

MÉTODOS DE PROTEÇÃO DE MUDAS DE ABACATE CONTRA GEADA EM DIFERENTES CULTIVARES¹

UBIRAJARA RIBEIRO MINDÊLLO NETO², ANDRÉ NUNES LOULA TORRES³, ALVADI ANTÔNIO BALBINOT JÚNIOR⁴, ELCIO HIRANO², VICTOR HUGO VARGAS RAMOS⁴

RESUMO- Este trabalho foi realizado na EMBRAPA Transferência de Tecnologia/SNT, localizado em Canoinhas-SC, Planalto Norte Catarinense. O objetivo foi avaliar a tolerância ao frio de oito cultivares de abacate (Choquette, Vitória, Herculano, Quintal, Linda, Tonnage, Fuerte e Ryan) plantadas em maio de 2003, utilizando dois métodos de proteção da muda contra geadas (galhos de eucalipto e galhos de eucalipto + sombrite). Em setembro do mesmo ano, estes materiais que protegiam as mudas, foram retirados e foram atribuídas notas para avaliar o grau de dano nas plantas. Não houve diferença entre as cultivares de abacate em relação à tolerância ao frio, independentemente do tipo de proteção. Entretanto, comparados os dois métodos avaliados, a utilização de galhos de eucalipto associado ao uso de sombrite foi mais eficiente na proteção de plantas jovens de abacate quando comparado ao uso de galhos de eucalipto.

Termos para indexação: *Persea* spp., injúria pelo frio, galhos de eucalipto.

FROST PROTECTION COVERS METHODS FOR AVOCADO IN DIFFERENT CULTIVARS

ABSTRACT - The experiment was carried out at EMBRAPA Technology Transfer Office at Canoinhas, Santa Catarina State, Northern Highland area. The aim was to evaluate the tolerance for low temperature in eight varieties of avocado (Choquette, Vitória, Herculano, Quintal, Linda, Tonnage, Fuerte and Ryan) planted in May of 2003 using two methods of covers for avocado maiden trees (eucalyptus branches and eucalyptus branches plus sombrite). In September, in the same year, the covers were removed and ranked by scores to evaluate the degree of frost injury on plants. There were no difference between avocado varieties in relation of covers methods. However, comparing the two covers methods, the use of eucalyptus branches plus sombrite was better than the use of eucalyptus branches, in young plants of avocado.

Index terms: *Persea* spp., cold injury, eucalyptus branches.

INTRODUÇÃO

O abacateiro pertence à família *Lauraceae*, subgênero *Persea*, compreendendo duas espécies e três variedades botânicas: *Persea americana* var. *americana*, pertencente à raça antilhana, *Persea americana* var. *drymifolia*, concernente à raça mexicana e *Persea nubigena* Williams, var. *guatemalensis*, pertencente à raça guatemalense (Williams, 1976; Malo, 1978). Contudo, a maioria das cultivares comerciais são híbridos entre duas raças, proporcionando condições de adaptação às mais variadas situações climáticas (Malo, 1975).

O zoneamento da cultura do abacate para o Planalto Norte Catarinense foi realizado com base em índices climáticos utilizados em São Paulo (1977) e posteriormente em Minas Gerais, elaborados por Silva (1982), considerando esta região como não recomendada para o cultivo de abacate das raças antilhana, guatemalense e mexicana. Entretanto, um zoneamento não pode basear-se somente em dados climáticos, sem antes introduzir e validar a espécie. Segundo Bergh & Lahav (1996), existe grande variabilidade de tolerância ao frio entre cultivares de abacate.

O abacateiro é considerado uma fruteira de clima tropical, embora se adapte às condições de clima subtropical, principalmente no caso das raças guatemalense e mexicana (Donadio, 1995).

De acordo com Popenoe (1948), em temperaturas de -4,4°C, ocorreram severos danos nas cultivares guatemalenses, e as da raça mexicana entraram em descanso vegetativo. Krezdorn (1974) afirma que as cultivares mexicanas, como a Mexicola, resistem a temperaturas entre -8,0 e -11,0°C. Plantas adultas da raça mexicana aclimatam-se às baixas temperaturas, de -1°C a -7°C, enquanto plantas da raça guatemalense e antilhana são injuriadas em temperaturas de -3°C e -1°C, respectivamente (Suppo, 1982; Calabrese, 1989). O efeito do dano, nestas mesmas temperaturas, seriam mais graves se fossem em plantas jovens (Koller, 1984).

