



Revista  
Técnico-Científica



## INFLUÊNCIA DO CALIBRE CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICAS DE FRUTOS DE TANGERINA ‘DANCY’ PRODUZIDA EM MATINHAS, PB, BRASIL

José Roberto Chaves Neto<sup>1\*</sup>, Hélder Carneiro Garrido Arruda de Sousa<sup>2</sup>, Rejane Maria Nunes Mendonça<sup>3</sup>, Silvanda de Melo Silva<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doutorando em Engenharia Agrícola - Universidade Federal de Santa Maria/UFSM; Campus de Santa Maria; Prédio 42 – 1º andar, CEP 97.105-900, Camobi, Santa Maria, RS, Brasil. Email: jose.chavesneto@gmail.com (autor para correspondência\*).

<sup>2</sup>Mestre em Ciência do Solo - Universidade Federal da Paraíba. Areia, PB, Brasil.

<sup>3</sup>Professora Adjunta no Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus de Areia, Areia, PB, Brasil.

<sup>4</sup>Professora Adjunta no Departamento de Ciências Fundamentais e Sociais, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus de Areia, Areia, PB, Brasil.

**RESUMO:** O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas de frutos de tangerina ‘Dancy’ (*Citrus tangerina* Hort. ex Tanaka) de diferentes calibres produzidas pela agricultura familiar de Matinhas, PB, Brasil. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 6 tratamentos em três repetições de 20 frutos. Os frutos foram avaliados quanto o peso do fruto, comprimento, rendimento de polpa, porcentagem de casca e sementes, potencial hidrogeniônico (pH), sólidos solúveis (SS), acidez titulável (TA), e ácido ascórbico. Os frutos dos diferentes calibres diferiram significativamente para as variáveis comprimento, peso do fruto, rendimento de polpa, porcentagem de sementes, sólidos solúveis, relação SS/AT e ácido ascórbico. Os aspectos físicos dos frutos de tangerina ‘Dancy’ produzidos em Matinhas, PB, foram influenciados pelo calibre dos frutos, onde os tratamentos T4 (Classe 68) e T5 (Classe 72) apresentaram maior comprimento, peso de frutos, rendimento polpa e menor % sementes. Os aspectos químicos dos frutos de tangerina ‘Dancy’ também foram influenciados pelo calibre dos frutos, de modo que frutos de classificação inferior a 66 mm apresentaram maiores conteúdos de sólidos solúveis e ácido ascórbico.

**Palavras-chave:** *Citrus tangerina* Hort. ex Tanaka, características físicas, características físico-químicas, padrões de identidade e qualidade.

## INFLUENCE OF THE CALIBER PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF 'DANCY' TANGERINE FRUIT PRODUCED IN MATINHAS, PB, BRAZIL

**ABSTRACT:** *The present work had the objective of evaluating the physicochemical characteristics of 'Dancy' tangerine (Citrus tangerina Hort. Ex Tanaka) fruits of different calibres produced by the family agriculture of Matinhas, PB, Brazil. The experimental design was a completely randomized design, with 6 treatments in three replicates of 20 fruits. The fruits were evaluated as fruit weight, length, pulp yield, percentage of peel and seeds, hydrogenation potential (pH), soluble solids (SS), titratable acidity (TA), and ascorbic acid. The fruits of the different calibres differed significantly for the variables length, fruit weight, pulp yield, seed percentage, soluble solids, SS / AT ratio and ascorbic acid. The physical aspects of the 'Dancy' tangerine fruits produced in Matinhas, PB, were influenced by the fruit size, where T4 (Class 68) and T5 (Class 72) treatments presented higher length, fruit weight, pulp yield and lower% seeds. The chemical aspects of the 'Dancy' mandarin fruits were also influenced by the fruit size, so that fruits with a classification lower than 66 mm presented higher soluble solids contents and ascorbic acid.*

**Keywords:** *Citrus tangerina Hort. ex Tanaka, physical characteristics, physicochemical characteristics, identity and quality standards.*

### INTRODUÇÃO

As frutas cítricas se destacam na fruticultura mundial, sendo as frutas mais cultivadas no mundo, com produção superior a 100 milhões de toneladas. Estas frutas apresentam atributos sensoriais e benefícios para a saúde, também são fonte rica e confiável de vitamina C, carotenóides, polifenóis, limonóides e fibra alimentar. O gênero *citros*, pertencente à família Anacardiace, apresenta um grande número de variedades e híbridos provenientes de cruzamentos naturais ou artificiais (COUTO; CANNIATTI-BRAZACA, 2010; IGUAL et al., 2013; OKUYAMA et al., 2013).

