



EFEITO DO SOMBREAMENTO NA TAXA FOTOSSINTÉTICA E POTENCIAL HÍDRICO DE MACIEIRAS CULTIVADAS NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO

THAIS BARBOSA SANTOS¹; NADIANE RAQUEL MOURA²; SAULO DE TARSO AIDAR³; PAULO ROBERTO COELHO LOPES⁴; SÉRGIO TONETTO DE FREITAS⁵

INTRODUÇÃO

A região Nordeste é a principal região produtora e exportadora de frutas tropicais frescas do Brasil (EMBRAPA, 2015). Essa região, que conta com a irrigação como uma das principais tecnologias que propiciam o desenvolvimento econômico, tem sido capaz de produzir frutos durante todo o ano e de permitir a diversificação de cultivos.

Até o início dos anos 70 a maçã consumida no Brasil era importada, pois a produção brasileira era inferior a 15 mil toneladas e a produtividade inferior a 15t/ha. A partir do início dos plantios comerciais houve um incremento contínuo, tanto em área como em produção, até a década de 2000, quando se ultrapassou 1 milhão de toneladas (PETRI; ALBUQUERQUE, 2016). Esse fato foi consequência da evolução tecnológica na produção, seja no manejo, classificação e conservação da fruta, possibilitando maior competitividade no mercado nacional e internacional.

As condições edafoclimáticas do Submédio do Vale do São Francisco têm assegurado um bom desempenho agrônomo de várias espécies como a mangueira, videira, aceroleira, goiabeira, dentre outras. Culturas como a macieira, a pereira, o caquizeiro estão sendo introduzidas e avaliadas na região com o objetivo de encontrar novas opções de cultivo nos perímetros irrigados do Nordeste brasileiro (LOPES; OLIVEIRA 2012).

A cultura da macieira é extremamente sensível às variações climáticas, sendo a qualidade e a durabilidade dos frutos, tanto no armazenamento quanto nos pontos de venda, influenciadas pelas condições meteorológicas sob as quais se desenvolveram (FIORAVANÇO et al., 2012). Neste contexto, as condições ambientais do Submédio do Vale do São Francisco podem alterar a atividade metabólica e influenciar no desenvolvimento de distúrbios fisiológicos nos frutos.

1. Tecnóloga em Alimentos, Mestre em Agronomia-Produção Vegetal. Email: thaisbarbosa.univasf@gmail.com
2. Bióloga, Universidade de Pernambuco. Email: moura.nadiane@gmail.com
3. Biólogo, Doutor em Fisiologia de Plantas, Pesquisador Embrapa Semiárido. Email: saulo.aidar@embrapa.br
4. Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia, Pesquisador Embrapa Semiárido. Email: paulo.roberto@embrapa.br
5. Engenheiro Agrônomo, Doutor em Biologia de Plantas, Pesquisador Embrapa Semiárido. Email: sergio.freitas@embrapa.br

