

CIBELE ARAUJO PONTES

**TROCAS GASOSAS E QUALIDADE DOS FRUTOS DE MELOEIRO
AMARELO CULTIVADO EM DIFERENTES TEMPERATURAS**

MOSSORÓ-RN

2014

CIBELE ARAUJO PONTES

**TROCAS GASOSAS E QUALIDADE DOS FRUTOS DE MELOEIRO
AMARELO CULTIVADO EM DIFERENTES TEMPERATURAS**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal Rural do Semi-
Árido como parte das exigências para
obtenção do título de Mestre em
Agronomia: Fitotecnia, Linha de
Pesquisa: Bioquímica, Fisiologia e
Tecnologia Pós-Colheita.

ORIENTADOR:

Prof. D. Sc. EBENÉZER DE OLIVEIRA SILVA

COORIENTADOR:

D. Sc. Marlos Alves Bezerra

MOSSORÓ-RN

2014

CIBELE ARAUJO PONTES

**TROCAS GASOSAS E QUALIDADE DOS FRUTOS DE MELOEIRO
AMARELO CULTIVADO EM DIFERENTES TEMPERATURAS**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal Rural do Semi-
Árido como parte das exigências para
obtenção do título de Mestre em
Agronomia: Fitotecnia, Linha de
Pesquisa: Bioquímica, Fisiologia e
Tecnologia Pós-Colheita.

APROVADA EM: 04/04/2014

Pesq. D.Sc. Ebenézer de Oliveira Silva – Embrapa Agroindústria Tropical/ UFERSA

Orientador

Pesq. D.Sc. D. Sc. Marlos Alves Bezerra – Embrapa Agroindústria Tropical

Co-orientador

D. Sc. Elizangela Cabral dos Santos – UFERSA

Conselheira

D. Sc. Amanda Soraya Freitas Calvet - UNILAB

Membro externo

A toda minha família, em especial aos meus pais Antonio Arruda e Maria Mazzarello, pelo amor eterno, educação e confiança em mim, e ao meu irmão Antonio Arruda Filho, pelo apoio.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e por me proporcionar bons momentos ao longo dessa caminhada junto a minha família e amigos.

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), pela oportunidade de realização do curso de pós-graduação e a obtenção do título de mestre.

A CAPES pela concessão da bolsa.

A Embrapa Agroindústria Tropical por disponibilizar suas instalações para execução dos trabalhos, em particular a técnica do Laboratório Fisiologia Vegetal Ionete Nogueira.

Ao professor Dr. Ebenézer de Oliveira Silva pela orientação e colaboração dispensada ao longo deste trabalho.

Ao D. Sc. Marlos Alves Bezerra pela ajuda prestada durante a realização do experimento e por estar sempre que possível presente nas viagens de campo orientando.

A analista Márcia Régia do Laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-colheita da EMBRAPA, pela simpatia, atenção, paciência, acolhida e disposição em nos ajudar sempre que preciso.

Aos amigos do Laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-colheita pela colaboração. Em particular a Laiane Torres, pela amizade, incentivo, força e conselhos. Amiga verdadeira que tive o prazer em conhecer.

Aos alunos do Curso de mestrado em Fitotecnia da UFERSA, em especial aos amigos José Galdino Cavalcante Neto e Viviane Barros pelos momentos de descontração, estudo e amizade e todos aqueles em que tive o prazer de conhecer e conviver.

Aos examinadores da banca Elizangela Cabral e Amanda Soraya, por aceitarem o convite e pela predisposição em analisar este trabalho.

Aos meus familiares e amigos, pela torcida, carinho e amor em todos os momentos.

Ao meu irmão Antonio Arruda Pontes Filho e minha cunhada Luciana Monteiro Andrade pela acolhida em sua casa quando da mudança para Mossoró para cursar as disciplinas.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização desse trabalho. O meu sincero gesto de agradecimento.

RESUMO

PONTES, Cibele Araujo. **Trocas gasosas e qualidade dos frutos de meloeiro amarelo cultivado em diferentes temperaturas**. 2014. 52p. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2014.

Nos últimos anos o aumento dos gases de efeito estufa, tem aumentado à temperatura da terra. Diante da importância econômica da cultura do melão, existe a necessidade de estudar como os efeitos da temperatura atuam sobre os índices de trocas gasosas e qualidade dessas plantas. Atualmente, não se pode inferir sobre a competitividade dos sistemas de produção do melão, sem a realização de pesquisas sobre os impactos dessa mudança climática sobre a cultura. O experimento foi instalado e conduzido no Campo Experimental da Embrapa Agroindústria, situado no município de Pacajus-Ceará, com o objetivo de estudar qualidade pós-colheita do fruto do meloeiro amarelo “Goldex”, visando à adaptação dessa cultura às condições de alta temperatura. O meloeiro amarelo “Goldex” foi cultivado em condições de campo no período de julho a setembro de 2013, tendo em vista a coleta de dados da temperatura medidas através de sensores (*DataLogger*) e das trocas gasosas medidas através do IRGA, na qual as coletas realizaram-se uma vez por semana. Um grupo de plantas foi conduzido de acordo com o sistema de produção comercial já utilizado nos estados produtores, com os mesmos calendários de irrigação, fertilização e tratamento fitossanitário (tratamento controle), outro grupo foi conduzido sob telado (câmara) plástico do tipo capela, o qual contribuirá para o aumento da temperatura em 2°C, formando um tipo de microclima. O experimento foi conduzido no delineamento fatorial em blocos casualizados, onde os tratamentos foram dois ambientes (com câmara e sem câmara), três tempos de armazenamento (0, 14 e 21 dias), quatro blocos. A elevação da temperatura reduziu a cavidade interna dos frutos, tornando-os mais firmes. A qualidade dos frutos foi pouco influenciada pela temperatura. As trocas gasosas não foram afetadas pela temperatura.

Palavras-chave: *Cucumis melon* L., Condições climáticas, Qualidade.

ABSTRACT

PONTES, Cibele Araujo. **Trocas gasosas e qualidade dos frutos de meloeiro amarelo cultivado em diferentes temperaturas**. 2014. 52p. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2014.

In recent years the increase in greenhouse gases, has increased the temperature of the earth. Given the economic importance of melon crop, there is a need to study how temperature effects act on the rates of gas exchange and quality of these plants. Currently, one can not infer the competitiveness of melon production systems without conducting research on the impacts of this climate change on culture. The experiment was conducted and the experimental area of Embrapa, in the municipality of Pacajus-Ceará, with the aim of studying post-harvest fruit quality of yellow melon "Goldex", aimed at adapting this culture to high temperature conditions. Yellow melon "Goldex" was grown under field conditions in the period July to September 2013 in order to collect temperature data measured by sensors (*DataLogger*) and gas exchange measurements through the IRGA, in which the collections were performed once a week. One group of plants was conducted in accordance with the commercial production system already used in producing states, with the same calendars irrigation, fertilization and phytosanitary treatment (control treatment), another group was conducted in a greenhouse (camera) plastic-type chapel, It will contribute to the temperature rise 2 ° C, forming a sort of microclimate. The experiment was conducted in a factorial randomized block design, where treatments were two rooms (with camera and without camera), three storage times (0, 14 and 21 days), four blocks. The temperature elevation reduced the internal cavity of the fruit, making it firmer. Fruit quality was little influenced by temperature. Gas exchange were not affected by temperature.

Keywords: *Cucumis melon L.*, climatic conditions, Quality

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Controle químico de pragas realizado durante o experimento, Pacajus, 2013..... | 12 |
| Tabela 2- Valores médios das temperaturas máximas e mínimas e média da umidade relativa do ar (UR) nos dois ambientes de cultivo do melão amarelo, Pacajus, 2013..... | 19 |
| Tabela 3 - Resumo da análise de variância para os dados de peso (P), comprimento (COMP.), diâmetro (DIÂM.), espessura da casca (EC), espessura da polpa (EP), diâmetro da cavidade interna (DCI), comprimento da cavidade interna (CCI) e firmeza de polpa (FP), em função do ambiente e tempo de armazenamento. Pacajus, CE, 2013..... | 24 |
| Tabela 4 - Resumo da análise de variância para os dados de vitamina C (VIT. C), pH, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), relação SS/AT, açúcar total (AÇ.TOT.) e açúcar redutor (AÇ.RED.) em função do ambiente e tempo de armazenamento. Pacajus, CE, 2013..... | 28 |
| Tabela 5 - Desdobramento da interação das médias para acidez titulável (%), nos diferentes ambientes dentro dos dias de armazenamento e desse dentro dos diferentes ambientes..... | 31 |
| Tabela 6 - Desdobramento da interação das médias para relação SS/AT, nos diferentes ambientes dentro dos dias de armazenamento e desse dentro dos diferentes ambientes..... | 33 |
| Tabela 7 - Desdobramento da interação das médias para relação pH, nos diferentes ambientes dentro dos dias de armazenamento e desse dentro dos diferentes | 34 |

ambientes.....

Tabela 8 - Desdobramento da interação das médias para vitamina C,
nos diferentes ambientes dentro dos dias de
armazenamento e desse dentro dos diferentes
ambiente..... 36

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|------------|---|----|
| Figura 1- | Temperatura média do ar no período experimental, nos dois ambientes de cultivo. Pacajus, 2013..... | 18 |
| Figura 2 | Temperatura das folhas (°C) de plantas de melão amarelo cultivadas sob dois ambientes. Pacajus, 2013..... | 20 |
| Figura 3- | Fotossíntese ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) de plantas de melão amarelo cultivadas sob dois ambientes. Pacajus, 2013..... | 21 |
| Figura 4 - | Condutância Estomática ($\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) ao vapor d'água de plantas de melão amarelo cultivadas sob dois ambientes. Pacajus, 2013..... | 21 |
| Figura 5 - | Transpiração ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) foliar de plantas de melão amarelo cultivadas sob dois ambientes. Pacajus, 2013..... | 23 |
| Figura 6 - | Comprimento da cavidade interna (cm) de frutos de meloeiro cultivados em dois ambientes. Pacajus, 2013..... | 26 |
| Figura 7 - | Diâmetro da cavidade interna (cm) de frutos de meloeiro cultivados em dois ambientes. Pacajus, 2013..... | 26 |
| Figura 8 - | Firmeza da polpa (N) de frutos de meloeiro cultivados em dois ambientes. Pacajus, 2013..... | 27 |
| Figura 9 - | Sólidos Solúveis (°Brix) de frutos de meloeiro cultivados em dois ambientes. Pacajus, 2013..... | 30 |

| | | |
|-----------|--|----|
| Figura10- | Açúcares Redutores (%) de frutos de meloeiro cultivados em dois ambientes e armazenados de 0 a 21 dias. Pacajus, 2013..... | 30 |
| Figura11- | Acidez Titulável (%)de frutos de meloeiro cultivados em dois ambientes e armazenados de 0 a 21 dias. Pacajus, 2013..... | 32 |
| Figura12- | Relação SS/ST de frutos de meloeiro cultivados em dois ambientes e armazenados de 0 a 21 dias. Pacajus, 2013..... | 34 |
| Figura13- | pH de frutos de meloeiro cultivados em dois ambientes e armazenados de 0 a 21 dias. Pacajus, 2013..... | 35 |
| Figura14- | Vitamina C de frutos de meloeiro cultivados em dois ambientes e armazenados de 0 a 21 dias. Pacajus, 2013..... | 37 |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 1 |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA | 3 |
| 2.1 Aspectos da cultura | 3 |
| 2.2 Condições ambientais..... | 5 |
| 2.3 Qualidade do fruto..... | 6 |
| 2.4 Trocas gasosas..... | 9 |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS | 11 |
| 3.1 Localização | 11 |
| 3.2 Material vegetal..... | 11 |
| 3.3 Condução do experimento..... | 11 |
| 3.4 Tratamentos..... | 13 |
| 3.5 Variáveis analisadas | 14 |
| 3.5.1 Trocas gasosas..... | 14 |
| 3.5.2 Avaliações físicas dos frutos | 14 |
| 3.5.2.1 Peso | 14 |
| 3.5.2.2 Comprimento e Diâmetro externo e da cavidade interna | 15 |
| 3.5.2.3 Espessuras de casca e de polpa | 15 |
| 3.5.2.4 Firmeza da polpa..... | 15 |
| 3.5.3 Avaliações químicas | 15 |
| 3.5.3.1 Vitamina C | 15 |
| 3.5.3.2 pH..... | 16 |
| 3.5.3.3 Sólidos Solúveis (SS)..... | 16 |
| 3.5.3.4 Acidez Titulável (AT) | 16 |
| 3.5.3.5 Relação SS/AT | 16 |
| 3.5.3.6 Açúcares Solúveis Totais(AST)..... | 16 |
| 3.5.3.7 Açúcares Redutores (AR) | 17 |
| 3.6 Delineamento experimental e Análise estatística..... | 17 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 18 |
| 4.1 Monitoramento da temperatura | 18 |
| 4.2 Trocas gasosas..... | 19 |
| 4.3 Características Físicas | 24 |
| 4.4 Características Químicas | 28 |
| 5 CONCLUSÕES | 38 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 39 |

1. INTRODUÇÃO

O melão é uma olerícola produzida principalmente em regiões tropicais do mundo. Em 2011, a China se destacou como maior produtor (13.085.500 t), seguida do Irã (1.801.830 t) e Turquia (1.647.990 t). O Brasil, no mesmo ano, produziu 499.330 t de melão em uma área plantada de 19.701 ha, ocupando a 12ª colocação na escala de produção mundial (FAO, 2012).

