a | - | 61,58a |
| Profundidade | | | | | | | |
| Externa | - | 65,03a | - | 1,04a | 1,20a | - | 61,11a |
| Interna | - | 64,48a | - | 1,04a | 1,12a | - | 61,76a |
| Lado | | | | | | | |
| Leste | - | 64,50a | - | 1,04a | 1,16a | 2,51a | 61,58a |
| Oeste | - | 65,00a | - | 1,04a | 1,15a | 2,49 a | 61,29a |

Médias seguidas de mesmas letras nas colunas, para cada fator, não apresentam diferenças significativas entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 3 – Valores médios da massa fresca (MF), diâmetro transversal (DT) e espessura do albedo (EA) de laranja ‘Pera’ nas posições e lados da copa. Viçosa-MG, 2009.

| Lado | Posição | | | |
|----------------|----------|----------|---------|---------|
| | MF (g) | | DT (mm) | |
| | Externa | Interna | Externa | Interna |
| Leste | 134,07Aa | 127,40Ba | 62,61Aa | 61,35Ab |
| Oeste | 130,75Aa | 134,88Aa | 61,58Aa | 62,31Aa |
| Altura da copa | EA (mm) | | | |
| | Externa | | Interna | |
| | | | | |
| | Externa | | Interna | |
| Apical | 2,50Aa | | 2,72Aa | |
| Intermediária | 2,41Aa | | 2,54ABa | |
| Basal | 2,53Aa | | 2,28Ba | |

Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 4 – Valores médios de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), vitamina C (VC), índice de maturação (Ratio) e ângulo Hue da casca (hC) da laranja ‘Pera’ em alturas, posições e lados da copa. Viçosa-MG, 2009.

| Altura | SS (°Brix) | AT (%) | VC (mg.100g ⁻¹) | Ratio (SS/AT) | hC (°) |
|---------------------|------------|--------|-----------------------------|---------------|--------|
| Apical | 10,78a | - | 31,65a | - | - |
| Intermediária | 10,58a | - | 29,10a | - | - |
| Basal | 10,58a | - | 32,05a | - | - |
| Profundidade | | | | | |
| Externa | 11,20a | - | 29,89b | - | - |
| Interna | 11,09b | - | 31,98a | - | - |
| Lado | | | | | |
| Leste | 10,47b | 1,22a | 31,91a | 8,69b | 98,16a |
| Oeste | 10,82a | 1,18a | 29,96a | 9,30a | 97,61a |

Médias seguidas de mesmas letras nas colunas, para cada fator, não apresentam diferenças significativas entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 5 – Valores médios da acidez titulável (AT), índice de maturação (Ratio), ângulo Hue da casca (hC) e ângulo Hue da polpa (hP) da laranja ‘Pera’ em alturas e posições da copa. Viçosa-MG, 2009.

| Posição na copa | AT (%) | | Ratio (SS/AT) | | hC (°) | | hP (°) | |
|-----------------|---------|---------|---------------|---------|---------|----------|---------|---------|
| | Externa | Interna | Externa | Interna | Externa | Interna | Externa | Interna |
| Apical | 1,09Aa | 1,15Ba | 10,35Aa | 8,97Ab | 86,31Bb | 97,50Ca | 90,02Aa | 88,79Ab |
| Intermediária | 1,14Ab | 1,26Ba | 9,87Aa | 7,86Bb | 89,23Bb | 105,33Ba | 88,21Ba | 88,28Aa |
| Basal | 1,15Ab | 1,40Aa | 9,75Aa | 7,16Bb | 99,34Ab | 109,62Aa | 88,05Ba | 88,21Aa |

Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, para cada variável, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 6 – Valores médios do ângulo hne da polpa (hP) de laranja ‘Pera’ nos lados e posições da copa. Viçosa-MG, 2009.

| Lado | Posição | |
|-------|---------|---------|
| | hP (°) | |
| | Externa | Interna |
| Leste | 87,64Ba | 88,25Aa |
| Oeste | 89,88Aa | 88,61Ab |

Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

1-O rendimento de suco, sólidos solúveis e o índice de maturação são maiores nos frutos colhidos da parte externa e na face oeste da copa.

