

# Avaliação agronômica de cultivares cítricos na região da Grande Florianópolis, Brasil

Luana Aparecida Castilho Maro<sup>1</sup> e Keny Henrique Mariguele<sup>1</sup>

**Resumo** – Para obter uma citricultura competitiva é necessário que o agricultor disponha de variedades que atendam a diversos requisitos, tais como: boa produção, frutos de qualidade e oferta em períodos de entressafra dos principais genótipos cultivados. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agronômico de cultivares cítricos do grupo das laranjeiras e tangerineiras em pomar implantado no município de Biguaçu, Grande Florianópolis, no ano de 2010. Foram estudados parâmetros referentes ao crescimento vegetativo, eficiência produtiva, morfologia dos frutos e características de qualidade interna dos frutos. Os cultivares cítricos apresentaram qualidade compatível com a demanda do mercado de frutas de mesa e também apresentaram bom desempenho agronômico com destaque para ‘Champanha’ e ‘Satsuma Okitsu’.

**Termos para indexação:** *Citrus* spp.; Laranja; Tangerina; Variedades; Consumo *in natura*; Produção; Qualidade.

## Agronomic evaluation of citrus cultivars in Florianópolis region, Brazil

**Abstract** – In order to have a competitive citriculture, it is necessary for the farmer having varieties that meet different requirements: such as good production, quality fruits and supply in off-season periods of the main genotypes cultivated. Therefore, the objective of this work was to evaluate the agronomic performance of citrus cultivars of the orange and tangerine group in orchard located in Biguaçu, metropolitan region of the capital of Santa Catarina, in 2010. Parameters related to vegetative growth, productive efficiency, fruit morphology and internal quality characteristics of the fruits were studied. The citrus cultivars evaluated showed quality compatible with the demand of the table fruit market and also showed good agronomic performance, especially ‘Champanha’ and ‘Satsuma Okitsu’.

**Index terms:** *Citrus* spp.; Orange; Tangerine; Varieties; Fresh fruit market; Production; Quality.

## Introdução

Apesar da reconhecida expressividade da citricultura brasileira no cenário mundial, especialmente da agroindústria de transformação da laranja, a produção de frutas para mesa não apresenta a mesma pujança. Algumas regiões com potencialidades para o cultivo das espécies cítricas ainda não se consolidaram e produzem quantidade insuficiente para suprir a demanda do mercado, mesmo apresentando clima e solo adequados.

Um exemplo é a Região Sul do Brasil, que tem grande potencial para a produção de frutas cítricas de mesa, por apresentar condições climáticas favoráveis para o desenvolvimento do fruto com características organolépticas adequadas ao consumo fresco, mas contribui com apenas 6,51% da produção total

de frutas cítricas (laranja, tangerina e limão) e os seus estados não figuram entre os principais produtores (IBGE, 2021). Este fato resulta na dependência externa de abastecimento de frutos cítricos, colocando a região à mercê da disponibilidade de oferta e preço de produtores paulistas, paranaenses e rio-grandenses-do-sul que atendem atacadistas e distribuidores catarinenses para suprir esse déficit.

Em Santa Catarina, ao considerar sua população e o consumo *per capita* de frutas cítricas, a produção estadual não é capaz de suprir a demanda e tem-se um déficit de 80% (BARNI et al., 2013). Essa insuficiente produção desponta como uma excelente oportunidade para o aumento da renda e a redução do êxodo rural. Além disso, por serem plantas de clima subtropical, encontram clima adequado tanto no litoral como em outras regiões de Santa Catarina. Por isso,

Barni et al. (2013) afirmam que é possível produzir no Estado frutos cítricos de excelente qualidade, similares aos importados.

No entanto, a ampliação de informações disponíveis sobre a adaptabilidade e estabilidade de diferentes cultivares nas condições edafoclimáticas locais é importante para impulsionar a atividade. Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agronômico de cultivares cítricos para mesa na região da Grande Florianópolis.

## Material e métodos

O experimento com 11 genótipos de copa (Figura 1), com 10 clones cada, enxertadas sobre o porta-enxerto ‘Swingle’ foi instalado em 9 de agosto de 2010, no espaçamento de 4 x 6 metros, no município de Biguaçu, localidade So-

