



CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE CLONES DA LARANJEIRA 'DE RUSSAS': ABORDAGEM EM SISTEMA DOMICILIAR

PHYSICAL CHARACTERIZATION OF 'DE RUSSAS' ORANGE CLONES: AN APPROACH IN A HOUSEHOLD SYSTEM

CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LOS CLONES DE NARANJOS "DE RUSSAS": ENFOQUE EN SISTEMA DOMÉSTICO

Sheyla Maria Barreto Amaral¹, Raimundo Alves da Costa Júnior², Márcia Roberta Freitas Cavalcante³, Maria Jaíne Bessa³, Marjorie Beatriz Vidal Maia³, Francisca Nayara Ferreira de Freitas³, Felipe Sousa da Silva⁴, Marlene Nunes Damaceno⁵

e371740

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i7.1740>

PUBLICADO: 07/2022

RESUMO

A laranja 'de Russas' representa um exemplo expressivo de agricultura familiar no estado do Ceará. Todavia, apenas as suas características físico-químicas foram avaliadas. Objetivou-se avaliar os clones de maior cultivo (BRS 'Russas 01' e BRS 'Russas 02') da laranjeira 'de Russas', produzidos pela agricultura familiar do semiárido cearense, analisando as características físicas dos frutos sob diferentes condições de armazenamento por um período de 30 dias, realizando a comparação entre os clones. No tratamento 1, vinte frutos de cada um dos clones '01' e '02' (C1T1 e C2T1) foram armazenados em local arejado ao abrigo da luz (29 °C a 33 °C). No tratamento 2, vinte frutos do clone '02' (C2T2) foram armazenados em local arejado, porém com abrigo parcial da luz (alpendre) (29 °C a 35 °C). A cada 3 dias foram avaliados: peso fresco, comprimento, largura, índice de formato, perda de massa fresca e estágio de coloração da casca. O peso fresco não apresentou diferença ($p \geq 0,05$) em todo armazenamento para os três tratamentos. A menor perda de massa ocorreu em C2T1 (10,99%), seguido de C2T2 (18,83%) e de C1T1 (19,47%). O comprimento e a largura dos frutos os caracterizam como de tamanho médio (65-71 mm de diâmetro), e o índice de formato como frutos de mesa (~1,00), sem grandes variações entre os tratamentos. Conclui-se que os frutos em C2T1 se mostraram aptos a comercialização por um maior período, diante da menor perda de massa e da maior manutenção da coloração da casca entre os tratamentos.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura familiar. *Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck. Cultivo orgânico.

ABSTRACT

The 'de Russas' orange represents an expressive example of family farming in the state of Ceará. However, only its physicochemical characteristics were evaluated. The objective was to evaluate the most widely grown clones (BRS 'Russas 01' and BRS 'Russas 02') of the 'de Russas' orange tree produced by family farming in the semi-arid region of Ceará, analyzing the physical characteristics of the fruits under different storage conditions over a period of 30 days and compare the clones. Treatment 1 consisted of a total of 20 oranges of each of clone '01' and '02' (C1T1 and C2T1) being stored in an airy place protected from light (29 °C to 33 °C). Treatment 2 consisted of 20 oranges of clone '02' (C2T2) stored in an airy place, but with partial shelter from light (porch) (29 °C to 35 °C). Every 3 days the following were evaluated: fresh weight, length, width, shape index, fresh mass loss and skin color stage. Fresh weight showed no difference ($p \geq 0.05$) during all storage time for the three

¹ Mestra em Tecnologia de Alimentos (PGTA) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará Campus Limoeiro do Norte - IFCE - Brasil.

² Discente do Curso Técnico Integrado em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Limoeiro do Norte, Brasil.

³ Discente da Graduação em Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará Campus Limoeiro do Norte - IFCE - Brasil.

⁴ Mestre em Tecnologia de Alimentos (PGTA) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará Campus Limoeiro do Norte - IFCE - Brasil.

⁵ Docente na área de Tecnologia de alimentos, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará Campus Limoeiro do Norte - IFCE - Brasil.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE CLONES DA LARANJEIRA 'DE RUSSAS': ABORDAGEM EM SISTEMA DOMICILIAR
Sheyla Maria Barreto Amaral, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Maria Jaíne Bessa,
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Francisca Nayara Ferreira de Freitas, Felipe Sousa da Silva, Marlene Nunes Damaceno

treatments. The lowest mass loss occurred in C2T1 (10.99%), followed by C2T2 (18.83%) and C1T1 (19.47%). The length and width of the oranges characterize them as medium-sized (65-71 mm in diameter), and the format index as table fruits (~1.00), without great variations between treatments. It is concluded that the C2T1 oranges were able to be marketed for a longer period due to the lower mass loss and greater maintenance of the skin color between treatments.

KEYWORDS: Family farming. *Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck. Organic cultivation.

RESUMEN

La naranja "de Russas" representa un ejemplo expresivo de la agricultura familiar en el estado de Ceará. Sin embargo, sólo se evaluaron sus características fisicoquímicas. El objetivo fue evaluar los clones más cultivados (BRS 'Russas 01' y BRS 'Russas 02') del naranjo 'de Russas' producido por la agricultura familiar en la región semiárida de Ceará, analizando las características físicas de los frutos bajo diferentes condiciones de almacenamiento durante un período de 30 días y comparar los clones. El tratamiento 1 un total de 20 naranjas de cada clone '01' y '02' (C1T1 y C2T1) almacenaron en ventilado y alejado de la luz (29 °C a 33 °C). El tratamiento 2, 20 naranjas del clon '02' (C2T2) almacenadas en aireado, pero con resguardo parcial la luz (portal) (29 °C a 35 °C). Cada 3 días evaluaron: peso fresco, largo, ancho, índice de formato, pérdida de masa fresca y estado del color de piel. El peso fresco no mostró diferencias ($p \geq 0,05$) durante todo el tiempo de almacenamiento para los tres tratamientos. La menor pérdida de masa se produjo en C2T1 (10,99%), seguido de C2T2 (18,83%) y C1T1 (19,47%). El largo y ancho de las naranjas las caracterizan como de tamaño mediano (65-71 mm de diámetro), y el índice de formato como frutos de mesa (~1,00), sin grandes variaciones entre tratamientos. Se concluye que las naranjas C2T1 pudieron ser comercializadas durante más tiempo debido a la menor pérdida de masa y al mayor mantenimiento del color de la piel entre tratamientos.

PALABRAS CLAVE: Agricultura familiar. *Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck. Cultivo ecológico.

INTRODUÇÃO

A agricultura caracteriza-se pela produção de alimentos, fibras, combustíveis e, paralelamente, à produção de resíduos orgânicos. Em todo mundo, existem inúmeros modelos de agricultura, possuindo algumas características semelhantes, compondo a integração dos valores sociais, econômicos e culturais. Contudo, cada modelo possui uma maneira de demonstrar a identidade e os costumes da sua região (SILVA, 2020).

Um desses modelos é conhecido como agricultura familiar, que exerce papel fundamental na geração de emprego e renda no campo, suprime as desigualdades sociais, reduz o êxodo rural e é responsável por grande parte da produção dos alimentos que chegam à mesa do consumidor brasileiro. Além disso, seu potencial de produzir alimentos de forma mais sustentável é amplamente difundido (SCHEUER *et al.*, 2018).

No Brasil, existem programas que buscam contribuir com a melhoria e estímulo ao plantio e a mão-de-obra realizados pela agricultura familiar. Todavia, apesar da relevância que a agricultura familiar detém, também existem obstáculos e desafios associados a este modelo. Podem ser citados como exemplo, as dificuldades de aumentar a produção de alimentos, o crescente desmatamento de áreas agricultáveis, insuficiência e ineficiência da reforma agrária, entraves tecnológicos, assistência técnica e extensão rural instáveis e carência de financiamentos agrícolas (SOUSA; MELO; SOUSA, 2017).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE CLONES DA LARANJEIRA 'DE RUSSAS': ABORDAGEM EM SISTEMA DOMICILIAR
Sheyla Maria Barreto Amaral, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Maria Jaine Bessa, Marjorie Beatriz Vidal Maia, Francisca Nayara Ferreira de Freitas, Felipe Sousa da Silva, Marlene Nunes Damaceno

Segundo dados do Censo Agropecuário 2017, último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no Brasil, 3.897.408 estabelecimentos foram classificados como agricultura familiar, onde em 3,2 milhões destes, os produtores eram também proprietários das terras de cultivo. Com relação a participação no valor da produção, a agricultura familiar gerou receita de 106,5 bilhões de reais, representando 23% do total no país, e o estado do Ceará contribuiu com 39,66% (IBGE, 2019).

