

# Caracterização morfológica e físico-químico dos frutos das tangerineiras ‘Okitsu’, ‘Marisol’ e do tangoreiro ‘Ortanique’

Morphologic and physicochemical characterization of the fruits of mandarin ‘Okitsu’, ‘Marisol’ and tangor ‘Ortanique’

Paulo de Tarso Lima Teixeira <sup>1\*</sup>, Sandro Rogério Giacomelli <sup>1</sup> e Ricardo Piton <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Campus Frederico Westphalen Departamento de Ciências Agrárias. Itapagé Frederico Westphalen, Brasil.

\*Autor para correspondência (teixeira@uri.edu.br)

Recibido: 17/11/2015; Aceptado: 06/06/2017.

10.18004/investig.agrar.2017.junio.1-8

## RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade morfológica, física e química dos frutos das tangerineiras Satsuma ‘Okitsu’ pertencente ao Grupo das Satsumas (*Citrus unshiu* Marcovitch), e ‘Marisol’, pertencente ao Grupo das Clementinas (*Citrus clementina* Hort. ex Tanaka) e do tangoreiro ‘Ortanique’ [*C. sinensis* (L.) Osbeck x *C. reticulata* Blanco]. O trabalho foi realizado na Coleção de Citros do Polo de Modernização Tecnológica do Médio Alto Uruguai (PMTec) localizado no município de Frederico Westphalen, RS. Foram realizadas análises para avaliação do tamanho, densidade, porcentagem de suco dos frutos, índices de maturação no suco dos frutos (pH, sólidos solúveis totais, acidez total titulável e relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável ou *ratio*), e os teores de ácido ascórbico (Vitamina C). Os dados foram comparados pelo teste de Tukey a  $p < 0,05$ . O tangor ‘Ortanique’ apresentou teores de sólidos solúveis totais, acidez total titulável e *ratio*, significativamente superior às tangerinas. A tangerina ‘Marisol’ apresentou maior teor de ácido ascórbico. Os resultados mostraram-se promissores, pois, as tangerineiras ‘Okitsu’, e ‘Marisol’ e o tangoreiro ‘Ortanique’, nas safras 2013 e 2014, apresentaram características de sabor dos frutos dentro da faixa de resultados encontrados para outros híbridos e tangerinas produzidas em outras regiões do Brasil. Desta maneira poderão oferecer como alternativas aos citricultores desta região, ampliando ainda mais o período de colheita de tangerinas e híbridos sem sementes.

**Palavras chave:** *Citrus*, tangerina, tangor, caracterização, qualidade.

## ABSTRACT

This work aimed to evaluate the morphological, physical and chemical quality of fruits of the mandarin Satsuma 'Okitsu', which belongs to the Group of Satsumas (*Citrus unshiu* Marcovitch), the mandarin 'Marisol', which belongs to the Group of Clementines (*Citrus clementina* Hort. ex Tanaka) and the tangor 'Ortanique' [*C. sinensis* (L.) Osbeck x *C. reticulata* Blanco]. The study was carried out at the Citrus Collection of the Polo of Technological Modernization from the Medio Alto Uruguay, located in Frederico Westphalen, State of Rio Grande do Sul, Southern Brazil. Analyses were performed to assess the size, density, percentage of juice of the fruits, maturation rates in the fruit juice (pH, total soluble solids, titulabre total acidity and relation between total soluble solids/ titulabre total acidity or *ratio*), and the ascorbic acid content (Vitamin C). Data were compared by Tukey test at  $p < 0.05$ . The tangor 'Ortanique' showed total soluble solids, titulabre total acidity and *ratio* significantly higher than the mandarines. The mandarin 'Marisol' showed higher ascorbic acid content. The results were promising, because the mandarin 'Okitsu' and 'Marisol' and the tangor 'Ortanique' yielded in 2013 and 2014 showed that the fruit flavor characteristics were within the range founded to other hybrid and mandarins produced in other regions of Brazil. In this way they will be offered as alternatives to citrus growers in this region, further extending the harvest period of mandarins and seedless hybrids.

**Key words:** Citrus, mandarin, tangor, characterization, quality.

## INTRODUÇÃO

O Estado do Rio Grande do Sul é o quarto maior produtor nacional de tangerinas, com produção anual estimada de 150 mil toneladas, em uma área de 10,5 mil hectares e com produtividade média pouco acima de 11 t ha<sup>-1</sup> (Becker 2015).