A produção brasileira de tangerinas é maior que 997,993 toneladas em uma área de 4,232 mil hectares (safra 2016), produzidos principalmente na região Sudeste, seguida pela região Sul do país (IBGE, 2016). Embora a produção brasileira de tangerinas tenha aumentado significativamente, cerca de 70% nos

últimos seis anos, ela ainda é muito pequena quando comparada à produção da China e Espanha (AGRIANUAL, 2016).

Os Estados de São Paulo e Minas Gerais são os maiores produtores de tangerina, com produção média de 353,962 e 211,192 toneladas, respectivamente, a Paraíba é o nono maior produtor, com produção média de 11,945 toneladas (IBGE, 2016). Na Paraíba, a citricultura predomina no Território da Borborema, onde a altitude está acima de 500 m, o que favorece a existência de um microclima ameno com chuvas abundantes, em média de 1.000 mm/ano, distribuídas em seis meses, com temperatura acima de 25 °C, no período de verão (INMET, 2018).

A tangerina 'Dancy' (*Citrus tangerina* Hort. ex Tanaka) é uma cultivar nativa da Coreia do Sul, podendo ser encontrada em todo território brasileiro. No Estado da Paraíba é a cultivar mais plantada, predominando nos municípios de Matinhas, Alagoa Nova, São Sebastião de Lagoa de Roça, Lagoa Seca e Esperança, onde o município de Matinhas, é o maior produtor com média de 2,23 ha/proprietário caracterizada pelo baixo uso de tecnologias nos pomares de agricultura familiar (LOPES et al., 2007; IBGE, 2016). Essa cultivar adquirindo grande importância, em função do aumento crescente das vendas desse tipo de produto no mercado de fruta fresca, Segundo Gomes (2010), a cultivar de tangerina 'Dancy' (*Citrus tangerina* Hort. ex. Tanaka) é a principal atividade frutícola do Território da Borborema, PB.

Esta frutífera apresenta uma alternância de produção, produzindo excessivamente em um ano e pouco no outro, resultando em frutos de tamanho pequeno, os quais atingem menor valor comercial, mas que nem sempre apresentam uma menor qualidade comestível (VILAS BOAS et al., 1998). O baixo aporte tecnológico é fator limitante à expansão da citricultura economicamente viável na região da Borborema (GOMES, 2010).

Como padrão de identidade e qualidade, tangerinas são classificadas com o objetivo de unificar a linguagem do produto no mercado, através de características como tamanho, formato e número de gomos. O tamanho é classificado com relação à classe (calibre), que é medido pelo seu diâmetro equatorial, que é aquele medido transversalmente ao eixo (IBQH, 2010).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características físicas e físico-químicas de frutos de tangerina de diferentes calibres produzidas pela agricultura familiar de Matinhas, PB, Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Local de desenvolvimento do experimento

O presente ensaio foi conduzido no Laboratório de Biologia e Tecnologia de Pós Colheita (LBTPC) do Departamento de Ciências Fundamentais e Sociais do Centro de Ciências Agrárias, Campus II da Universidade Federal da Paraíba (DCFS/CCA/UFPB), Areia, Paraíba.

### Obtenção e seleção dos frutos

Os frutos de Tangerina Dancy (*Citrus tangerina* Hort. Ex Tanaka), provenientes de pomar familiar do município de Matinhas, PB, foram colhidos manualmente nas primeiras horas do dia, na maturidade comercial. Após a colheita os frutos foram acondicionados em caixas de poliestireno expandido previamente higienizadas, e transportados para o Laboratório, onde após lavagem e sanitização foram pré-selecionados para eliminar frutos com danos físicos e em seguida classificados por calibre e alocados em classes (Tabela 1), conforme as Normas de Classificação do Programa Brasileiro para Modernização da Agricultura (IBQH, 2010).

Tabela 1. Classificação de tangerinas 'Dancy' produzidas no Território da Borborema, Matinhas-PB, conforme as Normas de Classificação do Programa Brasileiro para Modernização da Agricultura (NCPAMA, IBQH, 2010).  
 Table 1. Classification of 'Dancy' tangerines produced in the Borborema Territory, Matinhas-PB, according to the Classification Rules of the Brazilian Program for Modernization of Agriculture (NCPAMA, IBQH, 2010).