Soares et al. (2002), em experimento na região de Capão Bonito, São Paulo, constataram que as cvs. Fuerte (híbrido de mexicana x guatemalense), Jumbo, Solano e Ermor (híbridos de antilhana x guatemalense) mostraram menor grau de dano na copa, quando submetidas à temperatura de -2,8°C, em relação às demais cultivares.

Em plantios de abacateiros, a proteção da muda pode ter diversas finalidades, tais como, minimizar os efeitos do vento, da radiação solar excessiva e das geadas. Plantas jovens de abacate são muito sensíveis a radiação solar intensa e a geadas, necessitando de proteção adequada (Koller, 1984). Em Marrocos, utilizou-se cana em torno das plantas de abacate ainda em formação, objetivando proteção contra o vento. Na Sicília, abacateiros foram protegidos do vento com coberturas de sombrite ao redor das mudas e também circundando todo o pomar (Calabrese, 1989).

Em Eldorado do Sul, Rio Grande do Sul, Koller et al. (1991) verificaram que mudas de abacateiro das cvs. Yon, Impala, Baronesa e Ouro Verde, devidamente protegidas com galhos de eucalipto, se desenvolveram melhor, quando comparadas com mudas que não receberam proteção.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a tolerância ao frio de oito cultivares de abacateiro utilizando proteção da muda por galhos de eucalipto e galhos de eucalipto + sombrite.

MATERIALE MÉTODOS

O experimento foi instalado em maio de 2003, na EMBRAPA Transferência de Tecnologia/SNT, localizado em Canoinhas-SC, nas coordenadas de 26° 10' S e 50° 23' W, altitude de 765 m e clima tipo Cfb (clima temperado constantemente úmido, sem estação seca, com verão fresco; temperatura média do mês mais quente < 22,0 °C; temperatura média do mês mais frio entre 10,0°C e 15,0°C, e temperatura

¹ (Trabalho 003/2004). Recebido: 02/01/2004. Aceito para publicação: 07/05/2004.

² Eng. Agr. M.Sc. Embrapa Transferência de Tecnologia/SNT Canoinhas, Rod. BR. 280, km 219, Caixa Postal 317, CEP 89 460-000, Canoinhas-SC, Fone: (47) 624-0127; ubirajara.encan@embrapa.br, elciohirano.encan@embrapa.br

³ Eng. Agr. Dr. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Epagri-Estação Experimental de Canoinhas. Rod. BR. 280, km 219, Caixa Postal 216, CEP 89 460-000, Canoinhas-SC. Fone: (47) 624-1079, antorres@epagri.rct-sc.br

⁴ Eng. Agr. M.Sc. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Epagri-Estação Experimental de Canoinhas. Rod. BR. 280, km 219, Caixa Postal 216, CEP 89 460-000, Canoinhas-SC. Fone: (47) 624-1079, balbinot@epagri.rct-sc.br

⁵ Eng. Agr. Dr. Embrapa Cerrados, Caixa Postal 08223, CEP 73.301-970, Planaltina-DF. Tel (61) 388-9898. E-mail: vhugo@cpac.embrapa.br

média anual entre 15,5°C e 17,0°C).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três repetições, em esquema fatorial 8 x 2, sendo os fatores: cultivares de abacate (Choquette, Vitória, Herculano e Quintal [híbridos antilhana x guatemalense]; Linda e Tonnage (raça guatemalense); Fuerte e Ryan (híbridos mexicana x guatemalense), e métodos de proteção da muda (com galhos de eucalipto e galhos de eucalipto + sombrite).

As variáveis estudadas foram submetidas à análise de variância e as médias dos tratamentos, comparadas pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade do erro. Os dados foram transformados segundo raiz quadrada de $(x + 0,05)$.