A citricultura gaúcha dá-se predominantemente em pequenas propriedades com mão-de-obra familiar, e ainda tem um enorme potencial a ser explorado devido às regiões com condições edafoclimáticas favoráveis à produção de citros com qualidade diferenciada (Oliveira et al. 2010). Mas a maior parte da produção dá-se com objetivo de abastecer a indústria de suco, e no caso das tangerinas, as cultivares mais produzidas são a ‘Ponkan’ do Grupo Comum e as bergamoteiras ‘Caí’, ‘Parei’ e ‘Montenegrina’ e apenas 10% são destinados à indústria (Becker 2015, Oliveira et al. 2010).

As cultivares cítricas sem sementes, destinadas ao mercado de frutas *in natura* são pouco conhecidas e produzidas pelos citricultores gaúchos (Oliveira e Scivittaro 2011). Pouco se conhece sobre a potencialidade de produção nas diferentes regiões do Rio Grande do Sul e sobre seu comportamento quando cultivadas próximas de outras cultivares que produzem sementes, devido à possibilidade de polinização cruzada (Oliveira e Scivittaro 2011).

A tangerineira Satsuma ‘Okitsu’ pertence ao Grupo das Satsumas (*C. unshiu* Marcovitch) e foi originada no Japão. Possui origem nucelar, a partir de uma semente da cv. ‘Miyagawa’ resultante de polinização controlada com *Poncirus trifoliata* (Oliveira et al. 2010, Borges et al. 2008). Não forma semente e apresenta ciclo muito precoce, sendo possível ser colhida no final de fevereiro e início de março, quando produzida em climas mais quentes (Oliveira et al. 2010). Apresenta maturação da parte interna primeiro que a parte externa, às vezes necessitando desverdeamento da casca com aplicação de etileno (Oliveira et al. 2010, Borges et al. 2008).

A tangerineira ‘Marisol’ pertence ao Grupo das Clementinas (*Citrus clementina* Hort. ex Tanaka) e apresenta coloração externa laranja intenso e não formam sementes, quando cultivadas isoladas de cultivares compatíveis (Oliveira et al. 2010, Borges et al. 2008). A ‘Marisol’ é de origem espanhola, sendo uma mutação espontânea da Clementina ‘Oroval’. Apresenta ciclo precoce (colheita de abril a maio), glândulas de óleo salientes, tornando-a sensível a danos na epiderme

(Oliveira et al. 2010, Borges et al. 2008). As tangerinas do grupo das Clementinas são produzidas e apreciadas na Europa e tende a não apresentar problemas de alternância de produção, apresentando regularidade anual de produção (Oliveira et al. 2010, Borges et al. 2008; Sartori et al. 2006). As tangerineiras do Grupo Comum ou Bergamoteiras como a ‘Caí’, ‘Parei’ e ‘Montenegrina’ apresentam alternância de produção devido as distribuições anuais de florada, sendo abundante em um ano e deficiente no ano consecutivo (Oliveira et al. 2010, Borges et al. 2008). Assim, as bergamoteiras dependem da poda e do raleio de flores ou de frutos para produzir uniformemente a cada ano (Sartori et al. 2006).

Dentre os híbridos tipo tangerina, Oliveira e Scivittaro (2011) e Oliveira et al. (2010) destacam o tangoreiro ‘Ortanique’, híbrido natural de uma laranjeira [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] com uma tangerineira (*C. reticulata* Blanco), tendo sido descoberto na Jamaica. Seus frutos, quando atingem a maturação completa, possuem um sabor extremamente doce, muito bem balanceado com a acidez. Nas condições climáticas gaúchas, a coloração do suco é alaranjada intensa. Os frutos não apresentam sementes e a maturação dos frutos é tardia (Oliveira e Scivittaro 2011, Borges et al. 2008).

No caso dos frutos cítricos, para qualidade consideram-se fatores intrínsecos e extrínsecos, como: tamanho, peso, espessura da casca, cor, textura, conteúdo de suco, sólidos solúveis totais, acidez total, relação sólidos solúveis/acidez (*ratio*), valores nutricionais, conteúdo de carotenoides e existência de resíduos químicos de defensivos agrícolas (Borges e Pio 2003, Pacheco et al. 2014). É importante destacar que o mercado de citros *in natura* é dinâmico e o padrão de consumo muda devido em parte, aos critérios de avaliação mencionados (Borges e Pio 2003). Os atributos sensoriais, como aroma, sabor, textura e cor, são influenciados significativamente pela composição química dos frutos, sendo tais atributos afetados principalmente, pelos ácidos, açúcares e compostos fenólicos (Pacheco et al. 2014).