O meloeiro é uma planta típica de regiões de clima quente e seco, necessitando para o seu máximo desenvolvimento e produção, condições ideais como temperaturas acima de 20°C e alguns tipos de solos como latossolos, argissolos, neossolos, vertissolos e cambissolos (HOLANDA et al., 2008). Sendo o Nordeste brasileiro uma região em potencial para cultivo do meloeiro, tendo em vista, suas condições climáticas favoráveis como luminosidade elevada, baixa umidade relativa do ar e menor precipitação pluviométrica (SOBRINHO et al., 2008).

A temperatura do ar é uma das características que afeta a maior parte dos processos bioquímicos e fisiológicos das plantas e para cada espécie existe uma amplitude térmica ótima. Temperaturas acima da máxima e abaixo da mínima influenciam negativamente no desenvolvimento do vegetal (TAIZ; ZEIGER, 2004).

As faixas de temperaturas, nos diferentes estádios fenológicos da cultura do meloeiro, são: para a germinação pode variar de 18 °C a 45 °C, situando-se a ideal entre 25 °C a 35 °C, para o desenvolvimento da cultura a faixa ótima é de 25 °C a 30 °C (abaixo de 12° C, seu crescimento é paralisado), para a floração, a temperatura ótima situa-se entre 20 °C a 23 °C (COSTA et al., 2000; EMBRAPA, 2010). Temperaturas acima de 35°C estimulam a formação de flores masculinas e maiores de 37°C ocasionam problemas na maturação (EMBRAPA, 2010).

Entretanto, em função das mudanças climáticas, espera-se que a elevação da temperatura diminua a produtividade de algumas culturas, especialmente se as temperaturas noturnas forem maiores. A previsão de aumento da produtividade está nas latitudes maiores, basicamente devido à possibilidade de ampliação da estação de cultivo e à mitigação dos efeitos negativos do frio no crescimento e na produtividade das plantas (DROOGERS et al., 2004).

Pode-se assumir que a extensão do período de cultivo (ciclo) em consequência das mudanças climáticas terá pequenas alterações nos trópicos, no entanto, as mudanças na precipitação, combinadas com elevação na demanda por evapotranspiração, aumentariam as necessidades de água para irrigação, elevando o custo de produção (FISCHER et al., 2007).

Outro aspecto a ser considerado é a concentração de CO₂ da atmosfera terrestre que tem aumentado significativamente, a uma taxa de 0,4–0,5% por ano ou 1–1,8 μmol CO₂ mol⁻¹ por ano. Como resultado desse fato, a temperatura média do ar da Terra poderá também aumentar de 1 a 6° C até o final deste século, em vários locais do Planeta (IPCC, 1995; STRECK, 2005).

Diante da importância econômica da cultura, existe a necessidade de estudar como os efeitos da temperatura, da umidade relativa do ar e da radiação solar atuam sobre os índices de trocas gasosas dessas plantas. Conhecendo-se como esses fatores ambientais afetam esses índices, podem-se traçar práticas de manejo diferenciadas para a cultura, a fim de otimizá-la, proporcionando aumento da produtividade (DALASTRA, 2014 .)

Devido o exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os índices de trocas gasosas, a qualidade e a conservação do melão amarelo híbrido Goldex, cultivado em diferentes temperaturas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos da cultura

O meloeiro possui seu centro de origem na África, porém, sua dispersão ocorreu na Índia, espalhando-se para todas as direções, sendo encontrado cultivares em diversas regiões do mundo, desde os países mediterrâneos, centro e leste da Ásia até o sul e centro da América e centro e sul da África (COSTA, 2007).

Esta amplitude de regiões de cultivo é consequência de uma grande variabilidade genética que tem permitido a adaptação de diferentes tipos de melões em condições agronômicas diversas, de tal maneira que hoje podemos encontrar em todos os mercados do mundo melões com diferentes cores, formatos e aromas (DEULOFEU, 1997).

A cultura do melão foi implantada comercialmente no Brasil em meados da década de 60, nos estados do Rio Grande do Sul e São Paulo. Neste período, o mercado interno era abastecido quase na sua totalidade por importações de frutos provenientes do Chile e Espanha (ARAÚJO; VILELA, 2002). As regiões Sul e Sudeste logo perderam a expressividade na produção do melão devido aos fatores ambientais que limitaram a produtividade e a qualidade do produto (DIAS et al., 1998).

O meloeiro é uma angiosperma na qual sua classificação taxonômica corresponde a Classe: Dicotyledoneae, Ordem: Cucurbitales, Família: Cucurbitaceae, Tribo: Melothriae, Gênero: Cucumis e Espécie: Cucumis melo. (JEFFREY, 1980)

No Brasil, os principais tipos comerciais de melão pertencem à variedade *Cucumis melo* var. *inodorus* Naud, que correspondem aos melões sem aroma, por isto a denominação inodoros, e o *Cucumis melo* var. *cantalupensis* Naud, sendo a grande maioria representados por melões que apresenta aroma, denominados de aromáticos (ARAGÃO, 2011).

Os melões do grupo *Inodorus*, apresentam frutos de casca lisa ou levemente enrugada, com coloração amarela, branca ou verde-escuro, longo período de conservação pós-colheita e boa resistência ao transporte; geralmente, os frutos têm elevado teor de açúcares, não possuem odor e a cor da polpa varia de branca a verde claro (PEDROSA, 1997). Entre elas, o tipo Amarelo se destaca na preferência dos consumidores, devido à coloração atrativa dos seus frutos (CRISOSTO et al., 2010; FILGUEIRAS et al., 2000), resistência às principais doenças ocorrentes na área de cultivo e produzir pelo menos 25 t/ha (PAIVA, 2005).

Segundo Almeida (2006), o crescimento e desenvolvimento do meloeiro podem ser divididos em três fases vegetativas, onde a primeira se define desde a germinação até o aparecimento das primeiras flores masculinas (duração em torno de 25 a 30 dias), a segunda se dá desde o aparecimento das primeiras flores masculinas até o das primeiras flores femininas (duração de 5 a 15 dias) e a terceira fase vai desde o aparecimento das flores femininas até o início da colheita (duração de 30 a 60 dias).

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma das importantes culturas do país, ocupando lugar de destaque na olericultura brasileira, sendo produto de exportação. No Brasil, a cultura ganhou importância considerável devido ao aumento das áreas plantadas e à alta tecnologia empregada (CRISÓSTOMO et al., 2002).

Em 2012, de acordo com dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), as exportações brasileiras de melão registraram o valor de US\$ 134,1 milhões. O Ceará respondeu por mais da metade do valor total exportado, ou seja, US\$ 78,6 milhões, perfazendo uma participação de 58,6%, seguido do Rio Grande do Norte que registrou participação de 40,3% (IPECE, 2013).

2.2 Condições ambientais

Tanto a temperatura do ar quanto do solo é o principal fator climático que afeta diretamente a cultura, sendo a faixa ótima de 20°C a 30°C, podendo chegar a 35°C (COSTA, 2000). A temperatura influencia diretamente no teor de açúcar, no sabor, no aroma e na consistência dos frutos, características que são decisivas no momento da comercialização. As temperaturas abaixo de 12 °C, os ventos frios e as geadas são condições em que o crescimento vegetativo é prejudicado, podendo até sofrer paralisação (SENAR, 2007).

MARCELIS e De KONING (1995) comentam que a temperatura interfere no crescimento de frutos devido ao acúmulo de fitomassa seca da planta. Isso ocorre, porque a temperatura age sobre as reações químicas da respiração e fotossíntese (TAÍZ; ZEIGER, 1998; SCHÖFFEL; VOLPE, 2002), afetando assim o acúmulo de fitomassa e a expansão de fruto.

Costa (2007) relata que a intensidade luminosa é outro fator climático que exerce influência na cultura do melão. Quando a temperatura encontra-se abaixo do ótimo, a taxa de crescimento foliar é determinada pela luminosidade. Com isso, todos os fatores que afetam a fotossíntese afetam também a qualidade do fruto.

O crescimento do fruto do meloeiro depende da disponibilidade de radiação solar global. De acordo com a FAO (1990), as hortaliças de verão como é o caso do meloeiro e o tomateiro, necessitam do nível mínimo de radiação líquida igual a 8,4 MJ. m⁻². dia⁻¹ denominado de limite trófico. Abaixo deste limite a fotossíntese é menor do que a respiração (TAIZ; ZEIGER, 1998), afetando assim o crescimento e acúmulo de fitomassa no fruto.

A umidade relativa do ar é considerada ótima para o desenvolvimento do meloeiro na faixa de 65% a 75% (SILVA et al., 2010).

Condições de umidade do ar acima de 75% promovem a formação de frutos de baixa qualidade e propiciam o aparecimento de doenças na cultura.

Tem se observado, nos últimos anos, uma maior preocupação com a resposta de culturas agrícolas para possíveis aumentos na temperatura e CO₂. Pesquisas mostram que condições climáticas futuras poderão ter impactos substanciais na produtividade das culturas (LUO et al., 2005; RICHTER; SEMENOV, 2005; OLIVEIRA, 2007; BATTIST; NAYLOR, 2009). Esses impactos estão associados às taxas fotossintéticas e de respiração e à redução no ciclo das culturas. Uma das principais causas desses impactos é o aumento da temperatura (SILVA et al., 2011).

Aumento da concentração de CO₂ atmosférico em plantas causa aumento na taxa de crescimento, pois o CO₂ é o substrato primário para fotossíntese (ROSENBERG et al., 1983; TAIZ; ZEIGER, 2004). Entretanto, se esse aumento da concentração de CO₂ for acompanhado de aumento da temperatura, poderá não haver aumento no crescimento e produtividade das culturas por causa do encurtamento do ciclo (SIQUEIRA et al., 2001) e aumento da respiração (TAIZ; ZEIGER, 2004).

A maior parte dos tecidos de plantas superiores é incapaz de sobreviver a uma prolongada exposição a altas temperaturas. Em ambiente com luz solar intensa e temperaturas altas, as plantas evitam aquecimento excessivo de suas folhas, reduzindo a absorção de radiação solar (TAIZ; ZEIGER, 2004).

2.3 Qualidade do fruto

A qualidade pós-colheita dos frutos pode ser definida como um conjunto de características que permitem diferenciar um produto de outro e

que tem influência na determinação do grau de aceitação pelo consumidor. Dentre estes componentes devem ser considerados uma série de fatores, alguns dos quais são subjetivos, ou seja, são percebidos e não podem ser medidos (sabor, aroma, etc.) e outros, porém, são mensuráveis e, portanto, objetivos (teor de açúcar, acidez, concentração de polifenóis, antioxidantes, vitaminas, e outros), com os quais devem ser realizadas associações ou observadas relações para um melhor entendimento das transformações que ocorrem, e que afetam ou não a qualidade do produto (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Os atributos de qualidade são influenciados pelas variedades, condições edafoclimáticas e práticas culturais. Manejos inadequados na colheita e na pós-colheita aceleram os processos de senescência afetando sensivelmente a qualidade e limitando ainda mais o período de comercialização. O estágio de maturação, em que os frutos são colhidos determina a qualidade do fruto a ser oferecido ao consumidor. Os frutos colhidos imaturos, além de pouca qualidade, têm alto índice de perda de água e são muito suscetíveis às desordens fisiológicas. Por outro lado, quando colhidos muito maduros, entram rapidamente em senescência (MANICA et al., 2000)

Os processos de maturação e amadurecimento dos frutos também envolvem complexas alterações fisiológicas e bioquímicas, como mudanças nos níveis hormonais, na atividade respiratória, na atividade enzimática, na organização celular, no amaciamento da polpa e no sabor, atribuídas à síntese de compostos aromáticos, ácidos orgânicos e açúcares solúveis. Todas essas alterações são dependentes do genótipo e das condições climáticas ambientais, principalmente durante as fases de maturação e amadurecimento dos frutos de melão (VILLANUEVA et al., 2004).

