

COMUNICAÇÃO

INFLUÊNCIA DO SOL NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DA TANGERINA 'PONKAN' CULTIVADA NO OESTE DO PARANÁ

Sun influence on the physical and chemical characteristics of 'Ponkan' tangerine cultivated in the west of Paraná state

Alessandra Maria Detoni¹, Neuza Francisca Michelon Herzog², Tatiane Ohland³, Tailene Kotz³, Edmar Clemente⁴

RESUMO

A 'Ponkan' (*Citrus reticulata* Blanco) é uma das tangerinas mais produzidas no Brasil e muito apreciada pelo consumidor brasileiro. Tendo em vista a sua alta aceitação, há preocupação em se produzir frutos de boa qualidade. Entre os fatores que interferem na qualidade dos frutos podemos citar, como exemplo, a radiação solar. Objetivou-se, neste trabalho, avaliar as características físicas e químicas de frutos de tangerina 'Ponkan', cultivados no oeste do Paraná e colhidos em dois quadrantes da planta, um de maior incidência solar (leste-oeste) e outro de menor incidência (norte-sul). Para as análises físicas determinou-se: o peso do fruto, da casca e dos gomos, diâmetro transversal e longitudinal. Nas análises químicas foram avaliados: o pH, teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), relação SST/ATT e teor de ácido ascórbico. Pôde-se verificar pelos resultados obtidos que os frutos desenvolvidos no quadrante leste-oeste das plantas, onde ocorre maior incidência solar, apresentaram maior peso (212,86 g) e diâmetro longitudinal (74,42 mm) quando comparados com frutos do quadrante de menor incidência solar (180,30 g e 67,75 mm, respectivamente). Porém, nas características químicas não observaram diferenças que pudessem interferir no sabor dos frutos.

Termos para indexação: Incidência solar, *Citrus reticulata*, características físicas e químicas.

ABSTRACT

'Ponkan' is one of the most produced tangerines in Brazil and very appreciated by Brazilian consumers. Having in view its acceptance, there is a concern in producing fruits of high quality. Among the factors that interfere with the quality of the fruits, we can mention, as an example, the solar radiation. This work had the aim of evaluating the physical and chemical characteristics of 'Ponkan' tangerine (*Citrus reticulata* Blanco), cultivated in the west of Paraná and harvested in two quadrants of the plant, one of higher solar incidence (east-west) and the other of lower incidence (north-south). The physical analyses were the weight of the fruit, peel, and segment, as well the transverse and longitudinal diameter. In the chemical assay we evaluated the pH, content of total soluble solids (TSS), total titratable acidity (TTA), TSS/TTA ratio and content of ascorbic acid. It was verified by the results obtained, that the fruits that grew at the quadrant east-west of the plants, where a higher solar incidence occurs, presented higher weight (212.86 g) and longitudinal diameter (74.42 mm) when compared to fruits of the quadrant of lower solar incidence (180.30 g and 67.75 mm, respectively). However, regarding the chemical characteristics, no difference was observed which could interfere with the flavor of the fruits.

Index terms: solar incidence, *Citrus reticulata*, physical and chemical characteristics.

(Recebido em 5 de dezembro de 2006 e aprovado em 4 de abril de 2008)

A produção mundial de citros é de aproximadamente 102 milhões de toneladas por ano, sendo oriunda de extensa área cultivada. Com 7,3 milhões de ha, supera em grande parte outras fruteiras tropicais e subtropicais como banana, maçã, manga, pêra, pêssego e mamão (MATTOS JUNIOR et al., 2005).

O Brasil é o maior produtor mundial de frutas cítricas, sendo a laranja, a tangerina e a lima ácida as mais produzidas

(AGRIANUAL, 2003). A produção de citros ocorre principalmente no estado de São Paulo com aproximadamente 85% da produção brasileira de laranjas (14,8 milhões t; 700 mil ha); também, na ordem de aproximadamente 1,5 milhões de toneladas, destaca-se a produção de limão Tahiti e tangerinas como a 'Ponkan' e o Tangor Murcott (MATTOS JUNIOR et al., 2005). A produção de citros no Brasil visa, não só o abastecimento interno de

¹Engenheira Agrônoma, Doutora em Produção Vegetal – Faculdade Assis Gurgacz/FAG – Pontifícia Universidade Católica do Paraná/PUCPR – Avenida União, 500 – Jardim Coopagro – 85902-532 – Toledo, PR – alessandradetoni@yahoo.com.br

²Bióloga, Mestre em Agronomia – Centro de Ciências Agrárias/CCA – Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE – Rua Pernambuco, 1777 – Centro – Cx. P. 1008 – 85960-000 – Marechal Cândido Rondon, PR – hrzmch@gmail.com