As frutas cítricas são consideradas fontes de vitaminas e fibras, sendo que o consumo de frutas *in natura* ou de seus sucos proporciona o consumo de metabólitos secundários ricos em antioxidantes como ácido ascórbico, compostos fenólicos, flavonoides e limonóides (Barbasso et al. 2005, Couto e Canniatti-Brazaca 2010). Os antioxidantes são compostos químicos que podem prevenir ou diminuir os danos oxidativos de lipídios, proteínas e ácidos nucleicos causados por espécies de oxigênio reativo, que incluem os

radicais livres. Os compostos antioxidantes contidos nas frutas são capazes de reagir com os radicais livres e diminuir seus efeitos nocivos no organismo humano (Barbasso et al. 2005, Couto e Canniatti-Brazaca 2010). A vitamina C encontrada nas frutas cítricas ajuda a diminuir a incidência de doenças degenerativas, como o câncer, as doenças cardiovasculares, inflamações, disfunções cerebrais e retardar o envelhecimento (Pimentel et al. 2005).

Neste sentido é necessário fomentar a produção de frutas cítricas tanto para consumo *in natura* como para a indústria, já que a Região do Médio Alto Uruguai tem condições edafoclimáticas propícias à produção de frutas cítricas com coloração e sabor acentuados, por um longo período do ano, capazes de suprir a necessidade até dos mercados mais exigentes. Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar a qualidade morfológica e físico-química destas tangerinas para difundir a citricultura de qualidade na Região do Médio Alto Uruguai do Rio Grande do Sul.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do Polo de Modernização Tecnológica do Médio Alto Uruguai (PMTec), sob coordenadas geográficas de 27°22'S; 53°25'W, a 480 m de altitude, na linha Faguense, município de Frederico Westphalen, RS. O clima da região, conforme classificação de Köppen é do tipo Cfa, subtropical, sem estação seca e temperatura do mês mais quente maior que 22°C.

As tangerinas 'Marisol' e 'Clemenules' pertencem ao Grupo das Clementinas (*Citrus clementina* Hort. ex Tanaka), enquanto a Satsuma 'Okitsu' pertence ao Grupo das Satsumas (*C. unshiu* Marcovitch) e o tangoreiro 'Ortanique', Híbrido tipo Tangerina [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck X *C. reticulata* Blanco]. A coleção de citros do PMTec foi implantada no ano de 2006 e está formada com uma linha de 10 plantas para cada genótipo enxertadas sobre o porta-enxerto 'Trifoliata' [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.].

As análises de qualidade dos frutos foram realizadas no Laboratório de Análises de Alimentos do Polo de Modernização Tecnológica do Médio Alto Uruguai (PMTec). Os frutos foram coletados na altura média de 1,2 m, sendo retirados 20 frutos de cada planta da área útil da parcela, nos quatro quadrantes da planta. Logo após, foram misturados, sendo que, da amostra composta, foram selecionados 10 frutos que foram lavados e pesados.

Na determinação do peso total de cada fruto foram utilizadas 10 amostras de cada cultivar de Citrus e realizada três repetições. O diâmetro foi determinada utilizando paquímetro. Sendo medido o diâmetro longitudinal (diâmetro no sentido vertical) e latitudinal (diâmetro no sentido horizontal) de cada fruta. A massa total do fruto (suco, casca, polpa e semente) foi realizada utilizando-se balança analítica. A massa da casca, polpa e semente foi expressa em percentagem em relação ao peso total do fruto.

As análises das cultivares foram realizadas de acordo com a época de maturação. A densidade foi determinada utilizando o método de deslocamento de líquido utilizando-se uma proveta graduada parcialmente carregada com água. Uma proveta de 2000 mL encheu-se com água até 1000 mL, então, colocou-se cada fruta dentro da proveta e anotou-se o volume de líquido deslocado. Foram utilizadas 10 amostras de cada cultivar. A densidade foi calculada segundo a seguinte fórmula:  $d = m/V$ , onde, m= massa das frutas inteiras e V= volume de água deslocado na proveta.