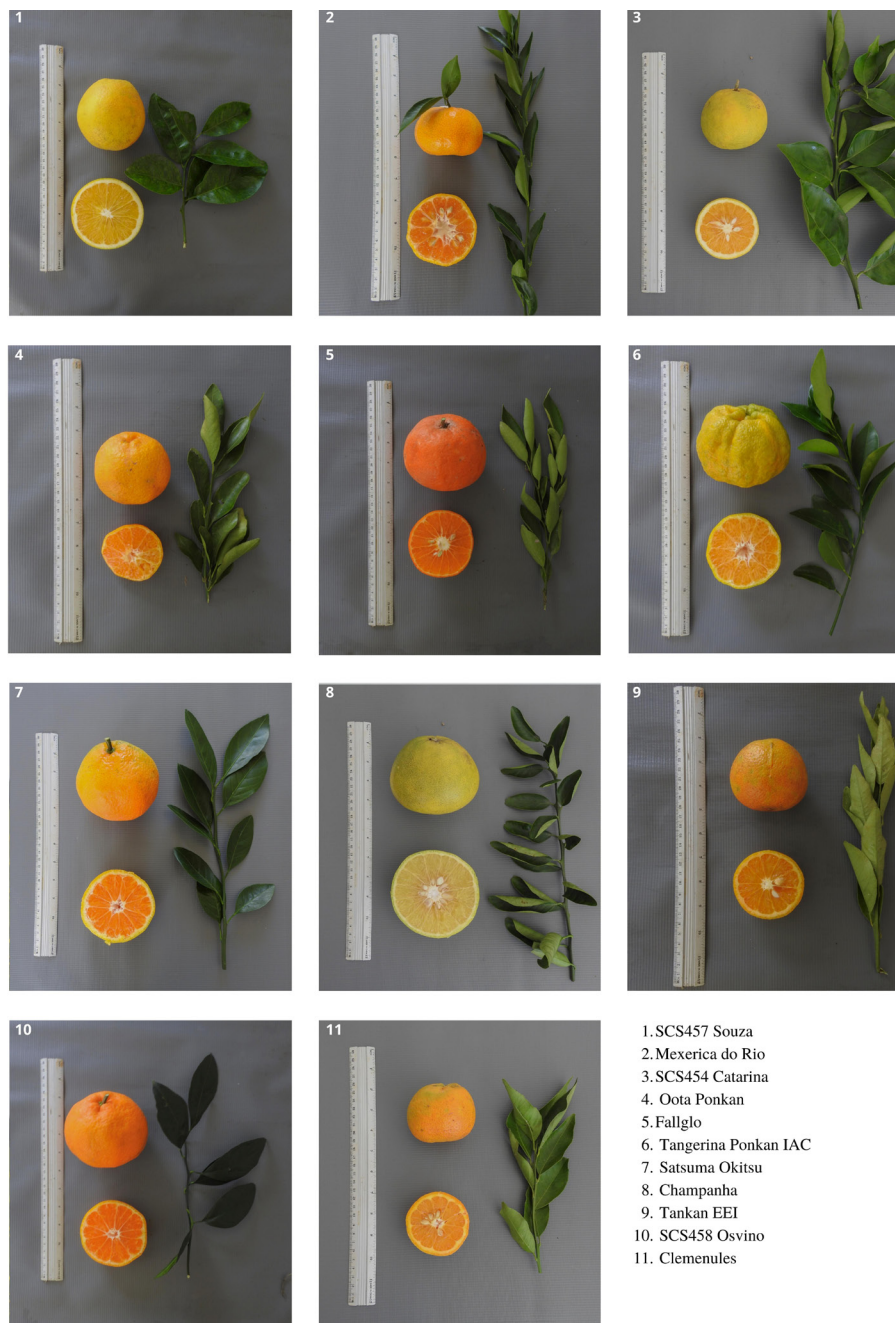
rocaba de Fora, em propriedade rural familiar (latitude 27°21'377 S e longitude de 48°39'914 W, altitude de 18 metros).

Os genótipos estudados englobam cultivares das tangerineiras *Citrus unshiu* Marcovitch (Satsuma Okitsu e SCS458 Osvino), *Citrus reticulata* Blanco (Fallglo, Oota Ponkan, Tangerina Ponkan IAC), *Citrus clementina* Hort. Ex Tan. (Clemenules), *Citrus tankan* Hayata (acesso Tankan EEI) e *Citrus deliciosa* Tenore (Mexerica do Rio IAC); além de cultivares das laranjeiras *Citrus sinensis* (L.) Osbeck (SCS454 Catarina e SCS457 Souza) e a 'Champanha' que provavelmente se trata de um híbrido cujos parentais são desconhecidos.

Em 2015, 2016 e 2017 foram realizadas as seguintes medições nas plantas: projeção da copa (altura (H) e diâmetro (D) – obtido pela média de dois diâmetros perpendiculares tomados na metade da altura da planta). Esses dados foram utilizados para o cálculo do volume (V) da copa (m<sup>3</sup>), obtido a partir da fórmula:  $V = 2/3 [(\pi \times D^2) \times H]$  (MENDEL, 1956), e da eficiência produtiva (kg m<sup>3</sup>), obtida pela divisão da produção por planta pelo volume da copa. Também foram avaliados o número e a massa de frutos produzidos (kg planta<sup>-1</sup>). Além disso, foi calculada a massa de frutos acumulada dos três anos de avaliação.

Nesses mesmos anos, frutos dos diferentes genótipos foram avaliados quanto à qualidade. Amostras de 15 frutos colhidos aleatoriamente nos diferentes quadrantes da copa, quando os mesmos se encontravam em sua maturação completa definida de acordo com o conhecimento prévio das características dos genótipos (sobretudo sabor e coloração da casca), foram submetidas às seguintes determinações:

- Número de sementes através da contagem direta na polpa;
- Massa do fruto, em gramas, determinada por pesagem individual em balança digital semianalítica (0,01g);
- Diâmetro transversal (DT) e diâmetro longitudinal (DL), em mm, mensurados com auxílio de paquímetro digital (0,01mm), utilizando os valores para cálculo e determinação do formato do fruto, DT/DL;
- Espessura da casca, em mm, utilizando-se paquímetro digital;
- Volume médio de suco (mL): deter-



1. SCS457 Souza
2. Mexerica do Rio
3. SCS454 Catarina
4. Oota Ponkan
5. Fallglo
6. Tangerina Ponkan IAC
7. Satsuma Okitsu
8. Champanha
9. Tankan EEI
10. SCS458 Osvino
11. Clemenules

Figura 1. Frutos inteiros e seccionados transversalmente de 11 genótipos de citros cultivados na região da Grande Florianópolis (Biguaçu, SC, Brasil) e seus respectivos ramos  
Fotos: Keny Henrique Mariguele

Figure 1. Whole and cross-sectioned fruits of 11 citrus genotypes cultivated in Florianópolis region (Biguaçu, SC, Brazil) and their respective branches  
Photos: Keny Henrique Mariguele

minado após esmagamento do fruto em extrator e transferência para proveta;

- Sólidos solúveis totais (SST, expresso em °Brix): a amostra foi homogeneizada e transferida sobre o prisma do refratômetro digital marca Atago, modelo PAL-1 Pocket, para leitura direta;
- *Ratio*: obtida pelo quociente sólidos solúveis totais/acidez total titulável,

sendo que a determinação da acidez total titulável (expressa em gramas de ácido cítrico mL<sup>-1</sup>) foi realizada através da neutralização por solução de NaOH 0,1N até pH 8,3 usando pHmetro.