³Graduandas em Agronomia – Centro de Ciências Agrárias/CCA – Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE – Rua Pernambuco, 1777 – Centro – Cx. P. 1008 – 85960-000 – Marechal Cândido Rondon, PR – tatianeohland@hotmail.com, taileneelisa@hotmail.com

⁴PhD em Química – Departamento de Química/DQI – Universidade Estadual de Maringá/UEM – Avenida Colombo, 5790 – Zona 07 – 87020-900 – Maringá, PR – eclemente@uem.br

fruta fresca, mas principalmente a exportação de suco concentrado congelado (ICET, 2004). Na produção nacional, 60% das tangerinas produzidas se referem à 'Ponkan' sendo considerada a "rainha das tangerinas" (CCSM, 2001). Ela é originária da Índia e, devido às suas qualidades, difundiu-se rapidamente através do oriente (HODGSON, 1967).

A 'Ponkan' (*Citrus reticulata* Blanco) é descrita como uma cultivar de frutos pouco suculentos, grandes, de forma globulosa e moderadamente achatada, casca meio fina e pouco aderente, sabor e odor suaves, casca e polpa de coloração alaranjada que conferem ao fruto uma melhor aceitação pelo consumidor. Ela possui poucas sementes, em média de cinco a oito por fruto, fator importante para as variedades cítricas que são consumidas "in natura" (PIO et al., 2001). O peso dos frutos é em média de 198,9g e o suco corresponde a 43% do peso dos frutos, com teores médios de sólidos solúveis totais de 10,8% (FIGUEIREDO, 1991; VILAS-BOAS et al., 1998). A maturação dos frutos é de precoce a meia estação, ocorrendo entre abril e junho (PASSOS et al., 1977).

A qualidade dos frutos pode ser influenciada por vários fatores ambientais e de cultivo, dentre eles a incidência solar. Entre os índices de qualidade da fruta influenciados pela luz, destacam-se o tamanho, a firmeza, concentração de sólidos solúveis, acidez, cor da epiderme e o teor de vitamina C. Frutos expostos na parte externa da copa são mais ricos em vitamina, quando comparados com a interna (ICET, 2004).

Normalmente, a quantidade da luz interceptada pela fruta está em função da posição dela na copa. O tamanho das árvores, espaçamento, orientação da fila, forma da copa e tipo de sistema adotado influencia na distribuição da luz no interior das plantas. Diante disso, objetivou-se, neste trabalho, avaliar a influência do sol sobre a qualidade física e química da tangerina 'Ponkan'.

Os frutos de tangerinas, da variedade 'Ponkan', utilizados neste experimento, foram colhidas na safra 2006, de plantas com cinco anos de idade, em um pomar caseiro localizado no município de Maripá – PR. Após a colheita, os frutos foram armazenados em caixas de papelão e levados ao laboratório de Tecnologia de Alimentos da UNIOESTE onde foram realizadas as avaliações físicas e químicas.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos: frutos colhidos no quadrante de maior incidência solar (leste-oeste) e em outro quadrante de menor incidência (norte-sul). Foram utilizadas 5 plantas (repetições), sendo colhidos 10 frutos por planta em cada quadrante, num total de 50 frutos por tratamento. Os frutos foram coletados na porção mediana externa das plantas.

As análises físicas realizadas foram: diâmetros longitudinal e transversal, peso do fruto, peso da casca e peso dos gomos. Para os diâmetros transversal e longitudinal, utilizou-se paquímetro digital, sendo que as medidas foram realizadas conforme o esquema apresentado na Figura 1. O peso do fruto, da casca e dos gomos foi obtido através de balança semi-analítica, marca Marte modelo AS5500C.

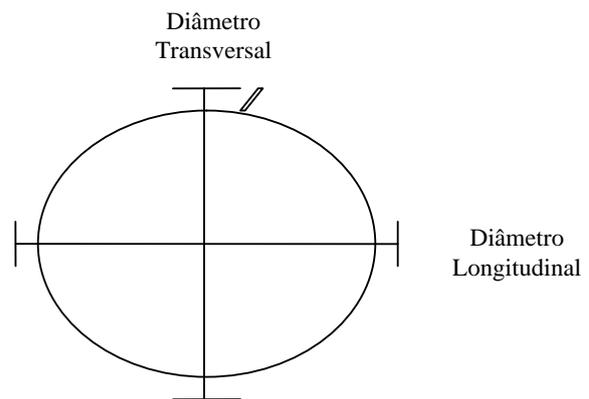


Figura 1 – Desenho esquemático de um fruto de tangerina 'Ponkan' indicando a forma como foram realizadas as medidas do diâmetro transversal e longitudinal.