No primeiro sistema de proteção, foram colocados galhos de eucalipto com folhas em torno das mudas de modo que envolvesse todas elas. Já, no segundo sistema de proteção, além dos galhos de eucalipto, foi montada uma cobertura com sombrite (50% de sombreamento) com dimensões de 1,2 m x 1,2 m x 1,2 m.

O experimento foi realizado entre os meses de maio e agosto de 2003, sendo que, neste período, ocorreram 19 geadas e temperaturas mínimas variando de 0,8°C a -4,4°C (Tabela 1). A proteção das mudas de abacate foram retiradas no final de setembro de 2003, e os danos causados pelo frio foram avaliados, atribuindo-se notas para as injúrias observadas nas plantas (Tabela 2). As notas referentes às injúrias variaram de zero a 4, conforme a metodologia descrita por Soares et al. (2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

TABELA 1 - Dias com ocorrência de geada e temperaturas mínimas observadas no período de maio a agosto de 2003, Canoinhas-SC.

Dia da geada	Temperatura mínima absoluta (°C)
03-05-2003	0,2°C
09-05-2003	0,0°C
26-05-2003	-3,0°C
27-05-2003	-1,0°C
28-05-2003	0,0°C
29-05-2003	-0,2°C
30-05-2003	-0,2°C
31-05-2003	0,4°C
02-07-2003	0,8°C
11-07-2003	-1,8°C
12-07-2003	-3,9°C
08-08-2003	-0,7°C
10-08-2003	-4,4°C
11-08-2003	-3,7°C
12-08-2003	-3,0°C
17-08-2003	-2,8°C
19-08-2003	-0,4°C
26-08-2003	-1,3°C
29-08-2003	-0,9°C

TABELA 2 - Escala de notas de danos causados por baixas temperaturas em cultivares de abacate sob diferentes métodos de proteção da muda, de acordo com o grau de injúria nas plantas. (Fonte: Soares et al., 2002).

Nota	Grau de injúria
0	Planta sem injúrias
1	Planta pouco injuriada
2	Planta regularmente injuriada
3	Planta com injúria forte
4	Planta com injúria muito forte

Verifica-se que não existe interação significativa entre as variedades e os métodos de proteção das mudas (Tabela 3). Observa-se também que não houve diferença significativa entre as cultivares testadas,

constatando que a origem da raça dessas cultivares não teve influência sobre o grau de injúria nas plantas. Por outro lado, Bergh & Lahav (1996) observaram que, em determinadas cultivares de plantas adultas de abacate, existe tolerância ao frio e atribuíram esta resistência a sua origem. Supõe-se, portanto, que as mudas de abacate não tiveram capacidade de expressar resistência ao frio, pois ainda são jovens.

Soares et al. (2002), em experimento com plantas adultas de abacate, submetidas a geada de até -2,8°C, na região de Capão Bonito-SP, usando metodologia de avaliação de injúria idêntica à do presente trabalho, destacaram que as cultivares Fuerte (híbrido mexicana x guatemalense), Jumbo, Ermor e Solano (híbrido antilhana x guatemalense) mostraram menor grau de injúria na copa quando comparadas com as cultivares Ouro Verde, Breda (híbridos antilhana x guatemalense), Geada, Simmonds e Pollock (raça antilhana), concluindo que a origem da raça da cultivar teve influência na resistência ao frio.

Houve diferença significativa entre os dois métodos de proteção avaliados (Tabela 4). A proteção da muda de abacate com galhos de eucalipto, associado à cobertura com sombrite, foi mais eficiente em atenuar os efeitos negativos das baixas temperaturas, comparativamente à proteção com galhos de eucalipto de maneira isolada. Todavia, a proteção com galhos de eucalipto também foi eficiente contra o frio. Estes dados estão de acordo com Koller et al. (1991) que, utilizando galhos de eucalipto como proteção em mudas de abacate, constataram que as plantas se desenvolveram melhor do que as mudas que não foram protegidas.

TABELA 3 - Médias do grau de injúria causado por baixas temperaturas em oito cultivares de abacate.