O pH das amostras de suco foi obtido com o auxílio de um pHmetro da marca Tecnal calibrado com tampões 4 e 7, conforme AOAC (1992). A acidez foi obtida por volumetria de neutralização. Alíquotas de 5,0 mL de cada amostra de suco foram diluídas em 10 mL de água destilada em um Erlenmeyer e, então foram adicionadas 4 gotas de fenolftaleína. Posteriormente, as amostras foram tituladas com uma solução de NaOH 0,1 mol L<sup>-1</sup>. Os sólidos solúveis totais foram medidos com o auxílio de um refratômetro digital da marca Tecnal, o resultado foi expresso em °Brix TC%. O *ratio* (relação sólidos solúveis totais / acidez total titulável) baseia-se no cálculo da relação °Brix por acidez expressa em ácido orgânico. Esta relação é utilizada como uma indicação do grau de maturação das frutas.

O ácido ascórbico (vitamina C) foi medido com uma proveta 10 mL de suco e, então, transferido para um Erlenmeyer com o auxílio de 50 mL de água destilada. Posteriormente, foi adicionado 10 mL de solução de ácido sulfúrico a 20%. Então, foi adicionado 1 mL de solução de iodeto de potássio a 10% e 1 mL de amido a 1%, e titulado com iodato de potássio 0,02 M até coloração azul.

Cálculo:  $Vit. C \text{ mg } \% \left( \frac{m}{m} \right) = \frac{100 \times V \times F}{P}$  Onde: V= volume de iodato gasto na titulação; F= 3,522; e P= n° de g ou mL de amostra.

Os resíduos provenientes das análises físicas, químicas e bromatológicas dos frutos realizadas no Laboratório de Análises de Alimentos foram encaminhados para a estação

de tratamento de efluentes do Polo de Modernização Tecnológica da URI, onde, foram tratados pelo químico Valter Pereira da Silva, CRQ n° 05100147, sob sua responsabilidade técnica.

Os resultados registrados para os diferentes parâmetros de qualidade dos frutos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Tukey para identificar diferenças estatísticas entre as médias e análise estatística multivariada para os estudos de correlação. Foi estabelecido o nível de significância de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os resultados referentes às características físicas e morfológicas das frutas cítricas analisadas. O tangoreiro ‘Ortanique’ apresenta tamanho

maior que as tangerineiras ‘Marisol’ e ‘Okitsu’ e a porcentagem de suco é semelhante entre as três cultivares avaliadas.

As tangerinas e o híbrido avaliados neste trabalho são frutos partenocárpicos e não formam sementes, porém algumas podem formar sementes na presença de insetos polinizadores e outras plantas cítricas doadoras de pólen. Cada cultivar pode apresentar um número variável de sementes por fruto, sendo altamente influenciado em função de fatores genéticos e ambientais, que podem afetar o desenvolvimento dos gametas, a polinização, a fecundação, a formação e a sobrevivência dos embriões nucelares e zigóticos (Oliveira e Scivittaro 2011). Quanto à produção de sementes, a tangerineira Satsuma ‘Okitsu’ não apresentou sementes e nas cultivares ‘Marisol’ e ‘Ortanique’ foram encontradas algumas sementes por fruto, como pode ser visto na Tabela 1.

**Tabela 1.** Características físicas e morfológicas dos frutos colhidos na coleção de citros do PMTec na safra 2013 em Frederico Westphalen, RS.

Cultivares	Diâmetro		Densidade (g mL <sup>-1</sup> )	Massa (% total)			
	Longitudinal	Latitudinal		Casca	Sementes	Polpa	Suco
‘Okitsu’	6,38b <sup>1</sup>	5,12b	0,91b	20,81a	-	24,23b	54,96a
‘Marisol’	6,23b	5,51a	0,94b	17,30a	0,77a	28,50b	53,43a
‘Ortanique’	7,10 <sup>a</sup>	5,90a	1,00a	8,62b	1,99a	37,89a	51,50ab

<sup>1</sup> Médias acompanhadas por letra minúscula diferente na coluna, comparando as cultivares, diferem entre si pelo teste t (p≤0,05).

A tangerineira ‘Marisol’, pertencente ao Grupo das Clementinas apresentou diferentes números de sementes quando polinizadas com o pólen de diferentes cultivares cítricas (laranjas, tangerinas e tangores). As cultivares de tangerinas deste Grupo e os híbridos tipo tangerina ‘Murcote’ e ‘Ortanique’ devem ser cultivadas isoladas de outras cultivares cítricas para evitar a polinização cruzada (Azevedo et al. 2013, Oliveira e Scivittaro 2011), desta forma explica-se o pequeno número de sementes encontrados na Tabela 1, visto que a coleção de citros do PMTec é formado por 18 diferentes variedades do gênero *Citrus* spp. O pólen das ‘Satsumas’ não é fértil e geralmente são encontrados baixíssimos número de sementes por frutos (Oliveira e Scivittaro 2011, Silva et al., 2009).