CHITARRA e CHITARRA, (1990), afirmam que os índices químicos mais utilizados na determinação do ponto de maturação dos frutos são pH, acidez titulável e sólidos solúveis totais. Afirmam ainda que o índice de maturação (SS/AT) é uma das melhores formas de avaliar o sabor dos frutos, dando uma boa idéia do equilíbrio entre essas duas variáveis. Em melão, o fruto pode ser considerado adequado para o consumo quando a relação entre SS/AT é superior a 25:1 e quando a acidez é igual ou menor que 0,5 % (CRUESS, 1973).

Segundo MIRANDA et al., (2005), o amadurecimento é indicado pelo conteúdo de sólidos solúveis, que exibe correlação positiva com o conteúdo de açúcares e dá idéia da doçura da fruta, atributo sensorial mais importante para o consumidor. Para a comercialização dos frutos no mercado externo, são exigidos sólidos solúveis mínimos de 9,0°Brix (FILGUEIRAS et al., 2000). Segundo Suslow et al. (2012) um fruto de ótima qualidade deve apresentar um teor de sólidos solúvel superior a 10%.

As principais variáveis utilizadas para a determinação da qualidade pós-colheita de melão são o teor de sólidos solúveis, firmeza da polpa, perda de peso e as aparências externa e interna. O teor de sólidos solúveis indica a aceitação direta do produto pelo consumidor final; a firmeza da polpa fornece indicação sobre o potencial de vida útil pós-colheita e as outras variáveis estão diretamente relacionadas com a aparência do produto, conseqüentemente, com a sua aceitação pelo consumidor (JUNIOR et al., 2001).

A textura da polpa é outra característica importante, pois indica resistência ao transporte e possibilidade de maior vida de prateleira, estando relacionado com o “flavor”, que é perceptível pelo paladar (MENEZES et al., 1998).

Em trabalho realizado com cinco diferentes híbridos de melão amarelo, Tomaz et al. (2009) encontraram variação do teor de sólidos solúveis de 8,58 a 10,04 °Brix, conteúdos de açúcares redutores de 3,99 a 5,30 % e açúcares solúveis totais de 7,37 a 8,71 %.

2.4 Trocas gasosas

O termo fotossíntese significa “síntese usando a luz”. Os organismos fotossintéticos captam e utilizam a energia solar para oxidar H₂O, liberando O₂, e para reduzir CO₂, produzindo compostos orgânicos, primariamente açúcares. Esta energia estocada nas moléculas orgânicas é utilizada nos processos celulares da planta e serve como fonte de energia para todas as formas de vida (TAIZ; ZEIGER, 2009).

Para realização da fotossíntese as plantas necessitam de três ingredientes: luz solar, água e gás carbônico. Na fotossíntese, as plantas absorvem água e sais minerais através de suas raízes, e os transportam por meio de vasos condutores até as folhas. As plantas C₃ não possuem a estratégia de realizar fotossíntese sob pouca transpiração. Sua fotossíntese é limitada na medida em que a resistência estomática aumenta (BUCHER, 2007).

Nas plantas C₃, nas quais se enquadra o meloeiro, os estômatos se abrem durante o dia, quando a absorção de CO₂ é necessária para a realização da fotossíntese. Como a abertura dos estômatos ocorre num período de elevada demanda transpiratória, a captação de CO₂ para o processo fotossintético é acompanhado por grande perda de água (LACERDA, 2004).

A transpiração é a evaporação da água a partir da superfície da planta. Na planta, a perda de água ocorre principalmente através dos

estômatos, ou transpiração estomática, pelos quais passam mais de 90% do CO₂ e da água transpirada. A outra parte da água pode ser perdida diretamente através da cutícula da epiderme, ou periderme. (MARENCO et al., 2009).

Os processos de fotossíntese e transpiração estão intimamente relacionados entre si através dos estômatos, pois ao mesmo tempo em que os estômatos oferecem resistência à difusão da água dentro da folha para a atmosfera, constituem-se de uma barreira para a aquisição de CO₂. Portanto reduções na condutância estomática com o intuito de diminuir a perda de água também reduzem as taxas fotossintéticas (PEARCY ; PFTISCH, 1991). Os poros estomáticos permitem a perda de vapor de água para a atmosfera durante a transpiração e a entrada de CO₂, através da fixação fotossintética do carbono (VAVASSEUR ; RAGHAVENDRA, 2005).

A temperatura afeta as reações bioquímicas da fotossíntese além de provocar elevação das taxas de respiração (TAIZ; ZEIGER, 2004). Com o aumento da temperatura, também se acelera o processo de evapotranspiração, causando diminuição na disponibilidade hídrica no solo e, conseqüentemente, podem reduzir a umidade relativa do ar prejudicando a produção agrícola (PRIMAVESI et al., 2007).

Segundo Beltrão (2008), com a elevação da temperatura do ar, haverá incremento da respiração celular e da fotorrespiração das plantas de metabolismo fotossintético C₃.

A verificação das trocas gasosas constituiu-se em importante ferramenta na determinação de adaptação e estabilidade de plantas a determinados ecossistemas, isto porque a redução no crescimento (e a conseqüente diminuição na produtividade) das plantas pode estar relacionada à redução na atividade fotossintética, limitada por fatores

abióticos intrínsecos ao local de cultivo (PEIXOTO et al., 2002; PAIVA et al., 2005).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização

O experimento foi instalado no Campo Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, localizado no município de Pacajus-CE. As coordenadas geográficas do local são 4°10' S e 38°27' W, altitude de 60 m acima do nível do mar, distante 55 Km de Fortaleza-CE . O tipo climático no município é Aw da classificação de Köppen. Com pluviosidade de 933,3 mm/ano. A temperatura média diária é de 26,3°C. A umidade relativa média anual é de 69% e a insolação média mensal é de 247 h de luz (EMBRAPA, 2000).

3.2. Material Vegetal

O tipo selecionado para realizar o experimento foi o híbrido Goldex de origem espanhola, e por isso também conhecido como Melão Amarelo Espanhol. É inodoro e tem casca amarela e polpa branco-creme (Menezes et al. 2000).

3.3. Condução do experimento

O preparo do solo constou de aração e gradagem, do enleiramento em linhas com 20 cm de altura. Em seguida, o solo recebeu adubação de fundação, seguido de instalação do sistema de irrigação, do tipo gotejamento. Para tanto, as mangueiras de irrigação foram colocadas sobre as leiras e cobertas com filmes de polietileno (mulching). Por fim realizou-se a abertura dos orifícios de plantio (covas) para o semeio. A parcela foi

representada por uma fileira (linhas) de 20 m com 50 plantas, espaçadas 0,4 m entre plantas na linha e 2 m entre linhas de plantas.

A semeadura foi realizada no dia 22 de Julho de 2013, utilizando-se duas sementes por cova. Após sete dias da emergência foi feito o desbaste deixando uma planta por cova. O manejo da área e as práticas culturais foram convencionalmente adotados pela estação experimental obedecendo aos estádios de desenvolvimento da cultura.

A irrigação com gotejadores de vazão de 3,6 L/h foi realizada durante 20 minutos, do 3º ao 13º dia após a emergência (DAE). Do 14º ao 21º DAE a irrigação teve duração de 30 minutos. Do 22º ao 39º DAE a irrigação aumentou o tempo de duração para 1 h. Ao 40º DAE a irrigação passou a ter duração de 1h e 30 minutos. No 45º DAE a duração passou para 2 h. Por fim, do 52º DAE até a colheita a irrigação reduziu para 30 minutos.

O controle de pragas foi efetuado através de pulverizações, utilizando o inseticida de contato Sumithion e Decis 25 EC na dose de 40 mL do produto para 20 L d'água para controle da mosca branca, totalizando seis aplicações durante a permanência da cultura no campo.

Tabela 1 – Controle químico de pragas realizado durante o experimento, Pacajus, 2013.

| Data | Produtos | Dosagem | Observação |
|------------|-------------|---------------------------------|------------|
| 07/08/2013 | Sumithion | 2,0 mL 1L ⁻¹ de água | Inseticida |
| 16/08/2013 | Sumithion | 2,0 mL 1L ⁻¹ de água | Inseticida |
| 27/08/2013 | Sumithion | 2,0 mL 1L ⁻¹ de água | Inseticida |
| 06/09/2013 | Sumithion | 2,0 mL 1L ⁻¹ de água | Inseticida |
| 13/09/2013 | Sumithion | 2,0 mL 1L ⁻¹ de água | Inseticida |
| 23/09/2013 | Decis 25 EC | 2,0 mL 1L ⁻¹ de água | Inseticida |

Ao atingirem a maturidade fisiológica, tamanho, peso e coloração da casca, característicos da cultivar, os frutos foram colhidos e colocados em caixa de papelão abertas. Em seguida, foram encaminhados ao Laboratório de Tecnologia e Fisiologia Pós-Colheita da Embrapa Agroindústria Tropical em Fortaleza-CE, onde foram realizadas as análises físicas e químicas.

Chegando ao laboratório, parte dos frutos foi analisada e parte armazenada em câmara fria a 12°C com 85% de UR e conservados/armazenados por 21 dias, sendo retiradas amostras para avaliações a cada 7 dias.

3.4. Tratamentos

Após a germinação parte das plantas foram mantidas em condições ambiente (sem câmaras). Enquanto outro grupo formado por quatro plantas foram cultivadas sob ambiente modificado (com câmaras), para aumento da temperatura ambiente. As quatro câmaras de plástico transparente com 150 micras, modelo tipo capela em estrutura de ferro e com laterais móveis, apresentavam as seguintes dimensões: 1,5 m de comprimento, 1,5 m de largura e 1,5 m de altura. A parte superior apresentava abertura para liberar o ar quente que se acumulam no alto da câmara. As laterais móveis para o seu fechamento, apresentavam em cada lado, na parte central e inferior do plástico um velcro que era fixado na estrutura de ferro. Com isso, as laterais não permaneciam totalmente fechadas, facilitando a circulação do ar dentro da câmara. Cada câmara ficou posicionada aleatoriamente em uma fileira (linhas) de plantas espaçadas 0,4 m entre plantas na linha e 2 m entre linhas de plantas.

As temperaturas foram acompanhadas diariamente e registradas a cada 5 minutos através de um sensor de temperatura e umidade relativa do

ar, denominado de *datalogger*. Os mesmos foram programados e distribuídos, sendo 1 em cada câmara e 2 dispostos fora da câmara no campo, onde semanalmente as leituras eram realizadas. O próprio sensor fornece os valores de média da temperatura e umidade relativa do ar.

3.5. Variáveis analisadas

3.5.1 Trocas gasosas

As avaliações de trocas gasosas foram realizadas com o aparelho Infra Red Gas Analyser – (IRGA) (modelo LCI, ADC, BioScientific), em folhas completamente expandidas e mantidas em suas posições naturais, utilizando radiação artificial saturante em torno de $1100 \mu\text{mol de fótons m}^{-2} \text{s}^{-1}$.

As medições ocorreram uma vez por semana sempre entre nove e dez horas da manhã, em condições ambientais de umidade relativa e temperatura para cada parcela. Foram selecionadas 2 plantas, sendo realizadas duas leituras em cada planta, totalizando 32 leituras.

As características de trocas gasosas analisadas foram: taxa fotossintética ($\mu\text{molCO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$), taxa de transpiração (mmol vapor d'água $\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$) e condutância estomática ao vapor d'água ($\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$).

3.5.2. Avaliações físicas dos frutos

3.5.2.1 Peso

O peso médio dos frutos foi determinado utilizando uma balança semi-analítica, marca BEL, modelo Mark 3.100. Os resultados foram expressos em (g).

3.5.2.2 Comprimento e Diâmetro externo e da cavidade interna

Utilizou-se um paquímetro digital no sentido longitudinal e transversal e os valores expressos em metro (m).

3.5.2.3 Espessuras de casca e de polpa

A espessura de casca e da polpa foi realizada a partir de duas leituras com paquímetro, uma em cada metade do fruto e o resultado expresso em metros (m).

3.5.2.4 Firmeza da polpa

Para a determinação da firmeza da polpa, os frutos foram seccionados transversalmente na região equatorial. A firmeza foi mensurada em dois pontos da polpa dos frutos, uma em cada metade, por meio de um texturômetro digital Stable Micro Systems, modelo TA.XT2i com ponteira de 6 mm de diâmetro. Os valores médios de cada fruto foram obtidos em Newton (N).