Tratamento (Calibre)	Diâmetro (mm)	Classe da Tangerina *(NCPBMA)
T1	50-54	52
T2	56-60	58
T3	60-64	62
T4	66-70	68
T5	70-74	72
T6 Colorido	Variados	-----

\*Conforme Normas de Classificação do Programa Brasileiro para Modernização da Agricultura (NCPBMA).

## Avaliações

### Características físicas

Para a caracterização física foram utilizados 20 frutos, sendo considerado cada fruto uma repetição, estes foram avaliados quanto: O comprimento, que foi determinado com auxílio de um paquímetro digital (Within 300mm), e os resultados expressos em milímetros (mm). A massa fresca do fruto, foi determinada pela pesagem de cada fruto em balança semi-analítica, A42207c – Bel Engineering, e os resultados expressos em gramas (g). O rendimento de polpa, a porcentagem de casca e a porcentagem de sementes foram determinadas por meio do isolamento da parte e subsequente pesagem em balança semi-analítica, A 42207c – Bel Engineering (GONDIM et al., 2013).

### Características química

Para a caracterização químicas, os frutos foram processados e após a homogeneização do suco, em triplicata, foram realizadas as seguintes análises: Potencial hidrogeniônico (pH): determinado com potenciômetro digital (Hanna, Singapura), segundo AOAC (2016); Sólidos solúveis (SS): determinados com refratômetro digital (ATAGO PR-101), e os resultados expressos em porcentagem (BRASIL, 2008); Acidez titulável (AT), foi obtida por titulação com NaOH 0,1M, segundo (BRASIL, 2008), e os resultados expressos em % de ácido cítrico; Ácido ascórbico foi determinado através da titulação com a solução DFI (2,6 dicloro-fenol-indofenol 0,002 %), até obtenção de coloração rósea claro permanente, utilizando-se 1g da polpa diluída em 50 mL de solução de ácido oxálico 0,5 %, conforme metodologia descrita por Strohecker e Henning (1967), sendo os resultados expressos em mg.100g<sup>-1</sup>.

### Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), sem transformação. A das médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro ( $p \leq 0,05$ ), utilizando o programa estatístico SISVAR versão 5.1 (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS

### Características físicas

O comprimento dos frutos de tangerinas 'Dancy' variou de 45,89 a 56,07 mm, para os tratamentos 1 e 5, respectivamente, havendo diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre os tratamentos avaliados (Figura 1).

Em relação ao peso do fruto, observou-se diferença significativamente ( $p \leq 0,05$ ) entre os tratamentos, com valores variando de 65,64 a 146,42 g, respectivamente, para os tratamentos T1 e T5 (Figura 1).

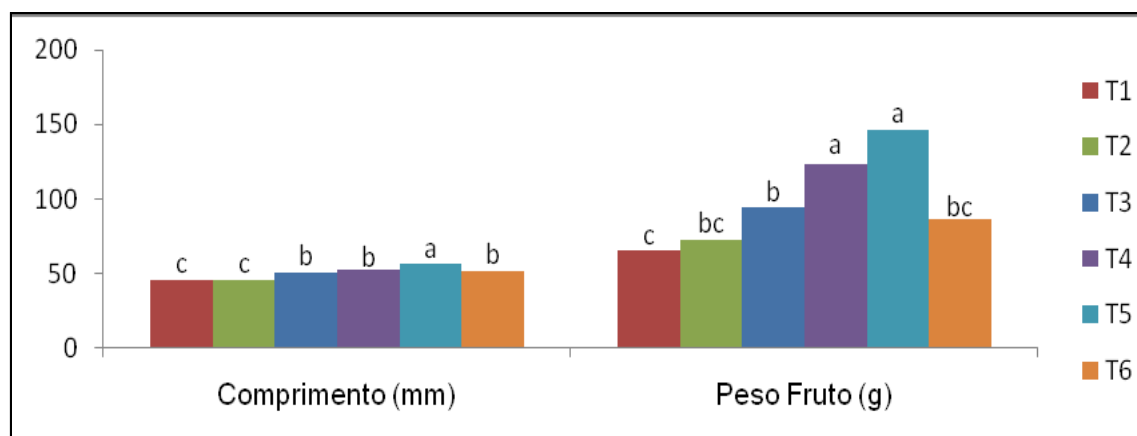


Figura 1 - Comprimento e peso de frutos de tangerina 'Dancy' oriundos de Matinhas, PB. Sendo: T1 – calibre 1; T2 – calibre 2; T3 – calibre 3; T4 – calibre 4; T5 – calibre 5; T6 – fruto colorido de classes variadas. \*Médias seguidas de mesmas letras, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey, em nível de significância de 5%.