No século XVI, através dos jesuítas portugueses, chegaram ao Ceará, mais precisamente, ao município de Russas, sementes de uma variedade de laranja doce. Os pequenos agricultores passaram então a cultivar essas sementes e ao longo dos anos conseguiram selecionar mutações que agradaram o paladar dos consumidores de frutas cítricas da região. No século XX, Russas passou a ser conhecida pelo cultivo dessa laranja, recebendo o título de "terra da laranja doce", e atualmente, a laranja 'de Russas' representa um exemplo expressivo de agricultura familiar no estado (SOMBRA *et al.*, 2016).

A laranja 'de Russas' é uma variedade da laranja doce (*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck), pertencente à família Rutaceae, enxertada no citrumelo 'Swingle' *Citrus paradisi* Macfad. (Rutaceae) X *Poncirus trifoliata* (L.) Raf (Rutaceae) com floração no mês de setembro e maturação de maio a junho. Sua folha é grande, de tonalidade verde-claro e limbo recurvado. Sua casca varia de lisa a rugosa, é predominantemente verde e sua polpa é alaranjada (PASSOS *et al.*, 2013; PASSOS *et al.*, 2020).

A laranja 'de Russas' é comercializada apenas na forma *in natura*, sendo muito aceita pelos consumidores, principalmente pela característica adocicada que a difere de outras variedades desse fruto. Oito clones (BRS 'Russas 01', '02', '03', '04', '05', '06', '07', '08') já foram identificados, selecionados e registrados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (SOMBRA *et al.*, 2018a).

De acordo com estudos, as laranjeiras em período produtivo apresentam vigor em seu desenvolvimento, nos primeiros anos predomina o crescimento vertical, com o passar dos anos, ganham diâmetro e volume de copa. Esse período é caracterizado pela estabilidade da produção, onde o aumento produtivo é observado e então significativos retornos econômicos chegam à agricultura familiar (SOMBRA *et al.*, 2019).

Embora haja oito clones dessa variedade, apenas as suas características físico-químicas foram avaliadas (SOMBRA *et al.*, 2018b). Por essa razão, percebe-se a necessidade de estudos que identifiquem as diferenças entre os clones, bem como, que difundam essas informações para a indústria, visando atender as exigências do mercado consumidor de cítricos e seus derivados

Frente ao exposto, o objetivo desse estudo foi avaliar os clones de maior cultivo (BRS 'Russas 01' e BRS 'Russas 02') da laranjeira 'de Russas', produzidos pela agricultura familiar do semiárido cearense, analisando as características físicas dos frutos sob diferentes condições de armazenamento por um período de 30 dias, realizando a comparação entre os clones.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE CLONES DA LARANJEIRA 'DE RUSSAS': ABORDAGEM EM SISTEMA DOMICILIAR
Sheyla Maria Barreto Amaral, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Maria Jaine Bessa,
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Francisca Nayara Ferreira de Freitas, Felipe Sousa da Silva, Marlene Nunes Damaceno

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área do estudo

O estudo foi realizado nos meses de abril e maio de 2021, na cidade de Limoeiro do Norte, estado do Ceará, localizada na microrregião do Baixo Jaguaribe. O clima da região do Baixo Jaguaribe é classificado como Tropical Quente Semi Árido e de acordo com a classificação de 'Köppen' ele é do tipo Aw (Clima Savânico), com temperaturas superiores a 25 °C e índices pluviométricos inferiores a 700 mm/ano. Durante o ano a estação seca prevalece e a estação chuvosa ocorre no verão, entre os meses de novembro e abril (SOUSA, 2019).

Obtenção das laranjas

Os frutos de clones da laranjeira 'de Russas' (BRS 'Russas 01' e BRS 'Russas 02'), foram adquiridos mediante parceria com agricultor familiar da zona rural do município de Limoeiro do Norte. Obteve-se 20 frutos do clone '01' e 40 frutos do clone '02', provenientes de cultivo orgânico, enxertados sob limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck).

A armazenagem, sob condições diferenciadas, foi realizada em ambiente doméstico por 30 dias. Os frutos foram submetidos a duas condições de armazenamento típicas do ambiente doméstico na região de cultivo. No tratamento 1, vinte frutos de cada um dos clones '01' e '02' (C1T1 e C2T1) foram armazenados em local arejado ao abrigo da luz, com temperaturas variando entre 29 °C e 33 °C. No tratamento 2, vinte frutos do clone '02' (C2T2) foram armazenados em local arejado, porém com abrigo parcial da luz (alpendre) com temperatura variando entre 29 °C e 35 °C. As temperaturas foram medidas com termômetro digital (BD-DT-203).

Análises físicas

As análises físicas foram realizadas em um total de 60 frutos (20 do clone '01' e 40 do clone '02') utilizando as metodologias propostas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), Almeida *et al.*, (2020) e Sombra *et al.*, (2018b).

Peso fresco (g)

Os frutos foram pesados em balança digital portátil (Solider) de 4 dígitos com escala de 5 em 5 g a cada 3 dias de armazenamento.

Comprimento e largura (mm)

Mediu-se o comprimento e a largura (diâmetro) dos frutos com auxílio de uma trena curta. Após medição em centímetros (cm) os valores foram convertidos para milímetros (mm).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE CLONES DA LARANJEIRA 'DE RUSSAS': ABORDAGEM EM SISTEMA DOMICILIAR
Sheyla Maria Barreto Amaral, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Maria Jaine Bessa,
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Francisca Nayara Ferreira de Freitas, Felipe Sousa da Silva, Marlene Nunes Damaceno

Índice de formato

O Índice de formato (IF) foi obtido por meio da relação entre o comprimento (C) e a largura (L) dos frutos, como apresentado na Equação 1.

$$IF=C/L \quad \text{(Equação 1)}$$

Perda de massa fresca (%)

Os frutos de cada clone foram pesados a cada 3 dias em balança digital portátil (Solidier) de 4 dígitos com escala de 5 em 5 g em um período de 30 dias. Determinou-se a perda de massa fresca (PM) relacionando o peso inicial (PI) com o peso final (PF) de cada fruto com resultados obtidos em porcentagem (%), conforme Equação 2.

$$PM=(PI-PF) \times 100 \quad \text{(Equação 2)}$$

Estádio de coloração dos frutos

As Normas de Classificação de Citros de Mesa do Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP, 2011) foram utilizadas para o acompanhamento visual do amadurecimento dos frutos durante o armazenamento através do estágio de coloração (Figura 1). Nesse estudo, a escala foi adaptada para 5 pontos: L1 - fruto verde; L2 - fruto mais verde do que laranja; L3 - quantidades iguais de verde e laranja; L4 - fruto mais laranja do que verde; e L5 - fruto totalmente laranja.

Figura 1 - Estádio de coloração da laranja



Fonte: CEAGESP (2011).

Análise estatística

Os dados das análises foram apresentados como médias \pm desvio padrão, avaliados por meio de análise de variância (ANOVA) seguida de teste de Tukey a 5% de significância. O *software* utilizado foi o Statistica versão 10 (STATSOFT, 2011).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE CLONES DA LARANJEIRA 'DE RUSSAS': ABORDAGEM EM SISTEMA DOMICILIAR
Sheyla Maria Barreto Amaral, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Maria Jaine Bessa,
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Francisca Nayara Ferreira de Freitas, Felipe Sousa da Silva, Marlene Nunes Damaceno

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados das características físicas de frutos dos clones BRS 'Russas 01' e BRS 'Russas 02' da laranjeira 'de Russas' em diferentes condições de armazenamento, por um período de 30 dias (C1T1, C2T1 e C2T2).

O peso fresco do fruto não apresentou diferença significativa ($p \geq 0,05$) em todo período de armazenamento para os três tratamentos avaliados, inferindo que independente da condição de armazenamento e do clone estudado, os frutos possuem comportamentos semelhantes no que diz respeito à massa durante o experimento. Nos dias 0, 3 e 6 não houve diferença significativa ($p \geq 0,05$) no peso fresco médio entre os tratamentos para o clone 2 (C2T1; C2T2), porém estes foram diferentes do clone 1 no tratamento 1 (C1T1). A partir do 9º dia de experimento não houve diferença no tratamento 1 para os clones (C1T1, C2T1), apenas o tratamento 2 foi diferente ($p < 0,05$) (C2T2) (Tabela 1).

Mesmo não havendo diferença significativa ($p \geq 0,05$) ao peso fresco dos frutos, nota-se um decréscimo nos valores ao longo dos dias para todos os clones avaliados, justificado pela desidratação ou perda de umidade das laranjas para o ambiente onde estavam armazenadas. Durante o crescimento do fruto, esses compostos são sintetizados e, com o avanço da maturação, o teor de ácidos orgânicos diminui por conta do consumo destes ácidos como substrato de respiração (EFROM; SOUZA, 2018).