3.5.3. Avaliações químicas

3.5.3.1 Vitamina C

Foi determinada imediatamente após o processamento da polpa, por titulometria com solução de DFI (2,6-dicloro-fenol-indofenol 0,02%) até coloração rósea clara permanente, utilizando 5 g de polpa diluída em 50 mL de ácido oxálico 0,5%. Retirou-se uma alíquota de 5 mL dessa mistura para 50 mL de água destilada de acordo com Strohecker e Henning (1967). Os resultados foram expressos em mg de ácido ascórbico.100g⁻¹ de polpa.

3.5.3.2 pH

O potencial hidrogeniônico (pH) foi determinado diretamente no suco, utilizando-se um potenciômetro digital (Mettler Modelo DL 12) com eletrodo de membrana de vidro (AOAC, 1995), previamente calibrado com solução tampão 4,0 e 7,0.

3.5.3.3 Sólidos Solúveis (SS)

Após filtragem da polpa com papel de filtro, o teor de sólidos solúveis (SS) foi obtido por meio de refratômetro digital (Atago modelo PR-101), escala de 0 a 45° Brix, com compensação de temperatura automática (AOAC, 1995).

3.5.3.4 Acidez Titulável (AT)

A acidez titulável foi determinada, diluindo-se 1 g de polpa em 50 mL de água destilada, a qual foram adicionados 3 gotas de fenolftaleína 1%. Em seguida, realizada a titulação até o ponto de viragem com solução de NaOH (0,1 N) até coloração levemente rósea. Os resultados foram expressos em percentagem (%) de ácido cítrico (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

3.5.3.5 Relação SS/AT

A relação SS/AT foi obtida por meio do quociente entre as duas variáveis.

3.5.3.6 Açúcares Solúveis Totais (AST)

Os açúcares totais foram determinados pelo método da antrona segundo metodologia descrita por Yemn e Willis (1954). O extrato foi obtido da diluição de 0,5g de polpa em balão volumétrico de 250mL de

água destilada e filtrada em papel de filtro qualitativo. Em tubos de ensaio contendo 0,1 mL do filtrado diluído, foram adicionados 0,9 mL de água destilada e 2 mL do reativo antrona a 0,1%, sendo logo em seguida agitados e aquecidos em banho-maria à 100°C por 8 minutos e imediatamente resfriados em banho de gelo. Realizou-se a leitura das amostras por meio de um espectrofotômetro em comprimento de onda igual a 620 nm, e os resultados foram expressos em percentagem (%).

3.5.3.7 Açúcares Redutores (AR)

Os açúcares redutores foram determinados segundo Miller (1959). O extrato foi feito a partir de 1,0 g de polpa diluída para 100 mL em água destilada e filtrada em papel de filtro qualitativo. Tomou-se uma alíquota de 1,5 mL e adicionou-se 1,0 mL de ácido dinitrosalicílico (DNS) a 1%, procedendo-se a reação em banho-maria, a 100°C por 5 minutos. Após resfriadas em banho de gelo, o volume das amostras foi completado para 7,5 mL com água destilada. As leituras foram realizadas em espectrofotômetro a 540nm. Os resultados foram expressos em percentagem (%) da massa fresca.

3.6 Delimitação experimental e Análise estatística

O delineamento adotado foi de blocos casualizados em esquema fatorial 2x3, referentes a dois tratamentos no campo (ambiente com câmara e ambiente sem câmara) e três tempos de armazenamentos (0, 14 e 21 dias) com quatro repetições que corresponderam aos quatro blocos.

Para as análises de trocas gasosas utilizou-se a diferença mínima significativa para comparação dos tratamentos.

Os resultados das análises físicas e químicas foram submetidos à análise de variância utilizando-se o programa estatístico SISVAR 5.3

(FERREIRA, 2010). As médias das análises foram comparadas entre si pelo teste de Tukey, adotando o nível de significância de 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Monitoramento da temperatura

De acordo com os dados climáticos obtidos durante o cultivo do melão amarelo (Figura 1) através de *Datalogger* portáteis, instalados dentro das câmaras e em campo, percebeu-se uma diferença média de 2°C entre esses ambientes, com o ambiente da câmara sempre apresentando maior temperatura. Assim as temperaturas encontradas estavam no intervalo considerado ideal para o desenvolvimento dessa cultura (JANIK, 1968; SILVA ; DUARTE, 2002)

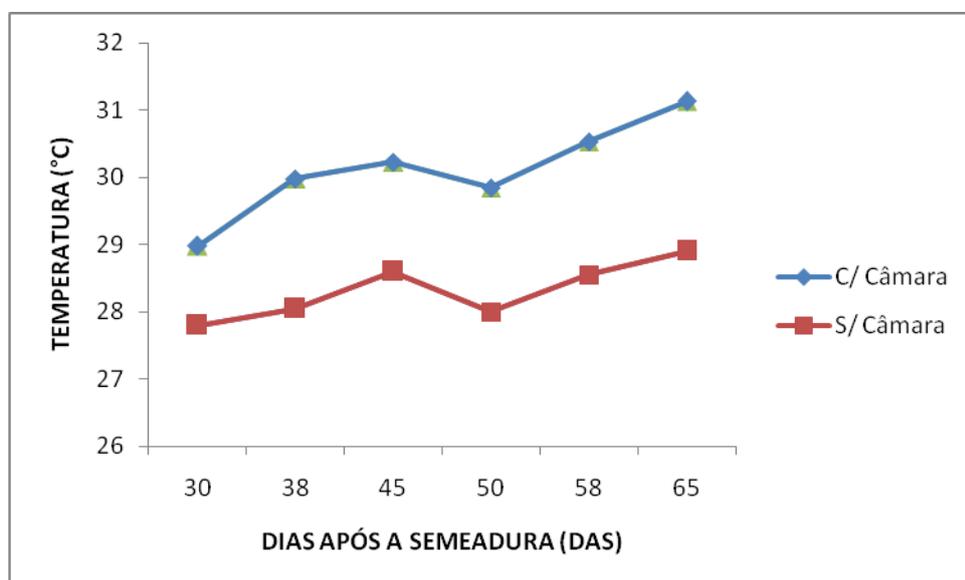


Figura 1 – Temperatura média do ar no período experimental, nos dois ambientes de cultivo. Pacajus, 2013.

Resultados semelhantes foram encontrados para as temperaturas máximas e mínimas, em que as plantas nas câmaras foram submetidas aos maiores valores (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios das temperaturas máximas e mínimas e média da umidade relativa do ar (UR) nos dois ambientes de cultivo do melão amarelo, Pacajus, 2013.

| (DAP) | Temp. Máx. | | Temp. Mín. | | UR (%) Média | |
|-------|------------|-------|------------|-------|--------------|-------|
| | C/C | S/C | C/C | S/C | C/C | S/C |
| 35-39 | 37,27 | 36,11 | 26,36 | 25,08 | 68,28 | 72,55 |
| 40-45 | 38,39 | 37,49 | 25,85 | 24,46 | 66,03 | 72,50 |
| 46-50 | 39,05 | 37,58 | 25,85 | 24,36 | 64,43 | 69,05 |
| 51-60 | 40,46 | 38,67 | 25,80 | 24,29 | 64,48 | 70,00 |
| 61-65 | 41,54 | 39,23 | 25,79 | 24,19 | 64,10 | 70,35 |

4.2. Trocas gasosas

Apesar da diferença média de 2°C em favor das plantas cultivadas nas câmaras, a demanda evaporativa não foi afetada. Assim, não houve diferença entre as temperaturas foliares nos dois ambientes (Figura 2).

Como pode ser observado, no horário entre nove e dez horas quando foi realizada a leitura das trocas gasosas, no período de 30-38 DAS ocorreu um declínio na temperatura da folha, devido à elevada quantidade de nuvens no momento das leituras. Nos períodos seguintes, onde as condições climáticas eram favoráveis, a temperatura foliar voltou a subir (Figura 2).

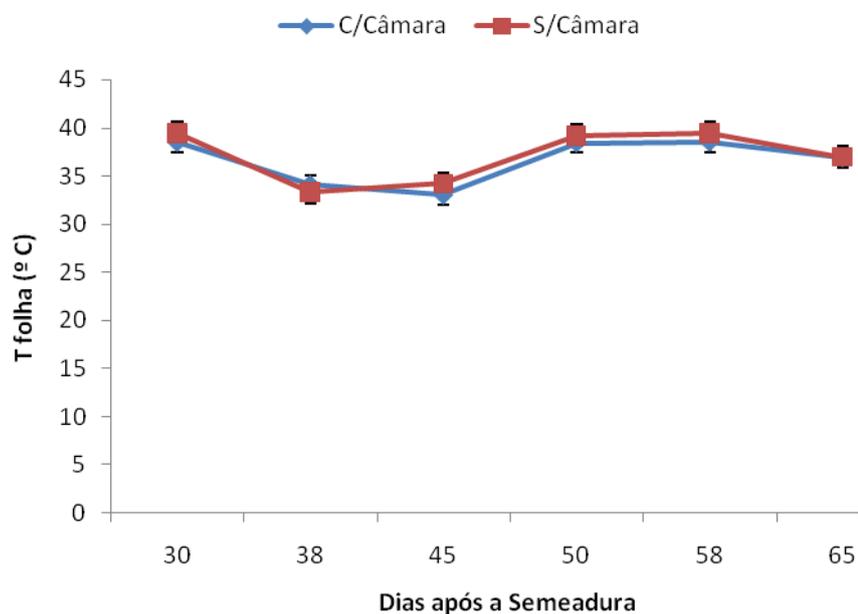


Figura 2 – Temperatura das folhas (°C) de plantas de melão amarelo cultivadas sob dois ambientes. Pacajus, 2013.

A temperatura tem sido apontada como influenciadora nas trocas gasosas das plantas afetando, especialmente, a fotossíntese (TAIZ; ZEIGER, 2004).

O aumento da temperatura no tratamento com câmara não influenciou as trocas gasosas, não sendo encontradas diferenças para fotossíntese, condutância estomática e transpiração (Figuras 3, 4 e 5, respectivamente).

As taxas de fotossíntese e condutância estomática apresentaram estreita relação, com exceção da leitura aos 38 DAS. Para ambas houve declínio com a idade das plantas (Figuras 3 e 4). Entretanto, mesmo com o declínio contínuo da condutância estomática a partir dos 38 dias, a transpiração aumenta entre os 45 e 58 dias (Figura 5).

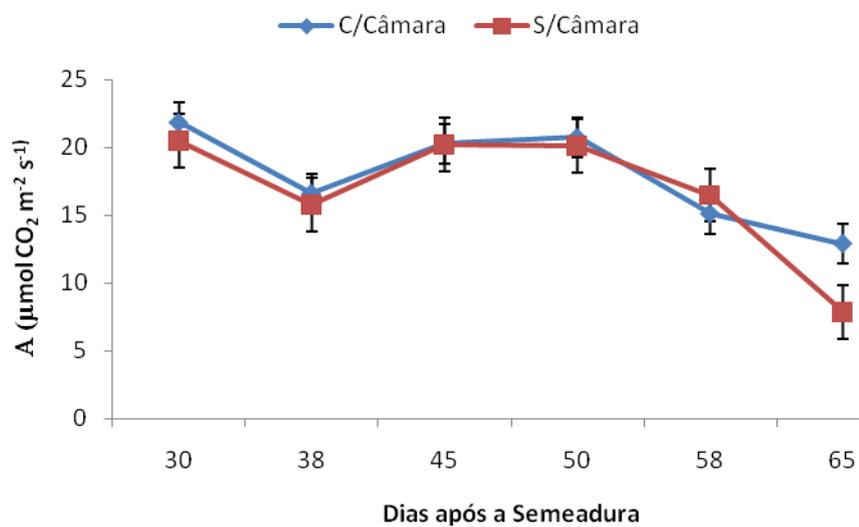


Figura 3 – Fotossíntese ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) de plantas de melão amarelo cultivadas sob dois ambientes. Pacajus, 2013.

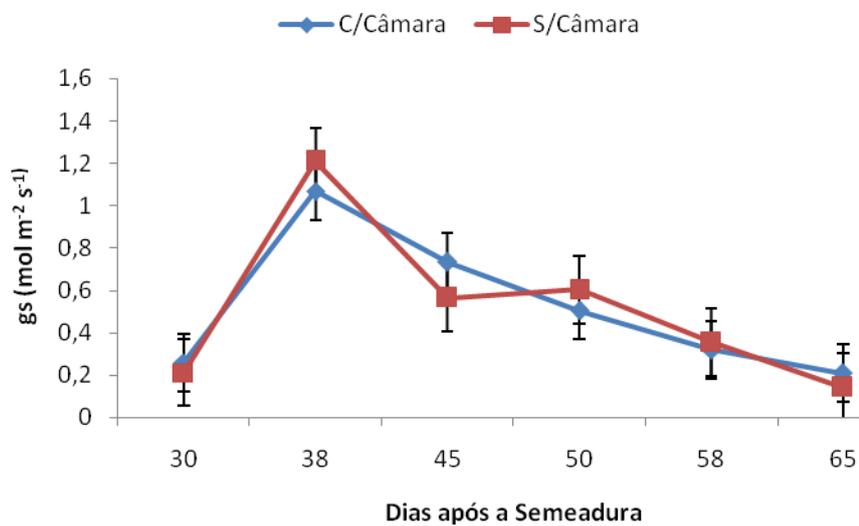


Figura 4 – Condutância estomática ($\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) ao vapor d'água de plantas de melão amarelo cultivadas sob dois ambientes. Pacajus, 2013.