*Figure 1. Length and weight of 'Dancy' tangerine fruits from Matinhas, PB. Being: T1 - caliber 1; T2 - caliber 2; T3 - size 3; T4 - size 4; T5 - size 5; T6 - colorful fruit of various classes. \* Averages followed by the same letters do not differ statistically from each other by the Tukey test, at a significance level of 5%.*

Para a porcentagem de casca dos frutos de tangerina 'Dancy', verificou-se que não houve diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre os tratamentos avaliados, com variação de 19 a 22 % (Figura 2). Quanto à porcentagem de polpa, constatou-se diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre os tratamentos avaliados (Figura 2), destacando-se o T4 (66-70 mm de diâmetro) com maior percentual de polpa, que diferiu apenas do T2 (56-60 diâmetro).

A porcentagem de sementes apresentou média geral em torno de 10 %, tendo o tratamento T2 (56-60 mm de diâmetro) diferindo significativamente ( $p \leq 0,05$ ) dos

demais tratamento com a maior média, 15,64 %, o que podendo estar relacionado ao baixo percentual de polpa obtido para este tratamento (Figura 2).

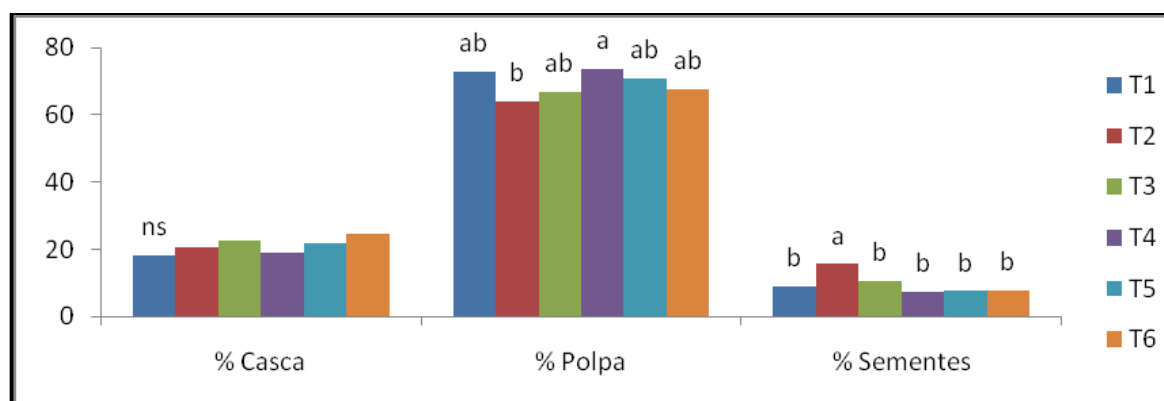


Figura 2. Porcentagem casca, rendimento de polpa e porcentagem de sementes de frutos de tangerina 'Dancy' oriundos de Matinhas, PB. Sendo: T1 – calibre 1; T2 – calibre 2; T3 – calibre 3; T4 – calibre 4; T5 – calibre 5; T6 – fruto colorido de classes variadas. \*Médias seguidas de mesmas letras, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey, em nível de significância de 5%.

*Figure 2 Percentage of bark, pulp yield and percentage of seeds of 'Dancy' tangerine fruits from Matinhas, PB. Being: T1 - caliber 1; T2 - caliber 2; T3 - size 3; T4 - size 4; T5 - size 5; T6 - colorful fruit of various classes. \* Averages followed by the same letters do not differ statistically from each other by the Tukey test, at a significance level of 5%.*

### Características química

Observou-se na Figura 3, que a variável pH não diferiu significativamente ( $p \leq 0,05$ ), entre frutos dos diferentes tratamento avaliados, com média geral em torno de 3,40.

Para a acidez titulável dos frutos de tangerina 'Dancy', colhidos na maturidade comercial, verificou-se que não houve diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre os tratamentos avaliados, com variação de 0,5 a 1,0 de ácido cítrico (Figura 3).