Silva et al. (2009) encontraram um número variável de sementes em frutos de tangerineiras dos grupos das Clementinas e das Satsumas e também em híbridos como os tangoreiros, devido à proximidade de variedades polinizadoras. Para Silva et al. (2009) o menor número de

sementes foi observado nas variedades de Satsuma ‘Miyagawa SRA 444’; ‘Saigon SRA 227’, ‘Kowano SRA 167’ e ‘Salzara’, 0,4, 2,6 e 2,0 sementes por fruto, respectivamente.

Quanto à porcentagem de suco e o diâmetro dos frutos, os resultados encontrados foram superiores aos observados por outros autores em diferentes locais do Brasil (Silva et al. 2009, Tazima et al. 2013). Silva et al. (2009) em Bebedouros no interior do Estado de São Paulo, relataram um rendimento de suco para diferentes Clones de ‘Clemenules’ que variou de 27,61 a 41,79% em 2002 e de 12,35% a 46,53% em 2003. Já para as ‘Satsumas’ foi observada uma variação de 26,40 a 35,26% (2002) e de 29,15 a 38,20% (2003). Tazima et al. (2013) relata um conteúdo de suco nos frutos da que varia 44,9 a 47,4% para a tangerineira Satsuma ‘Okitsu’ enxertada em 9 porta-enxertos diferentes em Londrina no estado do Paraná.

Os diâmetros de frutos encontrados neste trabalho são aceitáveis segundo a Classificação das Tangerinas (CEAGESP 2000), que considera como mínimos valores de 5,0 e 5,2 cm para o menor e o maior diâmetro, respectivamente (Tabela 1). Silva et al. (2009) também observaram valores de diâmetro (diâmetro longitudinal) e altura (diâmetro latitudinal) que variaram para, o Grupo das Clementinas, de 6,4 a 7,1 cm e de 6,0 a 6,9 cm, respectivamente. Tazima et al. (2013) relata um diâmetro longitudinal variável de 6,8 a 7,7 cm e um diâmetro latitudinal de 6,0 a 6,8 cm para a tangerineira Satsuma 'Okitsu'.

Na Tabela 2 são apresentadas as características físicas e químicas do suco das tangerineiras Satsuma 'Okitsu', 'Marisol' e do tangoreiro 'Ortanique' nos períodos de 2012/13 e 2013/14, respectivamente, em Frederico Westphalen, RS. O tangoreiro 'Ortanique' se mostrou superior em relação às características que indicam o sabor dos frutos (maiores teor de sólidos solúveis totais e *ratio*).

Para, Couto e Canniatti-Brazaca (2010), avaliando a qualidade de frutos de diferentes variedades de laranjas e tangerinas oriundas do interior do Estado de São Paulo, os valores de pH dos sucos de laranjas e tangerinas variaram entre 3,20 e 5,43. A proporção entre açúcar/ácido variou entre diferentes variedades de frutos e também dentro da mesma variedade cultivada. Sendo que os fatores edáficos e climáticos junto com os fatores intrínsecos da variedade em questão influenciam nos valores encontrados para os teores de acidez total titulável e teor de sólidos solúveis totais de frutos produzidos em diferentes regiões

geográficas (Oliveira e Scivittaro 2011, Couto e Canniatti-Brazaca 2010). Os sólidos solúveis totais tiveram variação entre 9,11 e 14,33 °Brix. A acidez total titulável, expressa em porcentagem de ácido cítrico por 100 mL de suco, variou entre 0,23 e 1,48. Sendo que os resultados encontrados em nosso trabalho para estas três variáveis estão situados dentro desta faixa.

O *ratio* é a relação entre o teor de sólidos solúveis totais (°Brix) e o teor acidez total titulável (ATT). Este é um indicador utilizado para determinar o estágio de maturação, determinando o balanço do sabor doce/ácido. Segundo Viégas (1991), citado por Couto e Canniatti-Brazaca (2010), o *ratio* pode variar entre 6 a 20, mas consumidores preferem frutos com *ratio* entre 15 e 18 e a indústria inicia o processamento com valores entre 12 e 13.

