

# Desenvolvimento Inicial e Trocas Gasosas do Meloeiro sob Temperatura Elevada

## Initial Development and Gas Exchange in Melon under High Temperature

---

*Laíse Ferreira de Araújo*<sup>1</sup>; *Juliane Rafaele Alves Barros*<sup>2</sup>; *Josivânia Rodrigues Barros*<sup>3</sup>; *Marlos Alves Bezerra*<sup>4</sup>; *Francislene Angelotti*<sup>5</sup>

### Abstract

This study aimed to evaluate the initial growth and gas exchange of melon plants at different temperatures. The experiment was realized at Embrapa Semiarid (Petrolina - PE) using growth chambers, in which the yellow melon (variety Goldex) was cultivated in vases at two different temperatures (37 ° C and 40 ° C). The experimental design was randomized with four replications. Gas exchange was measured at the end of the experiment. There was no change in gas exchange at the temperatures studied, showing that the melon was able to maintain its homeostasis. Thus, in the initial plant growth, the melon was moderately tolerant to temperatures studied, indicating that it may be a growing option to produce this vegetable crop in the semiarid in view of climate change.

**Keywords:** *Cucumis melo*, stress, climate change.

### Introdução

O aquecimento global ocorre em função do aumento da temperatura média dos oceanos e do ar perto da superfície terrestre, causado pelos gases do efeito estufa, dos quais o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) é o que apresenta maior potencial de aquecimento, gerado, principalmente, por atividades antropogênicas. Segundo relatório do Intergovernmental Panel On Climate Change (IPPC, 2014), as três últimas décadas foram consideradas as mais quentes desde 1850.

O aumento médio de 0,78 °C na temperatura foi constatado ao se comparar a média de temperatura ocorrida no período de 1850-1900 com aquela observada no período de 2003-2012. Segundo as previsões, há, pelo menos, 66% de chance de a temperatura global aumentar pelo menos 2°C até 2100 em

---

<sup>1</sup>Estudante, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, CE, laiseferreiradearaujo@gmail.com.

<sup>2</sup>Estudante, IF – Sertão Pernambucano, Petrolina.

<sup>3</sup>Estudante, UFC, Fortaleza, CE.

<sup>4</sup>Pesquisador, Embrapa Agroindústria Topical, Fortaleza, CE.

<sup>5</sup>Pesquisadora, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

comparação aos níveis pré-industriais (1850 a 1900), caso a queima de combustíveis fósseis continue no ritmo atual e não sejam aplicadas quaisquer políticas climáticas já existentes (IPCC, 2014).

A produção de alimentos, como o cultivo de arroz, de trigo e de milho em áreas tropicais, como na América do Sul, pode sofrer impacto negativo. Da mesma forma, o cultivo de plantas com metabolismo fotossintético C3, como o meloeiro (*Cucumis melo*), poderá sofrer maiores impactos na sua produção, uma vez que essas plantas tendem a aumentar sua fotorrespiração, reduzindo a eficiência de incorporação de carbono, e, conseqüentemente, a sua produtividade (IPCC, 2014).

O meloeiro é uma das espécies oleráceas mais cultivadas no Nordeste brasileiro, região responsável por mais de 94% da produção nacional (FAO, 2012). O melão é a oitava fruta produzida e ocupa a terceira colocação entre as principais frutas frescas exportadas pelo Brasil (IPECE, 2013). Levantamentos do Projeto Hortifruti/Cepea indicam que a área total de melão, em 2013, aumentou 3,1% frente à de 2012, somando 14.950 hectares, sendo 2.950 hectares no Vale do São Francisco e 12.000 no RN/CE. O acréscimo ocorreu no cultivo do segundo semestre (entressafra) que, no Vale do São Francisco, a área aumentou de 500 hectares em 2012 para 950 hectares em 2013, 18% a mais no período. Com menor oferta de melão, altas temperaturas e boa produtividade, os preços, no segundo semestre de 2014, foram mais elevados que em 2013. Neste cenário, grande parte dos produtores nordestinos tem registrado rentabilidade unitária positiva no período (HORTIFRUTI BRASIL, 2014).