A partir dos dados de produção de frutos, foram avaliadas a adaptabilidade e a estabilidade dos genótipos pela metodologia proposta por Schimldt et

al. (2011).

Quando às análises dos dados, inicialmente foram verificados com o R v.4.0 (R Core Team, 2022) os pressupostos de normalidade (Teste de Shapiro-Wilk) e homogeneidade de variâncias (Teste de Levene) pelo pacote “car” v.3 (FOX & WEISBERG, 2019). Desse modo, as variáveis que não atenderam aos pressupostos foram avaliadas usando gráfico de barra e boxplot, a partir do pacote ggplot2 (WICKHAM, 2016). Nas outras foram realizadas ANOVA 1 fator (efeito de genótipo) e 2 fatores (efeito de genótipos e de ano), quando os dados eram provenientes de um ano ou três anos respectivamente, e o teste de agrupamento de médias Scott-Knott ( $p < 0,05$ ) com o pacote “agricolae” v.1.3-3 (MENDIBURO, 2020). A partir dos dados de massa de frutos, foi avaliado a adaptabilidade e estabilidade dos genótipos pela metodologia proposta por Schmildt et al. (2011) usando o software estatístico Genes v.1990.2019.3 (CRUZ, 2013; 2016).

## Resultados e discussão

Todas as variáveis de fitometria e qualidade de frutos apresentaram homogeneidade das variâncias e normalidade dos erros, exceto o número médio de sementes por fruto e o número médio de frutos por planta. Além disso, apresentaram diferença significativa entre os genótipos avaliados. Quanto ao número médio de sementes por frutos, os valores variaram de zero para ‘SCS457 Souza’, ‘SCS458 Osvino’ e ‘Satsuma Okitsu’, até 27 sementes para Fallglo (Figura 2).

Os cultivares SCS457 Souza e Champanha se destacaram para massa média dos frutos e DL, cujos valores foram, respectivamente, 397,00g, 90,45mm e 370,33g, 94,07mm. ‘SCS457 Souza’ também apresentou o maior DT, com valor de 99,07mm (Tabela 1).

‘SCS457 Souza’ é reconhecidamente um cultivar que produz frutos grandes, elipsoides e de ótimo sabor, e a planta apresenta pouco vigor (KOLLER & SOPRANO, 2013). Tais inferências puderam ser constatadas no presente trabalho, onde os maiores valores para massa de fruto e DT, menores valores para di-

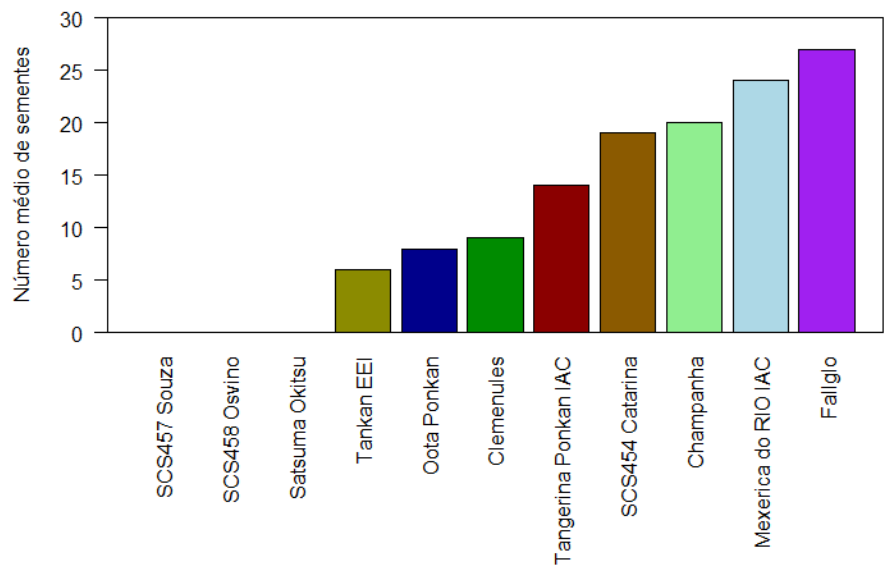


Figura 2. Número médio de sementes de frutos de 11 genótipos cítricos cultivados na região da Grande Florianópolis (Biguaçu, SC, Brasil)

Figure 2. Comparison of the average number of seeds in 11 citrus canopy cultivars cultivated in the Florianópolis region (Biguaçu, SC, Brazil)

âmetro de copa, eficiência produtiva, produção acumulada e produção média foram atribuídos ao cultivar. Além disso, ‘SCS457 Souza’ apresentou ausência de sementes, assim como os cultivares SCS458 Osvino e Satsuma Okitsu. De acordo com Oliveira et al. (2004), para as laranjas ‘Navelina’ e ‘Navelate’, que pertencem ao mesmo grupo do ‘SCS457 Souza’ (laranjas doces de umbigo), a ausência de sementes ocorre devido à desintegração das células dos grãos de pólen, não dando lugar à formação das sementes, e pelo fato de o saco embrionário normalmente ser estéril, havendo a produção de fruto sem semente, mesmo na presença de cultivares polinizadores (ANDERSON, 1996). Já as Satsumas possuem elevada percentagem de grãos de pólen e saco embrionário estéreis (OLIVEIRA et al., 2004) e, mesmo em plantios mistos com outras variedades (como foi o caso do estudo em questão), praticamente não produzem sementes (KOLLER et al., 2009). O cultivar Clemenules também é tido como produtor de frutos apirênicos, por ser autoincompatível quando cultivado de forma isolada de cultivares produtores de grãos de pólen férteis e compatíveis (OLIVEIRA et al., 2004), o que explica a presença de número médio de nove sementes por fruto neste estudo.