Nas análises químicas avaliou-se: pH, teor de sólidos solúveis totais ($^{\circ}$ Brix), acidez total titulável (g de ácido cítrico 100mL^{-1}) e o teor de vitamina C (mg de ácido ascórbico 100mL^{-1}).

Após a retirada das cascas, as bagas foram amassadas e coadas em peneira, obtendo-se o suco da tangerina 'Ponkan', o qual foi utilizado na realização das análises químicas.

Para a determinação do pH, a leitura foi feita diretamente na amostra do suco, através de potenciômetro digital Marte modelo MB – 10. O teor de sólidos solúveis totais (SST) foi determinado em refratômetro manual, expressando-se o resultado em $^{\circ}$ Brix.

A acidez total titulável (ATT) foi avaliada por titulometria com solução de hidróxido de sódio 100 mM e fenolftaleína como indicador, segundo método descrito pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos (1990), sendo o resultado expresso em g de ácido cítrico 100 mL^{-1} da amostra.

O teor de vitamina C foi determinado através da redução do 2,6-diclorofenolindofenol-sódio (DCFI) pelo ácido ascórbico. Para a análise foram adicionados 5ml do

suco e 50ml de ácido oxálico 1%, posteriormente titulou-se esta solução com o DCFI até coloração rosa persistente por 15 segundos. Os teores de ácido ascórbico das amostras foram calculados usando-se uma solução padrão e os resultados expressos em mg de ácido ascórbico 100ml⁻¹ da amostra, segundo o método do ITA (1990).

Os dados foram analisados através do programa estatístico SISVAR, versão 4.3 (FERREIRA, 2000).

Os dados médios de peso do fruto, peso da casca, peso dos gomos e os diâmetros longitudinal e transversal são apresentados na Tabela 1. Em relação ao peso dos frutos, das cascas e dos gomos, observamos diferenças significativas, sendo que os frutos colhidos no sol tiveram valores superiores em ambas variáveis. Dessa forma podemos observar que os frutos colhidos no quadrante das plantas com maior incidência solar foram mais pesados. O peso médio dos frutos colhidos no quadrante de maior insolação foi de 212,86 g. Segundo reporta Vilas-Boas et al. (1998) os frutos grandes da tangerina 'Ponkan' pesam em média 198,9g.

Pôde-se verificar que, em relação ao diâmetro transversal não ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos, já para o diâmetro longitudinal observou-se que os frutos colhidos no quadrante leste-oeste (sol), apresentaram valores superiores (74,42 mm) que os colhidos na sombra (67,75 mm). Mendonça et al. (2006), ao avaliarem o diâmetro longitudinal de frutos de tangerina 'Ponkan', observaram em média 68,42 mm. Segundo Pio et al. (2001), o consumidor brasileiro tem preferência por frutos de maior tamanho e de acordo com a cartilha de Classificação das Tangerinas (PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MELHORIA DOS PADRÕES COMERCIAIS E EMBALAGENS DE HORTIGRANJEIROS, 2000), os frutos com os diâmetros observados no presente experimento se encaixam nas classes 74 e 70, para frutos dos quadrantes com maior e menor incidência solar, respectivamente.

Na Tabela 2, observamos os resultados das análises químicas realizadas nos frutos de tangerina 'Ponkan'. O

pH dos frutos variou de 3,52 a 3,75, para os frutos dos quadrantes norte-sul e leste-oeste, respectivamente, apresentando diferenças significativas em relação aos tratamentos. Reis et al. (2000), trabalhando com tangerinas 'Ponkan' obteve pH de 3,53 para frutos menores e 3,69 para frutos maiores, valores similares aos do presente trabalho onde os frutos maiores (colhidos no quadrante de menor insolação) também apresentaram maior pH.

Em relação aos teores de sólidos solúveis totais (SST) também foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos. Os frutos colhidos expostos ao sol apresentaram em média 11,32 °Brix e 12,30 °Brix para os frutos colhidos expostos à sombra. Segundo Figueiredo (1991), o teor de sólidos solúveis totais, para as tangerinas cv. 'Ponkan' gira em torno de 10,8%. Em trabalho realizado por Pio et al. (2001), com a variedade Span Americana (tangerina tipo 'Ponkan' de maturação precoce) os valores médios de °Brix alcançados foram de 10,8%, em 1994; 12,25%, em 1995 e 11,7%, em 1996.

