

ALTERAÇÕES MICROMETEOROLÓGICAS EM POMARES DE MACIEIRA PELO USO DE TELA ANTIGRANIZO

LOANA S. CARDOSO¹, LEOSANE C. BOSCO², VIVIANE A. DE PAULA², HOMERO BERGAMASCHI³, PEDRO C. BRAUNER⁴, FRANCISCO A. MARODIN⁴, VANESSA R. DOS SANTOS⁴, GILMAR A. B. MARODIN⁵

¹ Eng. Agr^a, doutoranda PPG Fitotecnia/UFRGS, P. Alegre - RS, loanacar@yahoo.com.br; ² Eng. Agr^a, doutoranda, PPG Fitotecnia/UFRGS; ³ Eng. Agr^o, Dr., Prof. Dep. Plantas Forrageiras e Agrometeorologia/UFRGS, bolsista CNPq; ⁴ Acadêmico de Agronomia/UFRGS, Bolsista Iniciação Científica CNPq; ⁵ Eng. Agr^o, Dr., Prof. Dep. Horticultura e Silvicultura/UFRGS.

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de Setembro de 2009 - GranDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções - Belo Horizonte, MG

RESUMO: O presente estudo teve por objetivo avaliar efeitos da cobertura de tela antigranizo sobre o microclima de pomares de macieira, em Vacaria/RS, na safra 2008/09. O experimento foi conduzido em um pomar comercial de macieiras 'Royal Gala' e 'Fuji Suprema' com cobertura de tela antigranizo preta sobre as linhas de plantas (coberto) e em céu aberto (descoberto). Foram feitas medições micrometeorológicas contínuas acima do dossel e nas porções mediana e inferior do dossel, nos dois ambientes. Mediu-se a radiação fotossinteticamente ativa (RFA), temperatura e umidade do ar, velocidade do vento e precipitação pluvial. A cobertura com tela antigranizo reduziu a radiação incidente em 20% e a velocidade do vento em 30% sobre o pomar coberto. Por outro lado, o uso da tela antigranizo não proporcionou alterações significativas na temperatura do ar, na umidade relativa do ar e na precipitação pluvial ao nível do dossel vegetativo.

PALAVRAS-CHAVE: *Malus domestica*, tela antigranizo, microclima.

MICROMETEOROLOGICAL ALTERATIONS IN APPLE ORCHARDS BY USING HAIL PROTECTION NET

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the effects of cover-screen hail net on the microclimate of apple orchards, in Vacaria, RS, Brazil, in the 2008/09 vegetative cycle. The experiment was carried out in a commercial orchard of 'Royal Gala' and 'Fuji Suprema' apple trees covered by a black hail net above the plant rows (covered) and in open sky (uncovered). Continuous micrometeorological measurements were taken on the top of plants, at middle height, and at the bottom of the canopy, in both the treatments. The incoming photosynthetically active radiation (PAR), air temperature and humidity, wind speed, and rainfall were measured continually. The hail coverage net reduced in 20% the incoming PAR and in 30% the wind speed over the canopy. On the other hand, it did not promote significant alterations in air temperature and relative humidity, and in rainfall at level of the canopy.