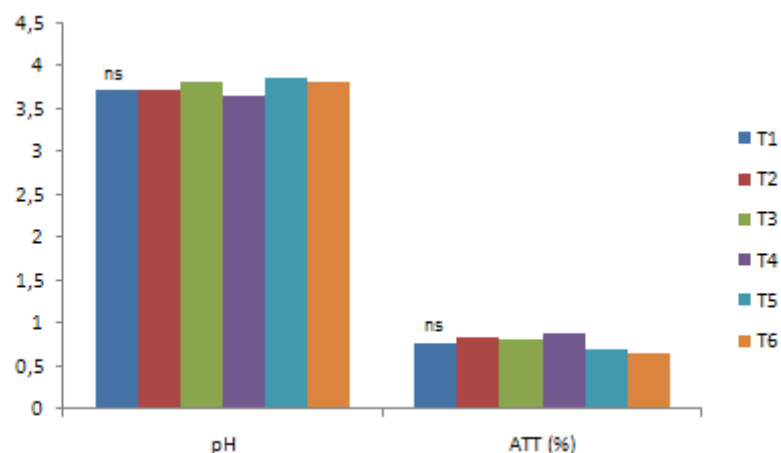


Figura 3. Valores médios de pH e acidez titulável (% de ácido cítrico) em frutos de tangerina “Dancy” oriundos de Matinhas, PB. Sendo: T1 – calibre 1; T2 – calibre 2; T3 – calibre 3; T4 – calibre 4; T5 – calibre 5; T6 – fruto pintado. \*Médias seguidas de mesmas letras, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey, em nível de significância de 5%.

*Figure 3. Mean values of pH and titratable acidity (% of citric acid) in "Dancy" tangerine fruits from Matinhas, PB. Being: T1 - caliber 1; T2 - caliber 2; T3 - size 3; T4 - size 4; T5 - size 5; T6 - colorful fruit of various classes. \* Averages followed by the same letters do not differ statistically from each other by the Tukey test, at a significance level of 5%.*

Conforme a Figura 4, o teor de sólidos solúveis (SS) dos frutos de tangerina ‘Dancy’ avaliados, diferiram significativamente ( $p \leq 0,05$ ) entre os tratamentos avaliados, variando de 12 a 14,5 %. O tratamento T1 (50 a 54 mm de diâmetro) apresentou os maiores valores, não diferindo dos tratamentos T2 e T3.

Com relação a SS/AT, houve diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre os tratamentos, com valores variando entre 12,5 e 18,5. Sendo que os tratamentos T4, T3 e T1 apresentam os maiores valores, porém não diferindo dos tratamentos T2 e T3 (Figura 4).



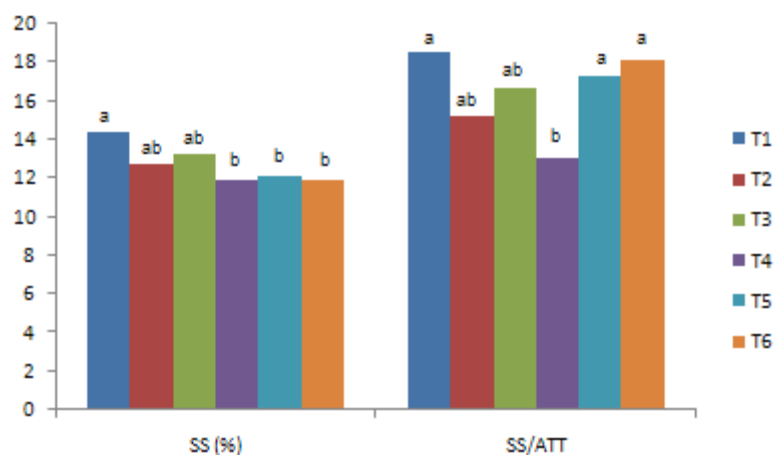


Figura 4. Valores médios de sólidos solúveis e da relação SS/AT de frutos de tangerina “Dancy” oriundos de Matinhas, PB. Sendo: T1 – calibre 1; T2 – calibre 2; T3 – calibre 3; T4 – calibre 4; T5 – calibre 5; T6 – fruto pintado. \*Médias seguidas de mesmas letras, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey, em nível de significância de 5%.

Figure 4. Mean values of soluble solids and the SS/AT ratio of “Dancy” tangerine fruits from Matinhas, PB. Being: T1 - caliber 1; T2 - caliber 2; T3 - size 3; T4 - size 4; T5 - size 5; T6 - colorful fruit of various classes. \* Averages followed by the same letters do not differ statistically from each other by the Tukey test, at a significance level of 5%.

O conteúdo de ácido ascórbico (Figura 5) diferiu significativamente ( $p \leq 0.05$ ) entre os tratamentos, sendo que o T2 apresentou valor superior, porém não diferindo do T1 e T3.