O consumo da maioria das laranjas e tangerinas depende da diminuição do teor de acidez, até um ponto em que o seu suco se torne agradável ao paladar (AWAD, 1993), sendo que o ácido cítrico é o seu principal ácido orgânico (COSTA, 1994). Os frutos da tangerina 'Ponkan' colhidos no quadrante leste-oeste tiveram uma acidez total titulável menor (0,57 g de ácido cítrico 100 mL⁻¹), comparada com os frutos que estavam no quadrante de menor insolação (0,78 g de ácido cítrico 100 mL⁻¹). De acordo com Pio et al. (1993) o teor de acidez total titulável encontrado para diversas cultivares de tangerinas (Oneco, Satsuma, Carvalhais, Kara, Kinnow, Page, Nova e Umatila) oscilou entre 0,76% a 2,36%, demonstrando que os frutos do lado norte-sul se enquadram nesses valores. Já os frutos colhidos no lado de maior incidência solar apresentaram teores menores. Entretanto, Parente et al. (1993), trabalhando com 'Ponkan', observaram um teor de acidez médio da ordem de 0,52%, valor semelhante encontrado para os frutos no quadrante de maior incidência solar.

Tabela 1 – Dados de peso do fruto (g), peso da casca (g), peso dos gomos (g), diâmetro longitudinal (mm) e diâmetro transversal (mm), em suco de 'Ponkan' obtidos de frutos situados nos quadrantes leste-oeste (sol) e norte-sul (sombra) de plantas cultivadas no município de Maripá-Pr, 2006.

Tratamentos	Peso	Peso casca	Peso dos gomos	Ø longitudinal	Ø transversal
Sol	212,86 a*	62,29 a	149,98 a	74,42 a	74,18 a
Sombra	180,30 b	46,39 b	135,53 b	67,75 b	73,11 a
CV (%)	3,77	6,08	5,94	5,54	19,04
Média	196,58	54,34	142,76	71,09	73,65

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2 – Dados de pH, Sólidos Solúveis Totais (SST) em °Brix, Acidez Total Titulável (ATT) em g de ácido cítrico 100 mL⁻¹, relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (SST/ATT) e Vitamina C (mg de ácido ascórbico 100 mL⁻¹), em suco de ‘Ponkan’ obtidos de frutos situados no lado leste-oeste (sol) e norte-sul (sombra) de plantas cultivadas no município de Maripá-Pr, 2006.

Tratamentos	pH	SST	ATT	SST/ATT	Vitamina C
Sol	3,75 a*	11,32 b	0,57 b	20 a	19,28 a
Sombra	3,52 b	12,30 a	0,78 a	16 b	17,51 b
CV (%)	1,09	2,01	7,95	6,21	7,06
Média	3,64	11,80	0,68	18,00	18,40

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade.

Segundo Costa (1994), a relação entre o teor de sólidos solúveis (° Brix) e a acidez total titulável (SST/ATT) é o índice utilizado para determinar o estágio de maturação dos frutos. Uma relação baixa indica que o fruto está mais ácido, enquanto a relação mais elevada traduz doçura. A faixa da relação SST/ATT pode variar entre 6 e 20, sendo o intervalo de 15 a 18 o preferido entre os consumidores (RAMALHO, 2005). Pôde-se observar, neste trabalho, que os frutos do quadrante leste-oeste tiveram maior relação SST/ATT (20), ultrapassando o intervalo preferido entre os consumidores, porém os frutos do lado norte-sul apesar de apresentarem menor relação SST/ATT (16), ainda permaneceram no intervalo ideal.

Observou-se uma redução do teor de ácido ascórbico nos frutos coletados no quadrante de menor incidência solar. O ácido ascórbico ocorre naturalmente nos frutos sob a forma de ácido L-ascórbico, sendo que as tangerinas contêm em média 20 a 50 mg de ácido ascórbico 100 mL⁻¹ de suco. Neste trabalho, foram observados valores inferiores, sendo que os frutos colhidos no quadrante leste-oeste apresentaram maior quantidade de vitamina C (19,28 mg de ácido ascórbico 100 mL⁻¹), em relação aos frutos do quadrante norte-sul (17,51 mg de ácido ascórbico 100 mL⁻¹). De acordo com Lima (1997), o teor de ácido ascórbico é mais elevado nos frutos imaturos, decrescendo com a maturação, devido ao aumento do tamanho do fruto. Essa tendência à diminuição no conteúdo dessa vitamina durante o amadurecimento pode ser atribuída à susceptibilidade do ácido ascórbico à destruição oxidativa pelas enzimas ácido ascórbico oxidase, fenolase, citocromo C oxidase e peroxidase.

