

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS DE ITAQUI
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**CONSERVAÇÃO E QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE
TANGERINA 'CLEMUNULES' EM TEMPOS DE
ARMAZENAMENTO E COMERCIALIZAÇÃO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Fernanda Antunes da Silva

Itaqui - RS, Brasil

2014

FERNANDA ANTUNES DA SILVA

**CONSERVAÇÃO E QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE TANGERINA
'CLEMÉNULES' EM TEMPOS DE ARMAZENAMENTO E
COMERCIALIZAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de **Engenheiro Agrônomo**.

Orientador (a): Elizete Beatriz Radmann

Co-Orientador (a): Aline Tiecher

Itaqui, RS, Brasil

2014

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

S586c Silva, Fernanda Antunes da
CONSERVAÇÃO E QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE TANGERINA
'CLEMNULES' EM TEMPOS DE ARMAZENAMENTO E COMERCIALIZAÇÃO /
Fernanda Antunes da Silva.

33 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, BACHARELADO EM AGRONOMIA, 2014.

"Orientação: Elizete Beatriz Radmann".

1. Características físico-químicas. 2. Citrus
reticulata. 3. Temperatura Refrigerada. I. Título.

FERNANDA ANTUNES DA SILVA

**CONSERVAÇÃO E QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE TANGERINA
'CLEMÉNULES' EM TEMPOS DE ARMAZENAMENTO E
COMERCIALIZAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação
em Agronomia da Universidade
Federal do Pampa (UNIPAMPA), como
requisito parcial para a obtenção do
grau de **Engenheiro Agrônomo**.

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em: 19 de agosto de 2014

Banca examinadora:

Prof^a. Elizete Beatriz Radmann

Orientadora

Curso de Agronomia- UNIPAMPA

Prof^a. Aline Tiecher

Co-Orientadora

Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos- UNIPAMPA

Prof^a. Luciana Zago Ethur

Curso de Agronomia- UNIPAMPA

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, Mestre dos mestres, por iluminar meu caminho, por estar sempre presente ao meu lado e por tudo que já alcancei até agora.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por todas as bênçãos concedidas, pois sem as quais não chegaria até aqui e não seguiria adiante.

Aos meus pais Osvaldo e Sirlei, que sempre me apoiaram ao longo de todo o meu percurso acadêmico.

A Universidade Federal do Pampa pela oportunidade de realização de minha graduação no curso de Agronomia.

Especialmente as minhas orientadoras, professora Elizete Beatriz Radmann e a professora Aline Tiecher pela sábia orientação e pela atenção prestada em todas as horas necessárias.

Aos professores José Domingos Jacques Leão e Ricardo Howes Carpes, pela confiança e oportunidade como bolsista nos primeiros semestres de minha graduação.

Ao professor Juan Saavedra Del Aguila pelos trabalhos realizados junto ao Grupo de Ensino Pesquisa e Extensão em Fruticultura da Universidade Federal do Pampa.

A todos os demais professores e funcionários pela colaboração na condução de minha graduação, transmitindo conhecimento e experiência.

Aos colegas Alex Zanella, Aline Diehl e Karen Achilles que me ajudaram no desenvolvimento deste trabalho.

Consagre ao **SENHOR** tudo o que você faz, e
os teus planos serão bem sucedidos.

Provérbios 16:13

RESUMO

Conservação e qualidade pós-colheita de tangerina ‘Clemenules’ em tempos de armazenamento e de comercialização

Autor (a): Fernanda Antunes da Silva

Orientador (a): Prof^a. Elizete Beatriz Radmann

Co-Orientador (a): Prof^a. Aline Tiecher

Data: Itaqui, 19 de agosto de 2014.

O Brasil é o maior produtor mundial de frutas cítricas, sendo as tangerinas o segundo grupo de citros mais produzidos. Devido ao aumento da demanda dessas frutas para o consumo *in natura* no mercado nacional e para a exportação, um dos grandes desafios da fruticultura é procurar que esta fruta chegue ao consumidor com a qualidade semelhante a obtida no campo. Entre as práticas pós-colheita, o armazenamento refrigerado é a técnica mais utilizada para a garantia de qualidade dos produtos hortícolas. Portanto, com este trabalho, objetivou-se avaliar a qualidade pós-colheita de frutos de tangerina ‘Clemenules’ em diferentes tempos de armazenamento e de simulação de comercialização. O experimento foi realizado nos meses de maio e junho de 2014, onde frutos de tangerina ‘Clemenules’ foram armazenados em temperatura de 8°C e umidade relativa (UR) de 90-95% por sete, 15 e 30 dias. Após cada período de armazenamento, os frutos foram submetidos à temperatura de 15°C e UR de 90-95%, durante dois e quatro dias simulando a comercialização. As avaliações de perda de peso (%), coloração, pH, Vitamina C, sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), relação SST/ATT e rendimento de suco (%) foram realizadas no momento da colheita e a cada período de armazenamento, seguido de simulação de comercialização. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema bifatorial 3x2 (3 períodos de armazenamento x 2 períodos de simulação de comercialização), com três repetições de 10 frutos por tratamento. Após a análise de variância, os dados foram comparados pelo teste de Tukey com 5% de significância. Após 15 dias de armazenamento a perda de massa aumentou, o teor de vitamina C e o rendimento de suco diminuíram. Os

valores de pH aumentaram aos 30 dias de armazenamento, assim como os teores de sólidos solúveis totais (SST). A qualidade dos frutos diminuiu aos 30 dias de armazenamento. Conclui-se que os frutos de tangerina 'Clemenules' mantêm suas características físico-químicas de qualidade até aos 15 dias de armazenamento a 8°C e 90-95% de UR e comercializados por até quatro dias a 15°C.

Palavras- chave: Características físico-químicas, *Citrus reticulata* e temperatura refrigerada.

ABSTRACT

Conservation and post-harvest quality of mandarin 'Clemenules' in times of merchantability and storage

Author (a): Fernanda Antunes da Silva

Advisor (a): Prof^a. Elizete Beatriz Radmann

Co-Advisor (a): Prof^a. Aline Tiecher

Date: Itaquí, August 19, 2014.