Segundo Jadoski et al. (2005), o aumento na taxa de assimilação de CO₂ está relacionado à maior concentração de CO₂ constatada no interior das folhas, o que pode decorrer do fechamento estomático em resposta aos estresses abióticos.

Silveira (2013) avaliando plantas de meloeiro sob diferentes níveis de irrigação encontrou valores elevados de condutância estomática e fotossíntese nas primeiras horas da manhã. Enquanto a transpiração se manteve constante. Resultado esse diferente do encontrado no presente trabalho, onde as leituras também foram realizadas pela manhã a fotossíntese e condutância estomática apresentou declínio, seguida da elevação da transpiração no período de 30-38 DAS.

De acordo com Canizares et al., (2004), trabalhando com índices de trocas gasosas em pepino, encontraram aumento na taxa fotossintética, seguida de queda na condutância estomática e na transpiração, resultados esses diferentes do presente trabalho.

Dalastra et al (2014) avaliando três cultivares de meloeiro do tipo amarelo (Goldex, AF 4945 e Gold Mine) conduzidos com um e dois frutos por planta não encontraram diferenças significativas para nenhum dos índices de trocas gasosas determinados na avaliação realizada aos 40 DAT. Resultados esses semelhantes ao do presente trabalho.

Segundo Marengo e Lopes (2009), o potencial hídrico foliar é o fator preponderante no controle do movimento estomático. Quando o Ψ foliar diminui até certo limite crítico, os estômatos fecham-se, sendo este efeito predominante sobre os demais fatores do meio, mesmo em condições ótimas de luz, CO₂ e temperatura, indicando não ter ocorrido falta de água para as plantas, uma vez que não se observa fechamento dos estômatos e a transpiração foi elevada.

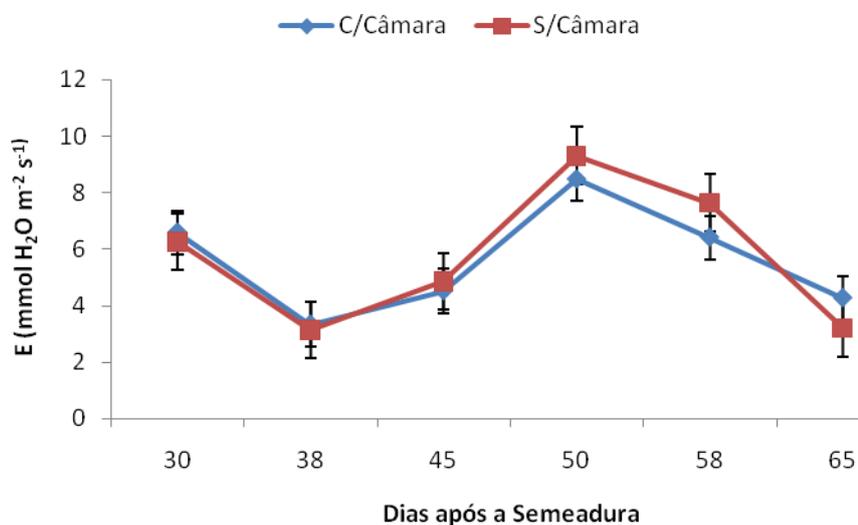


Figura 5 – Transpiração ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$) foliar de plantas de melão amarelo cultivadas sob dois ambientes. Pacajus, 2013.

Dalastra et al (2014) avaliando cultivares de melão do tipo rendilhado aos 40 DAT observaram maior transpiração da cultivar Olympic Express, esse resultado não influenciou nos demais índices de trocas gasosas, pois não acarretou em perdas excessivas de água ou no fechamento estomático. Resultado esse semelhante ao presente trabalho, onde a transpiração aumentou sem influenciar a fotossíntese e a condutância estomática.

Além disso, dos 45 aos 52 DAS as plantas por estarem no início do desenvolvimento dos frutos receberam a maior quantidade de água por irrigação, o que pode explicar as altas taxas transpiratórias nesse período, mesmo com redução da condutância estomática.

Losch e Tenhunen (1981), afirmaram que a condutância estomática (g_s) é influenciada pelas condições de evapotranspiração ambiental e

independente da taxa de transpiração (E) embora possa ser afetada eventualmente.

De acordo com Inoue e Ribeiro (1988), a transpiração é um fenômeno influenciado principalmente pela temperatura e a saturação de vapor d'água. Sob as mesmas condições, diferenças na transpiração podem indicar um mecanismo estomático com maior ou menor eficiência, implicando na economia de água pela planta.

4.3 Características físicas

De acordo com a análise estatística foi constatado que o ambiente, o tempo de armazenamento e a interação entre os mesmos não influenciaram as características: peso, comprimento, diâmetro, espessura da casca e da polpa, enquanto as características: comprimento e diâmetro da cavidade interna e firmeza da polpa sofreram influência do ambiente, pelo teste t a 5% de probabilidade (Tabela 3).

Tabela 3: Resumo da análise de variância para os dados de peso (P), comprimento (COMP.), diâmetro (DIÂM.), espessura da casca (EC), espessura da polpa (EP), diâmetro da cavidade interna (DCI), comprimento da cavidade interna (CCI) e firmeza de polpa (FP), em função do ambiente e tempo de armazenamento. Pacajus, CE, 2013

| Fonte de variação | GL | QUADRADO MÉDIO | | | | | | | |
|-------------------|----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | PM | COMP. | DIÂM. | EC | EP | DCI | CCI | FP |
| Bloco | 3 | 2,11 ^{ns} | 1,65 ^{ns} | 2,40 ^{ns} | 0,38 ^{ns} | 0,62 ^{ns} | 1,26 ^{ns} | 1,23 ^{ns} | 0,20 ^{ns} |
| Ambiente (A) | 1 | 0,37 ^{ns} | 0,04 ^{ns} | 0,00 ^{ns} | 0,14 ^{ns} | 0,00 ^{ns} | 4,51 [*] | 5,53 [*] | 7,97 [*] |
| Tempo (T) | 2 | 0,71 ^{ns} | 1,74 ^{ns} | 2,01 ^{ns} | 2,65 ^{ns} | 0,00 ^{ns} | 0,53 ^{ns} | 1,23 ^{ns} | 2,89 ^{ns} |
| A * T | 2 | 0,22 ^{ns} | 0,64 ^{ns} | 1,05 ^{ns} | 1,05 ^{ns} | 1,40 ^{ns} | 0,42 ^{ns} | 3,00 ^{ns} | 3,30 ^{ns} |
| Total | 23 | | | | | | | | |

(^{*}) significativo, (ns) não significativo pelo teste t a 5% de probabilidade

Os comprimento e diâmetro da cavidade interna dos frutos produzidos no ambiente sem câmara apresentaram valores maiores que os frutos produzidos no ambiente com câmara. Apesar da variação entre os ambientes terem sido pouco expressiva (Figura 6 e 7).

Os valores estimados foram 11,4 cm (figura 6) e 4,09 cm (Figura 7), correspondentes ao comprimento e diâmetro da cavidade interna, obtidos da produção no ambiente sem câmara.

A cavidade interna do fruto ou diâmetro do lóculo deve ser levada em consideração, pois, quanto menor o diâmetro do lóculo, maior a resistência do fruto ao transporte (CHARLO et al., 2009). Isso acontece porque o fruto com cavidade interna menor reduz a movimentação das sementes e da placenta, contribuindo para a sua conservação.

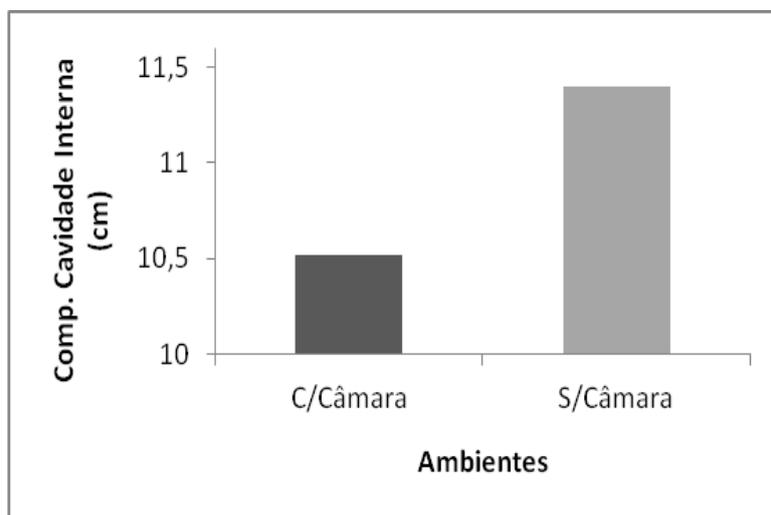


Figura 6 – Comprimento da cavidade interna (cm) de frutos de meloeiro cultivados em dois ambientes. Pacajus, 2013.

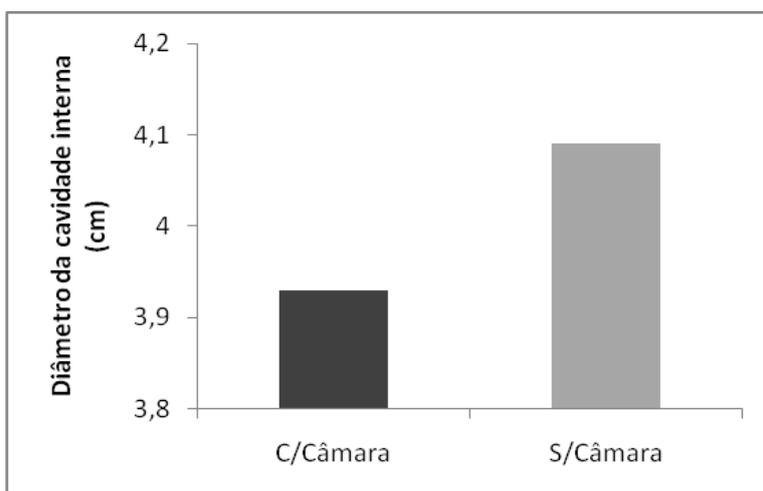


Figura 7 – Diâmetro da cavidade interna (cm) de frutos de meloeiro cultivados em dois ambientes. Pacajus, 2013.

Avaliando a firmeza de polpa observa-se pequena variação entre os ambientes estudados, mesmo assim o ambiente com câmara teve efeito em

relação ao ambiente sem câmara, tendo como valor encontrado 9,13 N (Figura 8).

A firmeza da polpa é um atributo de qualidade importante, em razão dos frutos firmes serem mais resistentes às injúrias mecânicas durante o transporte e a comercialização. Frutos colhidos com maior firmeza da polpa têm, geralmente, maior conservação e vida útil pós-colheita (TOMAZ et al., 2009).

Redução na firmeza da polpa é uma característica geral do processo de amadurecimento em diversos frutos, inclusive melão, e foi observado por Miccolis ; Saltveit Jr (1991) em sete cultivares do mesmo grupo (*inodorus*).

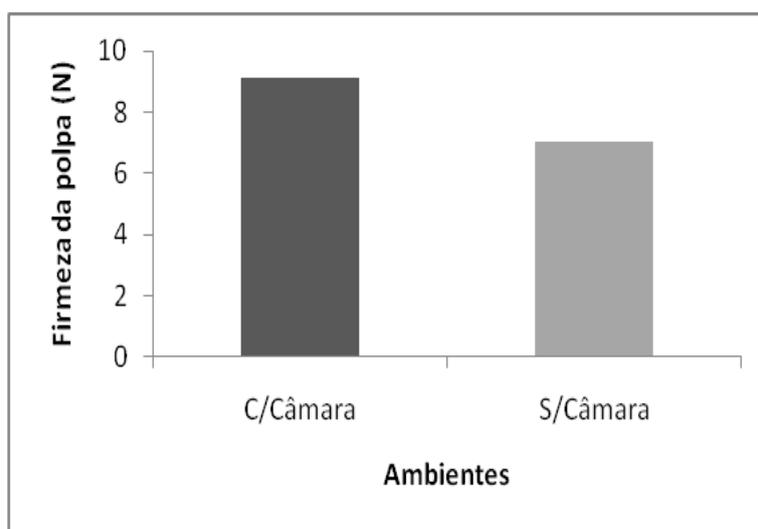


Figura 8 – Firmeza da polpa (N) de frutos de meloeiro cultivados em dois ambientes. Pacajus, 2013.