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar taxa fotossintética e potencial hídrico de macieiras com e sem sombreamento produzidas no Semiárido brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no pomar de macieira localizado no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. Os genótipos utilizados foram Princesa, Julieta, Monalisa, e seleções M-11/92, M-13/91, M-141/38 e M-21/08, os quais foram cultivados durante um ciclo vegetativo e reprodutivo com e sem sombreamento (50%). A radiação fotossinteticamente ativa (RFA, $\mu\text{mol f\acute{o}tons m}^{-2} \text{s}^{-1}$), taxa fotossintética ($\mu\text{mol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$) foram medidas semanalmente com um analisador de gás por infra-vermelho Infra-Red Gas Analyser (IRGA) modelo Licor 6400 (LI-COR, Lincoln, NE, EUA). O potencial hídrico foi avaliado em folhas removidas das plantas, com auxílio de estilete, e introduzidas em um câmara de Scholander Modelo 3005 (Soil. Moisture Equipment Corp. Santa. Barbara CA, USA). O período utilizado para as medições compreendeu os meses de agosto a outubro de 2018. O delineamento experimental foi blocos casualizados, em parcela subdividida 7 x 2 (genótipos e níveis de sombreamento). A análise de variância foi realizada com o software AgroEstat, e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Macieiras cultivadas em ambiente sombreado apresentaram redução de 50% de disponibilidade de luz, apresentando RFA 1000 $\mu\text{mol f\acute{o}tons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ e plantas não sombreadas RFA 2000 $\mu\text{mol f\acute{o}tons m}^{-2} \text{s}^{-1}$. A radiação influencia a diferenciação de gemas, a razão entre gemas vegetativas e reprodutivas e o potencial fotossintético das folhas, que são responsáveis pelo crescimento dos frutos (Sansavini & Grappadelli, 1992). Além disso, a duração e a quantidade de radiação solar incidente afetam a partição de carbono entre diferentes formas químicas (transporte ou armazenamento) e entre drenos vegetativos e reprodutivos (Wünche *et al.*, 1996). Ela pode afetar a qualidade dos frutos, como a coloração da epiderme, a concentração de sólidos solúveis, a acidez e a incidência de distúrbios no armazenamento.

De acordo com os resultados obtidos, não foi evidenciado interação significativa entre os fatores, níveis de sombreamento e genótipos sobre a taxa fotossintética, logo o efeito de cada fator foi comparado separadamente para este parâmetro (Tabela 1). Na terceira e quarta avaliação a taxa fotossintética foi menor no ambiente em pleno sol, uma vez que o processo fotossintético pode ser prejudicado quando há aumento da temperatura do ambiente, ocasionado pela redução da umidade relativa do ar e esses fatores podem resultar no fechamento estomático havendo diminuição das trocas gasosas da cultura (SILVA *et al.*, 2013).

Segundo Mota et al. (2009), as plantas sombreadas apresentaram maior taxa fotossintética máxima e condutância estomática em relação às em pleno sol. Uma melhor taxa fotossintética também pode contribuir no balanço dos carboidratos direcionados para os frutos (FRANCESCATTO, 2014).

Tabela 1. Médias de taxa fotossintética em genótipos de macieiras cultivadas no Submédio do Vale do São Francisco.

Genótipos	Taxa Fotossintética ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)			
	27/08/2018	03/09/2018	14/09/2018	21/09/2018
Julieta	10,10 a	7,80 a	5,90 ab	5,62 b
M-13/91	5,65 ab	8,31 a	4,69 b	8,05 ab
M-11/92	8,77 ab	11,69 a	3,25 b	10,0 a
Princesa	9,03 ab	10,07 a	9,87 a	8,65 ab
M-21/08	4,75 b	7,23 a	3,74 b	7,39 ab
M-141/38	7,77 ab	8,62 a	6,62 ab	8,55 ab
Monalisa	5,81 ab	9,54 a	2,24 b	9,21 ab
Tratamentos				
Sem sombreamento	7,04 a	8,80 a	4,07 b	7,19 b
Com sombreamento	7,78 a	9,28 a	6,30 a	9,23 a
CV (%)	29,44	27,15	36,10	18,65

O presente estudo mostra que plantas sombreadas apresentaram melhor potencial hídrico, o que pode ser justificado pelas condições de temperatura do ar e umidade relativa do ar e vento que interferem no consumo de água da macieira (Nachtigall *et al.*, 2009).

Tabela 2. Médias de potencial hídrico em genótipos de macieiras cultivadas no Submédio do Vale do São Francisco.