As tangerineiras apresentaram *ratio* de acordo com os valores aceitos pela indústria de suco para processamento. O Tangoreiro Ortanique teve *ratio* 18,43 valor que se encontra dentro da faixa preferida pelo mercado consumidor de frutos *in natura* (Tabela 2).

Quanto a tangerineira Satsuma 'Okitsu' os resultados (Tabela 2) foram superiores aos encontrados por Tavares et al. (2012) em Pelotas-RS, onde tem-se um clima temperado e de acordo com os valores encontrados por Tazima et al. (2013) em Londrina-PR, onde tem-se um clima subtropical. Em ambos os trabalhos citados a tangerineira 'Okitsu' foi enxertada em *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.

**Tabela 2.** Características físico-químicas dos frutos colhidos na coleção de citros do PMTec nas safras 2013 e 2014 em Frederico Westphalen, RS.

Cultivares	pH		Acidez Total Titulável (%)		Sólidos Solúveis Totais (°Brix)		Ratio (SST/ATT)		Vitamina C (mg Vit. C % m/m)	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
'Okitsu'	3,12cA <sup>1</sup>	3,11aA	0,76cA	0,81cB	10,80bA	10,59aA	12,20bB	13,07aA	-	14,56b
'Marisol'	3,81aA	3,28cB	0,80bB	0,92bA	10,00cA	10,52aA	12,50bA	11,43bB	-	24,12a
'Ortanique'	3,69bA	3,18bB	0,85aB	1,11aA	15,67aA	10,77aB	18,35aA	9,70bB	-	12,91b

<sup>1</sup> Médias acompanhadas por letra minúscula diferem na coluna, comparando as cultivares, diferem entre si pelo teste t (p≤0,05). Letras maiúsculas diferem na linha comparando os anos, diferem entre si pelo teste t (p≤0,05).

As características organolépticas da tangerineira 'Marisol' estão dentro da faixa encontrada por autores como Malgarim et al. (2007) e Rodriguez et al. (2007), ambos trabalhando com 'Clemenules' sob *Poncirus trifoliata* (L.)

Raf., em Rosário do Sul-RS e Mburucuyá, Província de Corrientes na Argentina, respectivamente. Já para, Silva et al. (2009) e Pio et al. (2006) no interior de São Paulo, avaliando a 'Clemenules' enxertada em outros porta-

enxertos, os valores encontrados para as características físico químicas do suco não diferem muito dos resultados deste trabalho (Tabela 2).

Também estão de acordo com os valores encontrados por Couto e Canniatti-Brazaca (2010), trabalhando com a tangerineira ‘Ponkan’ e com o tangoreiro ‘Murcote’ no estado de São Paulo (este último também é um híbrido entre laranjeira e tangerineira), pois, estes autores encontraram no suco dos frutos valores de acidez total titulável, sólidos solúveis totais e *ratio* inferiores aos encontrados no suco dos frutos do tangoreiro ‘Ortanique’ em Frederico Westphalen. Borges e Pio et al. (2003), trabalhando com o tangoreiro ‘Ortanique’ em um ensaio no interior de São Paulo envolvendo dois anos agrícolas e dois porta-enxertos (limoeiro ‘Cravo’ e tangerineira ‘Cleópatra’), encontraram uma variação de teores de sólidos solúveis totais de 10,2 a 12,2 °Brix; 0,8 a 1,7% de ácido cítrico; e 4,1 a 12,4 de *ratio*. Segundo estes autores o tangoreiro ‘Ortanique’ possui alto teor de suco e elevados índices de ácidos totais e açúcares. Foram encontrados valores superiores a estes em relação aos sólidos solúveis totais (15,67 °Brix) e ao *ratio* (18,35) (Tabela 2), sendo que para Borges e Pio (2003), o tangoreiro ‘Ortanique’ apresentou-se inferior ao tangoreiro ‘Murcote’ e ao tangeleiro ‘Nova’, quando comparados os atributos de qualidade dos frutos.

Geralmente os frutos cítricos produzidos no Rio Grande do Sul apresentam maior acidez e menor *ratio* em comparação com frutos produzidos nas regiões Sudeste e Nordeste do Brasil (Borges e Pio 2003). Pois, climas mais quentes proporcionam maior precocidade de produção, maior teor de suco, coloração da casca menos intensa, maior teor de sólidos solúveis totais e menor acidez total titulável e consequentemente maior *ratio* (Borges e Pio 2003). Espera-se que num clima subtropical, segundo Borges e Pio (2003), que as frutas cítricas apresentem menor teor de sólidos solúveis totais e maior acidez total titulável e, por conseguinte menor *ratio*. Os resultados encontrados neste trabalho concordam em parte com esta tendência.