Logo, diante da importância da cultura para o Semiárido, é necessário que se façam estudos dessa espécie em cenário de possível aumento da temperatura do ambiente, pois se torna muito importante entender como os fatores climáticos e as práticas de manejo da cultura influenciam o crescimento e as trocas gasosas. A otimização desses fatores pode resultar em aumento na taxa de assimilação líquida de CO<sub>2</sub>, contribuindo de forma direta para o crescimento e desenvolvimento das plantas e, conseqüentemente, para a qualidade do produto.

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o crescimento inicial e as trocas gasosas de meloeiros crescidos sob dois diferentes regimes de temperatura.

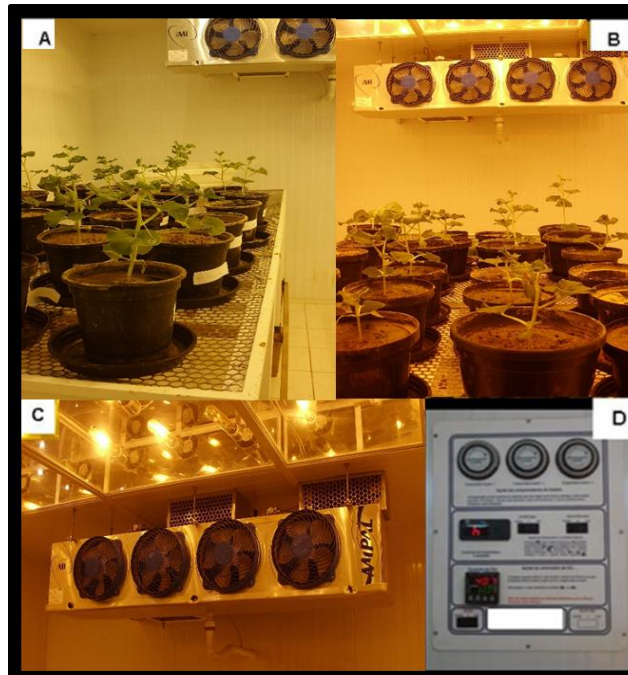
## Material e Métodos

O trabalho foi realizado na Embrapa Semiárido (09° 04' S, 40° 19' O), Petrolina, PE, entre março e abril de 2014. Foram utilizadas câmaras de crescimento automatizadas com controle de temperatura, luminosidade e umidade (Figura 1).

O plantio das sementes do meloeiro (melão Amarelo – variedade Goldex) foi feito em bandejas de plástico com substrato comercial, com posterior transplântio das plântulas para vasos de capacidade para 3 kg. O substrato colocado nos vasos teve uma proporção de 80% de solo e 20% de esterco caprino curtido. Toda a etapa de germinação das sementes foi realizada dentro das câmaras de crescimento para a formação de mudas já aclimatadas.

Os tratamentos utilizados foram duas temperaturas durante toda a duração do experimento (37°C e 40°C), com quatro repetições, dispostas em delineamento inteiramente casualizado. As câmaras de crescimento

foram ajustadas com concentração de CO<sub>2</sub> em torno de 500 ppm e radiação de aproximadamente 228  $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ .



**Figura 1.** Câmara de crescimento. (A e B) Mudanças de meloeiro para estudos sobre efeito da temperatura nas plantas; (C) Sistema de iluminação e umidificação; (D) Painel para regulação das condições ambientais.

