

Qualidade de frutos de morangueiro sob diferentes condições de sombreamento e tipo de *mulching* no oeste do Paraná

DANIMAR DALLA ROSA¹; DANIEL FERNANDES DA SILVA²; FABÍOLA VILLA³;
THOMAS FAVARETTO BUENO¹; FÁBIO CORBARI¹; JHULYAN LUCINI¹

¹Graduando em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste, *Campus* Marechal Cândido Rondon/PR. E-mail: danimardr@hotmail.com; thomas.bueno@hotmail.com, fabio.corbari@hotmail.com, jhulyanlucini@hotmail.com

²Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná -Unioeste, *Campus* Cascavel/PR. E-mail: daniel_eafi@yahoo.com.br

³D.Sc., Professora Adjunto, Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste, *Campus* Marechal Cândido Rondon/PR. E-mail: fvilla2003@hotmail.com

RESUMO

O uso de *mulching* e telas de sombreamento são práticas de cultivo determinantes para maximizar a produção e a qualidade dos morangos produzidos. Objetivando-se verificar a qualidade dos frutos de morangueiro, *Fragaria ananassa* cv. Camarosa de dia curto, sob diferentes tipos de *mulching* e níveis de sombreamento, foi realizado o presente experimento na Fazenda Experimental da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), *Campus* Marechal Cândido Rondon/PR. As mudas foram dispostas em espaçamento 30 x 30 cm, contendo três fileiras em canteiro de 1,00m de largura, recebendo irrigações e tratos culturais referentes a adubação e manejo fitossanitário, conforme demanda da cultura. Após pegamento das mudas foi colocado o *mulching*, sobre os canteiros, e a tela com 50% de sombreamento a 50 cm de altura. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, fatorial duplo, 4 x 2 (polietileno preto de 200µm; feno de grama Tifton; tecido não texturizado e carvão vegetal peneirado x céu aberto e 50% de sombreamento), contendo 3 repetições, com 12 plantas para cada repetição. Para a condição de céu aberto foram observadas diferenças estatísticas para a porcentagem de frutos sadios, biomassa de frutos e número de frutos/planta além de maiores teores de sólidos solúveis, favorecendo a qualidade dos frutos dos morangueiros. O *mulching* de grama Tifton pode ser considerado importante cobertura de canteiro pois pode ser reciclado naturalmente, fornecer nutrientes para as plantas e matéria orgânica ao solo e não gerar resíduos como o plástico comumente gera.

Palavras-chave: *Fragaria x ananassa* Duch, sombreamento, *mulching*.

ABSTRACT

Quality of strawberry fruits under different shading conditions, and type of mulching in West of Paraná

The use of mulching and shade screens are determinant cultivation practices for maximizing the production and the quality of the strawberries production. Aiming at verifying the quality of the fruits of strawberries, *Fragaria ananassa* cv. Camarosa short day, under different kinds of mulching and levels of shading, this experiment was conducted at the Experimental Farm of the State University of the West of Paraná (Unioeste), *Campus* of Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brazil. The seedlings were placed in a 30 x 30 cm within three rows in bed of 1.0 m wide, receiving irrigation and cultivation of fertilization and pest management, according to the culture demand. After the fixation of the seedlings, mulch was inserted over the flower beds, and the screen with 50% of shade to 50 cm tall. The experimental

design was randomized blocks, factorial double, 4 x 2 (black polyethylene 200 µm; Tifton grass hay, non-textured fabric, and sifted charcoal x open field and 50% shading), containing three replicates with 12 plants for each repetition. For the open field condition, we observed statistic differences in the percentage of healthy fruit, fruit biomass and the number of fruits/plant, besides the higher levels of soluble solids, favoring the quality of the strawberries fruits. The Tifton mulching mower can be considered as an important coverage construction, since it can be naturally recycled providing plant nutrients and organic material to the soil, instead of generating waste, as the plastic commonly does.

Keywords: *Fragaria x ananassa* Duch, shading, *mulching*.