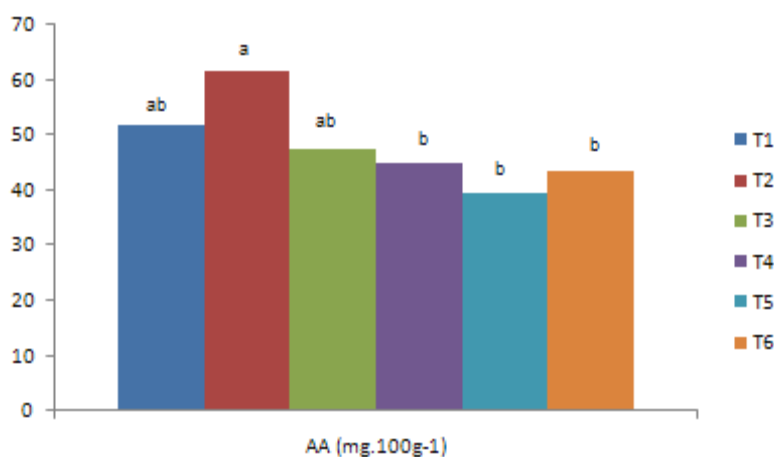


Figura 5. Valores médios de ácido Ascórbico ( $\text{mg.100g}^{-1}$ ) em frutos de tangerina “Dancy” oriundos de Matinhas, PB. Sendo: T1 – calibre 1; T2 – calibre 2; T3 – calibre 3; T4 – calibre 4; T5 – calibre 5; T6 – fruto pintado.

\*Médias seguidas de mesmas letras, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey, em nível de significância de 5%.

Figure 5. Mean values of ascorbic acid ( $\text{mg.100g}^{-1}$ ) in “Dancy” tangerine fruits from Matinhas, PB. Being: T1 - caliber 1; T2 - caliber 2; T3 - size 3; T4 - size 4; T5 - size 5; T6 - colorful fruit of various classes. \* Averages followed by the same letters do not differ statistically from each other by the Tukey test, at a significance level of 5%.

## DISCUSSÃO

A identificar de aspectos de qualidade é fundamental para a agregação de valor aos frutos, com base nas características físicas, físico-químicas e nutricionais, o que promove a ampliação de sua comercialização e permite o desenvolvimento da região (MOURA et al., 2011).

### Características físicas

Os valores de comprimento observados neste trabalho destacam o formato arredondado dos frutos, característica comum da cultivar de tangerina 'Dancy'. Valores próximos foram reportados por Silva et al. (2014a), que reportaram valores médios variando de 56,00 a 61,33 mm para frutos de tangerina 'Dancy' provenientes de diferentes município do Território da Borborema, no Estado da Paraíba. Resultados superiores foram citados por Silva et al. (2014b), que observaram comprimento médio de 68,5 mm para frutos de tangerina 'Ponkan' oriundos do município de Alagoa nova, PB.

Os resultados de peso do fruto encontrados neste trabalho, indicando que o aumento do diâmetro, resultou em aumento do peso dos frutos de tangerina 'Dancy'. Estes resultados corroboram com Silva et al. (2014a), que ao avaliarem a qualidade de frutos de tangerina 'Dancy' oriundos do território da Borborema, estado da Paraíba, verificaram para frutos colhidos no município de Esperança peso médio de 144,38 g. Valores semelhantes também foram citados por Moreira et al. (2012), que ao avaliarem frutos de tangerina 'Ponkan' (*Citrus reticulata* Blanco) provenientes do estado de Minas Gerais constataram peso médio de fruto de 170 g.

A porcentagem de polpa é uma das características mais desejáveis, para o mercado de frutas frescas, como também pela indústria de processamento. Sendo considerado um parâmetro de qualidade para as indústrias de concentrados, como doces em massa, néctares etc. (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Os frutos de tangerina 'Dancy' avaliados neste trabalho, apresentaram porcentagem de polpa superiores a 60 %. Sendo superiores aos de Moreira et al. (2012) e Silva et al.

(2014b), que constataram rendimento de polpa médio de 39 e 46 %, respectivamente para frutos de tangerineira 'Ponkan', embora tenham sido próximos aos citados por Silva et al. (2014a) com 50, 35 %, para frutos de tangerina 'Dancy' colhidos na maturidade comercial de pomares do município de Esperança, PB.

### Características químicas

Os valores pH dos frutos de tangerina 'Dancy' encontrados neste trabalho não variaram em relação aos tratamento (diferentes calibres de frutos). Segundo Chitarra e Chitarra (2005) a capacidade tampão de alguns sucos permite que ocorram grandes variações na acidez total titulável, sem variações apreciáveis no pH. Valores de pH superiores aos deste estudo foram citados por Silva et al. (2014b), que observaram valores variando de 4,39 a 4,42, para frutos de tangerina 'Ponkan' oriundos do município de Alagoa Nova, PB.