Brazil is the largest producer of citrus fruits, tangerines and the second group of citrus produced more. Due to increased demand for these fruits for fresh consumption in the domestic market and for export, a major challenge is to look for fruit growing this fruit reaches the consumer with quality similar to that obtained in the field. Among the post-harvest practices, refrigerated storage is the most used technique for quality assurance of vegetables. This work aimed to evaluate the post-harvest quality of mandarin fruit 'Clemenules' at different times of storage and marketing simulation. The experiment was conducted in the months of May and June 2014, where mandarin fruit 'Clemenules' were stored in temperature of 8°C and RH of 90 to 95% for 7, 15 and 30 days. After each storage period, fruits were subjected to temperatures of 15°C and 90-95% RH for two and four days simulating the marketing. The weight loss (%), color, pH, vitamin C, total soluble solids (TSS), total acidity (TA), evaluations TSS / TTA and juice yield (%) were made at harvest and each storage period, followed by commercialization simulation. The experimental design was completely randomized with three replications of 10 fruits per treatment, 3 x 2 factorial (3 x 2 term storage periods commercialization simulation). After analysis of variance, the data were compared by Tukey test (p 0.05). After 15 days of storage increased the weight loss, the vitamin C content of the juice yield and decreased. The pH values increased after 30 days of storage, so with solids (TSS). Fruit quality will be decreased from 30 days of storage. We conclude that the mandarin fruit 'Clemenules' maintains its physical and chemical characteristics of quality up to 15 days of storage will be 8°C and 90-95% RH and marketed for up to four days will be 15°C.

Key word: Physicochemical characteristics, *Citrus reticulata* and refrigerated temperature.

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1: Aparência visual de frutos de tangerina 'Clemenules' no momento da colheita.....20
- FIGURA 2: Frutos de tangerina 'Clemenules' armazenados em temperatura de 8°C e UR de 90-95% e submetidos á temperatura de 15°C e UR de 90-95% para a simulação de comercialização.....21

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Características físico-químicas dos frutos de tangerina 'Clemenules' no momento da colheita.....	23
TABELA 2: Perda de massa (%), rendimento de suco (%) e vitamina C (mg/100g) de frutos de tangerina 'Clemenules' nos diferentes períodos de armazenamento.....	23
TABELA 3: Valores de pH e SST(%) de frutos de tangerina 'Clemenules' nos diferentes períodos de armazenamento e de simulação de comercialização.....	25
TABELA 4: Ângulo Hue° e a* de frutos de tangerina 'Clemenules' nos diferentes períodos de armazenamento e simulação de comercialização.....	26

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 A citricultura brasileira.....	15
2.1 Aspectos gerais sobre o grupo das tangerinas	16
2.3 Fisiologia do amadurecimento das frutas cítricas.....	17
2.4 Qualidade pós-colheita e armazenamento refrigerado de tangerinas.....	18
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	21
3.1 Análises físico-químicas.....	22
3.2 Análise estatística	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
5 CONCLUSÃO.....	29
6 REFERÊNCIAS.....	30

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de frutas cítricas, sendo as tangerinas o segundo grupo de citros mais produzidos (BRACKMANN et al., 2007). Cerca de 1.122.730 toneladas de tangerinas são colhidas por ano no país, com uma área plantada de 12.733 hectares, sendo o Rio Grande do Sul o terceiro estado produtor desta fruta (EMBRAPA, 2010).

Devido ao aumento da demanda de citros com boas características para o consumo *in natura* no mercado nacional e para a exportação, novas cultivares cítricas de mesa foram introduzidas no país. Entre estas cultivares, a tangerina 'Clemenules' tem atraído o interesse dos produtores do Rio Grande do Sul por ser uma cultivar apirênica, apresentar frutos de boa qualidade, bom tamanho, coloração laranja intensa e fácil descascamento (BINI et al., 2009).

Os atributos de qualidade exigidos pelo mercado consumidor para as frutas geralmente são aparência, sabor, odor, valor nutritivo e ausência de defeitos (CHITARRA e CHITARRA, 2005). Deste modo, um dos grandes desafios para a fruticultura é procurar que esta fruta chegue ao consumidor com uma qualidade semelhante à obtida no campo. Para isso, o processo de conservação deve partir de produtos com boa qualidade na colheita e colhidos no grau de maturação adequado a cada espécie (CANTILLANO et al., 2009).

Entre as práticas de conservação pós-colheita o armazenamento refrigerado ainda é uma das técnicas mais eficientes para a preservação de frutas frescas, pois ela age na redução do metabolismo, diminuindo a perda de peso, retardando a senescência e inibindo o crescimento microbiano (SANTOS, 2011). No entanto, as tangerinas como as demais frutas cítricas, apresentam sensibilidade a baixas temperaturas, sendo que os sintomas de danos por frio surgem durante a fase de comercialização, após a retirada dos frutos do armazenamento refrigerado (FELÍCIO, 2005).

Os danos pelo frio são desordens fisiológicas que acontecem quando os produtos são expostos a temperaturas inferiores à temperatura mínima de segurança (TMS) (CHITARRA e CHITARRA, 2005). Cada fruta e variedade apresenta uma temperatura ótima e um período máximo de conservação. De acordo com dados da literatura, para as tangerinas as condições ideais de conservação refrigerada é de 4 a 7 °C e 90-95% de umidade relativa (UR), podendo ser armazenadas por 2 a 4 semanas (HIPÓLITO, 2012). O controle da

UR do ar durante o armazenamento refrigerado é um fator importante para a conservação das frutas, pois a manutenção na faixa ideal atua na diminuição da desidratação dos frutos diminuindo os danos causados pela baixa temperatura (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Diante do exposto e analisando a carência de estudos no Brasil sobre o pós-colheita e armazenamento de tangerinas 'Clemenules' e sua importância no mercado de frutas de mesa, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade pós-colheita destes frutos em diferentes tempos de armazenamento e simulação de comercialização.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A citricultura Brasileira

A citricultura brasileira é uma atividade de grande importância para o agronegócio do país, destacando-se por possuir a maior área plantada e a maior produção mundial de frutas cítricas (ZULIAN et al., 2013). As frutas do gênero *Citrus* têm como principais espécies as laranjas doces, as tangerinas, as limas ácidas, os limões e os pomelos (DONADIO et al., 1998).