INTRODUÇÃO

O morangueiro é uma planta herbácea e estolonífera, perene e rasteira, da família das Rosáceas e que produz falsos frutos denominados pseudofrutos, os quais requerem cuidados especiais, pois, são altamente sensíveis a pragas e doenças e principalmente pela sua alta perecibilidade (CHITARRA & CHITARRA, 2005; SANTOS, 2005).

Com uma produção de 9.000 toneladas em uma área de 380 hectares, o Paraná ocupa a quarta posição dentre os Estados brasileiros com maiores produções de morango. Em razão da boa produtividade do morangueiro, em áreas reduzidas, aliada à sua adaptabilidade às diferentes regiões do país, buscaram-se medidas economicamente viáveis aos fruticultores, que, quando incorporadas ao sistema convencional de produção, possam garantir o aumento da produtividade e da qualidade do produto (VAILATI & SALES, 2010).

No cultivo do morangueiro, uma das práticas culturais que mais exercem influência na produtividade e na qualidade do produto final é a cobertura do solo ou *mulching* e as telas de sombreamento para regiões de clima mais quente e sistemas de irrigação (PIRES et al., 2006).

As telas de sombreamento favorecem o cultivo, pois tendem a diminuir a temperatura, evitando danos nas plantas e frutos, devido a incidência direta da radiação sobre estes, melhorando a qualidade dos morangos (ANGLÉS, 2001). Muitos fruticultores também encontram nas telas de sombreamento uma solução bastante eficaz contra os danos causados por ventos e chuvas de granizo. Além disso, as telas proporcionam uma modificação do microclima local e têm efeito na qualidade final do produto (COSTA et al., 2011).

O uso de *mulching* no cultivo do morangueiro é uma prática muito conhecida e empregada pelos pequenos fruticultores e que mais exerce influência na produtividade e principalmente qualidade do produto final. Seu emprego é essencial para evitar o contato direto do pseudofruto com o solo, diminuindo a incidência de fungos que ocasionam podridões, além de permitir a produção de frutos de melhor qualidade estética e maior aceitação no mercado consumidor (EMBRAPA, 2005). Além disso, o uso de *mulching* pode evitar o desenvolvimento de plantas daninhas e manter a umidade no solo (FILGUEIRA, 2000; SAMPAIO & ARAÚJO, 2001).

O *mulching* constituído de plástico de polietileno é muito utilizado por fruticultores brasileiros para fazer a cobertura de canteiros comerciais de morangueiro. No entanto, esse material possui elevado custo ao produtor, além de exigir um cuidado especial no final do ciclo da cultura, pois, requer grande demanda de mão de obra para ser retirado dos canteiros além de gerar grande quantidade de produtos nocivos ao meio ambiente (EMBRAPA, 2005).

Diversos materiais alternativos podem ser utilizados para a cobertura dos canteiros após o transplântio das mudas, tais como: casca de arroz carbonizada, bagaço de cana, acícula de *pinus*, restos de culturas, palhadas, entre outros. Geralmente esses materiais são espalhados sobre a superfície dos canteiros em camadas de 3 a 5 cm de altura (FILGUEIRA, 2000).

Estudos comparando a utilização de produtos orgânicos e sintéticos têm sido realizados para a cultura do morangueiro (VAILATI & SALLES, 2010). No entanto, em certas ocasiões, algumas objeções surgem a respeito do melhor material a ser utilizado, pois, alguns, apesar de trazer benefícios trazem também problemas, como poluição pelo acúmulo do material na lavoura

durante sucessivos cultivos ou elevado custo de aquisição e instalação (SAMPAIO & ARAÚJO, 2001).

Poucas pesquisas têm sido desenvolvidas avaliando o desempenho da cultura do morangueiro sobre outros materiais que não o plástico de polietileno na prática do *mulching*. Para tanto, resta saber quais seriam os benefícios dessas coberturas de solo, no âmbito do rendimento, bem como da qualidade de frutos do morangueiro.