KEYWORDS: *Malus domestica*, hail protection net, microclimate

INTRODUÇÃO: O município de Vacaria é o maior produtor de maçã do Rio Grande do Sul, tendo nessa cultura a sua base econômica. A ocorrência de granizo é um dos principais problemas para a produção de maçãs no Sul do Brasil. A probabilidade de ocorrência de granizo é maior na primavera (Berlato et al., 2000), durante o crescimento vegetativo e início de crescimento das maçãs, o que deprecia os frutos e impossibilita sua comercialização, além de causar danos às plantas (Leite et al., 2002). O uso de telas antigranizo tem aumentado nas regiões produtoras de maçã do Sul do Brasil, como alternativa para reduzir danos causados pelo granizo, apesar do elevado custo de implantação. Por outro lado, as mesmas podem promover alterações em nível de microclima. As coberturas antigranizo tendem a reduzir o fluxo de radiação fotossinteticamente ativa que incide sobre as plantas, influenciando os demais elementos meteorológicos, como temperatura e umidade relativa do ar e velocidade do vento (Stampar et al., 2002, Middleton & McWaters, 2002, Solomakhin & Blanke, 2007). Essas alterações podem determinar mudanças na fisiologia das plantas e, sobretudo, na qualidade das maçãs (Vittone et al., 2006; Smit, 2007). No entanto, as informações sobre os efeitos da tela antigranizo no microclima de pomares de macieira não são consistentes e variam segundo diversos fatores. No Brasil existe pouca informação relacionada ao efeito e à eficiência dessa técnica (Leite et al., 2002; Amarante et al., 2007). Dessa forma, o objetivo deste trabalho é avaliar efeitos da cobertura de tela antigranizo sobre o microclima de pomares de macieira, no município de Vacaria, no Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido em um pomar comercial de macieiras, no município de Vacaria, RS (930m altit., 28°22'52"S e 50°50'46"W), durante a safra de 2008/2009. O pomar foi composto pelas cultivares 'Royal Gala' (principal) e 'Fuji Suprema' (secundária), ambas enxertadas sobre porta-enxerto M9, com 10 anos de idade. O mesmo foi implantado em alta densidade, com espaçamentos de 1,0 x 3,5 m, orientação norte-sul e com condução da copa em líder central. O experimento constituiu-se de duas áreas próximas, separadas por um corredor, sendo um pomar a céu aberto e outro coberto com tela antigranizo, perfazendo dois tratamentos: descoberto (D) e coberto (C). A tela antigranizo tem coloração preta, malhas de 4x7mm, e foi instalada acima das linhas de plantas de forma descontínua, na implantação do pomar. Foram instalados sensores para o monitoramento micrometeorológico logo após a poda, em diferentes alturas, de modo a abranger todo o perfil do dossel. Mediu-se a radiação fotossinteticamente ativa (RFA, 400-700nm), com barras providas de células fotovoltaicas, temperatura e umidade do ar com psicrômetros de pares termoeletrônicos, velocidade do vento com anemômetros de pulso elétrico e precipitação pluvial com pluviômetro eletrônico. RFA incidente, velocidade do vento e precipitação pluvial foram medidas acima dos pomares descoberto (céu aberto) e coberto (debaixo da tela antigranizo). Temperatura e umidade relativa do ar foram medidas no topo dos pomares descoberto (céu aberto) e coberto (abaixo da tela) e nas porções mediana e inferior do dossel de ambos os tratamentos. Junto ao experimento, instalou-se uma estação meteorológica automática para avaliar as condições meteorológicas em nível de macroescala. Todos os sensores foram conectados a *dataloggers* Campbell CR21X, providos de multiplexadores e módulos de memória, com leituras a cada 30s e médias armazenadas a cada 30min.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: As condições meteorológicas durante o período experimental foram semelhantes às normais da região. Destacaram-se os meses de outubro de 2008, com precipitação pluvial de 336 mm, enquanto a normal é da ordem de 130 mm, e abril de 2009, que teve precipitação de 7 mm, enquanto a normal é da ordem de 100 mm. A radiação solar global foi superior à normal na maioria dos meses, à exceção de outubro,

quando foi inferior. As temperaturas do ar médias, máximas e mínimas foram semelhantes às normais no período avaliado. A cobertura de tela antigranizo reduziu a radiação fotossinteticamente ativa (RFA) incidente sobre as plantas do pomar coberto em 20%, na média de todo período avaliado, variando de 10 a 27% (Figura 1). No período de maior disponibilidade de radiação, do terceiro decêndio de outubro ao segundo decêndio de fevereiro, a interceptação de RFA pela cobertura de tela foi maior (21% em média). No restante do período, com menor incidência de radiação, a tela interceptou menos (15% em média). Essa diferença pode ser atribuída à variação na porção de radiação difusa contida na RFA incidente. Amarante et. al. (2007) verificaram redução na radiação fotossinteticamente ativa incidente sobre pomar coberto com tela antigranizo preta de 24,8% em Vacaria, RS. Iglesias & Alegre (2006) também obtiveram resultado semelhante em experimento conduzido na Espanha.

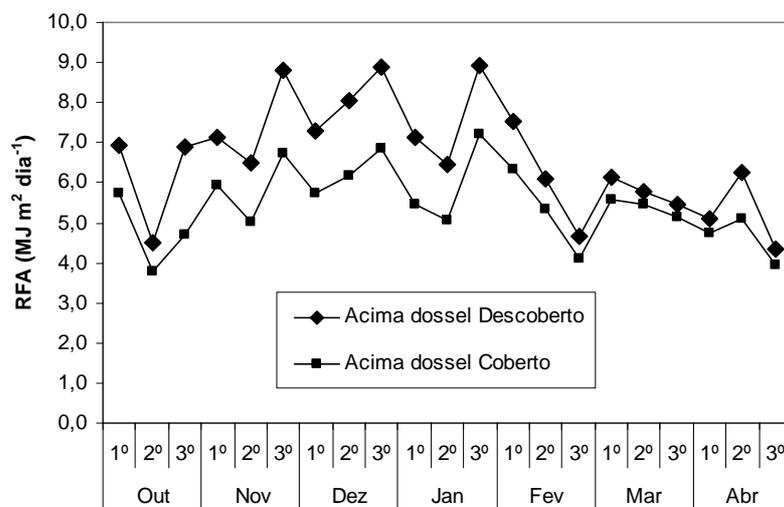


Figura 1. Médias decendiais de radiação fotossinteticamente ativa (RFA) incidente acima de pomares de macieiras em céu aberto (Descoberto) e sob tela antigranizo (Coberto) de outubro/2008 a abril/2009. Vacaria, RS, 2008/2009.