Com relação a perda de massa fresca, a partir do terceiro dia de armazenamento houve perda de 7,45%, chegando a 18,83% no 24º dia e mantendo-se estável na última observação (27º dia) para C2T2. Para C1T1 a perda de massa iniciou no 6º dia, com 2,92%, atingindo 19,47% na última pesagem. Já para C2T1 houve perda de peso a partir do 9º dia de armazenamento, com 1,22%, alcançando 10,99% no último dia. Esses resultados indicam que a menor perda de massa ocorreu em C2T1. Observa-se também diferença significativa ($p < 0,05$) durante toda análise entre o clone 2 nos tratamentos (C2T1, C2T2), inferindo que as condições em que o fruto é submetido exerce influência direta nos seus atributos físicos (Tabela 1).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE CLONES DA LARANJEIRA 'DE RUSSAS': ABORDAGEM EM SISTEMA DOMICILIAR
Sheyla Maria Barreto Amaral, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Maria Jaine Bessa,
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Francisca Nayara Ferreira de Freitas, Felipe Sousa da Silva, Marlene Nunes Damaceno

Tabela 1 – Caracterização física de clones BRS ‘Russas 01’ e BRS ‘Russas 02’ da laranja ‘de Russas’ ao longo de 30 dias de armazenamento sob diferentes condições.

Parâmetro	Tratamento	Tempo de armazenamento (Dia)										CV (%)
		00	03	06	09	12	15	18	21	24	27	
Peso fresco (g)	C1T1	205,75aA ±48,51	205,75aA ±48,51	199,50aA ±46,34	195,75aA ±49,05	190,25aA ±46,41	185,75aA ±45,89	180,75aA ±45,14	177,00aA ±44,23	173,00aA ±43,54	164,75aA ±40,05	7,47
	C2T1	174,25aB ±28,30	174,25aB ±28,30	174,25aB ±28,30	172,00aB ±27,55	168,00aB ±26,08	159,75aB ±22,51	160,50aA ±27,29	157,75aB ±26,63	157,75aB ±26,63	155,00aA B±24,87	4,80
	C2T2	169,75aB ±39,25	156,75aB ±37,95	151,30aB ±38,67	144,75aB ±35,26	143,25aB ±35,07	142,75aB ±34,66	142,50aB ±34,47	142,00aB ±34,31	137,25aB ±35,11	137,25aB ±35,11	6,83
Perda de massa fresca (%)	C1T1	0,00g ±0,00	0,00gB ±0,00	2,92fgB ±2,26	5,24efB ±4,43	7,71deB ±2,40	9,96cdAB ±3,22	12,44bcAB ±4,15	14,23bcAB ±4,70	16,14abA ±4,88	19,47aA ±9,29	77,08
	C2T1	0,00c ±0,00	0,00cB ±0,00	0,00cB ±0,00	1,22cB ±1,39	3,46bcB ±2,81	7,36abB ±9,99	7,99aB ±3,80	9,54aB ±4,25	9,54aB ±4,25	10,99aB ±4,33	90,07
	C2T2	0,00c ±0,00	7,45bcA ±8,32	10,48abA ±10,81	14,17abA ±10,82	15,10abA ±10,55	15,36abA ±10,39	15,50abA ±10,31	15,76abA ±10,59	18,83aA ±10,59	18,83aA ±10,59	43,85
Comprimento (mm)	C1T1	63,95aA ±7,86	63,95aA ±7,86	63,25aA ±7,25	62,75aA ±7,09	61,90aA ±7,28	61,55aA ±7,18	60,95aA ±7,04	60,25aA ±7,00	59,95aA ±7,39	59,45aA ±6,97	2,66
	C2T1	60,95aA ±5,45	60,95aA ±5,45	60,95aB ±5,45	60,95aB ±5,45	58,10abAB ±4,53	57,35abAB ±4,65	55,65bB ±4,40	55,10bB ±4,12	54,40bB ±3,99	53,65bB ±3,15	5,18
	C2T2	63,60aA ±7,44	59,85abA ±6,42	58,05abcB ±6,55	56,75bcdB ±6,24	55,50bcdB ±6,13	54,85bcdB ±5,89	52,70cdB ±6,50	51,90cdB ±6,14	51,05dB ±6,00	51,05dB ±6,00	7,44
Largura (mm)	C1T1	67,65aA ±6,68	67,65aA ±6,68	67,65aA ±6,68	67,65aA ±6,68	67,30aA ±6,56	66,80aA ±6,54	65,80aA ±6,95	64,70aA ±6,74	63,85aA ±6,64	63,30aA ±6,80	2,58
	C2T1	64,60aA ±4,86	64,60aB ±4,86	64,60aB ±4,86	64,60aA ±4,86	64,05aA ±4,72	63,40aA ±4,42	63,05aA ±4,51	62,35aA ±4,32	61,60aA ±3,95	60,80aA B±3,44	2,19
	C2T2	65,55aA	61,80abB	60,85abB	59,55bB	58,40bB	58,10bB	57,25bB	57,25bB	57,25bB	57,25bB	4,59



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE CLONES DA LARANJEIRA 'DE RUSSAS': ABORDAGEM EM SISTEMA DOMICILIAR
 Sheyla Maria Barreto Amaral, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Maria Jaine Bessa,
 Marjorie Beatriz Vidal Maia, Francisca Nayara Ferreira de Freitas, Felipe Sousa da Silva, Marlene Nunes Damaceno

Parâmetro	Tratamento	Tempo de armazenamento (Dia)										CV (%)
		00	03	06	09	12	15	18	21	24	27	
		±6,27	±6,81	±6,11	±5,33	±5,09	±4,99	±5,16	±5,16	±5,16	±5,16	
Índice de formato	C1T1	0,95aA ±0,07	0,95aA ±0,07	0,94aA ±0,06	0,93aA ±0,06	0,92aA ±0,07	0,92aA ±0,07	0,93aA ±0,07	0,93aA ±0,07	0,94aA ±0,07	0,94aA ±0,07	0,97
	C2T1	0,94aA ±0,07	0,94aA ±0,07	0,94aA ±0,07	0,94aA ±0,07	0,91aA ±0,07	0,91aA ±0,07	0,89aA ±0,07	0,89aA ±0,07	0,89aA ±0,07	0,88aB ±0,05	3,11
	C2T2	0,97aA ±0,06	0,97aA ±0,07	0,96abA ±0,07	0,95abA ±0,07	0,95abA ±0,07	0,94abA ±0,06	0,92abA ±0,08	0,91abA ±0,07	0,89bA ±0,08	0,89bA ±0,08	3,22

C1T1 e C2T1: Clones '01' e '02' armazenados em temperatura 29 a 33 °C e ao abrigo da luz; C2T2: Clone 2 armazenado em temperatura 29 a 35 °C e ao abrigo parcial da luz. CV: Coeficiente de variação (%). Médias seguidas das mesmas letras, na linha, não apresentam diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os dias de armazenamento pelo teste de Tukey. Médias seguidas das mesmas letras, na coluna, não apresentam diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os tratamentos pelo teste de Tukey. Fonte: elaborada pelos autores.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE CLONES DA LARANJEIRA 'DE RUSSAS': ABORDAGEM EM SISTEMA DOMICILIAR
Sheyla Maria Barreto Amaral, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Maria Jaine Bessa,
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Francisca Nayara Ferreira de Freitas, Felipe Sousa da Silva, Marlene Nunes Damaceno

A perda de massa está relacionada, de forma direta, à perda de umidade, principal causa de deterioração das frutas cítricas, ocasionando perdas quantitativas e qualitativas. Pereira, Machado e Costa (2014) avaliaram a aplicação de recobrimento de cera de carnaúba na qualidade pós-colheita de laranja 'Valência Delta' em armazenamento em temperatura ambiente, com medições a cada 4 dias, por 28 dias, e obtiveram ao final do experimento perda de massa aproximada de 26% para os frutos controle (sem recobrimento) e 14% para os frutos recobertos. Infere-se que, as laranjas analisadas no presente estudo, sem nenhum tratamento pós-colheita, apresentaram perda de massa (19,47%) inferior aos frutos controle do estudo citado, e C2T1 apresentou menor perda de massa (10,99%) que as laranjas com recobrimento (Tabela 1).

No primeiro dia de análise, os frutos do clone 1 no tratamento 1 (C1T1): comprimento médio de $63,95 \pm 7,86$ mm, largura de $67,65 \pm 6,68$ mm e Índice de Formato de $0,95 \pm 0,07$; e do clone 2 no tratamento 1 (C2T1): comprimento médio de $60,95 \pm 5,45$ mm, largura de $64,60 \pm 4,86$ mm e Índice de Formato de $0,94 \pm 0,07$; e do clone 2 no tratamento 2 (C2T2) apresentaram comprimento médio de $63,60 \pm 7,44$ mm, largura de $65,55 \pm 6,27$ mm e Índice de Formato de $0,97 \pm 0,06$ (Tabela 1), sendo então classificados como frutos arredondados, contribuindo com os processos de higienização e beneficiamento (LISBÔA, 2019).

Verificou-se que houve uma redução do comprimento e largura dos frutos em C2T2 com o decorrer dos dias de armazenamento, alcançando estabilidade no 27º dia para o comprimento, e já a largura, no 21º dia manteve-se estável. Para as laranjas em C1T1, houve redução do comprimento a partir do 6º dia, e da largura apenas do 12º dia de armazenamento, sem diferir estatisticamente entre si ($p \geq 0,05$). O comprimento e a largura dos frutos em C2T1 também se mantiveram estáveis até o 9º dia (Tabela 1).