Além do ‘SCS457 Souza’, frutos do

cultivar Champanha também apresentaram massa e dimensões que reforçam sua aptidão para o consumo como fruta de mesa. Em trabalho conduzido por Agostini (2012) frutos de ‘Champanha’ apresentaram valores de massa, diâmetro longitudinal (altura) e diâmetro transversal (largura) médios semelhantes ao do presente estudo de 341,79g, 83,4mm e 84,7mm, respectivamente. Além do tamanho, a facilidade de separação dos gomos, a coloração clara e o sabor diferenciado conferem a este cultivar características muito peculiares que o torna uma opção interessante, principalmente para produtores que exploram nichos de mercado e realizam venda direta. Esta variedade agrada à grande maioria das pessoas que tiveram a oportunidade de degustá-la, ocorrendo frequentes manifestações de interesse por ela (KOLLER & SOPRANO, 2013). ‘Champanha’ também se destacou na produção acumulada, reforçando seu potencial de cultivo.

Juntamente com a ausência de sementes, o *ratio* é um parâmetro muito importante na qualidade de frutos cítricos e, de acordo com Agustí & Almela (1991), pode ser considerado como a principal característica para indicar o ponto de maturação comercial de frutos cítricos. De acordo com a cartilha do Programa Brasileiro para a Moderniza-

Tabela 1. Comparação entre 11 cultivares de copa cítricas cultivadas na região da Grande Florianópolis (Biguaçu, SC, Brasil) quanto a características de fitometria e físico-química de frutos

Table 1. Comparison between 11 citrus canopy cultivars cultivated in Florianópolis region (Biguaçu, SC, Brazil) regarding phytometric and physicochemical characteristics of fruits

Genótipos	Massa média (g)	DT <sup>1</sup> (mm)	DL (mm)	Formato (DT/DL)	Espessura da casca (mm)	Volume de suco (mL)	SST	Ratio
SCS457 Souza	397,00 <sup>a2</sup>	99,07 <sup>a</sup>	90,45 <sup>a</sup>	0,91 <sup>d</sup>	4,70 <sup>a</sup>	239,67 <sup>b</sup>	11,00 <sup>b</sup>	15,69 <sup>b</sup>
Mexerica do Rio IAC	162,33 <sup>b</sup>	56,82 <sup>c</sup>	72,40 <sup>b</sup>	1,27 <sup>a</sup>	2,98 <sup>b</sup>	57,00 <sup>e</sup>	14,27 <sup>a</sup>	15,24 <sup>b</sup>
SCS454 Catarina	193,00 <sup>b</sup>	67,33 <sup>c</sup>	23,27 <sup>b</sup>	1,09 <sup>c</sup>	5,15 <sup>a</sup>	104,33 <sup>d</sup>	10,63 <sup>b</sup>	20,33 <sup>a</sup>
Oota Ponkan	210,67 <sup>b</sup>	65,12 <sup>c</sup>	77,07 <sup>b</sup>	1,18 <sup>b</sup>	3,60 <sup>b</sup>	98,67 <sup>d</sup>	12,93 <sup>a</sup>	18,61 <sup>a</sup>
Fallglo	193,33 <sup>b</sup>	62,21 <sup>c</sup>	80,81 <sup>b</sup>	1,30 <sup>a</sup>	4,21 <sup>a</sup>	92,00 <sup>d</sup>	10,43 <sup>b</sup>	14,45 <sup>b</sup>
Tangerina Ponkan IAC	174,00 <sup>b</sup>	60,96 <sup>c</sup>	77,16 <sup>b</sup>	1,26 <sup>a</sup>	3,58 <sup>b</sup>	80,67 <sup>e</sup>	13,60 <sup>a</sup>	22,44 <sup>a</sup>
Satsuma Okitsu	150,33 <sup>b</sup>	61,44 <sup>c</sup>	72,20 <sup>b</sup>	1,18 <sup>b</sup>	3,06 <sup>b</sup>	69,33 <sup>e</sup>	10,27 <sup>b</sup>	15,49 <sup>b</sup>
Champanha	370,33 <sup>a</sup>	85,68 <sup>b</sup>	94,07 <sup>a</sup>	1,10 <sup>c</sup>	4,42 <sup>a</sup>	205,33 <sup>c</sup>	13,47 <sup>a</sup>	14,18 <sup>b</sup>
Tankan EEI	139,67 <sup>b</sup>	63,47 <sup>c</sup>	68,91 <sup>b</sup>	1,09 <sup>c</sup>	4,25 <sup>a</sup>	69,33 <sup>e</sup>	11,47 <sup>b</sup>	11,99 <sup>b</sup>
SCS458 Osvino	129,14 <sup>b</sup>	69,60 <sup>c</sup>	48,93 <sup>c</sup>	0,70 <sup>e</sup>	2,34 <sup>b</sup>	373,00 <sup>a</sup>	7,81 <sup>b</sup>	10,49 <sup>b</sup>
Clemenules	151,67 <sup>b</sup>	61,23 <sup>c</sup>	72,44 <sup>b</sup>	1,18 <sup>b</sup>	3,16 <sup>b</sup>	63,33 <sup>e</sup>	12,60 <sup>a</sup>	14,92 <sup>b</sup>
CV (%)	16,03	6,12	6,29	2,48	12,14	13,74	14,52	17,78

<sup>1</sup>Diâmetro transversal (DT), Diâmetros lateral (DL), Sólidos solúveis totais (SST)

<sup>2</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem, estatisticamente, pelo Teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ )

ção da Horticultura, da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP) para laranjas de mesa e tangerinas, as frutas produzidas nas condições deste estudo apresentaram os requisitos mínimos tanto de *ratio* como para o teor de sólidos solúveis. Destacaram-se ‘Tangerina Ponkan IAC’ e ‘Mexerica Rio IAC’ com *ratios* superiores ao mínimo estabelecido pela cartilha que é de 9,5 para ‘Ponkan’ e 8,5 para mexericas, bem como sólidos solúveis, que é 9 para ambos os cultivares.