As primeiras mudas cítricas foram introduzidas no Brasil pelos colonizadores portugueses com a finalidade de criar um abastecimento de vitamina C para ser utilizada como um antídoto do escorbuto, doença que afetava a maior parte da tripulação na época das navegações. Logo essas plantas se adaptaram as condições climáticas do território brasileiro e assim se difundiram por todo o país. Foi na região centro-sul do Brasil que a citricultura surgiu com maior intensidade devido a sua maior adaptação as condições edafoclimáticas (NEVES e JANK, 2006).

A consolidação da indústria brasileira no mercado de citros ocorreu no período de 1977 a 1989, devido a grandes perdas na produção norte americana causada por fortes geadas que afetaram os pomares produzidos no Estado da Flórida, com isto houve a necessidade de exportação de suco brasileiro (ZULIAN et al., 2013).

Segundo Neves et al. (2010), a citricultura brasileira está dividida basicamente em produção de suco e a fruta *in natura*, sendo que maior parte da produção brasileira de citros é destinada á indústria do suco detendo cerca de 50% da produção mundial e exportando 98% de sua produção.

O Estado de São Paulo é o maior produtor do país com 76,1% de participação na produção nacional, com uma produção de 15.293.506 t de citros, tendo 80% de sua produção destinada á indústria de suco. O Estado da Bahia ocupa a segunda posição com 1.030.763 t, seguido por Minas Gerais com uma produção de 824.041 t, Sergipe com 822.468 t, Paraná com 784.543 t e o Rio Grande do Sul ocupando a quinta posição com 391.692 t, sendo a maioria de sua produção destinada à citricultura de mesa (IBGE, 2012).

2.2 Aspectos gerais sobre o grupo das tangerinas

As tangerinas ou mandarinas são originárias do nordeste da Índia e sudeste da China, constituem um grupo muito diversificado, pertencendo a família *Rutaceae*, do gênero *Citrus* com mais de 900 espécies, porém são quatro de importância comercial: as satsumas, as mexericas, as king e as mandarinas ou tangerinas comuns (DONADIO et al., 1998).

O grupo das tangerinas tem como característica relevante a grande faixa de adaptação climática, com plantas tolerantes a altas e baixas temperaturas, apresentam folhas lanceoladas com ponta e nervura central proeminente. Seus ramos contêm pequenos espinhos ou são ausentes, as flores são solitárias ou apresentam inflorescências de pedúnculos curtos (NÚÑEZ, 2006).

Os frutos das tangerineiras e seus híbridos geralmente são de tamanho médio, de formato achatado, base com pescoço pequeno ou sem pescoço, e ápice pouco deprimido. A casca é lisa, fina e firme, de cor laranja a avermelhada, e em sua maioria de fácil remoção. Seus frutos apresentam de 9 a 13 gomos, facilmente separáveis e com eixo médio aberto. A polpa alaranjada com alto teor de suco possuem poucas sementes, mono ou poliembriônicas (SANTOS, 2011).

A tangerina 'Clemenules' (*Citrus reticulata* Blanco) tem sua origem na Espanha resultante de uma mutação espontânea de gema da Clementina 'Fina', conhecida também por 'Clementina de Nules'. É uma cultivar apirênica que vem sendo cultivada em grande escala em importantes países produtores de citros de mesa como Espanha, Argentina e Uruguai (OLIVEIRA et al., 2008).

Apresenta em suas características morfológicas, árvore vigorosa, copa de tamanho médio, hábito de crescimento aberto, seus ramos não possuem espinhos e a folhagem é densa com coloração verde-clara. Suas flores são completas, com floração escalonada apresentando grãos de pólen e sacos embrionários férteis, porém autoincompatíveis (OLIVEIRA e SCIVITTARO, 2011).

Seus frutos são arredondados e achatados de tamanho médio com peso entre 80 e 90 g, com casca e polpa de coloração alaranjada, casca fina, lisa e pouco aderente à polpa. Há ausência de sementes desde que não ocorra polinização com cultivares compatíveis (OLIVEIRA e SCIVITTARO, 2011).

A ausência de sementes em frutos como a tangerina é um atributo muito desejável pelo mercado consumidor, esta característica ligada com a razão entre sólidos solúveis totais e acidez, o tamanho médio, a coloração, a uniformidade e a

fácil remoção da casca influenciam a comercialização deste grupo de citros (OLIVEIRA et al., 2008).

Seus frutos são considerados de excelente qualidade e seu suco tem como característica o sabor balanceado entre o teor de açúcares e acidez. É uma cultivar de maturação média, sendo que no Rio Grande do Sul a colheita é realizada em meados de maio a meados de junho (OLIVEIRA et al., 2008).

2.3 Fisiologia do amadurecimento das frutas cítricas

As frutas cítricas como as tangerinas se caracterizam por serem frutos não-climatéricos, cuja respiração declina lentamente nos últimos estádios do desenvolvimento (SANTOS, 2011).

A evolução do etileno é bem lenta durante o amadurecimento, sendo que as transformações mais evidentes são as que se refletem no teor de sólidos solúveis, na acidez titulável e na coloração da casca. Sua colheita é realizada em função da relação sólidos solúveis/acidez titulável, cuja relação adequada depende da cultivar, do destino da produção (indústria ou consumo “*in natura*”), da época do ano e da preferência dos consumidores (MEDINA et al., 2005).

Segundo Salvador et al. (2002), o valor ideal para o índice de maturidade para tangerinas acima é de 7. No decorrer da maturação, ocorrem variações simultâneas na concentração de açúcares e ácidos, fazendo com que o teor de sólidos solúveis permaneça praticamente constante ou apresente apenas tendência gradual de aumento.