No que diz respeito as Normas de Classificação de Citros de Mesa (CEAGESP, 2011), as laranjas são classificadas quanto ao tamanho em grande, médio ou pequeno, de acordo com seu diâmetro (largura) em mm. Considerando que a laranja 'de Russas' é proveniente de enxertia, e não existe uma classificação definida para seu tamanho, e que os frutos no primeiro dia de análise, possuíam largura média em torno de 65 mm para C2T2 e C2T1, e mais de 67 mm para C1T1 (Tabela 1), é aceitável equiparar ao tamanho médio da laranja comum de baixa acidez (diâmetro variando de 65 a 71 mm).

O Índice de Formato (IF) variou de 0,88 a 0,97 (Tabela 1), percebe-se que ao longo do armazenamento houve redução do índice durante o amadurecimento do fruto. Os frutos em C2T2 diferiram entre si apenas nos dois primeiros e nos dois últimos dias de análise. Para C1T1 e C2T1 não houve diferença significativa ($p \geq 0,05$) entre os frutos durante todo período de armazenagem. Apenas entre C1T1 e C2T1 houve diferença significativa ($p < 0,5$) no 27º dia de acompanhamento.

O Índice de Formato é a razão entre o comprimento e a largura de um fruto, exercendo importância na determinação do seu formato, visto que possibilita caracterizá-lo para a



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE CLONES DA LARANJEIRA 'DE RUSSAS': ABORDAGEM EM SISTEMA DOMICILIAR
Sheyla Maria Barreto Amaral, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Maria Jaine Bessa,
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Francisca Nayara Ferreira de Freitas, Felipe Sousa da Silva, Marlene Nunes Damaceno

comercialização de frutos de mesa. Para um IF com valores próximos de 1,00 os frutos são classificados como de qualidade para mesa, como no caso do presente estudo (LEONELLO; ESPERANCINI; GUERRA, 2019). Sendo assim, como já citado na literatura, a laranja 'de Russas', cultivada no interior do estado do Ceará, é uma fruta cítrica de mesa que apresenta capacidade para atender a demanda do estado.

Os resultados das características físicas dos clones diferentes (BRS 'Russas 01' e BRS 'Russas 02') em armazenamentos iguais (temperatura variando de 29 °C a 33 °C) da laranjeira 'de Russas' durante trinta dias estão expostos na Tabela 2.

Para o peso fresco do fruto, percebe-se que não houve diferença significativa ($p \geq 0,05$) entre todo período de armazenamento, sendo assim, independente do clone, os frutos mantiveram estabilidade na massa fresca. Entre os clones, houve diferença significativa ($p < 0,05$) no peso médio nos dias 0, 3, 6 e 15 (Tabela 2).

Com relação a perda de massa fresca em C1T1, esta iniciou no 6º dia de armazenamento. Já em C2T1 houve perda de massa apenas a partir do 9º dia. Diante disso, percebe-se que os frutos em C2T1 perderam menos massa durante o experimento. Observa-se também diferença significativa ($p < 0,05$) durante toda análise entre os clones, com exceção apenas do 15º dia de armazenamento, indicando que a variação de clones também influencia nos atributos físicos de um fruto (Tabela 2).

Resultado semelhante foi obtido por Lisbôa (2019), ao aplicar quatro tratamentos (testemunha - aplicação de água destilada, cera de carnaúba 100% e extratos alcoólico e aquoso de própolis a 30%) em laranja Natal, avaliando suas características por 30 dias, já que até o sexto dia após aplicação não houve diferença significativa ($p \geq 0,05$) entre os tratamentos para a perda de massa fresca, assim como no presente estudo.

A perda de massa diz respeito às respostas do metabolismo do fruto, como no caso das reações de transpiração e respiração que realiza, ocasionando a diminuição do teor de água do tecido vegetal, e como já dito, resulta também em perdas na qualidade, além das perdas quantitativas (CHITARRA M; CHITARRA A, 2005).

Para o comprimento, verifica-se que não houve diferença significativa ($p \geq 0,05$) durante o período de armazenamento dos frutos em C1T1. Observa-se também que entre os clones, houve diferença ($p < 0,05$) apenas a partir do 15º dia de armazenamento. A largura dos frutos foi significativamente igual em todo período de análise e entre os clones também. Quanto ao Índice de Formato, não houve diferença significativa ($p \geq 0,05$) entre os frutos durante todo período de armazenagem, e entre os clones houve diferença significativa ($p < 0,05$), no 24º e no 27º dia de acompanhamento apenas (Tabela 2).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE CLONES DA LARANJEIRA 'DE RUSSAS': ABORDAGEM EM SISTEMA DOMICILIAR
Sheyla Maria Barreto Amaral, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Maria Jaine Bessa,
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Francisca Nayara Ferreira de Freitas, Felipe Sousa da Silva, Marlene Nunes Damaceno

Tabela 2 – Caracterização física de clones BRS 'Russas 01' e '02' da laranja 'de Russas' ao longo de 30 dias de armazenamento sob condições iguais.

Parâmetro	Tratamento	Tempo de armazenamento (Dia)										CV (%)
		00	03	06	09	12	15	18	21	24	27	
Peso fresco (g)	C1T1	205,75aA ±48,51	205,75aA ±48,51	199,50aA ±46,34	195,75aA ±49,05	190,25aA ±46,41	185,75aA ±45,89	180,75aA ±45,14	177,00aA ±44,23	173,00aA ±43,54	164,75aA ±40,05	7,47
	C2T1	174,25aB ±28,30	174,25aB ±28,30	174,25aB ±28,30	172,00aA ±27,55	168,00aA ±26,08	159,75aB ±22,51	160,50aA ±27,29	157,75aA ±26,63	157,75aA ±26,63	155,00aA ±24,87	4,80
Perda de massa fresca (%)	C1T1	0,00g ±0,00	0,00g ±0,00	2,92fgA ±2,26	5,24efA ±4,43	7,71deA ±2,40	9,96cdA ±3,22	12,44bcA ±4,15	14,23bcA ±4,70	16,14abA ±4,88	19,47aA ±9,29	77,08
	C2T1	0,00c ±0,00	0,00c ±0,00	0,00cB ±0,00	1,22cB ±1,39	3,46bcB ±2,81	7,36abA ±9,99	7,99aB ±3,80	9,54aB ±4,25	9,54aB ±4,25	10,99aB ±4,33	90,07
Comprimento (mm)	C1T1	63,95aA ±7,86	63,95aA ±7,86	63,25aA ±7,25	62,75aA ±7,09	61,90aA ±7,28	61,55aA ±7,18	60,95aA ±7,04	60,25aA ±7,00	59,95aA ±7,39	59,45aA ±6,97	2,66
	C2T1	60,95aA ±5,45	60,95aA ±5,45	60,95aA ±5,45	60,95aA ±5,45	58,10abA ±4,53	57,35abB ±4,65	55,65bB ±4,40	55,10bB ±4,12	54,40bB ±3,99	53,65bB ±3,15	5,18
Largura (mm)	C1T1	67,65aA ±6,68	67,65aA ±6,68	67,65aA ±6,68	67,65aA ±6,68	67,30aA ±6,56	66,80aA ±6,54	65,80aA ±6,95	64,70aA ±6,74	63,85aA ±6,64	63,30aA ±6,80	2,58
	C2T1	64,60aA ±4,86	64,60aA ±4,86	64,60aA ±4,86	64,60aA ±4,86	64,05aA ±4,72	63,40aA ±4,42	63,05aA ±4,51	62,35aA ±4,32	61,60aA ±3,95	60,80aA ±3,44	2,19
Índice de formato	C1T1	0,95aA ±0,07	0,95aA ±0,07	0,94aA ±0,06	0,93aA ±0,06	0,92aA ±0,07	0,92aA ±0,07	0,93aA ±0,07	0,93aA ±0,07	0,94aA ±0,07	0,94aA ±0,07	0,97
	C2T1	0,94aA ±0,07	0,94aA ±0,07	0,94aA ±0,07	0,94aA ±0,07	0,91aA ±0,07	0,91aA ±0,07	0,89aA ±0,07	0,89aA ±0,07	0,89aB ±0,07	0,88aB ±0,05	3,11

C1T1: Clone '01' armazenado em temperatura 29 a 33 °C e ao abrigo da luz; C2T1: Clone '02' armazenado em temperatura 29 a 33 °C e ao abrigo da luz. CV: Coeficiente de variação (%). Médias seguidas das mesmas letras, na linha, não apresentam diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os dias de armazenamento pelo teste de Tukey. Médias seguidas das mesmas letras, na coluna, não apresentam diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os tratamentos pelo teste t de Student. Fonte: elaborada pelos autores.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE CLONES DA LARANJEIRA 'DE RUSSAS': ABORDAGEM EM SISTEMA DOMICILIAR
Sheyla Maria Barreto Amaral, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Maria Jaine Bessa,
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Francisca Nayara Ferreira de Freitas, Felipe Sousa da Silva, Marlene Nunes Damaceno

Diante dos resultados apresentados acima, pode-se observar que mesmo sendo frutos de clones diferentes, as condições em que foram armazenados contribuíram para que não houvesse grande diferença significativa nas variáveis comprimento, largura, e conseqüentemente no Índice de Formato das laranjas. Coelho *et al.*, (2019) estudando os atributos físico-químicos de frutos de laranja 'Pêra' produzidos sob sistemas de cultivo orgânico e convencional, obtiveram valores médios de comprimento e largura aproximados deste estudo para as laranjas orgânicas, visto que as laranjas 'de Russas' analisadas também são provenientes de cultivo orgânico.