4.4 Características químicas

De acordo com a análise estatística verifica-se efeito do ambiente para as características vitamina C, sólidos solúveis e acidez titulável (Tabela 4). O açúcar redutor sofreu influência do tempo. Verificou-se interação dos fatores ambiente e tempo de armazenamento para as características vitamina C, pH, acidez titulável e relação SS/AT, pelo teste t a 5% de probabilidade.

Tabela 4 - Resumo da análise de variância para os dados de vitamina C (VIT. C), pH, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), relação SS/AT, açúcar total(AC. TOT.) e açúcar redutor (AC. RED.) em função do ambiente e tempo de armazenamento. Pacajus, CE, 2013

| Fonte de variação | GL | QUADRADO MÉDIO | | | | | | |
|-------------------|----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | VIT. C | pH | SS | AT | SS/AT | AC.TOT. | AC.RED. |
| Bloco | 3 | 1,81 ^{ns} | 1,51 ^{ns} | 3,17 * | 0,41 ^{ns} | 1,96 ^{ns} | 0,25 ^{ns} | 0,37 ^{ns} |
| Ambiente (A) | 1 | 12,86 * | 0,16 ^{ns} | 4,67 * | 10,38 * | 2,13 ^{ns} | 2,01 ^{ns} | 3,66 ^{ns} |
| Tempo (T) | 2 | 1,68 ^{ns} | 0,49 ^{ns} | 0,38 ^{ns} | 1,15 ^{ns} | 0,19 ^{ns} | 1,54 ^{ns} | 4,73 * |
| A * T | 2 | 4,11 * | 4,05 * | 1,49 ^{ns} | 9,30 * | 8,71 * | 2,05 ^{ns} | 2,42 ^{ns} |
| Total | 23 | | | | | | | |

(*), significativo, (ns) não significativo pelo teste t a 5% de probabilidade

Verificou-se efeito isolado do ambiente para a variável sólido solúvel, o fruto produzido no ambiente com câmara apresentou maior teor de °Brix que o fruto produzido no ambiente sem câmara. O valor encontrado foi de 9,25 °Brix (Figura 9). De acordo com Sales Júnior et al. (2006) híbridos de melão amarelo têm sido comercializados para o mercado europeu abaixo de 10°Brix.

O valor encontrado para o SST está de acordo com o exigido para o mercado americano e europeu que é de 9% e 8%, respectivamente (MENEZES et al., 2001).

Em trabalho realizado com cinco diferentes híbridos de melão amarelo Tomaz et al. (2009) encontraram variação do teor de sólidos solúveis de 8,58 a 10,04 °Brix.

Dalastra et al. (2014) avaliando trocas gasosas de três cultivares de meloeiro conduzidas com um e dois frutos por planta aos 40 DAT observaram maior teor de sólidos solúveis em plantas com um fruto.

Segundo Vilas Boas et al. (2004), o teor de sólidos solúveis é usado como indicador de maturidade e também determina a qualidade da fruta, exercendo importante papel no sabor.

O tempo de armazenamento influenciou apenas o conteúdo de açúcares redutores, com um decréscimo no último período de análise (21 dias). No início do experimento (0 dia) os frutos apresentavam teor de 4,80% e ao final de 4,09% (Figura 10).

Menezes et al. (2001) detectaram também em melão amarelo redução nos açúcares redutores para o genótipo TSX 32096 de 5,34% para 3,21% do início ao final do experimento.

Em melão, a qualidade é principalmente determinada pela quantidade de açúcares, que representam os principais componentes da fração solúvel, compreendendo mais de 97%. Os principais açúcares presentes na fase inicial de desenvolvimento do fruto de melão são a glicose e a frutose, que contribuem com quase 100% do teor de açúcares solúveis totais, e na fase final de maturação a sacarose que pode chegar até 50% dos açúcares solúveis com proporção aproximada de 25% para glicose e 25% para frutose (KULTUR et al., 2001). Como no presente estudo os frutos

foram colhidos na fase final de maturação, a sacarose (não redutor) contribui significativamente para a qualidade do fruto.

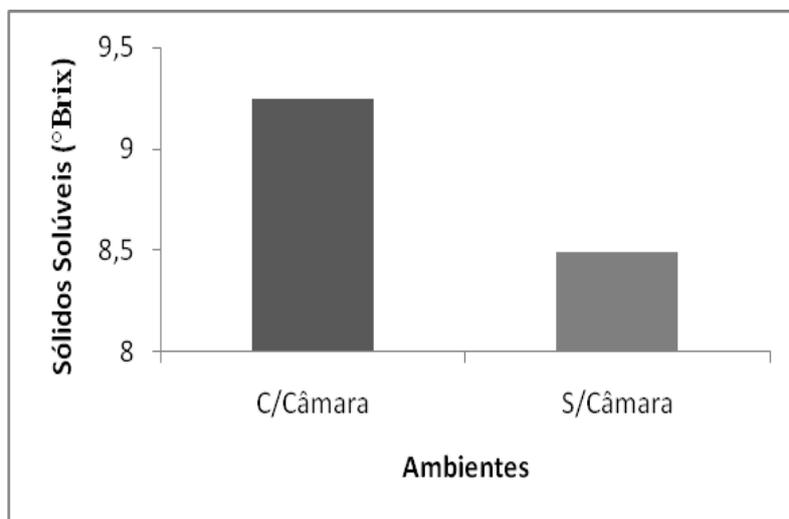


Figura 9 – Sólidos Solúveis (°Brix) de frutos de meloeiro cultivados em dois ambientes. Pacajus, 2013.

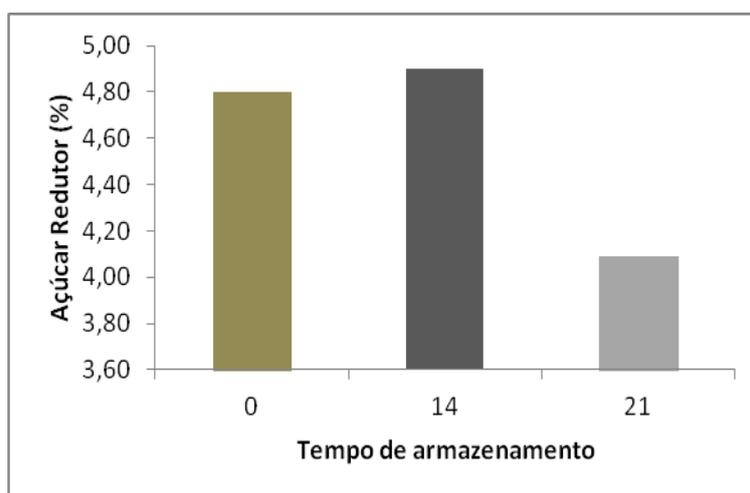


Figura 10 – Açúcares Redutores (%) de frutos de meloeiro cultivados em dois ambientes e armazenados de 0 a 21 dias. Pacajus, 2013.

Para as variáveis que apresentaram interação entre os fatores, os resultados foram submetidos a desdobramento da interação das médias.

Para a variável acidez titulável, observou-se um maior teor dessa componente no fruto produzido no ambiente com câmara e sem armazenamento (Tabela 5 e Figura 11).

Tabela 5 – Desdobramento da interação das médias para acidez titulável (%), nos diferentes ambientes dentro dos dias de armazenamento e desse dentro dos diferentes ambientes.

| Acidez Titulável (%) | | | |
|----------------------|------------------------|-----------|---------|
| Ambiente | Tempo de armazenamento | | |
| | 0 | 14 | 21 |
| C/Câmara | 0,16 aA | 0,13 a AB | 0,11 aB |
| S/Câmara | 0,11 bA | 0,11 bA | 0,13 aA |

Médias seguidas da mesma letra minúscula na mesma coluna e médias seguidas da mesma letra maiúscula na mesma linha, não diferem entre si pelo teste t (P = 0,5).

Acidez decresceu até o final do período experimental, concordando com a elevação do pH. Essa redução pode ser atribuída à utilização do ácido cítrico no processo respiratório (Campbell, Huber ; Koch, 1989).

Na maioria dos frutos, a acidez representa um dos principais componentes do *flavor*, pois sua aceitação depende do balanço entre ácidos e açúcares, sendo que a preferência incide sobre altos teores desses constituintes. No melão, a variação nos níveis de acidez tem pouco significado em função da baixa concentração, e a intervenção da acidez no sabor não é muito representativa (Morais et al., 2009).

Sabe-se que os teores de ácidos orgânicos nos frutos são influenciados por vários fatores, entre eles o estágio de maturação, nutrição e condições climáticas. Após o amadurecimento, durante a colheita e no armazenamento, a quantidade de ácidos orgânicos tende a cair, em função dos processos respiratórios (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

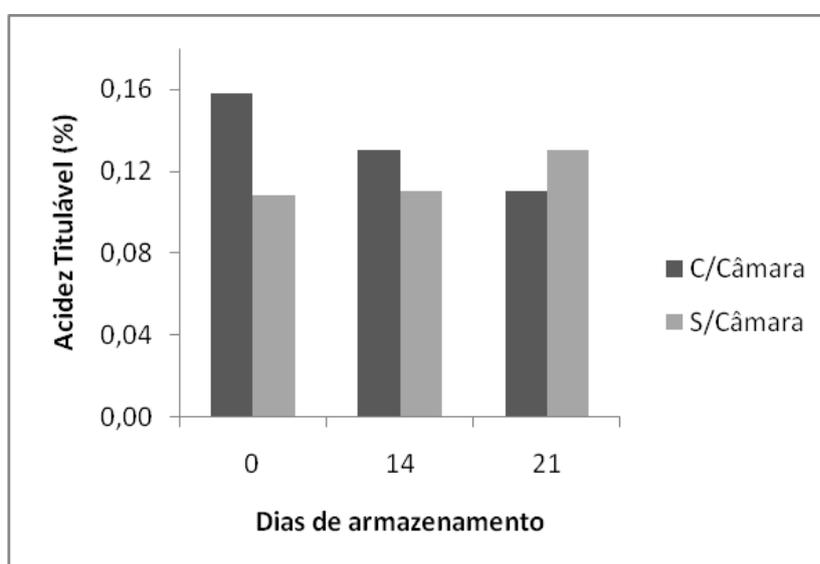


Figura 11 – Acidez Titulável (%) de frutos de meloeiro cultivados em dois ambientes e armazenados de 0 a 21 dias. Pacajus, 2013.

A relação SS/AT aumentou gradativamente com o passar dos dias de armazenamento dos frutos cultivados no ambiente com câmara com valores de 60,62 nos frutos sem armazenamento e 79,12 após 21 dias de armazenamento (Tabela 6 e Figura 12), indicando com o avanço da maturação o grau de sabor (doce ou ácido). Os frutos cultivados no ambiente sem câmara diferiram dos frutos no ambiente com câmara somente no primeiro dia de armazenamento. Esse resultado é devido ao teor

de SS elevado e baixa acidez titulável possibilitando sabor mais agradável aos consumidores.

Tabela 6 – Desdobramento da interação das médias para relação SS/AT, nos diferentes ambientes dentro dos dias de armazenamento e desse dentro dos diferentes ambientes.

| Relação SS/AT | | | |
|---------------|------------------------|------------|----------|
| Ambiente | Tempo de armazenamento | | |
| | 0 | 14 | 21 |
| C/Câmara | 60,62 bB | 71,44 a AB | 79,12 aA |
| S/Câmara | 83,25 aA | 72,93 a AB | 69,17 aB |

Médias seguidas da mesma letra minúscula na mesma coluna e médias seguidas da mesma letra maiúscula na mesma linha, não diferem entre si pelo teste t (P = 0,5).

De acordo com CHITARRA; CHITARRA (2005) a relação SS/AT indica o grau de doçura de um fruto ou de seu produto, evidenciando qual o sabor predominante, o doce ou o ácido, ou ainda se há equilíbrio entre eles. Essa relação é uma das formas mais utilizadas para a avaliação do sabor, sendo mais representativo que a medição isolada de açúcares ou da acidez.