Para a indústria de processamento de frutos, o pH baixo permite a conservação dos alimentos, visto que dificulta a colonização e o desenvolvimento de microrganismos, já para o mercado de frutas frescas, pH mais elevados tem maior preferência do pelo consumidor (GONDIM et al., 2013).

A Acidez Titulável dos frutos de tangerina 'Dancy' encontrados neste trabalho, corroboram com Silva et al. (2014a), que reportaram valores variando de 0,64% a 0,78% de ácido cítrico, em tangerinas 'Dancy', provenientes do Território da Borborema no Estado da Paraíba. Ramos et al. (2009), constataram valor médio de 0,8 % de ácido cítrico em tangerinas 'Ponkan'.

Valores superiores de AT foram citados por Silva et al. (2014b), que descreveram valores oscilando entre 1,10 e 1,14 % de ácido cítrico para frutos de tangerina 'Ponkan'. Moreira et al. (2012), também encontraram valores superiores de AT, com teores médios de 1,1 % de ácido cítrico, para tangerinas 'Ponkan' provenientes do estado de Minas Gerais.

Os valores médios do teor de Sólidos Solúveis dos frutos de tangerina 'Dancy' encontrados neste trabalho, foram superiores aos reportados por Silva et al. (2014a), para tangerinas 'Dancy' provenientes do território da Borborema, estado da Paraíba,

teores de SS por volta de 7,1 % a 9,3 %. Valores inferiores foram reportados por Moreira et al. (2012) e Silva et al. (2014b), para frutos de tangerina 'Ponkan', que encontraram valores médios de SS de 10,9 e 9 %, respectivamente. De acordo com Chitarra e Chitarra (2005), o conteúdo de SS é utilizado como um parâmetro para medir indiretamente o teor de açúcares, visto que, com o aumento dos teores de açúcares na fruta, os teores sólidos solúveis também aumentam.

O conteúdo de ácido ascórbico é um importante aspecto para a valorização dos frutos no mercado para consumo fresco. Segundo Detoni et al. (2009), ocorre naturalmente em frutos sob a forma de ácido L-ascórbico, com potencial antioxidante e funcional reconhecido, que em tangerinas está presente em média de 20 a 50 mg.100g<sup>-1</sup> de ácido ascórbico.

Os teores de Ácido Ascórbico encontrados em frutos de tangerina 'Dancy' deste estudo foram superiores aos reportados por Silva et al. (2014a), que descreveram conteúdo variando entre 22,4 a 27,1 mg.100g de ácido ascórbico, em frutos de tangerina 'Dancy, provenientes do Território da Borborema no Estado da Paraíba. Valores próximos de Ácido Ascórbico semelhantes aos deste estudo foram reportados por Couto e Canniatti-Brazaca (2010), que constataram em Tangerina 'Ponkan' valor médio de 32,47 mg.100g<sup>-1</sup> de ácido ascórbico. Silva et al. (2014b), avaliando frutos de tangerina 'Ponkan', reportaram valores variando entre 26,89 a 27,42 mg.100g<sup>-1</sup> de ácido ascórbico.

## CONCLUSÕES

Os aspectos físicos dos frutos de tangerina 'Dancy' produzidos em Matinhas foram influenciados pelo calibre dos frutos. Os tratamentos T4 (Classe 68) e T5 (Classe 72) apresentaram maior comprimento, peso de fruto, rendimento de polpa e menor porcentagem de sementes.

Os aspectos físico-químicos dos frutos de tangerina 'Dancy' também foram influenciados pelo calibre dos frutos, de modo que frutos de classificação inferior a 66 mm apresentaram maiores conteúdos de sólidos solúveis e ácido ascórbico.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro na execução do presente trabalho e pela concessão da bolsa de iniciação científica ao primeiro autor.

## REFERÊNCIAS

AGRIANUAL 2017: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2007, p. 278-300.

AMARO, A.A; CASER, D.V. Diversidade do mercado de tangerina. Informações Econômicas, São Paulo, v. 33, n. 12, 2003. 17p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. Official methods of analysis of the association of official analytical chemistry. Washington, 1970. 1015p.

BARRECA, D.; BELLOCCO, E.; CARISTI, C.; LEUZZI, U.; GATTUSO, G. Elucidation of the flavonoid and furocoumarin composition and radical-scavenging activity of green and ripe chinotto (*Citrus myrtifolia* Raf.) fruit tissues, leaves and seeds. Food Chemistry, 129, 1504–1512, 2011.