Genótipos	Potencial Hídrico (MPa)			
	27/08/2018	03/09/2018	14/09/2018	21/09/2018
Julieta	-2,092 ab	-1,964 a	-2,392 a	-2,405 a
M-13/91	-2,522 a	-1,813 a	-2,190 a	-2,298 a
M-11/92	-2,208 ab	-1,920 a	-2,106 a	-2,425 a
Princesa	-1,366 b	-1,488 a	-2,266 a	-2,266 a
M-21/08	-1,700 ab	-1,496 a	-2,135 a	-2,140 a
M-141/38	-1,820 ab	-1,703 a	-1,978 a	-1,962 a
Monalisa	-1,685 ab	-1,795 a	-2,216 a	-2,122 a
Tratamentos				
Sem sombreamento	-1,894 a	-1,806 a	-2,397 a	-2,478 a
Com sombreamento	-1,935 a	-1,675 a	-1,969 b	-1,984 b
CV (%)	20,9	13,09	15,57	12,06

Valores seguidos por letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Em macieiras cultivadas no Submédio do Vale do São Francisco, o sombreamento exerce efeitos diretos sobre a taxa fotossintética, contribuindo no balanço dos carboidratos direcionados para os frutos e apresentam melhor potencial hídrico resultando em plantas mais hidratadas e com melhor uso eficiente de água.

AGRADECIMENTOS

À Embrapa Semiárido. Ao programa de Pós-graduação em Agronomia - Produção Vegetal da UNIVASF. À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE).

REFERÊNCIAS

EMBRAPA. **Workshop debate qualidade da manga exportada para os Estados Unidos**. 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-projetos/-/projeto/201558/avaliacao-do-potencial-de-culturas-alternativas-para-as-areas-irrigadas-do-semiarido-brasileiro>>.

FIORAVANÇO, J.C. Maçã brasileira: da importação à auto-suficiência e exportação - a tecnologia como fator determinante. **Informações Econômicas**, SP, v.39, n.3, p. 56-67, 2009.

FRANCESCATTO, P. **Desenvolvimento das estruturas reprodutivas da macieira (*Malus domestica* borkh.) sob diferentes condições climáticas – da formação das gemas à colheita dos frutos**, SC. 2014. 239 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Recursos genético vegetais, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

LOPES, P. R. C. ; OLIVEIRA, I. V. M. Produção de pera no Vale do São Francisco. In: REUNIÃO TÉCNICA DA CULTURA DA PEREIRA, 2012, LAGES, SC. PRODUÇÃO DE PERA NO VALE DO SÃO FRANCISCO. **Anais...** LAGES: UDESC, 2012. p. 56-65.

MOTA, C. S.; AMARANTE, C. V. A.; SANTOS, H. P.; ALBUQUERQUE, J. A. Disponibilidade hídrica, radiação solar e fotossíntese em videiras ‘Cabernet Sauvignon’ sob cultivo protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 2, p. 432-439, jun. 2009.

NACHTIGALL, G. R.; FIORAVANÇO, J. C.; HOFFMANN, A. Macieira. In: MONTEIRO, J. E. B. A. (Org.). **Agrometeorologia dos cultivos**: o fator meteorológico na produção agrícola. Brasília: INMET, 2009. p. 451-464.

PETRI, J. L.; ALBUQUERQUE, M. L. **Maçã do Brasil para o mundo**. Anuário Hortifrutí 2016.

SANSAVINI, S.; GRAPPADELLI, L. C. Canopy efficiency of apple as affected by microclimatic factors and tree structure. **Acta Horticulturae**, The Hague, n. 322, p. 69-78, 1992.

SILVA, A. R. A.; BEZERRA, F. M. L.; LACERDA, C. F.; PEREIRA FILHO, J. V.; FREITAS, C. A. S. Trocas gasosas em plantas de girassol submetidas à deficiência hídrica em diferentes estádios fenológicos. **Revista Ciência Agronômica**, v.44, n.1, p.86-93, 2013.

WÜNSCHE, J.N.; LAKSO, A.N.; ROBINSON, T.L.; LENZ, F.; DENNING, S.S. The bases of productivity in apple production systems: the role of light interception by different shoot types. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 121, n. 5, p. 886-893, 1996.