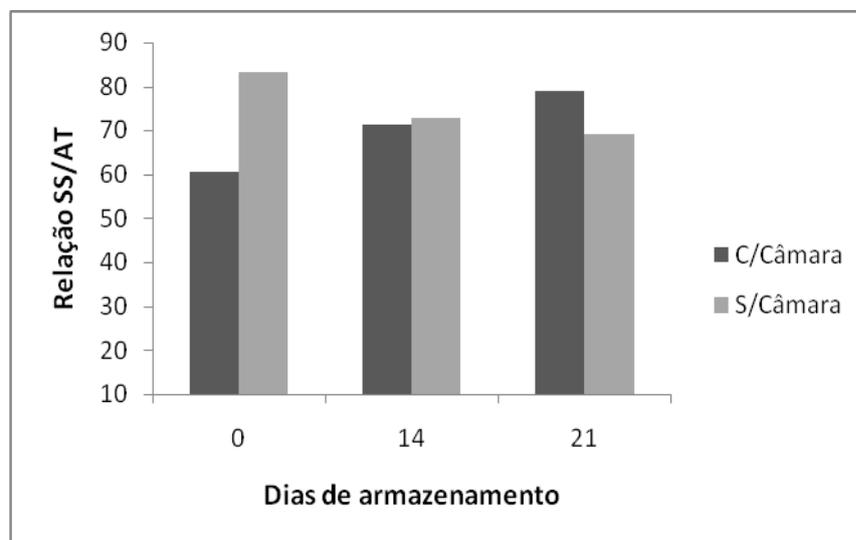


Figura 12 – Relação SS/AT de frutos de meloeiro cultivados em dois ambientes e armazenados de 0 a 21 dias. Pacajus, 2013.

O valor do pH para os frutos das câmaras foi significativo entre os tempos 14 e 21 dias de armazenamento com os valores de 5,57 e 5,82, respectivamente, não havendo diferença significativa entre os ambientes (Tabela 7 e Figura 13). Esse aumento no pH pode ser explicado pelo consumo de ácidos orgânicos durante a respiração.

Tabela 7 – Desdobramento da interação das médias para pH, nos diferentes ambientes dentro dos dias de armazenamento e desse dentro dos diferentes ambientes.

| | | pH | | |
|----------|------------------------|---------|---------|--|
| Ambiente | Tempo de armazenamento | | | |
| | 0 | 14 | 21 | |
| C/Câmara | 5,69 a AB | 5,57 aB | 5,82 aA | |
| S/Câmara | 5,73 aA | 5,77 aA | 5,64 aA | |

Médias seguidas da mesma letra minúscula na mesma coluna e médias seguidas da mesma letra maiúscula na mesma linha, não diferem entre si pelo teste t ($P = 0,5$).

Vargas et al. (2008) avaliando a qualidade de frutos de cinco cultivares de melão rendilhado cultivados em casa de vegetação, em função do sistema de produção, verificou valores de pH de 5,80 a 6,17 entre os híbridos analisados. Valores próximos aos encontrados no presente trabalho.

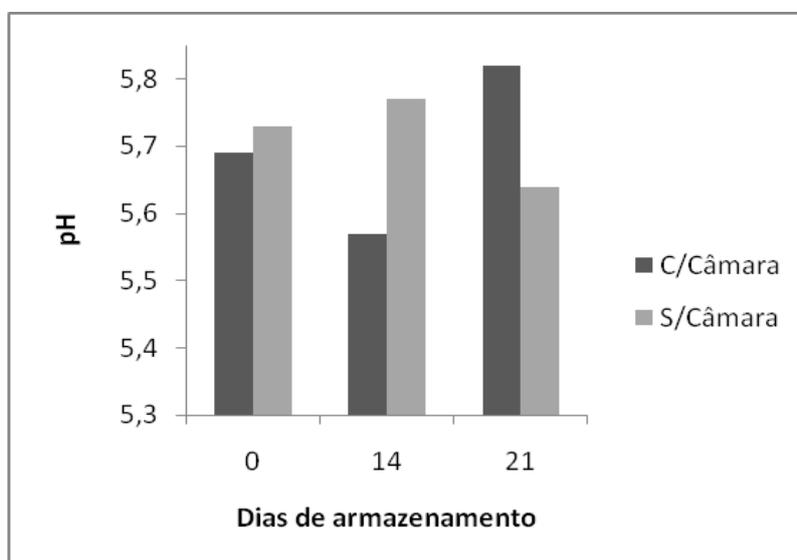


Figura 13 – pH de frutos de meloeiro cultivados em dois ambientes e armazenados de 0 a 21 dias. Pacajus, 2013.

Observa-se que o conteúdo de vitamina C no ambiente com câmara foi significativo entre os tempos 0 e 14 dias de armazenamento com os valores de 11,91 e 8,81, respectivamente, não havendo diferença significativa entre os ambientes (Tabela 8 e Figura 14).

Tabela 8 – Desdobramento da interação das médias para vitamina C, nos diferentes ambientes dentro dos dias de armazenamento e desse dentro dos diferentes ambientes.

| Vitamina C (mg/100g) | | | |
|----------------------|------------------------|----------|------------|
| Ambiente | Tempo de armazenamento | | |
| | 0 | 14 | 21 |
| C/Câmara | 11,91 aA | 8,81 bB | 10,75 a AB |
| S/Câmara | 12,51 aA | 13,12 aA | 11,94 aA |

Médias seguidas da mesma letra minúscula na mesma coluna e médias seguidas da mesma letra maiúscula na mesma linha, não diferem entre si pelo teste t (P = 0,5).

Conforme Beltrán-Orozco et al. (2009), o conteúdo de ácido ascórbico varia entre espécies e variedades e pode ser influenciado pelo tipo de solo, forma de cultivo e condições climáticas. Além disso, o ácido ascórbico, em sua forma pura, é bastante instável, sendo facilmente destruídos por oxidação, particularmente temperaturas elevadas, luz, umidade, alcalinidade, catalisadores metálicos e danos físicos.

Silva (2010) com o objetivo de avaliar a interferência de plantas daninhas sobre a produção e a qualidade de frutos de meloeiro cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional, observou variação significativa na produção e na qualidade dos frutos de melão entre os sistemas de plantio testados, relatando teores de 14,4% a 17,7% de vitamina C.

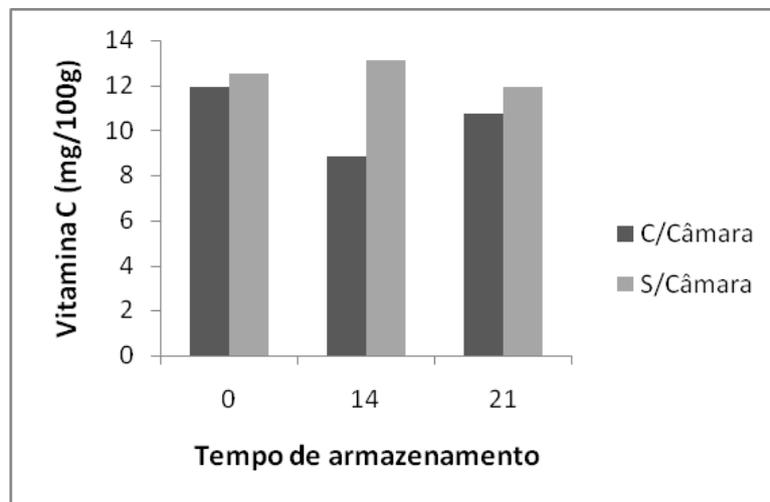


Figura 14 – Vitamina C de frutos de meloeiro cultivados em dois ambientes e armazenados de 0 a 21 dias. Pacajus, 2013.

5. CONCLUSÕES

A estratégia experimental (uso de câmaras) proporcionou um aumento médio da temperatura em 2° C.

As trocas gasosas não foram influenciadas pelo aumento da temperatura.

A elevação da temperatura reduziu a cavidade interna dos frutos, tornando-os mais firmes.

A qualidade dos frutos foi pouco influenciada pela temperatura e pelo tempo de armazenamento à baixa temperatura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D. **A cultura do melão:** *Cucumis melo L.* Resumo do livro: Manual de culturas hortícolas, v.2, 2006.

ARAGÃO, F. A. S. Divergência genética de acessos e interação genótipo x ambiente de famílias de meloeiro. 2011. 137 f. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2011.

ARAÚJO, J. L. P.; VILELA, N. J. Aspectos Socioeconômicos. *In:* SILVA, H. R.; COSTA, N. D. **Melão, Produção Aspectos Técnicos.** Brasília: Embrapa, 2002. Cap. 2, p. 15-18. (Frutas do Brasil, 33).

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis.** 16. ed. Arlington: AOAC, 1995. 1141p.

BATTIST, D. S.; NAYLOR, R. I. Historical warnings of future food insecurity with unprecedented seasonal heat. **Science**, Washington, DC, v. 323, p. 240-244, 2009.

BELTRÃO, N. E. de M. **Diálogos da Terra e os efeitos do aquecimento global na agricultura do Semi-árido nordestino.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2008. 2 p. Disponível em: <http://www.cnpa.embrapa.br/noticias/2008/noticia_20081127.html>. Acesso: 30 nov. 2014.

BELTRÁN-OROZCO, M. C.; OLIVA-COBA, T. G.; GALLARDO-VELÁZQUEZ, T.; OSORIO-REVILLA, T. Ascorbic acid, phenolic content, and antioxidant capacity of red, cherry, yellow and white types of pitaya cactus fruit (*Stenocereus stellatus* Riccobono). **Agrociencia**, v. 43: 153-162. 2009.

BUCHER, J. **Fotossíntese:** considerações fisiológicas e ecológicas antioxidante de frutas tropicais. Disciplina: Fisiologia Vegetal, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

CAMPBELL, C.A.; HUBER, D.J.; KOCH, K.E. Postharvest changes in sugars, acids, and color of carambola fruit at various temperatures. **Hortscience**, v. 24, n. 3, p. 472-475, 1989.

CANIZARES, K. A. L.; RODRIGUES, J. D.; GOTO, R. Crescimento e índices de troca gasosa em plantas de pepino irrigadas com água enriquecida com CO₂. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.4, p.706-711, 2004.

CHARLO, H. C. O.; CASTOLDI, R.; VARGAS, P. F.; BRAZ, L. T. Cultivo de melão rendilhado com dois e três frutos por planta. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 251-255, 2009.

CHITARRA, M. F. I.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de Frutos e Hortaliças: Fisiologia e Manejo**. Lavras: Escola Superior de Agricultura de Lavras /FAEP, 1990. 320p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2^a ed. Lavras: ESAL/FAEPE, 2005. 785 p.

COSTA, N. D; DIAS, R. C. S.; FARIA, C. M. B.; TAVARES, S. C. C. H.; TERAQ, D. **Cultivo do Melão**. Circular Técnica N. 59. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2000.

COSTA, N. D; DIAS. O Cultivo do Melão. **Revista Hortibrasil**. São Roque, SP, 2007. Disponível em: <<http://www.hortibrasil.org.br/jnw/images/stories/Melão/m.69.pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2013.

CRISOSTO, C. et al. **Fruit Ripening & Ethylene Management**. California: UC-DAVIS. 2010. 130p.

CRISÓSTOMO, L. A.; SANTOS, A. A. dos; HAJI, B. V.; FARIA, C. M. B. de; SILVA, D. J. da; FERNANDES, F. A. M.; SANTOS, F. J. de S.; CRISÓSTOMO, J. R.; FREITAS, J. de A. de; HOLANDA, J. S. de; CARDOSO J. W.; COSTA, N. D. **Abubação, irrigação, híbridos e práticas culturais para o meloeiro no Nordeste**. EMBRAPA, Fortaleza-CE, 21p. 2002. (Circular Técnica, 14)

CRUESS, W. V. **Produtos industriais de frutos e hortaliças**. São Paulo: Edgard Blücher, 1973. 446 p.

DALASTRA, G. M.; ECHER, M. de M.; GUIMARAES, V. F.; HACHMANN, T. L.; INAGAKI, A. M. Trocas gasosas e produtividade de três cultivares de meloeiro conduzidos com um e dois frutos por planta. **Bragantia**, Campinas, v.73, n.4, p.365-371, 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4499.206>

DEULOFEU, C. Situación y perspectivas del melón en el mundo. In: VALLESPER, A. N. **Melons**. 1997. p.21-24.

DIAS, R. C. S.; COSTA, N. D.; SILVA, P. C. G.; QUEIROZ, M. A.; ZUZA, F.; LEITE, L. A. S.; PESSOA, P. F. A. P.; TARAO, D. A Cadeia Produtiva do Melão no Nordeste. In. CASTRO, A. M. G.; LIMA, S. M. V.; GOEDART, W. J.; FREITAS FILHO, A.; VASCONCELOS, J. R. P., Ed. **Cadeias produtivas e sistemas naturais: prospecção tecnológica**. Brasília: Embrapa-SPI; Embrapa-DPD, 1998. Cap. 17, p. 441-494.