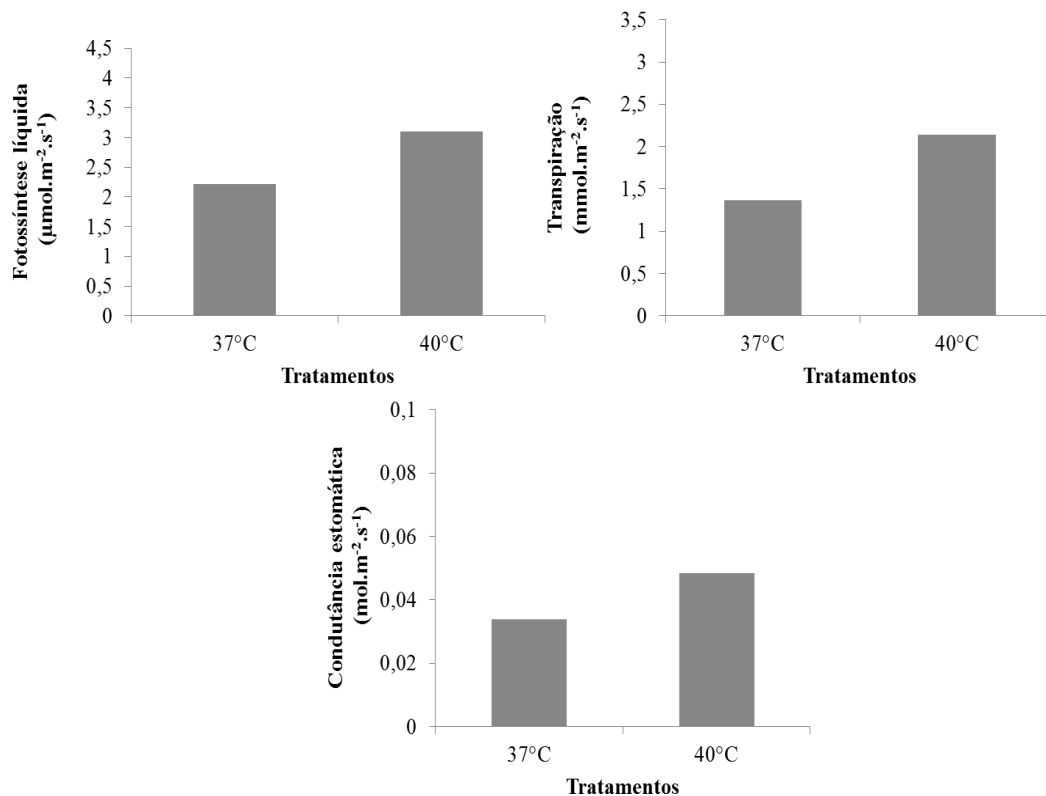
A irrigação foi feita diariamente, de forma manual, com um regador, de acordo com a necessidade hídrica da cultura.

No final do experimento, aos 30 dias após o transplante, as variáveis foram analisadas. As de crescimento foram: comprimento da raiz e da parte aérea (régua), número de folhas, área foliar (integrador de área foliar LI-3100C, LI-COR), pesos das massas frescas da raiz e da parte aérea (balança).

Já as trocas gasosas (fotossíntese líquida, transpiração e condutância estomática) foram mensuradas com um analisador de gás no infravermelho (IRGA) (LCpro, ADC, Hoddesdon, UK). Foi feita análise de variância (ANOVA) nos dados obtidos. A comparação entre as médias foi feita pelo teste de Tukey e o software estatístico utilizado foi o ASSISTAT 7.7 beta.

## Resultados e Discussão

Para as variáveis de trocas gasosas (fotossíntese líquida, transpiração e condutância estomática), não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos (Figura 2). A abertura estomática, ao contrário do efeito da falta de água, é pouco afetada pelas altas temperaturas. O efeito maior é sobre a ultraestrutura cloroplástica, ativando a senescência e a ação de enzimas proteolíticas e lipolíticas (STARCK et al., 1993).