Quanto ao formato dos frutos, ‘Fallglo’, ‘Mexerica Rio IAC’ e ‘Tangerina Ponkan IAC’ apresentaram os frutos mais alongados, enquanto o ‘SCS458 Osvino’ apresentou os frutos mais achatados. Para espessura de casca, foram formados dois grupos: um composto por genótipos com casca mais grossa – ‘SCS457 Souza’, ‘SCS454 Catarina’, ‘Fallglo’, ‘Champanha’, ‘Tankan EEI’ – e outro com casca mais fina – ‘Mexerica do Rio IAC’, ‘Oota Ponkan’, ‘Tangerina Ponkan IAC’, ‘Satsuma Okitsu’, ‘Clemenules’ e ‘SCS458 Osvino’. ‘SCS458 Osvino’ também se destacou para maior volume médio de suco com valor de 373 mL por fruto (Tabela 1).

Os valores médios para SST foram de 14,27; 13,60; 13,47; 12,93 e 12,60<sup>b</sup> brix, respectivamente, para ‘Mexerica do Rio IAC’, ‘Tangerina Ponkan IAC’, ‘Cham-

panha’, ‘Oota Ponkan’ e ‘Clemenules’. Destas, ‘Tangerina Ponkan IAC’, ‘SCS454 Catarina’ e ‘Oota Ponkan’ obtiveram os maiores valores médios de *ratio* (4,79; 4,34 e 3,97; respectivamente) (Tabela 1).

Quanto à variável número de frutos, que também não atendeu aos pressupostos de normalidade e homogeneidade de variâncias: em 2015, os clones de ‘Clemenules’ e ‘Mexerica Rio IAC’ apresentaram a maior variabilidade, enquanto, em 2016, a ‘Mexerica Rio IAC’ não só apresentou a maior variabilidade como, pelo menos, 50% dos clones produziram mais frutos que os demais

genótipos; diferentemente do que foi verificado em 2017, quando ‘Satsuma Okitsu’ e ‘Tangerina Ponkan IAC’ apresentaram a variabilidade entre os clones, enquanto que ‘Satsuma Okitsu’ e ‘SCS458 Osvino’ se destacaram para esta variável. Por outro lado, ‘SCS457 Souza’ apresentou a menor variabilidade entre os clones e o menor número de frutos produzidos nos três anos de avaliação (Figura 3).

Quanto às variáveis diâmetro de copa e eficiência produtiva, os fatores ambientes e interação genótipo x ambiente foram não significativos, por isso estão apresentados os valores médios

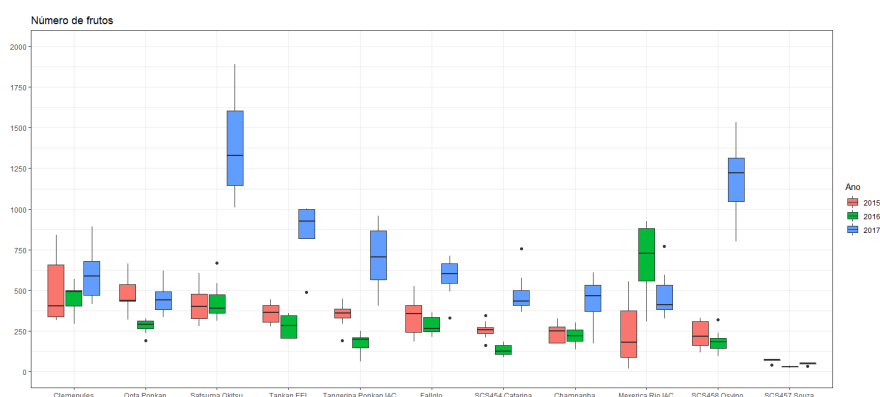


Figura 3. Box plot do número de frutos cítricos de 11 cultivares copa cultivados na região da Grande Florianópolis (Biguaçu, SC, Brasil) nos três anos de avaliação  
Figure 3. Box plot of the number of citrus fruits of 11 canopy cultivars cultivated in Florianópolis region (Biguaçu, SC, Brazil) in the three years of evaluation

dos três anos de avaliação (Tabela 2). O cultivar ‘Satsuma Okitsu’ apresentou o maior diâmetro médio de copa (3,93m) e a maior produção acumulada (344,89kg planta<sup>-1</sup>). Por outro lado, ‘Tangerina Ponkan IAC’, ‘Oota Ponkan’ e ‘SCS457 Souza’ apresentaram os menores valores de diâmetro de copa, respectivamente, 2,62; 2,57 e 2,42m. No entanto, ‘Oota Ponkan’ e ‘Champanha’ foram os melhores quanto à eficiência produtiva, cujos valores foram 7,02 e 6,91, respectivamente (Tabela 2).

Quanto à produção média de frutos, houve efeito significativo ( $p < 0,01$ ) para cultivares, anos e da interação genótipo x ano. ‘Satsuma Okitsu’ e ‘Champanha’ foram os mais produtivos na média dos três anos, cujos valores foram, respectivamente, 114,97 e 99,70kg planta<sup>-1</sup> (Tabela 3). A safra de 2017 se destacou em relação às duas anteriores (111,02kg planta<sup>-1</sup>) (Tabela 3).

Em relação à produção nos diferentes anos, foi observado que, em 2015, os cultivares mais produtivos foram Oota Ponkan, Champanha, Clemenules, Satsuma Okitsu, Fallglo e Tangerina Ponkan IAC (Tabela 3). Enquanto em 2016 e 2017 ‘Mexerica do Rio IAC’ e ‘Satsuma Okitsu’ se destacaram com 107,72 e 213,17kg planta<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 3).