O cultivo orgânico apresenta obstáculos em seu manejo pela ausência de avanço tecnológico, por isso, os frutos cultivados em sistema orgânico apresentam menor tamanho, e no sistema convencional, frutos com maior comprimento, diâmetro (largura) e massa fresca são produzidos. O tamanho de uma laranja sofre influência de diversos fatores edafoclimáticos e genéticos, como o fornecimento de nutrientes, em especial o nitrogênio, a posição do fruto no brotamento e a competição entre os órgãos em desenvolvimento (ARRUDA *et al.*, 2011).

Estão apresentados na Tabela 3 os resultados da avaliação física das laranjas 'de Russas' em C2T1 e C2T2 armazenadas sob diferentes condições (temperatura variando entre de 29 °C a 33 °C e de 29 °C a 35 °C), durante 30 dias.

Analisando a massa do fruto, constata-se que não houve diferença significativa ($p \geq 0,05$) entre todo período de armazenamento, sendo assim, independentemente das condições em que foram acondicionados, os frutos mantiveram estabilidade em seu peso. Entre os tratamentos, houve diferença significativa ($p < 0,05$) no peso médio nos dias 6, 9, 12 e 24 (Tabela 3).

Sombra *et al.*, (2018b) analisaram as características físico-químicas de frutos de laranjeiras 'de Russas' pés francos, comparando-os com frutos do clone de laranja BRS 'Russas 02', onde apresentaram média de 212,50 g, superior a quase todos os frutos pés francos, com exceção da laranjeira Alves. O valor médio obtido foi maior em relação a massa média dos frutos (174,25 g e 169,75 g) obtida neste estudo, o que pode ser explicado pelo sistema de cultivo orgânico das laranjas aqui analisadas, que produz frutos com menor massa (Tabela 3).

No acompanhamento da perda de massa fresca, em C2T2 teve início no 3º dia de armazenamento, com 7,45% alcançando 18,83%. No tocante a C2T1, houve perda de massa apenas no 9º dia, iniciando com 1,22% e atingindo 10,99% no último dia de análise. Posto isto, percebe-se que os frutos em C2T1 perderam menos massa durante o experimento. Observa-se também diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos durante todo período, inferindo que o acondicionamento de um fruto exerce influência nas condições físicas (Tabela 3).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE CLONES DA LARANJEIRA 'DE RUSSAS': ABORDAGEM EM SISTEMA DOMICILIAR
Sheyla Maria Barreto Amaral, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Maria Jaine Bessa,
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Francisca Nayara Ferreira de Freitas, Felipe Sousa da Silva, Marlene Nunes Damaceno

Tabela 3 – Caracterização física de clones BRS 'Russas 02' da laranja 'de Russas' ao longo de 30 dias de armazenamento sob diferentes condições.

Parâmetro	Tratamento	Tempo de armazenamento (Dia)										CV (%)
		00	03	06	09	12	15	18	21	24	27	
Peso fresco (g)	C2T1	174,25aA ±28,30	174,25aA ±28,30	174,25aA ±28,30	172,00aA ±27,55	168,00aA ±26,08	159,75aA ±22,51	160,50aA ±27,29	157,75aA ±26,63	157,75aA ±26,63	155,00aA ±24,87	4,80
	C2T2	169,75aA ±39,25	156,75aA ±37,95	151,30aB ±38,67	144,75aB ±35,26	143,25aB ±35,07	142,75aA ±34,66	142,50aA ±34,47	142,00aA ±34,31	137,25aB ±35,11	137,25aA ±35,11	6,83
Perda de massa fresca (%)	C2T1	0,00c ±0,00	0,00cB ±0,00	0,00cB ±0,00	1,22cB ±1,39	3,46bcB ±2,81	7,36abB ±9,99	7,99aB ±3,80	9,54aB ±4,25	9,54aB ±4,25	10,99bA ±4,33	90,07
	C2T2	0,00c ±0,00	7,45bcA ±8,32	10,48abA ±10,81	14,17abA ±10,82	15,10abA ±10,55	15,36abA ±10,39	15,50abA ±10,31	15,76abA ±10,59	18,83aA ±10,59	18,83aA ±10,59	43,85
Comprimento (mm)	C2T1	60,95aA ±5,45	60,95aA ±5,45	60,95aA ±5,45	60,95aA ±5,45	58,10abA ±4,53	57,35abA ±4,65	55,65bA ±4,40	55,10bA ±4,12	54,40bB ±3,99	53,65bB ±3,15	5,18
	C2T2	63,60aA ±7,44	59,85abA ±6,42	58,05abcA ±6,55	56,75bcdB ±6,24	55,50bcdA ±6,13	54,85bcdA ±5,89	52,70cdA ±6,50	51,90cdA ±6,14	51,05dA ±6,00	51,05dA ±6,00	7,44
Largura (mm)	C2T1	64,60aA ±4,86	64,60aA ±4,86	64,60aA ±4,86	64,60aA ±4,86	64,05aA ±4,72	63,40aA ±4,42	63,05aA ±4,51	62,35aA ±4,32	61,60aB ±3,95	60,80bA ±3,44	2,19
	C2T2	65,55aA ±6,27	61,80abA ±6,81	60,85abB ±6,11	59,55bB ±5,33	58,40bB ±5,09	58,10bB ±4,99	57,25bB ±5,16	57,25bB ±5,16	57,25bA ±5,16	57,25bA ±5,16	4,59
Índice de formato	C2T1	0,94aA ±0,07	0,94aA ±0,07	0,94aA ±0,07	0,94aA ±0,07	0,91aA ±0,07	0,91aA ±0,07	0,89aA ±0,07	0,89aA ±0,07	0,89aA ±0,07	0,88aA ±0,05	3,11
	C2T2	0,97aA ±0,06	0,97aA ±0,07	0,96abA ±0,07	0,95abA ±0,07	0,95abA ±0,07	0,94abA ±0,06	0,92abA ±0,08	0,91abA ±0,07	0,89bA ±0,08	0,89bA ±0,08	3,22

C2T1: Clone '02' armazenado em temperatura 29 a 33°C e ao abrigo da luz; C2T2: Clone '02' armazenado em temperatura 29 a 35 °C com abrigo parcial da luz. CV: Coeficiente de variação (%). Médias seguidas das mesmas letras, na linha, não apresentam diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os dias de armazenamento pelo teste de Tukey. Médias seguidas das mesmas letras, na coluna, não apresentam diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os tratamentos pelo teste t de Student. Fonte: Autores (2021).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE CLONES DA LARANJEIRA 'DE RUSSAS': ABORDAGEM EM SISTEMA DOMICILIAR
Sheyla Maria Barreto Amaral, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Maria Jaine Bessa,
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Francisca Nayara Ferreira de Freitas, Felipe Sousa da Silva, Marlene Nunes Damaceno

Para que os frutos estejam aptos à comercialização, Lisbôa (2019) indica um máximo de 15% de perda de massa, sendo assim, as laranjas em C2T2 no nono dia de armazenamento apresentavam 14,17% de perda de massa, e no 12º dia já não estariam mais adequadas para a venda, visto que perderam 15,10% de peso fresco. Em contrapartida, os frutos em C2T1, armazenados em temperatura entre 29 °C e 33 °C, poderiam ser comercializados mesmo após o último dia de experimento, pois só apresentavam 10,99% de perda de massa fresca, corroborando com a interferência das circunstâncias do armazenamento em que o fruto é submetido.

Para o comprimento, percebe-se um declínio no valor médio dos frutos em C2T2 ao longo do acondicionamento, estabilizando no 27º dia. Em C2T1 a redução média do comprimento só foi observada no 12º dia de armazenamento. Entre os tratamentos, houve diferença ($p < 0,05$) nos dias 9, 24 e 27 (Tabela 3).

Quanto à largura, houve declínio no valor médio dos frutos em C2T2 durante o experimento, estabilizando no 21º dia. Em C2T1, a redução da largura, assim como no comprimento, ocorreu a partir do 12º dia. Já entre os tratamentos não houve diferença significativa ($p \geq 0,05$) apenas na primeira e na segunda verificação (0 e 3 dias) (Tabela 3).