Durante o desenvolvimento do fruto, os ácidos obtêm um teor máximo, o qual permanece praticamente constante e com redução durante a maturação, que é devido à diluição ocasionada pelo crescimento do fruto, pois a redução no seu conteúdo total é pequena. O ácido predominante no suco é o cítrico, que representa 80 - 85% de sua acidez (MEDINA et al., 2005).

O processo fisiológico durante o amadurecimento interno dos frutos cítricos independe do processo de pigmentação da casca (SPÓSITO, 2006). A mudança na coloração da casca ocorre em função da deterioração das clorofilas e a síntese dos carotenoides responsáveis pela coloração amarela ou laranja. Este processo é intensamente influenciado por fatores ambientais como temperatura, umidade, luminosidade, solo, porta-enxerto; e fatores endógenos como giberelinas, compostos nitrogenados e carboidratos (SPÓSITO, 2006).

Nas regiões com clima tropical é comum se encontrar frutas com a casca de coloração verde, mas já adequadas para o consumo (SPÓSITO, 2006). A coloração externa tem sido considerada como um atributo de qualidade de grande importância e constitui um dos fatores determinantes a aquisição de frutos pelos consumidores (JOMORI, 2011). Em laranjas e tangerinas, estas relações não acontecem fisiologicamente, pois a cor da casca é pouco dependente da maturação interna (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

2.4 Qualidade pós-colheita e armazenamento refrigerado de tangerinas

A qualidade de um produto vegetal inclui uma série de atributos físicos, químicos e sensoriais. Esses atributos são imprescindíveis para que se obtenha um melhor conhecimento das transformações que ocorrem após a colheita de frutas e hortaliças (CENCI, 2006).

A condição de um produto depende de um conjunto de medidas que começam na formação do pomar e terminam com a distribuição do fruto no mercado consumidor (SENHOR et al., 2009). Apesar da variedade e disponibilidade de produtos no mercado interno, sua comercialização está restringida, sobretudo por serem altamente perecíveis e, geralmente, manuseados sob condições ambientais as quais aceleram a perda de qualidade (CENCI, 2006).

A otimização das condições, principalmente de logística, podem aumentar o custo substancialmente, tornando-se inviável a comercialização. Além das perdas quantitativas registradas na pós-colheita, as perdas qualitativas dos produtos poderão comprometer seu aproveitamento e rentabilidade (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Sabe-se que as perdas pós-colheita começam na colheita e ocorrem em todos os pontos da comercialização até o consumo, ou seja, durante a embalagem, o transporte e o armazenamento. Portanto, o produtor deve gerenciar a cadeia produtiva, enfatizando os principais aspectos que interferem na qualidade do produto, como entregas mais rápidas, gerenciamento da cadeia de frio e o uso de embalagens melhoradas (SENHOR et al., 2009).

Para as frutas cítricas, a qualidade é dada pelas suas características internas e externas e pelo seu valor nutricional. Os componentes de qualidade mais importantes para os citros são: tamanho, forma, aparência visual, coloração,

espessura da casca, teor de sólidos solúveis e ácidos, número de sementes, vitamina C e rendimento de suco (JOMORI, 2011).

Entre as práticas pós-colheita o armazenamento refrigerado é o mais empregado na preservação de frutas cítricas. O uso do frio reduz o metabolismo, diminui a perda de massa, retarda o desenvolvimento de microrganismos que causam as podridões e conseqüentemente prolonga a vida útil e o período de oferta desta fruta no mercado (FELÍCIO, 2005).

No entanto, o estágio de desenvolvimento em que o fruto é colhido tem influência pronunciada na atividade respiratória e, logo, no período de armazenamento (FELÍCIO, 2005). Além disso, o período e a temperatura de armazenamento podem variar de espécie para espécie ou em função do estágio de maturação. Embora a temperatura seja importante na preservação da qualidade, outros fatores do ambiente, como a umidade relativa, devem ser controlados a fim de se elevar ao máximo a vida útil dos produtos (SANTOS, 2011).

O controle nas condições de temperatura e umidade relativa do ar é de extrema importância durante o armazenamento refrigerado, já que as tangerinas apresentam sensibilidade a baixas temperaturas e cada cultivar possui uma temperatura e período de conservação característico (HIPÓLITO, 2011).

Em geral, os produtos hortícolas são sensíveis ao frio. Esta sensibilidade é dividida em três categorias: resistentes ao frio, sensíveis ao frio e pouco sensíveis ao frio. Os resistentes ao frio são aqueles que quanto mais inferior a temperatura, maior será a vida útil do produto contanto que não ultrapasse ao ponto de congelamento. Porém produtos sensíveis e pouco sensíveis ao frio tendem a apresentar uma menor vida útil com a diminuição da temperatura, por isso utiliza-se a temperatura crítica ou temperatura mínima de segurança (TMS) (FELICIO, 2005).

A TMS é variável de acordo com o produto ou cultivar, mas encontra-se entre uma faixa de 0 a 15° C. É por meio da TMS que é definida a faixa de temperatura e o período de exposição dos produtos para que os danos comecem a ocorrer (KLUGE et al., 2006).

As injúrias pelo frio ("Chilling injury") são distúrbios fisiológicos que se manifestam por meio da morte das células do tecido vegetal. Estes distúrbios resultam na formação de manchas circulares e deprimidas de coloração marrom

que surgem durante a exposição á temperatura ambiente na comercialização (SANTOS, 2011).

Quando um fruto é exposto a uma temperatura abaixo da TMS durante o armazenamento, ocorre a alteração da membrana celular que passa do estado líquida-cristalina para gel-sólida, mudando assim sua estrutura e permeabilidade, podendo acontecer alterações metabólicas. Logo em seguida, a produção de etileno é acelerada aumentando a taxa respiratória e surgindo assim, os sintomas de distúrbios fisiológicos (FELÍCIO, 2005).

O desenvolvimento por danos pelo frio aumenta a produção de etileno, o que diminui a resistência aos patógenos causadores de podridões, além de provocar o amadurecimento irregular. Para as tangerinas, as condições ótimas para a armazenamento refrigerado são temperatura de 4 a 7° C e 90-95% de UR, podendo nestas condições serem conservadas por um período de 14 a 28 dias (KLUGE et al., 2006).

