



## ÍNDICE DE QUEIMADURA E TEMPERATURA DE POLPA EM GENÓTIPOS DE MAÇÃ CULTIVADOS COM E SEM SOMBREAMENTO NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO

**THAIS BARBOSA SANTOS<sup>1</sup>; NADIANE RAQUEL MOURA<sup>2</sup>; TAISE OLIVEIRA PASSOS<sup>3</sup>; PAULO ROBERTO COELHO LOPES<sup>4</sup>; SÉRGIO TONETTO DE FREITAS<sup>5</sup>**

### INTRODUÇÃO

A macieira é uma frutífera de clima temperado e, no Brasil, é produzida nos estados do Rio Grande do Sul (577.774 t), Santa Catarina (679.836 t), Paraná (34.349 t), Minas Gerais (3.054 t), São Paulo (5.807 t) e Rondônia (123 t) totalizando uma produção anual de 1.300.943 toneladas em 20xx, recuperação frente à temporada anterior, que foi de 831,6 mil toneladas, conforme a Associação Brasileira dos Produtores de Maçã (ABPM), (IBGE, 2017).

A concentração da produção de maçãs nos estados do Sul ocorre em apenas uma época do ano, requerendo um período de armazenamento e transporte para a distribuição dos frutos nos mercados consumidores ao longo do ano. O resultado disto é o aumento do preço final dos frutos ofertados no mercado para cobrir os custos com o armazenamento por longos períodos e com o transporte para outras regiões. Uma alternativa a este problema é a produção de maçãs no Submédio do Vale do São Francisco em Pernambuco/Bahia. Esta região é conhecida pela produção de frutos em diferentes épocas do ano devido as condições ambientais favoráveis. Desta forma, a produção de maçãs pode suprir as necessidades de regiões mais distantes dos locais de produção, produzindo maçãs em diferentes épocas do ano, reduzindo a necessidade de armazenamento e transporte dos frutos, consequentemente aumentando o fornecimento e consumo a preços mais competitivos nestas regiões.

Estudos preliminares mostram que apesar da cultura da macieira apresentar produção adequada na região, a alta radiação solar, temperatura do ar e baixa umidade relativa podem resultar no desenvolvimento de distúrbios fisiológicos nos frutos como a queimadura da epiderme, também conhecida como escaldadura ou golpe de sol. Estudos mostram que condições de alta radiação solar

<sup>1</sup>Tecnóloga em Alimentos, Mestre em Agronomia-Produção Vegetal. Email: [thaisbarbosa.univasf@gmail.com](mailto:thaisbarbosa.univasf@gmail.com)

<sup>2</sup>Bióloga, Universidade de Pernambuco. Email: [moura.nadiane@gmail.com](mailto:moura.nadiane@gmail.com)

<sup>3</sup>Bióloga, Universidade de Pernambuco. Email: [tai.sepassos@hotmail.com](mailto:tai.sepassos@hotmail.com)

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia, Pesquisador Embrapa Semiárido. Email: [paulo.roberto@embrapa.br](mailto:paulo.roberto@embrapa.br)

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Biologia de Plantas, Pesquisador Embrapa Semiárido. Email: [sergio.freitas@embrapa.br](mailto:sergio.freitas@embrapa.br)

e temperatura do ar, juntamente com baixa umidade relativa podem resultar no aparecimento de distúrbios fisiológicos causados por deficiências nutricionais, reduzindo a qualidade de maçãs para o consumo (FREITAS et al., 2016). Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito do sombreamento em genótipos de macieira com o uso de sombrite (50%) na incidência de queimadura solar.

## **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 temperatura do ambiente assim como a temperatura da polpa do fruto foram medidas utilizando os registradores de dados HOBO modelo U12-013 (ONSET, Cape Cod, Massachusetts) instalados no centro da copa das macieiras sombreadas e não sombreadas, estando conectados a um datalogger com leituras feitas a cada 15 minutos por 24 horas. O Índice de queimadura por sol (QS) foi avaliado em uma escala de 0 a 4, onde 0 indica fruto sem sintomas de queimadura e 4, fruto com sintomas severos de queimadura de sol (FREITAS et al., 2017)

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**

De acordo com os resultados obtidos na análise de variância, não houve interação significativa entre genótipos e níveis de exposição das plantas à radiação solar, em relação à temperatura do ar, logo o efeito de cada fator foi comparado separadamente para este parâmetro. A temperatura da polpa dos frutos apresentou diferenças significativas entre plantas cultivadas com e sem sombreamento e o genótipo Julieta apresentou a menor temperatura com 26,8 °C. Frutos produzidos em plantas sombreadas apresentaram menor temperatura interna e menor índice de queimadura, comparados com frutos produzidos em plantas não sombreadas (Tabela 1). O emprego de telas pode diminuir danos causados pela radiação solar. Leite et al. (2002) e Stampar et al. (2002) observaram menor severidade de “russeting”, em plantas cobertas pela tela, em relação a plantas cultivadas em pleno sol, como resultado da diminuição da radiação solar, que é um dos fatores que reduz a manifestação do distúrbio. Outros estudos mostram que condições de alta radiação solar e

temperatura do ar, juntamente com baixa umidade relativa podem resultar no aparecimento de distúrbios fisiológicos causados por deficiências nutricionais, reduzindo a qualidade de maçãs para o consumo (Freitas et al., 2016).