De acordo com o Índice ambiental, que é definido como a diferença entre a média dos genótipos em cada ambiente e a média geral (SCHIMILDT et al., 2011), os anos 2015 e 2016 foram classificados como desfavoráveis. No entanto, 2017 foi um ano considerado favorável (Figura 4).

Estudos de adaptabilidade e estabilidade são escassos em fruteiras em geral. No entanto, segundo Vencovsky & Barriga (1992), essas análises servem como alternativa ao estudo da interação genótipo x ambiente. De modo complementar, Cruz et al. (2004) afirmaram que, a partir das informações obtidas, é possível identificar genótipos com comportamento previsível e responsivos às variações ambientais, em condições amplas ou específicas. Neste estudo, ‘Champanha’ foi o cultivar com os maiores valores de  $W_1$  para ambiente geral (Tabela 4). Portanto, é o genótipo mais estável. Além disso, a partir dos valores de média (%) (Tabela 4), ‘Cham-

Tabela 2. Comparação entre 11 cultivares de copa cítricas cultivadas na região da Grande Florianópolis (Biguaçu, SC, Brasil) quanto ao diâmetro de copa e a eficiência produtiva, pela média de três anos, e a produção acumulada, pela soma de três anos de avaliação  
Table 2. Comparison between 11 citrus canopy cultivars cultivated in Florianópolis region (Biguaçu, SC, Brazil) regarding canopy diameter and productive efficiency, by the average of three years, and the accumulated production, by the sum of three years of evaluation

Genótipos	Diâmetro de copa (m) <sup>1</sup>	Eficiência produtiva	Produção acumulada (kg planta <sup>-1</sup> )
SCS457 Souza	2,42 <sup>e</sup>	2,86 <sup>c</sup>	54,45 <sup>e</sup>
Mexerica do Rio IAC	3,32 <sup>c</sup>	4,64 <sup>b</sup>	219,93 <sup>c</sup>
SCS454 Catarina	3,26 <sup>c</sup>	2,55 <sup>c</sup>	157,27 <sup>d</sup>
Oota Ponkan	2,57 <sup>e</sup>	7,02 <sup>a</sup>	214,93 <sup>c</sup>
Fallglo	3,27 <sup>c</sup>	3,74 <sup>b</sup>	212,30 <sup>c</sup>
Tangerina Ponkan IAC	2,62 <sup>e</sup>	5,21 <sup>b</sup>	207,45 <sup>c</sup>
Satsuma Okitsu	3,93 <sup>a</sup>	4,37 <sup>b</sup>	344,89 <sup>a</sup>
Champanha	3,23 <sup>c</sup>	6,91 <sup>a</sup>	299,09 <sup>b</sup>
Tankan EEI	2,97 <sup>d</sup>	4,48 <sup>b</sup>	211,13 <sup>c</sup>
SCS458 Osvino	3,39 <sup>b</sup>	4,36 <sup>b</sup>	230,84 <sup>c</sup>
Clemenules	3,51 <sup>b</sup>	4,41 <sup>b</sup>	261,14 <sup>c</sup>
CV (%)	12,14	22,14	19,12

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem, estatisticamente, pelo Teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ )

<sup>2</sup>Means followed by the same letter in the column do not differ statistically by the Scott-Knott Test ( $p < 0.05$ )

Tabela 3. Produção média de frutos de 11 cultivares de copa cítricas de três anos de avaliação (Biguaçu, SC, Brasil)

Table 3. Average fruit yield of 11 citrus canopy cultivars from three years of evaluation (Biguaçu, SC, Brazil)

Genótipos	Produção (kg planta <sup>-1</sup> )			Média
	2015	2016	2017	
SCS457 Souza	24,68 <sup>ba</sup>	11,63 <sup>da</sup>	18,15 <sup>ea</sup>	18,15 <sup>d</sup>
Mexerica do Rio IAC	36,38 <sup>bc</sup>	107,72 <sup>ab</sup>	75,83 <sup>da</sup>	73,31 <sup>b</sup>
SCS454 Catarina	46,54 <sup>bb</sup>	24,13 <sup>dc</sup>	86,60 <sup>da</sup>	52,42 <sup>c</sup>
Oota Ponkan	85,07 <sup>aa</sup>	50,14 <sup>cb</sup>	79,73 <sup>db</sup>	71,65 <sup>b</sup>
Fallglo	59,73 <sup>ab</sup>	49,98 <sup>cb</sup>	102,59 <sup>ca</sup>	70,77 <sup>b</sup>
Tangerina Ponkan IAC	58,91 <sup>ab</sup>	29,69 <sup>dc</sup>	118,84 <sup>ca</sup>	69,15 <sup>b</sup>
Satsuma Okitsu	64,59 <sup>ab</sup>	67,13 <sup>bb</sup>	213,17 <sup>aa</sup>	114,97 <sup>a</sup>
Champanha	81,00 <sup>ab</sup>	73,97 <sup>bb</sup>	144,12 <sup>ba</sup>	99,70 <sup>a</sup>
Tankan EEI	51,23 <sup>bb</sup>	39,73 <sup>cb</sup>	120,16 <sup>ca</sup>	70,37 <sup>b</sup>
SCS458 Osvino	33,03 <sup>bb</sup>	26,87 <sup>db</sup>	170,94 <sup>ba</sup>	76,95 <sup>b</sup>
Clemenules	76,08 <sup>aa</sup>	69,65 <sup>ba</sup>	91,12 <sup>da</sup>	78,95 <sup>b</sup>
Média	56,11 <sup>B</sup>	50,06 <sup>B</sup>	111,02 <sup>A</sup>	
CV (%)	28,12			