2-Para a definição do ponto de colheita dentro dos parâmetros exigidos para melhor qualidade das laranjas, os resultados obtidos confirmam que as amostragens devem ser feitas em vários pontos da planta, pois existem variações das características físicas e químicas em relação às diferentes posições na copa.

AGRADECIMENTO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro à condução deste trabalho.

REFERÊNCIAS

AGABBIO, M.; LOVICU, G.; PALA, M.; D’HALLEWIN, G.; MURA, M.; SCHIRRA, M. Fruit canopy position effects on quality and storage response of ‘Tarocco’ oranges. *Acta Horticulturae*, The Hague, v. 485, p. 19-24, 1999.

BRODRIBB, T. J.; HOLBROOK, N. M. Stomatal closure during leaf dehydration. correlation with other leaf physiological traits. *Plant Physiology*, Minneapolis, v. 132, n. 4, p. 2166-73, 2003.

- CHITARRA, M. I. F. Colheita e qualidade pós-colheita de frutos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 179, p. 8-18, 1994.
- COSTA, L. Qualidade pós-colheita de citros. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 80, p. 45-51, 1994.
- DETONI, A. M.; HERZOG, N. F. M.; OHLAND, T.; KOTZ, T.; CLEMENTE, E.; Influência do sol nas características físicas e químicas da tangerina Ponkan cultivada no Oeste do Paraná. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 2, p. 624-8, 2009.
- DUENHAS, L. H.; BÔAS, R. L. V.; SOUZA, C. M. P. de; RAGOZO, C. R. A.; BULL, L. T. Fertilização com diferentes doses de NPK e seus efeitos sobre a produção e qualidade de frutos de laranja (*Citrus sinensis* O.) Valência. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 214-8, 2002.
- ESPINOZA-NUNEZ, E.; MOURAO FILHO, F. de A. A.; STUCHI, E. S.; ORTEGA, E. M. M. Desenvolvimento e produtividade da tangerina "Fairchild" sobre quatro portas-enxerto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 6, p. 1553-7, 2008.
- MACHADO, E. C.; QUAGGIO, J. A.; LAGÔA, A. M. M. A.; TICELLI, M.; FURLANI, P. R. Trocas gasosas e relações hídricas em laranjeira com clorose variegada dos citros. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, Piracicaba, v. 6, p. 53-57, 1994.
- MEDINA, C. L.; MACHADO, E. C.; GOMES, M. M. A. Condutância estomática. Transpiração e fotossíntese em laranjeira Valência submetida ao estresse hídrico. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, Piracicaba, v. 11, p. 29-34, 1999.
- POZZAN, M.; TRIBONI, H. R. Colheita e qualidade do fruto. In: MATTOS JUNIOR, D., NEGRI, J.D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônomo e Fundag, 2005. p. 929.
- RAMOS, J. D.; CARRIJO, E. P.; PIO, R.; GONTIJO, T. C. A.; COELHO, J. H. C. Características físico-químicas de frutos de Mexerica-do-Rio em função da disposição geográfica e altura de inserção na planta. **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 8, n. 2, p. 87-91, 2003.
- SITES, J. W.; REITZ, H. J. The variation in individual Valencia oranges from locations of the tree as a guide to sampling methods and spot-picking for quality. I. Soluble solids in the juice. In: **Proceedings American Society Horticultural Science**, Alexandria, v. 54, p.1-10, 1949.
- SITES, J. W.; REITZ, H. J. The variation in individual Valencia oranges from locations of the tree as a guide to sampling methods and spot-picking for quality. II Titrable acid and the soluble solids/titrable acid ratio of the juice. In: **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.55, p.73-80, 1950.
- STENZEL, N. M. C.; NEVES, C. S. V. J.; MARUR, C. J.; SCHOLZ, M. B. dos S.; GOMES, J. C. Maturation curves and degree-days accumulation for fruits of 'Folha Murcha' orange trees. **Scientia agricola**, Piracicaba, v.63, n.3, p. 219-225, 2006.
- STRECK, N. A. Climate change and agroecosystems: the effect of elevated atmospheric CO₂ and temperature on crop growth, development, and yield. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n.3, p.730-740, 2005.