As temperaturas do ar máxima, média e mínima não apresentaram diferenças na média de todo o período, para a maioria das alturas avaliadas (Figura 2). Destaca-se apenas a diferença entre as temperaturas máximas na porção mediana do dossel, onde a cobertura de tela antigranizo teria promovido redução em 0,8°C. A temperatura média no período foi de 18,3°C, variando entre 8,9°C (21/09/08) e 24°C (22/12/08). As temperaturas médias máximas e mínimas do período foram de 25,9 e 12,9°C, respectivamente. As máximas temperaturas registradas no período foram de 35°C, no pomar em céu aberto, e 34,2°C na área com tela antigranizo, em 22/12/08. Alguns autores observaram reduções da temperatura do ar diurna de 1 a 3°C (Middleton & McWaters, 2002), 1,6°C (Solomakhin & Blanke, 2007), 0,8°C (Kührt et al., 2006) e 1 e 1,5°C (Leite et al., 2002) em dias límpidos, enquanto as temperaturas noturnas praticamente não apresentaram diferenças (Middleton & McWaters, 2002). A umidade relativa do ar também não apresentou diferenças, na maioria das alturas avaliadas. A média do período foi de 86%, variando de 71 a 98%, nas médias diárias (Figura 2). Iglesias & Alegre (2006) não observaram diferenças significativas na umidade relativa máxima sob tela antigranizo. No entanto, Middleton & McWaters (2002) e Solomakhin & Blanke (2007) verificaram aumento da umidade sob tela antigranizo em 2 a 15%.

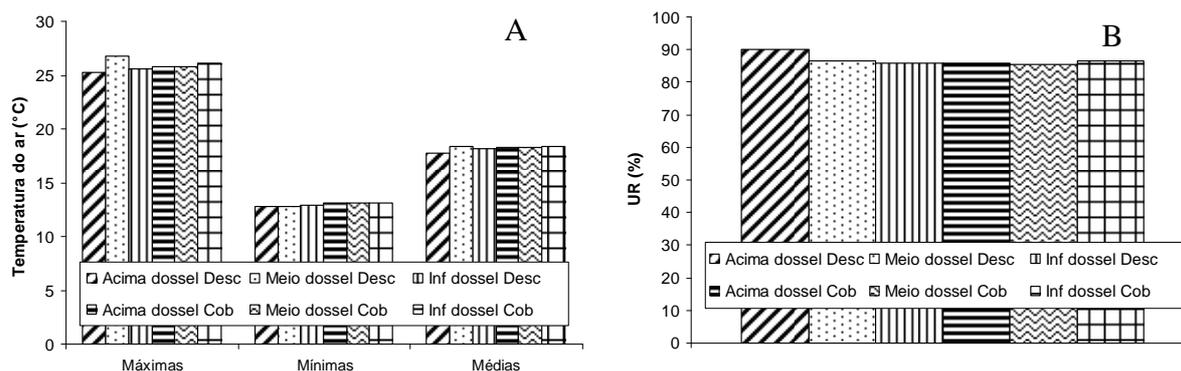


Figura 2. Temperatura do ar máxima, mínima e média (A) e umidade relativa do ar média (B) em diferentes alturas de pomares de macieiras em céu aberto (Descoberto) e sob tela antigranizo (Coberto), médias de outubro/2008 a abril/2009. Vacaria, RS, 2008/2009.

A cobertura com tela antigranizo diminuiu a velocidade média do vento em 30%, cuja média diária variou de 1,4 para 0,8 ms^{-1} no período (Figura 3). As maiores reduções na velocidade do vento (50%) ocorreram nas maiores velocidades observadas, como em 03/01/09, cujos valores foram de 8,04 e 4,0 ms^{-1} nas áreas descoberta e coberta, respectivamente. Middleton & McWaters, (2002) verificaram redução na velocidade do vento entre 40 e 50% sob tela antigranizo, na Austrália. Os resultados demonstraram que a cobertura com tela antigranizo reduziu em apenas 5% a precipitação pluvial, em comparação àquela observada em céu aberto (Figura 4). Os resultados apresentados neste trabalho são preliminares, uma vez que o experimento continua sendo conduzido para obtenção de informações mais detalhadas.

CONCLUSÕES: Nas condições de Vacaria, Rio Grande do Sul, a cobertura com tela antigranizo sobre pomares de macieira reduz a radiação fotossinteticamente ativa incidente e a velocidade do vento em 20% e 30%, respectivamente. O uso da tela antigranizo não promove alterações significativas na temperatura do ar, na umidade relativa do ar e na precipitação pluvial ao nível do dossel vegetativo.