Fatores como a combinação copa/porta-enxerto e o clima influenciam na época de maturação e na qualidade de frutos. Como citado anteriormente o porta-enxerto utilizado em nas variedades testadas é o ‘Trifoliata’ [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.], sendo este o porta-enxerto mais utilizado no Rio Grande do Sul e destaca-se pela sua maior tolerância ao frio, capacidade de induzir um menor porte da planta no pomar e maior qualidade da fruta (Teixeira et al. 2010).

Nas regiões mais quentes, a maturação é antecipada, enquanto nas mais frias é retardada, podendo haver diferença significativa na época de maturação (Oliveira et al. 2010, Koller 2006). A Região do Médio Alto Uruguai é uma das mais quentes do Estado do Rio Grande do Sul e se caracteriza por apresentar um inverno ameno e temperaturas mais altas em relação a outras regiões do Rio Grande do Sul. O município de Frederico Westphalen esta situado na Zona 1 do Zoneamento Agroclimático para Cultura do Citros no Rio Grande do Sul (Wrege et al. 2004), sendo considerada apta a produção de laranjas e tangerinas, apresentando soma térmica entre 2500 a 2900 graus-dia.

Com relação ao ácido ascórbico, o híbrido interespecífico [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck X *C. reticulata* Blanco] ‘Ortanique’ não acompanha a tendência do maior teor de vitamina C das laranjeiras em relação às tangerineiras (Couto e Canniatti-Brazaca 2010; Duzzioni et al. 2010), pois apresentou o menor teor. Enquanto a tangerineira ‘Marisol’ apresentou o maior teor de ácido ascórbico (Tabela 2). Couto e Canniatti-Brazaca (2010) encontraram para diferentes cultivares de laranjas e tangerinas, teores entre 21,47 mg 100 mL<sup>-1</sup> e 84,03 mg 100 mL<sup>-1</sup> de ácido ascórbico.

## CONCLUSÕES

Os frutos das tangerineiras Satsuma ‘Okitsu’ e ‘Marisol’ e do tangoreiro ‘Ortanique’, no município de Frederico Westphalen-RS, apresentam características de sabor e tamanho de acordo com os frutos cítricos produzidos em outras regiões do Brasil e até de outros países. Desta maneira poderá se oferecer alternativas aos citricultores desta região que possibilitam a ampliação do período de colheita de tangerinas e híbridos tipo tangerina.

## AGRADECIMENTOS

A Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI) e a Secretaria de Ciência, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico (SCIT) do Estado do Rio Grande do Sul pelo apoio financeiro através do Programa de Apoio aos Polos Tecnológicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Azevedo, FA; Borges, RS; Favero, MAB; Neto, ROG; Schinor, EH; Bastianel M. 2013. A polinização cruzada determina a formação de sementes em frutos de Clementina Nules. Pesquisa Agropecuária Tropical. 43(1): 88-92.