COUTO, M. A. L.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G. Quantificação de vitamina C e capacidade antioxidante de variedades cítricas. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.30, n. 1, p.15-19, 2010.

DETONI, M.A.; 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. Ciência e Agrotecnologia, v.33, n.2, p. 624-628, 2009.

FAO. FAOSTAT: Statistical database. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 23 abr. 2018.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer statistical analysis system. Ciência & Agrotecnologia, v.35, p.1039-1042, 2011.

GOMES, W. A. Estado nutricional, produtividade e qualidade de tangerina cv. Dancy sob adubação verde e poda no Brejo paraibano. 2010. 66f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade federal da Paraíba, Areia, 2010.

GONDIM, P. J. S.; SILVA, S. M.; PEREIRA, W. E.; DANTAS, A. L.; CHAVES NETO, J. R.; SANTOS, L. F. Qualidade de frutos de acessos de umbu-cajazeira (*Spondias* sp.). Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 17, n. 11, p. 1217-1221, 2013.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA: Produção Agrícola Municipal: Lavoura Permanente 2016. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/>>. Acesso em: 02 Jun. 2018.

IGUAL, M.; GARCIA-MARTINEZ, E.; CAMACHO, M. M.; MARTINEZ-NAVARRETE, N. Jam processing and storage effects on b-carotene and flavonoids content in grapefruit. Journal of Functional Foods, v. 5, p. 736-744, 2013.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 2ª Edição. São Paulo, 2005. v.1, 371p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção Agrícola Nacional. 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. acesso em: 17 de julho de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA (IBQH). Disponível em:

<[http://www.hortibrasil.org.br/jnw/index.php?option=com\\_content&view=article&id=138&Itemid=110](http://www.hortibrasil.org.br/jnw/index.php?option=com_content&view=article&id=138&Itemid=110) > acesso em: 17/08/2010.

LOPES, E. B.; ALBUQUERQUE, I. C.; MOURA, F. T. Perfil da citricultura de Matinhas, PB, visando ao mercado nacional. Revista Tecnologia e Ciência Agropecuária, v.1, n.1, p.1-7, 2007.

MOREIRA, R. A.; RAMOS, J. D.; DOS REIS SILVA, F. O.; COSTA, A. C. Qualidade de tangerinas 'Ponkan' em função da regularidade no raleio químico. *Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics)*, v. 42, n. 3, p. 303-309, 2012.

OKUYAMA, S.; FUKATA, T.; NISHIGAWA, Y.; AMAKURA, Y.; YOSHIMURA, M.; YOSIDA, T.; NAKAJIMA, M.; FURUKAWA, Y. Citrus flavonoid improves MK-801-induced locomotive hyperactivity: Possible relevance to schizophrenia. *Journal of Functional Foods*, v. 5, p. 2002–2006, 2013.

RAMOS, J. D.; DA CRUZ, M. D. C. M.; PASQUAL, M.; DE SIQUEIRA, O. M. H. P.; ROSSI, R. E. P. Ethephon no raleio de tangerinas 'Ponkan'. *Ciência Rural*, v. 39, n. 1, p. 236-240, 2009.

SILVA, A. P. G.; SILVA, S. M.; SCHUNEMANN, A. P. P.; DANTAS, A. L.; DANTAS, R. L. SILVA, J. A.; MENDONÇA, R. M. N. Qualidade de tangerinas 'Dancy' produzidas no território da Borborema, estado da Paraíba. *Agropecuária Técnica*, v. 35, n. 1, p. 134-142, 2014a.

SILVA, A. P. G.; SILVA, S. M.; SCHUNEMANN, A. P. P.; DANTAS, A. L.; DANTAS, R. L. SILVA, J. A.; MENDONÇA, R. M. N. Índices de identidade e qualidade de tangerina 'Ponkan' produzida no estado da Paraíba. *Agropecuária Técnica*, v. 35, n. 1, p. 143-149, 2014b.

STROHECKER, R.; HENNING, H. M. *Análisis de vitaminas: métodos comprobados*. Madrid: Paz Montalvo, 1967. 428p.

VILAS BOAS, E. V. B.; REIS, J. M. R.; LIMA, L. C.; CHITARRA, A. B.; RAMOS, J. D. Influência do tamanho sobre a qualidade de tangerinas, variedade Ponkan, na cidade de lavras-MG. *Revista da Un. Alfenas*, v. 4, p. 131-135, 1998.