Quanto ao Índice de Formato, não houve diferença significativa ($p \geq 0,05$) entre os frutos em C2T1, já os frutos em C2T2 apresentaram diferença ($p < 0,05$) ao longo do armazenamento. Entre os tratamentos não houve diferença ($p \geq 0,05$), inferindo que, apesar das condições de armazenamento, o IF é significativamente igual em frutos do clone BRS 'Russas 02' (Tabela 3).

Sombra *et al.*, (2018b) obtiveram valores médios do diâmetro longitudinal e do diâmetro transversal um pouco superior do presente estudo, diante do maior peso fresco observado, certamente o comprimento e a largura dos frutos seriam maiores também. O Índice de Formato médio foi 0,97, semelhante ao obtido pelos frutos em C2T2.

A Tabela 4 apresenta os resultados das características físicas avaliadas nas laranjas 'de Russas' por um período de trinta dias, comparando os frutos em tratamentos diferentes e em condições de armazenamento diferentes.

Os pesos frescos dos frutos obtidos não apresentaram diferença significativa ($p \geq 0,05$) durante o armazenamento, tanto em C1T1 quanto em C2T2, indicando que independente do clone e do acondicionamento, os frutos conseguem manter estabilidade em seu peso durante 30 dias de armazenamento. Entre os tratamentos houve diferença significativa ($p < 0,05$) no período, exceto no último dia, constatando que as médias obtidas não são semelhantes. Os frutos em C1T1 possuíam maior peso médio fresco que os frutos em C2T2, justificando essa diferença (Tabela 4).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE CLONES DA LARANJEIRA 'DE RUSSAS': ABORDAGEM EM SISTEMA DOMICILIAR
Sheyla Maria Barreto Amaral, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Maria Jaine Bessa,
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Francisca Nayara Ferreira de Freitas, Felipe Sousa da Silva, Marlene Nunes Damaceno

Tabela 4 – Caracterização física de clones BRS 'Russas 01' e BRS 'Russas 02' da laranja 'de Russas' ao longo de 30 dias de armazenamento sob diferentes condições.

Parâmetro	Tratamento	Tempo de armazenamento (Dia)										CV (%)
		00	03	06	09	12	15	18	21	24	27	
Peso fresco (g)	C1T1	205,75aA ±48,51	205,75aA ±48,51	199,50aA ±46,34	195,75aA ±49,05	190,25aA ±46,41	185,75aA ±45,89	180,75aA ±45,14	177,00aA ±44,23	173,00aA ±43,54	164,75aA ±40,05	7,47
	C2T2	169,75aB ±39,25	156,75aB ±37,95	151,30aB ±38,67	144,75aB ±35,26	143,25aB ±35,07	142,75aB ±34,66	142,50aB ±34,47	142,00aB ±34,31	137,25aB ±35,11	137,25bA ±35,11	6,83
Perda de massa fresca (%)	C1T1	0,00g ±0,00	0,00gB ±0,00	2,92fgB ±2,26	5,24efB ±4,43	7,71deB ±2,40	9,96cdB ±3,22	12,44bcA ±4,15	14,23bcA ±4,70	16,14abA ±4,88	19,47aA ±9,29	77,08
	C2T2	0,00c ±0,00	7,45bcA ±8,32	10,48abA ±10,81	14,17abA ±10,82	15,10abA ±10,55	15,36abA ±10,39	15,50abA ±10,31	15,76abA ±10,59	18,83aA ±10,59	18,83aA ±10,59	43,85
Comprimento (mm)	C1T1	63,95aA ±7,86	63,95aA ±7,86	63,25aA ±7,25	62,75aA ±7,09	61,90aA ±7,28	61,55aA ±7,18	60,95aA ±7,04	60,25aA ±7,00	59,95aA ±7,39	59,45aA ±6,97	2,66
	C2T2	63,60aA ±7,44	59,85abA ±6,42	58,05abcB ±6,55	56,75bcdB ±6,24	55,50bcdB ±6,13	54,85bcdB ±5,89	52,70cdB ±6,50	51,90cdB ±6,14	51,05dB ±6,00	51,05dB ±6,00	7,44
Largura (mm)	C1T1	67,65aA ±6,68	67,65aA ±6,68	67,65aA ±6,68	67,65aA ±6,68	67,30aA ±6,56	66,80aA ±6,54	65,80aA ±6,95	64,70aA ±6,74	63,85aA ±6,64	63,30aA ±6,80	2,58
	C2T2	65,55aA ±6,27	61,80abB ±6,81	60,85abB ±6,11	59,55bB ±5,33	58,40bB ±5,09	58,10bB ±4,99	57,25bB ±5,16	57,25bB ±5,16	57,25bB ±5,16	57,25bB ±5,16	4,59
Índice de formato	C1T1	0,95aA ±0,07	0,95aA ±0,07	0,94aA ±0,06	0,93aA ±0,06	0,92aA ±0,07	0,92aA ±0,07	0,93aA ±0,07	0,93aA ±0,07	0,94aA ±0,07	0,94aA ±0,07	0,97
	C2T2	0,97aA ±0,06	0,97aA ±0,07	0,96abA ±0,07	0,95abA ±0,07	0,95abA ±0,07	0,94abA ±0,06	0,92abA ±0,08	0,91abA ±0,07	0,89bA ±0,08	0,89bB ±0,08	3,22

C1T1: Clone '01' armazenado em temperatura 29 a 33 °C e ao abrigo da luz; C2T2: Clone '02' armazenado em temperatura 29 a 35 °C com abrigo parcial da luz. CV: Coeficiente de variação (%). Médias seguidas das mesmas letras, na linha, não apresentam diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os dias de armazenamento pelo teste de Tukey. Médias seguidas das mesmas letras, na coluna, não apresentam diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os tratamentos pelo teste t de Student. Fonte: elaborada pelos autores.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE CLONES DA LARANJEIRA 'DE RUSSAS': ABORDAGEM EM SISTEMA DOMICILIAR
Sheyla Maria Barreto Amaral, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Maria Jaíne Bessa, Marjorie Beatriz Vidal Maia, Francisca Nayara Ferreira de Freitas, Felipe Sousa da Silva, Marlene Nunes Damaceno

Segundo Santos *et al.*, (2016), os consumidores optam por frutos de tamanho médio, com peso variando de 150 g a 220 g, com casca menos espessa, menor quantidade de sementes e polpa mais suculenta. Diante disso, pode-se inferir que os frutos analisados, em ambos os tratamentos seriam aceitos pelos consumidores no que diz respeito ao seu peso fresco. Sabe-se que as características físicas podem influenciar na aceitação do consumidor, apesar disso, não são totalmente controláveis, pois sofrem interferência das técnicas de cultivo, mas também das condições climáticas (SANTOS, 2020).

Para perda de massa fresca, observa-se que em C2T2 a perda iniciou no 3º dia de armazenamento, com 7,45%, chegando a 18,83%. Já em C1T1 começou a perder peso um pouco depois, no 6º dia, com 2,92% até 19,47%. Apesar disso, o percentual de perda em C1T1 foi maior ao final do experimento. Até o 15º dia de acompanhamento houve diferença ($p < 0,05$) entre os tratamentos, e a partir do 18º dia foram semelhantes quanto a perda de massa (Tabela 4).

Diversos estudos têm abordado o armazenamento pós-colheita de frutas cítricas em diferentes ambientes, e constatam que a menor perda de massa fresca é evidenciada em frutos acondicionados sob refrigeração, condição não utilizada no presente estudo. Contudo, o uso de baixas temperaturas, somente, não é suficiente para prevenir a perda de massa, como no estudo de Agostini *et al.*, (2014), que avaliaram a conservação pós-colheita de laranjas 'Champagne' revestidas com fécula de mandioca, PVC ou polietileno por 24 dias, e observaram interação significativa na perda de massa entre os fatores 'tempo' e 'embalagens'. Ainda assim, mesmo com uso de diferentes tratamentos, as perdas aumentaram linearmente durante o acondicionamento, testemunhando que a perda de massa continua ocorrendo, diante da reação metabólica de transpiração dos frutos, fenômeno inevitável.

Para o comprimento dos frutos em C2T2 nota-se uma redução média ao longo do acondicionamento, estabilizando no 27º dia. As médias em C1T1 não diferiram entre si durante a avaliação, apesar de também ser observada uma redução no comprimento. Entre os tratamentos não houve diferença significativa ($p \geq 0,05$) apenas nos dois primeiros dias de análise (Tabela 4).

Os frutos em C2T2 apresentaram redução na largura durante o experimento, com estabilidade observada no 21º dia. Já os frutos em C1T1 se mantiveram estáveis até o 9º dia de armazenamento, decrescendo em seguida até o fim do experimento. Entre os tratamentos não houve diferença significativa ($p \geq 0,05$) apenas no primeiro dia de análise (Tabela 4).