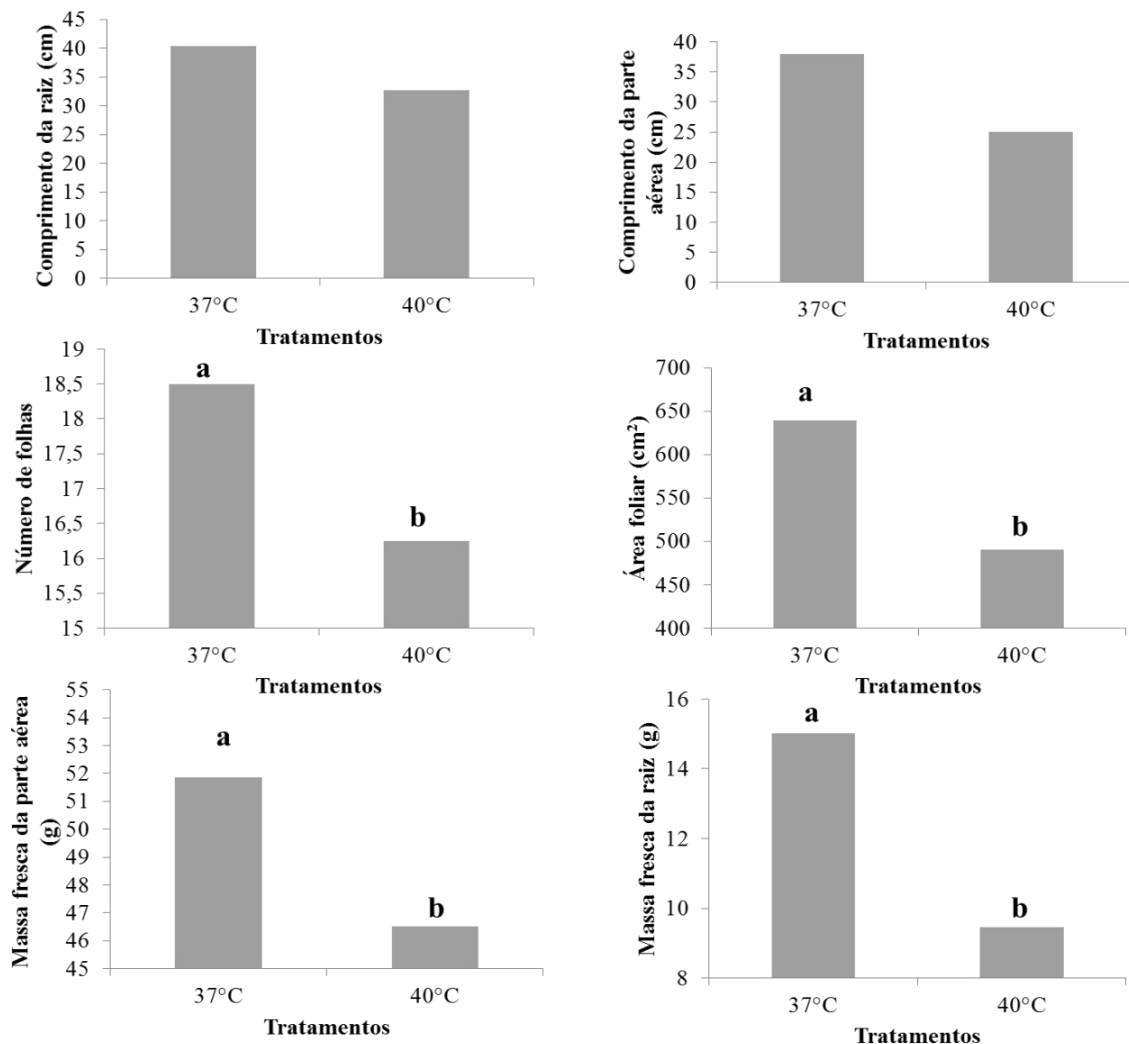
**Figura 2.** Variáveis de trocas gasosas: fotossíntese líquida, transpiração e condutância estomática de meloeiros submetidos a diferentes temperaturas em câmaras de crescimento.

Segundo Taiz e Zeiger (2013), a fotossíntese e a respiração são inibidas pelo estresse térmico. De forma geral, as taxas fotossintéticas são inibidas pelas temperaturas altas em dimensão maior que as taxas respiratórias. Este fato não foi observado neste experimento, pois a temperatura aplicada não foi suficiente para alterar as trocas gasosas, pressupondo que essa seja a temperatura de compensação para essas variáveis.

Percebe-se que, nas temperaturas estudadas, a fotossíntese líquida do meloeiro não chegou nem a  $10 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  (Figura 2), valores esses bem baixos. Isso pode ter acontecido também por ter o experimento sido realizado em um ambiente fechado (câmaras de crescimento), com uma radiação baixa (aproximadamente  $230 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ ).