DROOGERS, P.; VAN DAM, J.; HOOBEVEEN, J.; LOEVE, R. Adaptation strategies to climate change to sustain food security In: **Climate Change in Contrasting River Basins – adaptation strategies for water, food and environment**. AERTS, J. C. J. H.; DROOGERS, P. eds. Cambridge: CABI Publishing. p. 49-73, 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa de Agroindústria Tropical (Fortaleza, CE). **Boletim agroclimatológico**: Pacajus 1999. Fortaleza: Embrapa-CNPAT/FUNCEME, 2000. 21 p. (Boletim agrometeorológico, 2).

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema de produção de melão**. Petrolina, Pernambuco, 2010. Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melao/SistemaProducaoMelao/clima.html>. Acesso em fev. 2013.

FAO. Soilless culture for horticultural crop production. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1990. 188 p. (FAO Plant Production and Protection Paper, 101).

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Statistical databases**. 2012. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em março, 2013.

FERREIRA, D.F. SISVAR - Sistema de análise de variância. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA, 2010.

FILGUEIRAS, H.A.C.; MENEZES, J.B.; ALVES, R.E.; COSTA, F.V.; PEREIRA, L.S.E.; GOMES JÚNIOR, J. Colheita e manuseio pós-colheita. In: ALVES, R.E. (Org). **Melão pós-colheita**. Brasília: *EMBRAPA-SPI*, p. 23-41. (Frutas do Brasil, 10), 2000.

FISCHER, G. TUBIELLO, F. N.; VELTHUIZEN. H. V.; WIBERG, D. A. Climate change impacts on irrigation water requirements: **effects of mitigation, 1990-2008**. *Technological Forecasting & Social Change*, v. 74, n. 7, p. 1083–1107, 2007.

INOUE, M.T.; RIBEIRO, F.A. Fotossíntese e transpiração de clones de *Eucalyptu ssp.* e *E. saligna*. *Revista do IPEF*, v.40, p.15-20, 1988.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo: IAL, 1985. v.1, 371p.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate change: the IPCC scientific assesment**. Cambridge: University Press, 1995. 288p.

IPECE. Evolução das Exportações Cearenses de Melões – 2007 a 2012. Governo do Estado do Ceará. **Enfoque Econômico**, Nº 58, Janeiro de 2013. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/enfoque-economico/EnfoqueEconomicoN58_22_01_2013.pdf>. Acesso em: 20 ago 2013.

JADOSKI, S.O.; KLAR, A.E.; SALVADOR, E.D. Relações hídricas e fisiológicas em plantas de pimentão ao longo de um dia. *Ambiência*, v.1, p.11-19, 2005.

JANIK, J. **A ciência da horticultura**. Rio de Janeiro: F. Bastos, 1968. 485p.

JEFFREY, C. An outline classification of the Cucurbitaceae. *In*: BATES, D. M.; ROBINSON, R. W.; JEFFREY, C. (Eds.) **Biology and utilization of the Cucurbitaceae**. Ithaca: Comstock Pub Associates, 1990. P. 449-463.

JUNIOR, J. G.; MENEZES, J. B.; NUNES, G. H. S.; COSTA, F. B.; SOUZA, P. A. Qualidade pós-colheita de melão tipo cantaloupe, colhido em dois estádios de maturação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, n. 3, p. 223-227, 2001.

KULTUR, F.; HARRISON, H. C.; STAUB, J. E. Spacing and genotype affect fruit sugar concentration, yield, and fruit size of muskmelon. **HortScience**, v.36, n.2, p. 274-278, 2001.

LOSCH, R.; TENHUNEN, J. D. Stomatal responses to humidity-phenomenon and mechanism. *In*: JARVIS, P. G.; MANSFIELD, T. A. Stomatal physiology. Cambridge University Press. London, p.137-161, 1981.

LUO, Q.; BELLOTI, W.; WILLIAMS, M.; BRYAN, B. Potential impact of climate change on wheat yield in South Australian. **Agricultural and Forest Meteorology**, Amsterdam, v. 132, p. 273-285, 2005.

MANICA, I.; ICUMA, I.M.; JUNQUEIRA, N.T.V.; SALVADOR, J.O.; MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. Fruticultura tropical: goiaba. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. 373p.

MARCELIS, L.F.M; DE KONING, A. N. M. Biomass partitioning in plants. *In*: Backer, J. C.; VAN DE BRAAK, N. J.Greenhouse climate control. An integrated approach. Editora Wageningen Academic Publishers, p. 84-92. 1995.

MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. **Fisiologia Vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. 3 ed., atual. Viçosa, MG, Ed.UFV, 2009.

MENEZES, J. B.; CASTRO, E. B.; PRAÇA, E. F.; GRANGEIRO, L. C.; COSTA, L. B. A. Efeito do tempo de insolação pós-colheita sobre a qualidade do melão amarelo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.16, n.1, p.80-81, 1998.

MENEZES, J. B.; FILGUEIRAS, H. A. C.; ALVES, R. E. , AIA, C. E.; ANDRADE, G. G.; ALMEIDA, J. H. S.; VIANA, F. M. P. Característica do melão para exportação. In: ALVES, R. E. (Org.) Melão: pós-colheita. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical; Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, p. 13-22.2000.

MENEZES, J.B.; GOMES JUNIOR, J.; ARAÚJO NETO, S.E.; SIMÕES, A.N. Armazenamento de dois genótipos de melão-Amarelo sob condições ambiente. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, n.1, p.42-49, 2001.

MICCOLIS, V.; SALTVEIT Jr.; M.E. Morphological and physiological changes during fruit growth and maturation of seven melon cultivars. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.116, n.5, p.1025-1029, 1991.

MILLER, G. L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugars. **Analytical Chemistry**, Washington, v. 31, n.3, p.426 - 428, 1959.

MIRANDA, N. O.; OLIVEIRA, T. S.; LEVIEN, S. L. A.; SOUZA, E. R. Variabilidade espacial da qualidade de frutos de melão em áreas fertirrigadas. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.2, p.242-249, 2005.

MORAIS, P. L. D.; SILVA, G. G. da; MAIA, E. N.; MENEZES, J. B. Avaliação das tecnologias pós-colheita utilizadas e da qualidade de melões nobres produzidos para exportação. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 29(1): 214-218, 2009.

OLIVEIRA, L. J. C. **Mudanças climáticas e seus impactos na produtividade das culturas do feijão e do milho no estado de Minas Gerais**. 2007. 67 f. Dissertação (Mestrado em Meteorologia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG

PAIVA, A. S. et al. Condutância estomática em folhas de feijoeiro submetido a diferentes regimes de irrigação. **Engenharia Agrícola**, Piracicaba, v.25, n.1, p.161-169, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-69162005000100018>.

PEARCY, R. W.; PFITSCH, W. A. Influence of Adeno caulon bicolor plants occurring in contrasting forest understory microsites. **Oecologia**. Heidelberg, v.86, p.457-462, 1991.

PEDROSA, J.F. Cultura do melão. 4ed. Mossoró: ESAM, 1997. 51p. (Apostila).

PEIXOTO, P. H. P.; MATTA, F. M. da; CAMBRAIA, J. Responses of the photosynthetic apparatus to aluminum stress in two sorghum cultivars. **Journal of Plant Nutrition**. New York, v.25, n.4, p.821-832, 2002. <http://dx.doi.org/10.1081/PLN-120002962>.

PRIMAVESI, O; ARZABE, C.; PEDREIRA, M. S. **Aquecimento global e mudanças climáticas: uma visão integrada tropical**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. 213 p.

RICHTER, G. M.; SEMENOV, M. A. Modelling impacts of climate change on wheat yields in England and Wales: assessing drought risks. **Agricultural Systems**, Barking, v. 84, p. 77-97, 2005.

ROSENBERG, N. J.; BLAD, B. L.; VERMA, S. B. **Microclimate: the biological environment**. New York: John Wiley, 1983. 495 p.

SALES JÚNIOR, R.; DANTAS F. F.; SALVIANO A. M.; NUNES G. H.S. Qualidade do melão exportado pelo porto de Natal-RN. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36. n.1, p. 286-289, jan./fev. 2006.

SCHÖFFEL, E. R.; VOLPE, C. A. Relação entre soma térmica efetiva e o crescimento da soja. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.10, n.1, p.89-96, 2002.

SENAR. **Cultivo de melão: manejo, colheita, pós-colheita e comercialização** / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - SENAR – Brasília: SENAR, 2007. 104 p.: il.; 21 cm (Coleção SENAR, 131)

SILVA, H.R.; MAROUELLI, W.A.; SILVA, W.L.C.; SILVA, R.A.; OLIVEIRA, L.A.; RODRIGUES, A.G.; SOUZA, A.F.; MAENO, P. **Cultivo do meloeiro para o Norte de Minas Gerais**. Brasília: Embrapa-

SPI, Embrapa Hortaliça, 2000. 20p. (Embrapa Hortaliças. Circular técnica, 20).

SILVA, D. F. DA. **Interferência de plantas daninhas na produção e qualidade de frutos de melão nos sistemas de plantio direto e convencional**. 2010. 52f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi Árido, Mossoró, 2010.

SILVA, R. de C. B. da; LOPES, A. P.; RIOS, E. S.; REIS, R. C. R.; ARAUJO, M. N.; ANGELOTTI, F.; DANTAS, B. F. Emergência e crescimento inicial de plântulas de melancia submetidas a diferentes concentrações de CO₂. **In: Simpósio de Mudanças Climáticas e Desertificação no Semiárido Brasileiro**, 3., 2011, Juazeiro. Experiências para mitigação e adaptação. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/910842.

SILVEIRA, E. M de C. Fisiologia de plantas de meloeiro cultivadas sob diferentes níveis de irrigação. 2013. Dissertação. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

SIQUEIRA, O. J. W.; STEINMETZ, S.; SALLES, L. A. B. Efeitos potenciais das mudanças climáticas na agricultura brasileira e estratégias adaptativas para algumas culturas. In: LIMA, M. A.; CABRAL, O. M. R.; MIGUEZ, J. D. G. (Ed.). **Mudanças climáticas globais e a agropecuária brasileira**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001. p. 33-63.

SOBRINHO, R. B.; GUIMARÃES, J. A.; FREITAS, J. A. D.; ASSIS, J. S.; MESQUITA, A. L. M.; AZEVEDO, F. R. A Produção Integrada de Melão no Brasil. In: **Produção Integrada de Melão**. SOBRINHO, R. B.; GUIMARÃES, J. A.; FREITAS, J. A. D.; TERAPO, D. (Org.). Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008.

STRECK, N.A. Climate change and agroecosystems: the effect of elevated atmospheric CO₂ and temperature on crop growth, development, and yield. **Ciência Rural**, v. 35, p. 734-744, 2005.

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

SUSLOW, T. V.; CANTWELL, M.; MITCHELL, J. Honeydew: Recommendations for Maintaining Postharvest Quality. **Postharvest technology**. Davis: University of California, 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant physiology**. California: The Benjamin/Cummings Publishing Co., 1998, 559p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia do estresse. In: TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 613-643.

TAIZ, L., ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4 ed., Ed. Artmed, Porto Alegre-RS, 2009.

TOMAZ, H. V. Q et al. Qualidade pós-colheita de diferentes híbridos de melão-amarelo armazenados sob refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, p.987-994, 2009.

VARGAS, P. F.; CASTOLDI, R.; CHARLO, H. C. DE O. BRAZ, L. T. Qualidade de melão rendilhado (*Cucumis melo* L.) em função do sistema de cultivo. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 32, n. 1, p. 137-142, jan./fev., 2008.

VAVASSEUR, A.; RAGHAVENDRA, A. S. Guard cell metabolism and CO₂ sensing. **New Phytologist**, Cambridge, v. 165, n. 3, p. 665-682, 2005.

VILAS BOAS, B. M.; NUNES, E. E.; FIORINI, F. V. A.; LIMA, L. C. de O.; VILAS BOAS, E. V. de B.; COELHO, A. H. R. Avaliação da qualidade de manga ‘Tommy Atkins’ minimamente processadas. *Revista Brasileira de Fruticultura*. Jaboticabal, v.26, n.3, p.540-543, 2004.

VILLANUEVA, M. J.; TENORIO, M. D.; ESTEBAN, M. A.; MENDOZA, M. C. Compositional changes during ripening of two cultivars of muskmelon fruits. *Food Chemistry*, v.87, p.179-185, 2004.

YEMN, E. W.; WILLIS, A. J. The estimation of carbohydrate in plant extracts by anthrone. **The Biochemical Journal**, London, v. 57, p. 508-514, 1954.