Quanto ao Índice de Formato, não houve diferença significativa ($p \geq 0,05$) entre os frutos em C1T1, já em C2T2 apresentaram diferença ($p < 0,05$) ao longo do armazenamento. Os tratamentos diferiram significativamente entre si apenas no último dia de avaliação (Tabela 4).

Os resultados obtidos para comprimento e largura são próximos aos encontrados por Silva (2014) em laranjas 'Mimo-do-Céu' oriundas de diferentes épocas de colheita. Segundo o mesmo autor, as características físicas e físico-químicas de um fruto podem variar, de acordo com



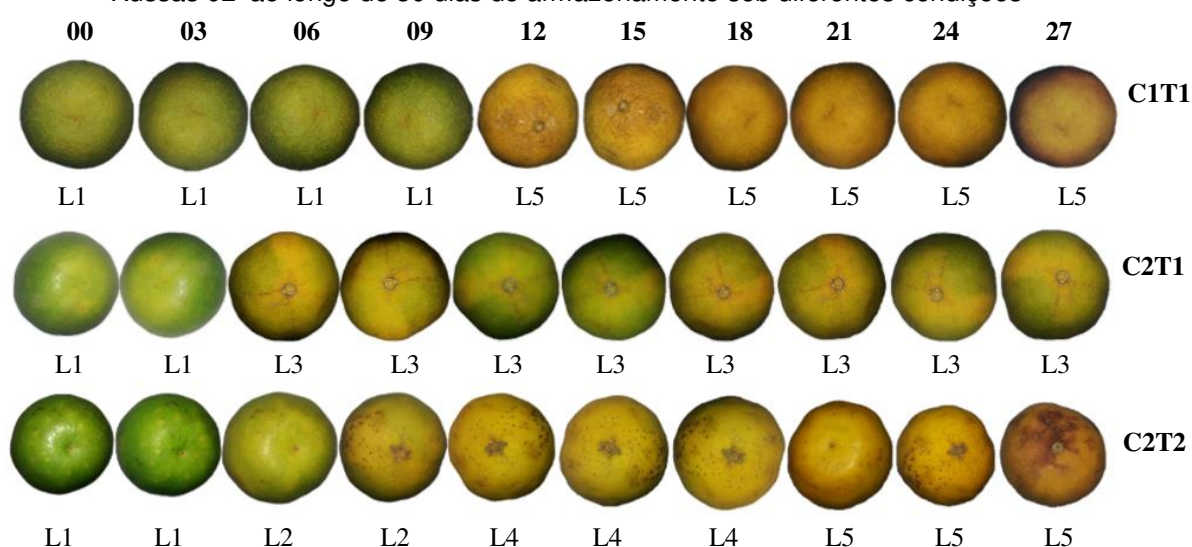
RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE CLONES DA LARANJEIRA 'DE RUSSAS': ABORDAGEM EM SISTEMA DOMICILIAR
Sheyla Maria Barreto Amaral, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Maria Jaine Bessa, Marjorie Beatriz Vidal Maia, Francisca Nayara Ferreira de Freitas, Felipe Sousa da Silva, Marlene Nunes Damaceno

as condições meteorológicas durante seu desenvolvimento, e sua qualidade sofre influência de diversos fatores ligados às condições intrínsecas da planta, bem como pelas condições do manejo.

Na Figura 2 encontra-se os estádios de coloração da parte externa dos frutos dos clones BRS 'Russas 01' e '02' da laranjeira 'de Russas' ao longo de 30 dias de armazenamento sob diferentes condições.

Figura 2 - Estádios de cor da casca da laranja 'de Russas' dos clones BRS 'Russas 01' e BRS 'Russas 02' ao longo de 30 dias de armazenamento sob diferentes condições



C1T1 e C2T1: Clones '01' e '02' armazenados em temperatura 29 a 33 °C e ao abrigo da luz; C2T2: Clone 2 armazenado em temperatura 29 a 35 °C e ao abrigo parcial da luz. L1 - fruto verde; L2 - fruto mais verde do que laranja; L3 - quantidades iguais de verde e laranja; L4 - fruto mais laranja do que verde; e L5 - fruto totalmente laranja. Fonte: elaborada pelos autores.

Os frutos foram classificados de acordo com o estágio de coloração da casca (CEAGESP, 2011), observa-se que os frutos em C2T2 até o 3º dia de armazenamento apresentavam casca totalmente verde (L1), já os frutos em C1T1 permaneceram verdes até o 9º dia de armazenamento (L1), e as laranjas em C2T1 também permaneceram verdes até o 3º dia de avaliação (L1) (Figura 2).

No 12º dia de armazenamento os frutos em C1T1 já apresentavam casca totalmente laranja (L5). As laranjas em C2T2 permaneceram do 6º dia até o último dia de avaliação, coloração da casca com quantidades iguais de verde e laranja (L3) (Figura 2).

Nos frutos em C2T2 percebe-se maior variação na coloração da casca ao longo do armazenamento. No 6º e 9º dia a casca apresentava-se mais verde do que laranja (L2), do 12º ao 18º dia os frutos eram mais laranja do que verde (L4), e do 21º dia em diante sua coloração era



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE CLONES DA LARANJEIRA 'DE RUSSAS': ABORDAGEM EM SISTEMA DOMICILIAR
Sheyla Maria Barreto Amaral, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Maria Jaine Bessa, Marjorie Beatriz Vidal Maia, Francisca Nayara Ferreira de Freitas, Felipe Sousa da Silva, Marlene Nunes Damaceno

totalmente laranja (L5), onde no último dia de acompanhamento, os frutos já estavam iniciando o processo de decomposição (Figura 2).

Esses resultados possibilitam consumir que os frutos em C2T1 mantiveram-se em melhores condições durante o armazenamento, visto que permaneceram até o 27º dia no estádio L3, quantidades iguais de verde e laranja, ainda aptos para o consumo (Figura 2).

A escala apresentada também corrobora com o percentual de perda de massa de fresca dos frutos estudados, que foi menor em C2T1 (10,99%), seguida de C2T2 (18,83%) que apenas no 21º dia apresentou coloração totalmente laranja, e com maior perda em C1T1 (19,47%), que no 12º dia já se apresentavam completamente laranja (L5).

A evolução da coloração da casca de frutas cítricas está associada a amplitude térmica. A cor verde da clorofila se sobrepõe a dos carotenoides, pigmento responsável pela cor amarela, posto isto, é fundamental que ocorra a sua degradação para que a coloração dos carotenoides surja. Dias quentes seguidos por noites frias são ideais para ocorrer a exibição dos carotenoides, e a degradação da clorofila. Para que haja o desenvolvimento da cor da casca dos citros, é preferível que a temperatura esteja em torno de 20 a 25 °C durante o dia e de 10 a 15 °C no período da noite (ARRUDA *et al.*, 2011; CAPUTO, 2012).

Para a avaliação da qualidade de um fruto, objetivando atender a demanda de mercado, alguns parâmetros precisam ser avaliados, entre eles, as características físico-químicas e os atributos físicos, sobretudo, a coloração da casca. Caso as condições pós-colheita, principalmente, o armazenamento ocorra em ambiente e umidade não controlados, alterações podem acontecer na qualidade física e/ou físico-química da fruta (LISBÔA, 2019). As condições de cultivo também exercem influência nos atributos de qualidade de um fruto, mesmo que sejam da mesma variedade (COELHO *et al.*, 2019).

Como observado no presente estudo, as circunstâncias em que as laranjas foram armazenadas não contribuíram significativamente para a manutenção da coloração da casca durante todo período. A coloração é a característica de qualidade que mais atrai o consumidor, relacionada a maturação, frescor e sabor do fruto, que interfere diretamente na aceitação e aquisição do produto (TEIXEIRA, 2013; FIGUEIRA; LOPES; MODENA, 2014).

Observa-se diferença na coloração entre os frutos dos clones '01' e '02', com rápido avanço na cor dos frutos do clone '01', que, além disso, também apresentaram maior percentual de perda de massa. Todavia, esse resultado já era previsto, em virtude do processo de desidratação iniciado imediatamente após a colheita, promovendo perda de massa e enrugamento da casca, favorecendo o ataque de patógenos, seguido de rápida deterioração e total perda do fruto. Uma maneira simples de minimizar estas perdas, em ambiente doméstico, seria o armazenamento a baixas temperaturas (CHITARRA M; CHITARRA A, 2005; BOTELHO *et al.*, 2019).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE CLONES DA LARANJEIRA 'DE RUSSAS': ABORDAGEM EM SISTEMA DOMICILIAR
Sheyla Maria Barreto Amaral, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Maria Jaine Bessa,
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Francisca Nayara Ferreira de Freitas, Felipe Sousa da Silva, Marlene Nunes Damaceno

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com as análises realizadas foi possível concluir que os frutos dos dois clones da laranja 'de Russas' possuem comportamento semelhante referente a massa média, observando-se redução de peso mediante a perda de umidade do fruto na maturação. No entanto, os frutos do clone BRS 'Russas 02', armazenados ao abrigo da luz (29 a 33 °C), mostraram-se aptos a comercialização por um maior período, diante da menor perda de massa fresca, e da maior manutenção da coloração da casca. Para os atributos comprimento, largura e índice de formato não foram observadas grandes variações entre os tratamentos estudados.