Para as plantas C3, a fotossíntese e o crescimento máximos ocorrem entre 20 e 35°C. Tal resposta pode ser devida à atividade oxigenase da rubisco, pois a liberação de  $\text{CO}_2$  fotorrespiratório se torna proporcionalmente maior com o aumento da temperatura, reduzindo, então, a assimilação de  $\text{CO}_2$  nessas últimas (NOBEL, 1991). Segundo Taiz; Zeiger (2013), as taxas de respiração aumentam em função da temperatura, mas essa não é a razão primordial para o decréscimo pronunciado na fotossíntese líquida em temperaturas elevadas. Certamente, os processos de transporte de elétrons ligados a membranas se tornam instáveis em temperaturas elevadas, eliminando o suprimento do poder redutor.

Aos 30 dias do transplantio, todas as variáveis relacionadas ao crescimento das folhas do tratamento com 40°C foram menores que no tratamento com 37°C (Figura 3), mostrando que para as variáveis de crescimento, as plantas foram afetadas, principalmente quando o meloeiro já estava com mais de 25 dias após o transplantio, período esse que culmina com a fase de florescimento da cultura.



**Figura 3.** Variáveis de crescimento: comprimento da raiz, comprimento da parte aérea, número de folhas, área foliar de plantas, massas frescas da parte aérea e da raiz em meloeiros submetidos a diferentes temperaturas em câmaras de crescimento.

Mesmo a planta mantendo essa homeostase nas trocas gasosas, a produção de biomassa foi diminuída, causando malefícios para o crescimento. Para o número de folhas e área foliar, houve um decréscimo de 12,16% e 23,4%, respectivamente, para o tratamento com temperatura de 40°C.

Já para as variáveis de biomassa, as massas frescas da parte aérea e da raiz foram reduzidas em 10,3% e 36,9%, respectivamente (Figura 3). Essa redução no crescimento das plantas sob temperatura mais elevada pode ser por causa do aumento na fotorrespiração das plantas C3.

### Conclusões

As trocas gasosas não foram alteradas com o aumento da temperatura, mostrando que as plantas conseguiram se aclimatar ao ambiente de estresse em relação a essas variáveis.

O crescimento da parte aérea das plantas, especialmente das folhas, foi reduzido aos 30 dias de transplântio, indicando que as mesmas sofreram estresse térmico.

O crescimento inicial do meloeiro, nas condições de estudo, mostrou que o mesmo foi moderadamente tolerante às temperaturas altas.

## Agradecimentos

Ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade (INCTSal), à Embrapa Agroindústria Tropical, à Embrapa Semiárido, à Universidade Federal do Ceará (UFC) e à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP).

## Referências

FAO. **FAOSTAT**: Agricultural Statistics Database. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/> faostat>. Acesso em: 1 dez. 2014.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change 2014**: impacts, adaptation, and vulnerability. Cambridge: Cambridge University Press, 2014. 34 p.

EVOLUÇÃO das exportações cearenses de melões - 2007 a 2012. **Enfoque Econômico**, Fortaleza, n. 58, jan. p. 1-6, 2013. Disponível em: <[http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/enfoque-economico/EnfoqueEconomicoN58\\_22\\_01\\_2013.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/enfoque-economico/EnfoqueEconomicoN58_22_01_2013.pdf)>. Acesso em: 5 dez. 2014.

NOBEL, P. S. **Physicochemical and environmental plant physiology**. New York: Academic Press, 1991. 635 p.

REIS, M. M.; NASCIMENTO, F. N. do; JULIÃO, L.; PAGLIUCA, L. G. Melão. **Hortifrut Brasil**, Piracaicaba, v. 13, n. 140, p. 32. nov. 2014. Disponível em: <<http://www.cepa.esalq.usp.br/hfbrasil/edicoes/140/melao.pdf>>. Acesso em: 5 dez. 2014.

STARCK, Z.; WAZYNSKA, Z.; KUCEWICZ, O. Comparative effects of heat stress on photosynthesis and chloroplast ultrastructure in tomato plants with source-sink modulated by growth regulators. **Acta Physiologiae Plantarum**, V. 15, P. 125-133, 1993.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918 p.