O controle da UR do ar durante o armazenamento refrigerado é um fator importante para a conservação dos frutos, devendo haver um controle integrado entre eles (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

A conservação da UR do ar na faixa ideal contribui na diminuição da desidratação dos frutos, afeta a interação patógeno-fruto e diminui os danos provocados pela baixa temperatura (BRACKMANN et al., 1999). Segundo Tavares et al. (2003), as condições ideais para o armazenamento de tangor 'Murcott' são temperaturas entre 2 e 10°C e UR entre 85 e 95% por um período de 4 a 8 semanas. A tangerina 'Satsuma' pode ser armazenada a temperatura de 2°C e UR de 93% num período de 6 semanas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Fisiologia e Pós-colheita de Vegetais da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Foram utilizadas frutas de tangerina 'Clemenules' adquiridas em um pomar comercial do município de Itaqui-RS. Após a colheita os frutos foram acondicionados em caixas plásticas e transportados para o laboratório (Figura 1).

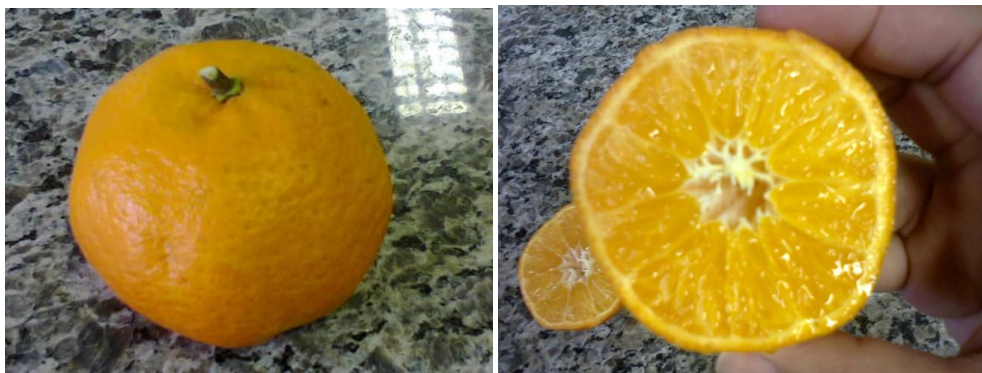


FIGURA 1- Aparência visual dos frutos de tangerina 'Clemenules' no momento da colheita. Aparência externa (A); Aparência interna (B).

Posteriormente os frutos foram selecionados quanto ao tamanho, aparência, coloração e ausência de injúrias, sendo descartados os frutos com defeitos. Os frutos selecionados foram higienizados com solução de hipoclorito de sódio (NaOCl) a 20 ppm por 15 minutos e acomodados em redes plásticas para o armazenamento.

Os frutos foram armazenados em temperatura de 8°C por sete, 15 e 30 dias e UR de 90 a 95%. Após os períodos de armazenamento os frutos foram submetidos á temperatura de 15°C e UR de 90 a 95 % por dois e quatro dias para a simulação da comercialização, conforme metodologia descrita por Malgarim et al (2008), (Figura 3).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema bifatorial 3x2 (3 períodos de armazenamento x 2 períodos de simulação de comercialização), com três repetições de 10 frutos por tratamento.



FIGURA 2- Frutos de tangerina 'Clemenules' armazenados em temperatura de 8°C e UR de 90-95% (A); Frutos de tangerina 'Clemenules' submetidos a temperatura de 15°C e UR de 90-95% (B).

3.1 Análises Físico-químicas

Na colheita e durante cada período de armazenamento e simulação de comercialização foram realizadas análises físico-químicas de perda de massa, coloração, pH, Vitamina C, sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), relação SST/ATT e rendimento de suco.

A perda de massa foi definida pela diferença entre a massa inicial do fruto e a massa obtida em cada período de amostragem, sendo expressa em porcentagem. A pesagem foi determinada com o auxílio de balança semi-analítica Marte modelo BL 3200H com capacidade para 3.200g e precisão de 0,1 g.

A coloração da casca dos frutos foi medida com o emprego de colorímetro (Minolta Chromometer Modelo CR 300, D65, Osaka, Japan), com 8 mm de abertura no padrão CIE-L*a*b*, onde L* expressa os valores de luminosidade (0=negro e 100=branco), a* representa as cores vermelha (+) ou verde (-) e b* as cores amarela (+) ou azul (-). Para calcular o ângulo Hue ($^{\circ}\text{Hue}$), que define a tonalidade de cor, usaram-se os valores de a* e b* ($^{\circ}\text{Hue} = \tan^{-1} b^*/a^*$). Foram efetuadas duas leituras por fruto, na região equatorial.

O pH foi determinado através de leitura direta em potenciômetro digital. Para a acidez total titulável (ATT) 10 g de amostra foram tituladas com hidróxido de sódio (NaOH) 0,1N utilizando o padrão potenciométrico de 8,1. Os sólidos solúveis totais (SST) foram determinados através de leitura em refratômetro de Abbé à 20° C, e os resultados expressos em $^{\circ}\text{Brix}$.

O teor de ácido ascórbico (Vitamina C.) foi determinado por titulação de amostra com ácido oxálico a 1%, usando-se 2,6 diclorofenol como indicador, sendo os resultados foram expressos mg 100 mL⁻¹ de suco. As análises foram realizadas em triplicata e de acordo com os métodos preconizados pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

A relação SST/ATT foi obtida pelo quociente entre os teores de sólidos solúveis e de acidez total titulável.

O rendimento de suco foi obtido pela relação da massa de suco (MS) pela massa total de frutos (MT), através da equação (RS) % = (MS/MT) *100.

3.2 Análise estatística

Após as análises físico-químicas, os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, sendo os dados comparados pelo teste de Tukey com 5% de significância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os resultados encontrados na caracterização físico-química dos frutos no momento da colheita. Observa-se que os frutos apresentaram um perfil similar ao que é comumente encontrado para tangerinas (PIO et al., 2006; COUTO e BRAZACA, 2010).