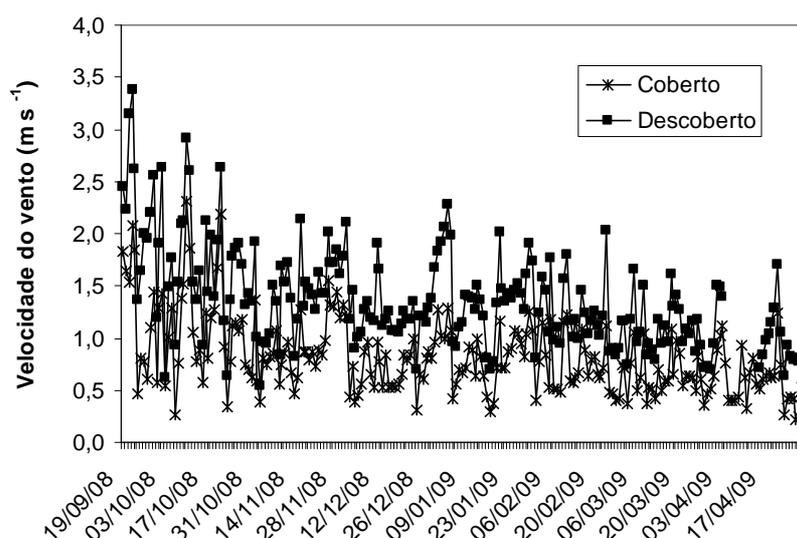


Figura 3. Médias diárias da velocidade do vento no topo de pomares de macieira em céu aberto (Descoberto) e sob tela antigranizo (Coberto) de setembro/2008 a abril/2009. Vacaria, RS, 2008/2009.

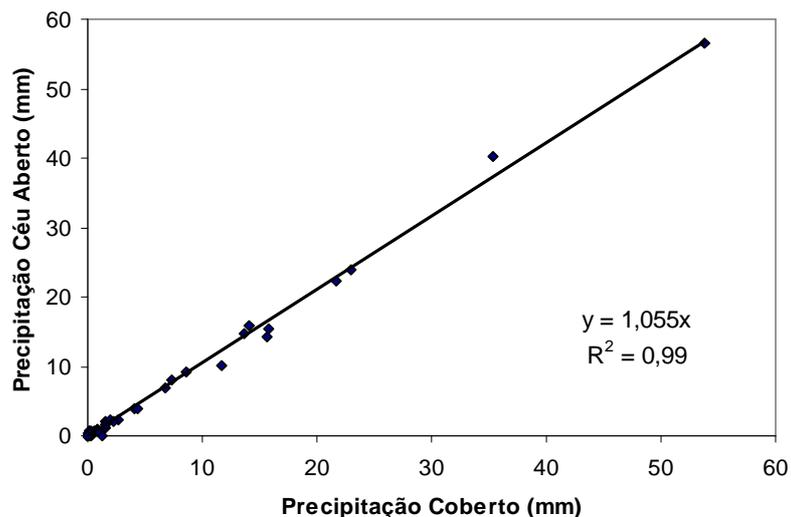


Figura 4. Relação entre precipitação pluvial no pomar sob tela antigranizo (Coberto) e em céu aberto, de janeiro a abril de 2009. Vacaria, RS, 2008/2009.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AMARANTE, C.V.T.; STEFFENS, C.A.; MOTA, C.S.; SANTOS, H.P. Radiação, fotossíntese, rendimento e qualidade de frutos em macieiras 'Royal Gala' cobertas com telas antigranizo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.7, p.925-931, 2007.

BERLATO, M. A.; MELO, R. W.; FONTANA, D. C.. Risco de ocorrência de granizo no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 8, n. 1, p. 121-132, 2000.

IGLESIAS, I.; ALEGRE, S.. The effect of anti-hail nets on fruit protection, radiation, temperature, quality and profitability of 'Mondial Gala' apples. **Journal of Applied Horticulture**, v.8, n.2, p. 91-100, 2006.

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. **The Compact Fruit Tree**, v.35, p.51-55, 2002.

SMIT, A. **Apple tree and fruit responses to shade netting**. 2007. 136f. Thesis - Master of Science in Agriculture, University of Stellenbosch, South Africa.

SOLOMAKHIN, A.; BLANKE, M. M.. Overcoming adverse effects of hailnets on fruit quality and microclimate in an apple orchard. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.87, p. 2625-2637, 2007.

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**, n.67, v.5, p.205-210, 2002.

VITTONI, G.; WELSCHEN, P.; PELLEGRINO, S. Reti antigrandine semplificate, nere o colorate, per la protezione dei meleti piemontesi. **Rivista Frutticoltura**, n.1, p.16-27, 2006.