Tabela 1. Temperatura do ar ( $T_{ar}$  °C), temperatura da polpa de frutos e índice de queimadura por sol (QS) de genótipos de maçãs cultivadas no Submédio do Vale do São Francisco.

<b>Genótipos</b>	<b>Temp. Ar (°C)</b>	<b>Temp. Polpa (°C)</b>	<b>QS(0-4)</b>
Julieta	27,8 a	26,8 a	0,42 b
M-13/91	27,7 a	27,2 b	0,63 ab
M-11/92	28,3 a	28,2 b	0,33 b
Princesa	27,5 a	27,2 b	0,89 a
M-21/08	27,5 a	27,1 b	0,46 b
M-141/38	27,5 a	27,2 b	0,33 b
Monalisa	27,5 a	27,2 b	0,34 b
<b>Tratamentos</b>	<b>Temp. Ar (°C)</b>	<b>Temp. Polpa (°C)</b>	<b>QS(0-4)</b>
Sem sombreamento	28,0 a	27,7 a	0,72 a
Com sombreamento	27,2 b	26,8 b	0,26 b
CV (%)	1,28	1,16	33,3

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

Temperaturas do ar extremas podem reduzir as taxas metabólicas e fotossintéticas, podendo até causar a morte das plantas. Palmer et al. (2003) destacaram que o aumento das temperaturas do ar, no cenário das mudanças climáticas globais, deverá causar mudanças nas respostas da macieira ao ambiente. Por isso é importante desenvolver cultivares com menor necessidade de frio para diminuir a probabilidade de problemas no futuro.

O presente estudo mostra que houve menor incidência de queimadura de sol (QS) nos genótipos Julieta, M-11/92, M-21/08, M-141/38 e Monalisa (Figura 1), assim como em frutos cultivados com sombreamento, do que em plantas descobertas (Tabela 1). Isto confirma dados de outros autores e mostra que a redução na intensidade luminosa, em plantas sob tela, reduz a incidência de frutos com queimadura de sol, na cultura da macieira (Leite et al., 2002; Middleton & McWaters, 2002; Stampar et al., 2002). Tais informações são importantes para identificar as limitações no processo de produção e desenvolver tecnologias para viabilizar o cultivo de macieiras na região.



Figura 1. Incidência de queimadura de sol em genótipos de maçã cultivadas com e sem sombreamento no Vale do São Francisco. Fonte: Próprio autor.

## CONCLUSÕES

Em macieiras sombreadas há redução de temperatura do ar, temperatura de polpa e menor índice de queimadura em relação às macieiras não sombreadas. Os resultados demonstram que a tela pode ser considerada como um investimento, por proporcionar redução de radiação, temperatura, e menor índice de queimadura nos frutos.

## AGRADECIMENTOS

À Embrapa Semiárido pelo suporte necessário à condução dos experimentos. Ao programa de Pós-graduação em Agronomia - Produção Vegetal da UNIVASF. À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE) pela concessão da bolsa de estudos ao primeiro autor.

## REFERÊNCIAS

- FREITAS, S.T., MOURA, N.R., FERREIRA, M.A.R., SILVA, D.S., LOPES, P.R.C. 2017. **Incidência de distúrbios fisiológicos e qualidade pós-colheita de maçãs produzidas no Vale do São Francisco**. In: II Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças, 002. Anais... Ponta Grossa - PR.
- FREITAS, S. T.; MITCHAM, E. J. Calcium deficiency disorders in plants. In: Postharvest ripening physiology of crops. **CRC Press**, New York, p.477-512, 2016.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Produção agrícola municipal. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>
- LEITE, G.B.; PETRI, J.L.; MONDARDO, M. Efeito da tela antigranizo em algumas características dos frutos de macieira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, p.714-716, 2002.
- MIDDLETON, S.; McWATERS, A. Hail netting of apple orchards: Australian experience. **Compact Fruit Tree**, v.35, p.51-55, 2002.
- PALMER, J. W.; PRIVÉ, J. P.; TUSTIN, S. Temperature. In: FERREE, D. C.; WARRINGTON, I. J. **Apples: botany, production and uses**. Wallingford: CABI, 2003. cap. 10, p. 217-236.
- STAMPAR, F.; VEBERIC, R.; ZADRAVEC, P.; HUDINA, M.; USENIK, V.; SOLAR, A.; OSTERC, G. Yield and fruit quality of apples cv. Jonagold under hail protection nets. **Gartenbauwissenschaft**, v.67, p.205-210, 2002.