Tabela 1- Características físico-químicas de frutos de tangerina 'Clemenules', no momento da colheita

Massa (g)	°Hue	pH	Vit C. (mg/100mL)	SST (°Brix)	ATT (% ác.cítrico)	SST/ATT (%)	Rendimento de suco (%)
127,93	39,83	4,63	87,05	11,76	0,43	27,35	46,53

Ao caracterizar os frutos após os períodos de armazenamento (sete, 15 e 30 dias) a 8°C, seguidos da simulação de comercialização a 15°C durante dois e quatro dias, verificou-se que as variáveis de ATT, SST/ATT, L* e b* não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos, com média geral de 0,55% (ác.cítrico); 22,29%; 2,47 e 4,04, respectivamente (dados não apresentados).

Para a perda de massa, rendimento de suco e vitamina C houve efeito isolado para o tempo de armazenamento, conforme a Tabela 2.

Tabela 2- Perda de massa, vitamina C e rendimento de suco de frutos de tangerina 'Clemenules' nos diferentes períodos de armazenamento

Períodos	Perda de massa (%)	Vitamina C (mg/100ml)	Rendimento de suco (%)
7	9,75 b	76,36 a	44,16 a
15	17,50 ab	67,73 b	44,33 a
30	24,76 a	67,81 b	31,49 b
CV (%)	30	3,5	13,3

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

A perda de massa aumentou com os períodos de armazenamento, sendo que a menor perda foi observada aos sete dias, com 9,75%, diferindo significativamente aos 30 dias de armazenamento (Tabela 2). Estes resultados demonstram que a intensidade da perda de massa foi bastante elevada, sendo que aos 15 dias de armazenamento as perdas chegaram a 17,50%. Diferente dos

resultados observados por Vale et al (2006), ao trabalhar com tangerinas 'Ponkan' submetidas a temperatura de 5°C e UR de 85%, que verificaram uma perda de 14,5% aos 28 dias de armazenamento.

A perda de massa dos frutos durante o armazenamento está relacionada com a perda de água pelo processo de transpiração (MALGARIM et al., 2008). A intensidade desta perda pode causar o murchamento e enrugamento dos frutos, afetando também as qualidades texturais como amaciamento e succulência, além da perda da qualidade nutricional (VALE et al., 2006). Esses aspectos também foram observados visualmente ao longo do experimento, porém não avaliados quantitativamente.

Quanto ao teor de vitamina C, observou-se que os maiores teores foram verificados nas tangerinas armazenadas por sete dias, diferindo significativamente dos demais tempos de armazenamento (Tabela 2).

Reduções no teor de vitamina C são normais após a colheita, pois existe uma relação inversa entre a senescência e o teor de vitamina C (FELÍCIO, 2005). Segundo Chitarra e Chitarra (2005) a vitamina C tende a diminuir no decorrer do armazenamento, à medida que é utilizada durante a respiração.

O rendimento de suco também diminuiu durante os períodos de armazenamento, sendo que o menor rendimento foi observado aos 30 dias de armazenamento, obtendo um rendimento de 31,49% (Tabela 2). Segundo Santos, D., et al. (2010) o teor mínimo de suco deve variar de 35 a 45% em tangerinas. Isto demonstra que o presente trabalho obteve valores dentro do indicado até os 15 dias de armazenamento. A diminuição no rendimento de suco está relacionada com o aumento da perda de peso dos frutos e também com o ressecamento das vesículas de suco ou devido a uma maior quantidade de polímeros não hidrolisados nas vesículas de suco, como as pectinas (VALE et al., 2006).

As variáveis de pH e SST apresentaram interação entre os períodos de armazenamento e a simulação de comercialização, conforme a tabela 3.

Tabela 3- Valores de pH e SST de frutos de tangerina 'Clemenules' nos diferentes períodos de armazenamento e de simulação de comercialização

Períodos	pH		SST (%)	
	2 dias	4 dias	2 dias	4 dias
7	5,04 a B	5,04 a B	11,03 b B	12,20 a A
15	5,06 b B	5,37 a A	12,16 a A	12,23 a A
30	5,27 a A	5,30 a A	13,20 a A	12,70 a A
CV (%)	0,83		4,9	

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna ou minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

O pH apresentou a tendência de aumentar, sendo observada uma diferença significativa somente aos 30 dias de armazenamento quando avaliado no 2º dia de simulação de comercialização com valor de 5,27 (Tabela 3). Enquanto, no 4º dia de simulação de comercialização os maiores valores foram observados aos 15 e 30 dias de armazenamento, diferindo significativamente dos sete dias (Tabela 3). Já, entre os dias de simulação de comercialização, houve diferença somente aos 15 dias de armazenamento, sendo que o maior pH foi observado aos quatro dias (Tabela 3).

Resultados semelhantes foram encontrados por Malgarim et al. (2008) ao armazenarem frutos da cv. Nova, na qual o pH apresentou um ligeiro aumento com os períodos de armazenamento e simulação de comercialização com valor de 3,82. A variação nos valores de pH pode estar relacionada com a senescência da fruta, já que durante este processo ocorrem uma série de alterações que se caracterizam na composição do suco dos frutos (FERREIRA, 2006).

Entre os períodos de armazenamento, o teor de sólidos solúveis totais (SST) aumentou a partir dos 15 dias no 2º dia de simulação de comercialização, porém, no 4º dia não houve diferença entre os períodos de armazenamento (Tabela 3). Nos períodos de comercialização, apenas verificou-se diferença aos sete dias de armazenamento, com maior valor no 4º dia de simulação de comercialização (Tabela 3).

Estes resultados são semelhantes aos obtidos por Santos, (2011) ao armazenar frutos de tangerina 'Fremont' sob duas temperaturas (3°C, 85% UR e 7°C, 95% UR) por 49 dias, onde pode ser observado que o teor de SST variou de 12,37 °Brix para 14,43 °Brix para as duas temperaturas a partir dos 14 dias de armazenamento.