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem, estatisticamente, pelo Teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ )

<sup>2</sup>Means followed by the same letter in the column do not differ statistically by the Scott-Knott Test ( $p < 0.05$ )

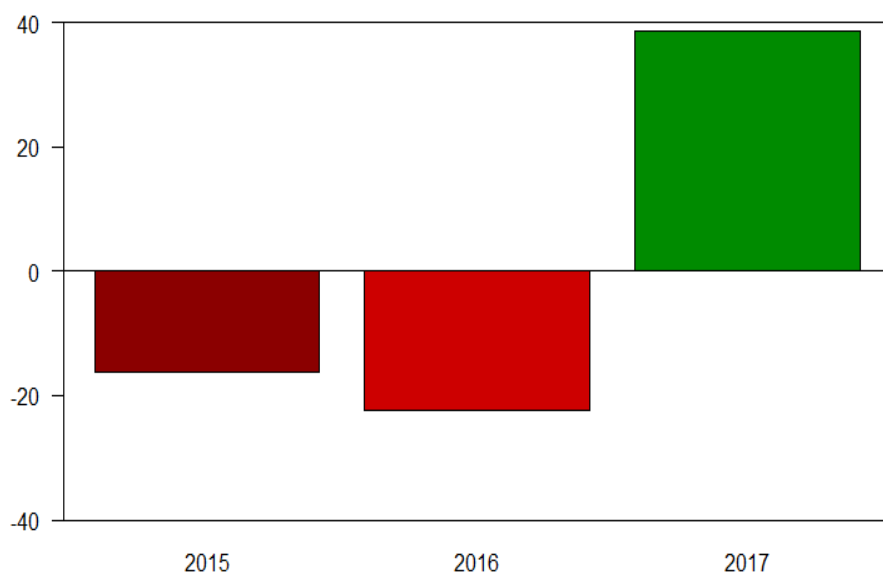


Figura 4. Índice ambiental (Schimildt et al., 2011) dos três anos de avaliação de 11 genótipos de copa cítricas cultivadas na região da Grande Florianópolis (Biguaçu, SC, Brasil)  
 Figure 4. Environmental index (Schimildt et al., 2011) of the three years of evaluation of 11 citrus canopy genotypes cultivated in Florianópolis region (Biguaçu, SC, Brazil)

panha', 'Clemenules' e 'Satsuma Okitsu' se destacaram como cultivares responsivos a ambientes desfavoráveis. Por outro lado, 'Mexerica do Rio IAC' e 'Oota Ponkan' apresentaram uma alta adaptabilidade, pelos valores de média (%), tanto para geral quanto para ambientes desfavoráveis e uma baixa estabilidade, pelos valores de  $W_i$ , em ambas as condições (Tabela 4).

A citricultura catarinense é praticada em pequenas propriedades com área média explorada inferior a 2 hectares (BARNI et al., 2013), o que implica inferir que cultivares que apresentem menor volume de copa e boa produção possibilitam melhor aproveitamento da área e maior retorno econômico. Uma vez que, cultivares com copas menores, como foi o caso do 'SCS457 Souza', 'Oota Ponkan' e 'Tangerina Ponkan IAC', permitem a redução do espaçamento entre plantas e o maior número de plantas na área. No entanto, ainda que o diâmetro e a altura das copas estão entre os principais fatores que determinam o espaçamento mais adequado para cada genótipo, eles não devem ser analisados isoladamente. A tomada de decisão para o adensamento deve levar em conta a eficiência produtiva dos materiais. Por isso, analisando esses dois parâmetros, tanto o cultivar Oota Ponkan

quanto o 'Tangerina Ponkan IAC' podem ser utilizados, pois são materiais muito semelhantes quanto às características organolépticas e de ótima aceitação comercial.

Para a produção acumulada, 'SCS457 Souza' apresentou o menor desempenho. De maneira geral, as laranjas de umbigo apresentam baixa produtividade, podendo a causa principal para tanto ser atribuída a desequilíbrios nutricionais e hormonais relacionados com a ausência de sementes e intensa floração, em cachos desprovidos de folhas, que determinam elevada queda de botões florais, flores e frutos em desenvolvimento, sendo a queda tanto mais intensa quanto maior o índice de floração (AGUSTÍ & ALMELA, 1991). Variações de temperatura ou qualquer outro estresse, durante ou depois da queda natural de frutinhas, podem acentuar a abscis-

Tabela 4. Parâmetros de adaptabilidade e estabilidade segundo metodologia de Schimildt et al. (2011) de 11 genótipos de copa cítricas cultivadas na região da Grande Florianópolis em três anos de avaliação (Biguaçu, SC, Brasil)

Table 4. Parameters of adaptability and stability according to the methodology of Schimildt et al. (2011) of 11 citrus canopy genotypes cultivated in Florianópolis region in three years of evaluation (Biguaçu, SC, Brazil)

Genótipos	Geral		Ambientes desfavoráveis	
	Média (%)	$W_i$	Média (%)	$W_i$
SCS457 Souza	27,83	3,64	33,58	8,91
Mexerica do Rio IAC	116,11	1,58	140,01	9,22
SCS454 Catarina	69,72	38,04	65,57	24,17
Oota Ponkan	107,86	39,67	125,89	64,56
Fallglo	99,56	87,73	103,13	95,30
Tangerina Ponkan IAC	90,45	44,96	82,16	27,70
Satsuma Okitsu	147,08	79,55	124,61	101,97
Champanha	140,66	124,57	146,08	142,07
Tankan EEI	92,97	68,52	85,34	71,10
SCS458 Osvino	88,84	2,35	56,28	50,09
Clemenules	118,93	65,03	137,36	133,13

são dos mesmos (EL-OTMANI, 1992). De acordo com Zucconi et al. (1978), todos os fatores que estimulam o crescimento inicial do ovário aumentam a fixação de frutos. Complementarmente, para Primo-Millo (1993), os fatores que condicionam a fixação de frutos são a disponibilidade de nutrientes, a disponibilidade hídrica e os níveis hormonais. Desse modo, o cultivo de variedades cítricas do tipo umbigo requer a adoção de técnicas que promovam maior fixação e/ou retenção de frutos como incisão anelar de ramos, uso de reguladores vegetais, adequado balanço nutricional e manejo de poda (GARMENDIA et al., 2019; SCHÄFER, 2001).