A escala utilizada para os estádios de coloração da casca dos frutos, corrobora com os resultados obtidos no decorrer da maturação, constatando que os frutos do clone BRS 'Russas 02', armazenados ao abrigo da luz (29 a 33 °C), apresentaram coloração favorável em comparação aos demais, mantendo-se aptos para o consumo.

Para abordagens futuras, sugere-se avaliar a composição centesimal e o valor calórico total dos frutos, bem como, analisar as mesmas características físicas, empregando o controle das condições do ambiente de armazenamento, como o trinômio tempo, temperatura e umidade.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsas e financiamento do estudo.

REFERÊNCIAS

AGOSTINI, J. D. S.; SCALON, S. D. P. Q.; LESCOANO, C. H.; SILVA, K. E. D.; GARCETE, G. J. Nota científica: Conservação pós-colheita de laranjas Champagne (*Citrus reticulata* × *Citrus sinensis*). **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 17, n. 2, p. 177-184, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/bjft.2014.013>

ALMEIDA, M. J. de O.; AMORIM, V. L. R.; ALMEIDA, J. I. de O.; OLIVEIRA, B. F. de; SOUZA, P. A. de; MOURA, C. F. H.; DAMACENO, M. N.; SANTOS, S. M. L. dos. Qualidade pós-colheita de manguitas armazenadas à temperatura ambiente. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e116974979, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.4979>

ARRUDA, M. C. de; FISCHER, I. H.; ZANETTE, M. M.; SILVA, B. L. da; SANTOS, C. A. de J. P. Qualidade físico-química de frutos de laranja Valência provenientes de cultivos orgânico e convencional. **Citrus Research & Technology**, v. 32, n. 2, p. 103-108, 2011.

BOTELHO, S. de C. C.; HAUTH, M. R.; BOTELHO, F. M.; RONCATTO, G.; WOBETO, C.; OLIVEIRA, S. S. Qualidade pós-colheita de frutos de maracujazeiro-amarelo colhidos em



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE CLONES DA LARANJEIRA 'DE RUSSAS': ABORDAGEM EM SISTEMA DOMICILIAR
Sheyla Maria Barreto Amaral, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Maria Jaine Bessa,
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Francisca Nayara Ferreira de Freitas, Felipe Sousa da Silva, Marlene Nunes Damaceno

diferentes estádios de maturação. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 62, p. 1-8, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.22491/rca.2019.3005>

CAPUTO, M. M. **Avaliação de doze cultivares de laranja doce de maturação precoce na região sudoeste do Estado de São Paulo**. 2012. 84 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012.

CEAGESP. **Normas de Classificação de Citros de Mesa**. Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura. São Paulo: CEAGESP, 2011. 12 p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. amp. e atual. Lavras: UFLA, 2005.

COELHO, B. E. S.; DUARTE, V. M.; SILVA, L. F. M. da; SOUSA, K. dos S. M. de; FIGUEIREDO NETO, A. Atributos físico-químicos de frutos de laranja 'Pêra' produzidos sob sistemas de cultivo orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 5, n. 1, p. 128-137, 2019.

EFROM, C. F. S.; SOUZA, P. V. D. de. **Citricultura do Rio Grande do Sul: indicações técnicas**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação, 2018. 289 p.

FIGUEIRA, T. R.; LOPES, A. C. S.; MODENA, C. M. Avaliação do consumo de frutas e hortaliças entre famílias de usuários do Programa Academia da Saúde (PAS). **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 27, n. 4, p. 518-526, 2014.

IAL - Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário: resultados definitivos**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. v. 8. 105 p.

LEONELLO, E. C.; ESPERANCINI, M. S. T.; GUERRA, S. P. S. Rentabilidade da produção familiar de laranja Valência: estudo de caso no município de Mogi Guaçu – SP. **Citrus Research & Technology**, v. 40, n. e1043, p. 1-5, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/crt.00160>.

LISBÔA, A. M. G. **Cera de carnaúba e própolis na conservação pós-colheita de laranja 'CNPMP NATAL 112' em condição refrigerada**. 2019. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Serra Talhada, 2019.

PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S.; BARBOSA, C. J.; CUNHA SOBRINHO, A. P. **Clones da laranja 'DE RUSSAS'**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2013. 4 p.

PASSOS, O. S.; SOUZA, J. da S.; ALMEIDA, C. O. de; CARVALHO, J. E. B. de; BASTOS, D. C.; LEDO, C. A. da S. **Revitalização da citricultura do Vale Jaguaribe - CE**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2020. 38 p.

PEREIRA, G. da S.; MACHADO, F. L. de C.; COSTA, J. M. C. da. Aplicação de recobrimento prolonga a qualidade pós-colheita de laranja 'Valência Delta' durante armazenamento ambiente. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 3, p. 520-527, 2014.

SANTOS, F. R. **Caracterização físico-química de frutos e determinação de óleos essenciais da casca de trinta variedades de laranjas doces**. 2020. 121 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2020.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE CLONES DA LARANJEIRA 'DE RUSSAS': ABORDAGEM EM SISTEMA DOMICILIAR
Sheyla Maria Barreto Amaral, Raimundo Alves da Costa Júnior, Márcia Roberta Freitas Cavalcante, Maria Jaine Bessa,
Marjorie Beatriz Vidal Maia, Francisca Nayara Ferreira de Freitas, Felipe Sousa da Silva, Marlene Nunes Damaceno

SANTOS, R. M.; VALADARES, F. V.; PIROVANI, A. A. V.; VENANCIO, D. F. V.; MOULIN, M. M. Caracterização morfoagronômica e físico-química de germoplasma de Citrus. **Enciclopédia Biosfera**, v. 13, n. 23, p. 1398-1410, 2016.

SCHUEER, J. M.; NEVES, S. M. A. da S.; GALVANIN, E. A. dos S.; NEVES, R. J. Sustentabilidade dos agricultores familiares da Associação dos pequenos produtores da região do Alto Sant'Ana de São José dos Quatro Marcos, Mato Grosso. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, v. 8, n. 3, p. 122-141, 2018.

SILVA, A. F. da. **Qualidade de frutos da laranja 'mimo-do-céu' (*Citrus sinensis* L. Osbeck va. mimo), oriundos de diferentes épocas de colheita**. 2014. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2014.

SILVA, L. F. D. **Sustentabilidade da produção agrícola de agricultores familiares ligados à associação dos produtores rurais do bairro do Chaparral e região-Botucatu/SP**. 2020. 98 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 2020.

SOMBRA, K. E. S.; ANDRADE, H. M.; LOUREIRO, F. L. C.; OLIVEIRA, F. E.; BASTOS, D. C.; UCHÔA, C. N. Desenvolvimento de laranjeiras variedade "de Russas" pés francos e clones enxertados no semiárido Cearense. **Nativa**, v. 7, n. 1, p. 06-12, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.31413/nativa.v7i1.6048>

SOMBRA, K. E. S.; SILVA, A. C. C.; LOUREIRO, F. L. C.; BASTOS, D. C. Citricultura desenvolvida na agricultura de base familiar do município de Russas, Ceará. **Cultura Agrônômica**, v. 25, n. 3, p. 303-316, 2016.

SOMBRA, K. E. S.; SILVA, A. C. C.; LOUREIRO, F. L. C.; UCHÔA, C. N. A citricultura como instrumento de preservação da agricultura familiar no semiárido cearense, Brasil. **Revista de Extensão e Estudos Rurais**, v. 7, n. 1, p. 21-40, 2018a. DOI: <https://doi.org/10.36363/rever712018353-372>

SOMBRA, K. E. S.; SILVA, A. C. C.; RODRIGUES, A. J. O.; LOUREIRO, F. L. C.; UCHÔA, C. N.; SOUZA, P. A. Identificação e caracterização físico-química de frutos de laranja de Russas no semiárido cearense, Brasil. **Citrus Research & Technology**, v. 39, n. e1035, p. 1-9, 2018b. DOI: <https://doi.org/10.4322/crt.39161>

SOUSA, R. L. O. de. **Caracterização geotécnica dos solos do Baixo Jaguaribe para uso em pavimentação**. 2019. 121 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Ceará, Russas, 2019.

SOUSA, W. D.; MELO, F. K. E. de; SOUSA, E. P. de. Sustentabilidade da agricultura familiar no município de Barro - CE. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 6, n. 2, p. 302-327, 2017. DOI: <https://doi.org/10.19177/rqsa.v6e22017302-327>

STATSOFT. **Statistica for Window**. Computer program manual, version 10.0. Tulsa: Statsoft Inc. 2011.

TEIXEIRA, B. D. A. **Caracterização dos fatores de escolha e compra de Frutas e Hortaliças pela população adulta do Distrito Federal**. 2013. 128 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana) - Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2013.