Provavelmente o aumento do teor de SST no presente trabalho está relacionado com a perda de peso durante o armazenamento. Segundo Cantillano et al. (2011), o alto teor de SST no decorrer do período de armazenamento está relacionado á desidratação dos frutos que contribui para a elevação dos teores de açúcares.

O teor de sólidos solúveis totais (SST) é utilizado como um indicador de qualidade dos frutos sendo de grande importância para o consumo *in natura* e industrial estando relacionado principalmente com o sabor do fruto que inclui os açúcares e ácidos (SOUZA e DETENBORN de CÓL, 2014).

Para a coloração, o ângulo Hue, e a^* houve interação entre os fatores períodos de armazenamento e simulação de comercialização (Tabela 4).

Tabela 4- Ângulo Hue e a^* de frutos de tangerina 'Clemenules' nos diferentes períodos de armazenamento e simulação de comercialização

Períodos	$^{\circ}$ Hue		a^*	
	2 dias	4 dias	2 dias	4 dias
7	43,44 b A	57,51 a A	5,39 a A	2,75 b A
15	51,02 a A	51,85 a A	3,07 a B	3,47 a A
30	44,18 a A	31,36 b B	4,05 a AB	2,85 a A
CV(%)	13,61		22,10	

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna ou minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Para a variável $^{\circ}$ Hue não houve uma diferença entre os períodos de armazenamento no 2º dia de simulação de comercialização (Tabela 4). Já, para o 4º dia de simulação de comercialização, a diferença ocorreu apenas aos 30 dias de armazenamento, onde a variável $^{\circ}$ Hue obteve um valor de 31,36 (Tabela 4). Entre os dias de simulação de comercialização observou-se uma diferença significativa aos sete e 30 dias de armazenamento (Tabela 4).

A variável a^* não apresentou diferença significativa entre os períodos de armazenamento no 2º dia de simulação de comercialização, enquanto que no 4º dia de simulação observou-se uma diferença aos 15 e 30 dias de armazenamento. A cor da casca dos frutos é um dos atributos de qualidade que interfere no momento da comercialização (MALGARIM et al., 2008). No presente trabalho, observou-se que com o decréscimo dos valores de $^{\circ}$ Hue, os frutos apresentaram cor mais laranja como também nos valores de a^* indicando que os frutos perderam a tendência de coloração vermelha.

A qualidade dos frutos para a comercialização *in natura* é formada por um conjunto de características que devem ser mantidas durante o armazenamento, para isso deve-se definir um período seguro para a preservação destas características.

No presente trabalho, foi possível observar que a qualidade geral dos frutos diminuiu aos 30 dias de armazenamento, sendo que a perda de massa, o pH e os sólidos solúveis totais aumentaram. A vitamina C e o rendimento de suco diminuíram no decorrer do armazenamento.

5 CONCLUSÃO

Frutos de tangerina 'Clemenules' mantêm sua qualidade pós- colheita quando armazenados por até 15 dias a 8°C e 90-95% de UR seguidos de quatro dias de simulação de comercialização a 15° C e 90-95% de UR.

REFERÊNCIAS

- BINI, D. A; MARTINS, C. R; AMARAL, U; BRIXNER, G. F; OLIVEIRA, D. B. Comportamento agrônomo de tangerineira 'Clemenules' e de laranja 'Salustiana' no Município de Uruguaiana. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v.16, n.2, p.288-301. 2009.
- BRACKMANN, A; PETERLE, M. E; PINTO, J. A. V; WEBER, A; SAUTTER, C. K; EISSERMANN, A. C. Temperatura e umidade relativa na qualidade de tangerina 'Montenegrina' armazenada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.2, p.340-344, mar-abr, 2008.
- CANTILLANO, R. F. F; CASTAÑEDA, L. M. F; CASTRO, L. A. S; TREPTOW, R. O. Qualidade pós-colheita de laranjas cv. Salustiana sob atmosfera modificada durante o armazenamento refrigerado. **Embrapa Clima Temperado**- Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 90, Pelotas, 2009. P. 32.
- CANTILLANO, R. F. F; GALARÇA, S. P; TREPTOW, R. O; CASTRO, L. A. S. Efeito da atmosfera modificada na qualidade pós- colheita tangerinas 'Ponkan' durante o armazenamento refrigerado. **Embrapa Clima Temperado**- Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 135, Pelotas, 2011. P. 36.
- CENCI, S. A. Boas práticas de pós-colheita de frutas e hortaliças na agricultura familiar. 1ª ed. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica** p. 67-80, 2006. Disponível em: <http://www.ceasa.gov.br/dados/publicacao/pub09.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2014.
- CHITARRA, M. I. F; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: Fisiologia e manuseio**. 2.ed. Lavras: Universidade Federal de Lavras (UFLA), 2005. p.289-391.
- COUTO, M. A. L; CANNIATTI- BRAZACA, S. G. Quantificação de vitamina C e capacidade antioxidante de variedades cítricas. **Ciência e tecnologia de alimentos**, Campinas, 30 (Supl.1): 15- 19, 2010.
- DONADIO, L. C; STUCHI, E. S; CYRILLO, F. L. L. Tangerinas ou Mandarinas. **UNESP/FUNEP/EECB**- Boletim citrícola, 5, Jaboticabal, 1998. P. 45.
- ESTATÍSTICA DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA DO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2012. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/estProdAgr_201209.pdf . Acesso em: 10 jul. 2014.
- FELÍCIO, A. H. Conservação refrigerada de tangor 'Murcott' tratada termicamente. 2005.67 f. Dissertação (Mestrado em Ciências, Área de concentração: Fisiologia e bioquímica de plantas)- Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba.

FERREIRA, M. S. Uso do etrel no desverdecimento da tangerina 'Ponkan'. 2006. 31 f. Trabalho de conclusão de curso (Obtenção do título de Engenheiro Agrônomo)- Universidade Estadual de Montes Claros, Janaína.

HIPÓLITO, C. V. G. Qualidade do fruto VS. Qualidade do sorbet. Estudo do efeito do tempo e temperatura de conservação do sorbet. 2012. 125 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Alimentar)- Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa.