Cultivares	Injúria ¹
Herculano	0,3a ²
Tonnage	0,4a
Choquette	0,7a
Fuerte	0,9a
Vitória	1,0a
Ryan	1,0a
Linda	1,1a
Quintal	1,3a

¹Grau de injúria de acordo com a Tabela 2;

²Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

TABELA 4 - Médias do grau de injúria causado por baixas temperaturas em abacate sob diferentes métodos de proteção da muda.

Métodos de Proteção	Injúria ¹
Galhos de eucalipto	1,5a²
Galhos de eucalipto + Sombrite	0,3b

¹Grau de injúria de acordo com a Tabela 2;

²Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

Na região do presente trabalho, com as cultivares estudadas, a proteção da muda é importante à sobrevivência das plantas, uma vez que, nos estádios iniciais de desenvolvimento da cultura, houve poucos danos por geadas. Segundo Malo (1978), Koller (1984) e Calabrese (1989), independentemente da finalidade de proteção que se quer atingir, a proteção de plantas jovens de abacate é extremamente necessária, pois elas são muito sensíveis a determinadas condições climáticas, tais como radiação solar intensa, incidência de ventos fortes e principalmente geadas.

CONCLUSÕES

1. Não houve diferença entre as cultivares de abacate utilizadas em relação à tolerância ao frio, independentemente do sistema de proteção

da muda.

2. A utilização dos métodos de proteção estudados foram eficientes quanto à sobrevivência das mudas de abacate.

3. O uso de galhos de eucalipto associados à sombrite (50%) mostrou-se mais eficiente na proteção de mudas de abacate do que somente com galhos de eucalipto, no que se refere ao grau de injúria nas plantas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERGH, B. O.; LAHAV, E. Avocados. In: JANICK, J.; MOORE, J.N. (Ed.) **Fruit breeding: tree and tropical fruits**. New York: John Wiley & Sons, 1996. v.1, p. 113-166.
- CALABRESE, F. **Frutticultura Moderna: Avocado**. Edizioni Agricole. Itália, 1989. 217p.
- DONADIO, L. C. **Abacate para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA. 1995. 53p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 2).
- KOLLER, O. C. **Abacaticultura**. Porto Alegre: Ed. Da UFRGS, 1984. 138p.
- KOLLER, O. C.; FRANCISCONI, A. H.; BELOTTO, F. A. Planting time and sunligh protection of avocado maiden trees in orchard installation. In: WORLD AVOCADO CONGRESS, 2.Ed, 1991, Orange. **Proceedings...** Orange: University of California, Riverside and California Avocado Society, Saticoy, v.1. p. 311-316, 1991.
- KREZDORN, A. H. Influence of rootstock on cold hardiness of avocados. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, Winter Haven, v.86, p. 346-348, 1974.
- MALO, S. E. **Manual del cultivo del aguacate**. Espanha, 1975. 44p.
- MALO, S. E. A cultura do abacateiro. In: SIMPÓSIO SOBRE ABACATICULTURA. 1978, 1., Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, 1978. p.1-15.
- POPENOE, F. W. **Manual of tropical and subtropical fruits**. New York: Hafner Press, 1948. p.9-78.
- SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura. **Zoneamento Agrícola do Estado de São Paulo**. Campinas, SP: CATI, 1977. v.2, 131p.
- SILVA, W. J. Aptidão climática da cultura do abacateiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.8, n.86, p.53-57, 1982.
- SOARES, N. B.; PEDRO JÚNIOR, M. J.; TEIXEIRA, L. A. J.; De Castro, J. L. Tolerância a baixas temperaturas de cultivares de abacate (*Persea americana* Mill.). **Revista Brasileira de Frutticultura**, Jaboticabal, v.24, n.3, p.721-723, 2002.
- SUPPO, F. R. **El aguacate**. A. G. T. Editor, México, 1982. 167p.
- WILLIAMS, L. O. The botany of the avocado and its relatives. **Internacional Tropical Fruit Short Course: the avocado**. In: INTERNATIONAL TROPICAL FRUIT SHORT COURSE: THE AVOCADO., 1., 1976, Miami Beach, **Proceedings...** Gainesville: University of Florida, 1976. p.9-15.