Concluimos que os frutos que se desenvolveram no lado leste-oeste das plantas, onde ocorre maior incidência solar, apresentaram-se maiores e com melhores características químicas em relação aos frutos do quadrante norte-sul, entretanto os frutos desse quadrante encontram-se dentro dos padrões exigidos pelo consumidor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIANUAL. **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2003.
- AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 1993. 114 p.
- CENTRO DE CITRICULTURA SYLVIO MOREIRA. Dados: a polêmica dos números citrícolas. **Informativo Centro de Citricultura**, Cordeirópolis, n. 68, p. 3, 2001.
- COSTA, L. Qualidade pós-colheita de citros. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 80, p. 45-51, 1994.
- FERREIRA, D. F. **Manual do sistema Sisvar para análises estatísticas**. Lavras: UFLA, 2000. 66 p.
- FIGUEIREDO, J. O. de. Variedades copa de valor comercial. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU JUNIOR, J.; AMARO, A. A. (Eds.). **Citricultura brasileira**. 2. ed. Campinas: Fundação Campinas, 1991. v. 1, p. 228-264.
- HODGSON, R. W. Horticultural varieties of citrus. In: REUTHER, W.; WEBBER, H. J.; BATCHELOR, L. D. **The citrus industry**. Berkely: University of California, 1967. v. 1, cap. 4, p. 431-591.
- INSTITUTO CENTRO DE ENSINO TECNOLÓGICO. **Produtor de citros**. 2. ed. Fortaleza: Demócrito Rocha, 2004.
- INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. **Manual técnico de análise química de alimentos**. Campinas, 1990.

- LIMA, L. C. de O. **Tecido esponjoso em manga ‘Tommy Atkins’**: transformações químicas e bioquímicas no mesocarpo durante o armazenamento. 1997. 151 f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1997.
- MATTOS JUNIOR, D. de; NEGRI, J. D. de; FIGUEIREDO, J. O. de; POMPEU JUNIOR, J. **CITROS**: principais informações e recomendações de cultivo. Campinas: IAC, 2005.
- MENDONÇA, V.; RAMOS, J. D.; RUFINI, J. C. M.; ARAÚJO NETO, S. E. de; ROSSI, E. P. Qualidade de frutos de tangerineira Ponkan após poda de recuperação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 2, p. 271-276, 2006.
- PARENTE, T. V.; WECHSLER, F. S.; BORGO, L. A.; REZENDE, L. de P. Comportamento da tangerineira Ponkan (*Citrus reticulata* Blanco) sobre 14 porta-enxertos do Distrito Federal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 15, n. 1, p. 35-41, 1993.
- PASSOS, O. S.; COELHO, Y. S.; CUNHA SOBRINHO, A. P. Variedades copa e porta enxerto de citros. In: ENCONTRO NACIONAL DE CITRICULTURA, 4., 1977, Aracaju. **Anais...** Aracaju: [s.n.], 1977. p. 21-41.
- PIO, R. M.; FIGUEIREDO, J. O. de; TALES SOBRINHO, J.; POMPEU JUNIOR, J. Características do fruto de oito cultivares de tangerineiras e seus híbridos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 15, n. 1, p. 43-47, 1993.
- PIO, R. M.; KEIGO, M.; FIGUEIREDO, J. O. de. Características do fruto da variedade Span Americana (*Citrus reticulata* Blanco): uma tangerina do tipo ‘Poncã’ de maturação precoce. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 325-329, 2001.
- PROGRAMA BRASILEIRO PARA MELHORIA DOS PADRÕES COMERCIAIS E EMBALAGENS DE HORTIGRANJEIROS. **Classificação das tangerinas**. São Paulo: Centro de Qualidade em Horticultura–CEAGESP, 2000.
- RAMALHO, A. S. T. M. **Sistema funcional de controle de qualidade a ser utilizado como padrão na cadeia de comercialização de Laranja Pêra (*Citrus sinensis* L. Osbeck)**. 2005. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2005.
- REIS, J. M. R.; LIMA, L. C.; VILAS-BOAS, E. V. de B.; CHITARRA, A. B. Relação entre o grau de coloração da casca e algumas características de qualidade de tangerina Ponkan. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, p. 182-186, 2000. Edição especial.
- VILAS-BOAS, E. V. de B.; REIS, J. M. R.; LIMA, L. C.; CHITARRA, A. B.; RAMOS, J. D. Influência do tamanho sobre a qualidade da tangerina, variedade Ponkan, na cidade de Lavras – MG. **Revista Universitária de Alfenas**, Alfenas, v. 4, p. 131-135, 1998.