JOMORI, M. L. L. Métodos de desverdecimento pós-colheita de tangor 'Murcott' e laranja 'Valência'. 2011. 138 f. Tese (Doutorado em ciências- Área de Fitotecnia)- Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba.

KLUGE, R. A; AZEVEDO, R. A; JOMORI, M. L. L; EDAGI, F. K; JACOMINO, A. P; GAZIOLA, S. A; AGUILA, J. S. Efeitos de tratamentos térmicos aplicados sobre frutas cítricas armazenadas sob refrigeração. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.5, p.1388-1396, set-out, 2006.

MALGARIM, M. B; CANTILLANO, R. F. F; OLIVEIRA, R. P; TREPTOW, R. O. Qualidade pós- colheita de citros "Nova" em diferentes períodos de armazenamento e comercialização. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v.14, n.1, p.19-23, 2008.

MEDINA, C. L; RENA, A. B; SIQUEIRA, D. L; MACHADO, E. C. Fisiologia dos Citros. In: MATTOS JÚNIOR, D. de.; DE NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JÚNIOR, J. **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico e Fundag, p. 148-183, 2005.

NASCIMENTO, L. M; ARRUDA, M. C; FISCHER, I. H; FERRAZ, L. P; FONSECA, M. B. Potencial de conservação de tangerina W Murcott: armazenamento refrigerado x atmosfera modificada. **Citrus Research & Technology**, Cordeirópolis, v.32, n.3, p.167-172, 2011.

NEVES, M. F; JANK, M. S. Perspectivas da cadeia produtiva de laranja no Brasil: A agenda 2015. **Instituto de estudos do comércio e negociações internacionais- ICONE**, São Paulo, P. 89. Nov, 2006.

NEVES, M. F. O retrato da citricultura brasileira. Centro de pesquisa e projetos em marketing e estratégia- MARKESTRAT, Ribeirão Preto, P. 138. 2010.

NÚÑES, E. E. Desenvolvimento e produtividade de oito cultivares e híbridos de tangerinas sobre quatro porta-enxertos. 2006. 75 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)- Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba.

OLIVEIRA, R. P; NAKASU, B. H; SCIVITTARO, W. B. Cultivares apirênicas de citros recomendadas para o Rio Grande do Sul. **Embrapa Clima Temperado- Sistema de produção**, 195, Pelotas, 2008. P.42.

OLIVEIRA, R. P; SCIVITTARO, W. B. Cultivo de citros sem sementes. **Embrapa Clima Temperado**- Sistema de produção, 21, Pelotas, 2011. P.190.

PIO, R. M; AZEVEDO, F. A; NEGRI, J. D; FIGUEIREDO, J. O; CASTRO, J. L. Características da variedade Fremont quando comparadas com as das tangerinas 'Ponkan' e 'Clementina de Nules'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 222-226, Ago, 2006.

REIS, J. M. R; LIMA, L. C; VILAS BOAS, E. V. B; CHITARRA, A. B. Relação entre o grau de coloração da casca e algumas características de qualidade de tangerina 'Ponkan'. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, (Edição especial), p. 182-186, dez., 2000.

SALVADOR, A.; MONTEVERDE, A.; VAZQUEZ, D.; CUQUERELLA, J.; NAVARRO, P. Desverdozación de frutos cítricos con destino a países de ultramar. **Levante Agrícola**, Valencia, n. 361, p. 238-244, 2002.

SANTOS, D; MATARAZZO, P. H. M; SILVA, D. F. P; SIQUEIRA, D. L; SANTOS, D. C. M; LUCENA, C. C. Caracterização físico-química de frutos cítricos apirênicos produzidos em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 57, n. 3, p. 393-400, mai-jun, 2010.

SANTOS, L. O. Armazenamento refrigerado, atmosfera controlada e desverdecimento de tangerias. 2011. 156 f. Tese (Doutorado em Agronomia, Área de Produção Vegetal)-Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal- São Paulo.

SENHOR, R. F; SOUZA, P. A; CARVALHO, J. N; SILVAL, F. L; SILVA, M. C. Fatores de pré e pós-colheita que afetam os frutos e hortaliças em pós-colheita. **Revista verde**, Mossoró, v. 4, n. 3, p. 13-21, jul-set, 2009.

SOUZA, F. G; DETENBORN de CÓL, C. Elaboração, qualidade físico-química, microbiológica e sensorial de salada de frutas em calda. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 16, n. 13, p. 313-317, 2014.

SPÓSITO, M. B; JULIANETTI, A; BARBASSO, D. V. Determinação do índice de cor mínimo necessário para a colheita de laranja doce Valência a ser submetida pelo processo de desverdecimento. **Cordeirópolis**, v. 27, n. 2, p. 373-379, 2006.

TAVARES, S; CASTRO, P. R. C; KLUGE, R. A; JACOMINO, A. P; SERCILOTO, C. M. Qualidade pós-colheita em tangor 'Murcott' tratado com biorregulador 1-Metilciclopropeno e armazenado sob refrigeração. **Cordeirópolis**, v. 24, n. 2, p. 491-506, 2003.

TODISCO, K. M; CLEMENTE, E; ROSA, C. I. L. F. Conservação e qualidade pós-colheita de laranjas 'Folha Murcha' armazenadas em duas temperaturas. **Revista em agronegócios e meio ambiente**, v. 5, n. 3, p. 579-591, set-dez, 2012.

VALE, A. A. S; SANTOS, C. D; ABREU, C. M. P; CORRÊA, A. D; SANTOS, J. A. Alterações químicas, físicas e físico-químicas da tangerina Ponkan (*Citrus reticulata* Blanco) durante o armazenamento refrigerado. **Ciênc. agrotec**, Lavras, v. 30, n.4, p. 778-786, 2006.

ZULIAN, A; DÖRR, A. C; ALMEIDA, S. C. Citricultura e agronegócio cooperativo no Brasil. *Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, Santa Maria, v.11, n.11, p.2290-2306, jun, 2013.