- Barbasso, DV; Júnior, MJP; Pio, RM. 2005. Caracterização fenológica de variedades do tipo Murcott em três porta-enxertos. *Revista Brasileira de Fruticultura* 27(3):399-403.
- Becker, L. 2015. Produção de laranja e bergamota mira integração com varejo e garantia de preço para crescer mais no RS. ZH Campo e Lavoura. Consultado 14 fev 2016 Disponível em <http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/campo-e-lavoura/noticia/2015/06/producao-de-laranja-e-bergamota-mira-integracao-com-varejo-e-garantia-de-preco-para-crescer-mais-no-rs-4791336.html>
- Borges, RS; Oliveira, RP; Pio, RM; Faria, AP. 2008. Catálogo de cultivares de citros de mesa. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 223). Pelotas, Brasil, Embrapa Clima Temperado. 40 p. Consultado 25 jul 2015 Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/33994/1/documento-223.pdf>
- Borges, RS; Pio, RM. 2003. Comparative study of the mandarin hybrid fruit characteristics: Nova, Murcott and Ortanique in Capão Bonito – SP, Brazil. *Revista Brasileira de Fruticultura* 25(3):448-452.
- CEAGESP (Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo, Brasil). 2000. Programa brasileiro para a melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortigranjeiros: classificação das tangerinas. São Paulo, 8 p.
- Couto, MAL; Canniatti-Brazaca, SG. 2010. Quantificação de vitamina C e capacidade antioxidante de variedades cítricas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 30(1):15-19.
- Duzzioni, AG; Franco, AG; Duzzioni, MSylos, CM. 2010. Determinação da atividade antioxidante e de constituintes bioativos em frutas cítricas. *Alimentos e Nutrição* 21(4):643-649.
- Koller, OC. 2006. Clima e Solo. In Koller, OC (Org.) *Citricultura: 1. Laranja: tecnologia de produção, pós-colheita, industrialização e comercialização*. Porto Alegre, Brasil, Cinco Continentes. 27-40 p.
- Malgarim, MB; Cantillano, RFF; Treptow, RO. 2007. Conservação de tangerina cv. Clemenules utilizando diferentes recobrimentos. *Acta Scientiarum. Agronomy* 29(1):75-82.
- Oliveira, RP; Scivittaro, WB 2011. Cultivo de Citros sem Sementes. Pelotas, Brasil, Embrapa de Clima Temperado. 378 p. (Sistema de Produção 21) Consultado 4 fev 2014. Disponível em <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/940971/1/Sistemas21.pdf>
- Oliveira, RP; Scivittaro, WB; Schroder, EC; Esswein, FJ. 2010. Produção de citros orgânico no Rio Grande do Sul. (Sistema de Produção 20). Pelotas, Brasil, Embrapa de Clima Temperado. 296 p Consultado 4 fev 2014. Disponível em <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/938021/1/15850.pdf>
- Pacheco, C; Schinor, EH; Azevedo, FA; Bastianel, M; Cristofani-Yali, M. 2014. Caracterização de frutos do tangor TMXLP 290 para mercado de fruta fresca. *Revista Brasileira de Fruticultura* 36(4):805-812.
- Pimentel, CVMB; Francki, VM; Gollücke, APB. 2005. Alimentos funcionais: introdução as principais substâncias bioativas em alimentos. São Paulo, Brasil, Varela. 95 p.
- Pio, RM; Azevedo, FA; Negri, JD; Figueiredo, JO; Castro, JL. 2006. Características da variedade 'Fremont' quando comparadas com as das tangerinas 'Ponkan' e 'Clementina Nules'. *Revista Brasileira de Fruticultura* 28(2):222-226.
- Rodriguez, VA; Mazza, SM; Martínez, GC; Alvarenga, L; Píccoli, AB; Ortiz, ML; Avanza, MM. 2007. Uso de reguladores de crecimiento para incrementar la productividad de mandarina 'Clemenules'. *Revista Brasileira de Fruticultura* 29(1):048-056.
- Sartori, IA; Theisen, S; Koller, OC; Reis, B. 2006. Poda e raleio manual de frutos em tangerineira cv. Montenegrina (*Citrus deliciosa* Tenore), apreciação econômica. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha* 12(1-2):45-50.
- Silva, SR; Oliveira, JC; Stuchi, ES; Reiff, ET. 2009. Qualidade e maturação de tangerinas e seus híbridos em São Paulo. *Revista Brasileira de Fruticultura* 31(4): 977-986.

- Tavares, IB; Zimmer, G; Moura, RS; Oliveira, RP; César VR. 2012. Caracterização físico-química de tangerina Satsuma Okitsu (*C. unshiu* Marcovitch) e de laranja Cara Cara (*C. sinensis* L. Osbeck) cultivados no Rio Grande do Sul. In CIC UFPelotas 21<sup>o</sup> Congresso de Iniciação Científica/4<sup>o</sup> Mostra Científica, Pelotas, Brasil.
- Tazima, ZH; Neves, CSVJ; Yada, IFU; Júnior, RPL. 2013. Performance of 'Okitsu' Satsuma Mandarin on nine rootstocks. *Scientia Agricola*. 70(6): 422-427.
- Teixeira, PTL; Schäfer, G; Souza, PVS; Todeschini, A. 2010. Desenvolvimento vegetativo e acúmulo de massa seca com a adubação de porta-enxertos cítricos cultivados em tubetes. *Ciência Rural* 40(12):2603-2607.
- Wrege, MS; Oliveira, RP; João, PL; Herter, FG; Steinmetz, S. 2004. Zoneamento Agroclimático para a Cultura do Citros no Rio Grande do Sul. (Documentos 117). Pelotas, Brasil, Embrapa de Clima Temperado. 23 p. Consultado 7 abr 2016. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/744438/1/documento117.pdf>