O destaque para a produção acumulada foi para “Satsuma Okitsu”. Em estudo realizado por Brugnara e Sabiã (2020), no município de Águas Frias, SC, este cultivar também se destacou, juntamente com ‘Mexerica Rio IAC’ e ‘Clemenules’.

## Conclusões

- No ambiente da região da Grande Florianópolis, os diferentes cultivares cítricos apresentaram bom desempenho agrônomo, com destaque para ‘Champanha’ e ‘Satsuma Okitsu’;

- Todos os genótipos avaliados produziram frutos com qualidade compatível com a demanda do mercado no que se refere às frutas de mesa.

## Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (Fapesc) e à Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) pelo apoio financeiro. Ao Sr. Maurício Schmitz por permitir o uso de sua propriedade.

## Referências

ANDERSON, C. Variedades cultivadas en el area del rio Uruguay. In: INTA. **Manual para productores de naranja y mandarina de la región del Rio Uruguay**. Córdoba, 1996. p.63-92.

AGOSTINI, J. da S. **Caracterização, conservação pós-colheita, processamento mínimo e adubação na qualidade de laranja ‘Cham-**

**pagne’ (Citrus sinensis L. Osbeck)**. 2012. (Tese de doutorado). UFGD, Dourados, MS, 2012.

AGUSTÍ, M.; ALMELA, V. **Aplicación de fitoreguladores em citricultura**. Barcelona, AEDOS, 1991, 263p.

BARNI, E.J.; KOLLER, O.L.; SILVA, M.C. Mercado catarinense de citros, In: KOLLER, O.L. (Org.). **Citricultura catarinense**, Florianópolis: Epagri, 2013, p.17-40.

BRUGNARA, E.; SABIÃO, R.R. Desempenho de tangerinas precoces enxertadas em citrange Carrizo e citrumelo Swingle. **Citrus Research & Technology**, v.41, e1058, 2020.

CRUZ, C.D. GENES – a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**, v.35, n.3, p.271-276, 2013.

CRUZ, C.D. Genes Software – extended and integrated with the R, Matlab and Selegen, **Acta Scientiarum**, v.38, n.4, p.547-552, 2016.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**, v1, 3ed, Viçosa: UFV, 480p. 2004.

EL-OTMANI, M. Usos principais de reguladores de crescimento na produção de citros. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS: FISILOGIA, 2, 1992, Bebedouro-SP. **Anais [...]** Campinas, SP: Fundação Cargill, 1992. 226p., p.43-51.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, Produção Agrícola Municipal, Rio de Janeiro: IBGE, 2021, Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613#resultado>. Acesso em: 15 set. 2022.

JACOBS, M.B. **The chemical analysis of foods and food products**, New York, Van Nostrand, 979p., 1958.

FOX, J.; WEISBERG, S. **An {R} Companion to Applied Regression**. Third Edition, Thousand Oaks CA: Sage, 2019.

GARMENDIA, A.; BELTRÁN, R.; ZORNOZA, C.; GARCÍA-BREIJO, F.J.; REIG, J.; MERLE, H. Gibberellic acid in *Citrus* spp. flowering and fruiting: a systematic review. **Plos One**, v.14, n.9, E0223147, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223147>

KOLLER, O.C. **Citricultura: cultura de tan-**

**gerineiras - tecnologia de produção, pós-colheita e industrialização**. Porto Alegre: Rigel, 2009. 400p.

KOLLER, O.L.; SOPRANO, E. Principais cultivares cítricos. In: KOLLER, O.L. (Org.). **Citricultura catarinense**, Florianópolis: Epagri, 2013, p.57-119.

LEME JUNIOR, J.; MALAVOLTA, E. Determinação fotométrica de ácido ascórbico, **Anais da ESALQ**, v.7, p.115-129, 1950.

MENDEL, K. Rootstock-scion relationships in Shamouti trees on light soil, **Ktavim**, v.6, p.35 - 60, 1956.

MENDIBURO, F. de. **Agricolae: Statistical Procedure for Agricultural Research**. R package version 1,3-3, 2020.

OLIVEIRA, R.P.; GONÇALVES, A.S.; SCIVITTARO, W.B.; NAKASU, B.Y. **Fisiologia da formação de sementes em citros**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004, 27 p. (Documentos, 119).

PRIMO-MILLO, E. Regulación del cuajado del fruto en los citricos. In: CONGRESO DE CITRICULTURA DE LA PLANA, 1, 1993, Nules, Espanha. **Anais [...]** Valência: Ajunta de Nules, 1993. 291p. p.57-74.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for statistical computing, Vienna, Austria, 2022.

SCHMILDT, E.R.; NASCIMENTO, A.L.; CRUZ, C.D.; OLIVEIRA, J.A.R. Avaliação de metodologias de adaptabilidade e estabilidade de cultivares milho. **Acta Scientiarum**, v.33, n.1, p.51-58, 2011. DOI: 10.4025/actasciagron.v33i1.5817

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Revista Brasileira de Genética, Ribeirão Preto, 496p. 1992.

WICKHAM, H. **ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis**. Springer-Verlag, New York. 2016.

ZUCCONI, F., MONSELISE, S.P., GOREN, R. Growth abscission relationships in developing orange fruit. **Scientia Horticulturae**, v.9, p.137-146, 1978.