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho, avaliar a qualidade de frutos de morangueiro de dias curtos (cv. Camarosa), sob diferentes tipos de *mulchings* (orgânicos e sintéticos) e níveis de sombreamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental “Prof. Dr. Antônio Carlos dos Santos Pessoa” (Linha Guará), pertencente ao Núcleo de Estações Experimentais da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), *Campus* de Marechal Cândido Rondon/PR. A Fazenda Experimental localiza-se a uma latitude de 24°33’40” Sul, longitude de 54°04’12” Oeste e altitude de aproximadamente 420 metros; sendo o solo classificado como Latossolo Vermelho Eutroférrico, de textura argilosa, pertencente ao grande grupo Latossolo (EMBRAPA, 2006). O município apresenta clima subtropical úmido, *Cfa* segundo Köppen (MAACK, 2009), temperaturas médias mínimas de 14 °C, máximas de 28 °C e precipitação média de 1.800 mm anuais (IAPAR, 2012).

Após subsolagem e formação dos canteiros, com dimensões aproximadas de 0,30m x 1,00m x 18,00m, foi realizado o plantio das mudas dispendo-as em um espaçamento de 0,30m x 0,30m, com três fileiras por canteiro, no dia 18 de maio de 2011. Após o plantio das mudas foi instalado o sistema de irrigação via gotejamento e cerca de 30 dias após o pegamento das mudas foi colocado o *mulching* sobre as parcelas e a tela com 50% de sombreamento a uma altura de 50 cm do solo. As parcelas que não receberam sombreamento foram cultivadas a céu aberto.

Os tratos culturais referentes a adubação e calagem foram realizados baseados na interpretação dos dados do laudo de análise de solo obtido antes de serem realizadas as atividades de implantação do experimento. Para controle de fungos que ocorreram durante o cultivo, utilizou-se 500 g Kg⁻¹, de Azoxystrobin® (100 g de i.a. do produto ha⁻¹).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizados em esquema fatorial 4 x 2, sendo, quatro tipos de *mulching* (plástico de polietileno preto de 200 µm; tecido não texturizado - TNT; feno de grama Tifton (*Cynodon dactylon*) e carvão vegetal peneirado) e dois níveis de sombreamento (céu aberto e 50% de sombreamento), sendo cada tratamento representado por 12 plantas e três repetições, totalizando 36 plantas por tratamento.

As colheitas dos frutos foram iniciadas em agosto de 2011 e finalizadas em novembro do mesmo ano, sendo distanciadas aproximadamente cinco dias umas das outras, totalizando 15 colheitas. Foram avaliados todos os frutos provenientes da fileira intermediária do canteiro, descartando-se aqueles provenientes das fileiras laterais. Os frutos eram colhidos quando apresentavam 75%, ou mais, de coloração superficial vermelha, sendo acondicionados em bandejas de polietileno com tampa com capacidade para 250 mL.

Imediatamente após a colheita, os frutos eram transportados ao Laboratório de Tecnologia de Produção de Alimentos (TPA), pertencente à Unioeste, *Campus* Marechal Cândido Rondon/PR, onde eram realizadas as mensurações das variáveis agrônômicas e físico-químicas.

Entre as variáveis agrônômicas foram avaliadas o diâmetro transversal (cm) e longitudinal (cm), relação entre as variáveis, com auxílio de um paquímetro digital; biomassa fresca individual de pseudofrutos (g), utilizando-se balança semi-analítica (marca Marte, modelo AS5500C) e contagem de frutos podres e deformados. Posteriormente os frutos eram lavados em água potável e enxugados em papel toalha, sendo em seguida cortados e transversalmente para determinação do número de frutos ocos. Em seguida os mesmos eram transferidos para um mixer

(marca Britânia[®]), para serem triturados em pedaços inferiores a 1 cm e posteriormente realizadas as análises físico-químicas.

Entre as variáveis físico-químicas, foi determinado o potencial hidrogeniônico (pH), com auxílio de um potenciômetro digital (modelo AD 1000 pH/mV/Temperature Bench Meter); acidez titulável (mediante titulação de 5 g da amostra diluída em 45 mL de água destilada, acrescida de três gotas de fenolftaleína alcoólica 1%, utilizando-se solução de NaOH a 0,1N para titulação), com resultados expressos em g de ácido cítrico 100 g⁻¹; sólidos solúveis (SS), expresso em °Brix, e determinado por meio de refratômetro de bancada tipo Abbe WYA (modelo 2WA-J). As análises físico-químicas foram realizadas segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005).

Após tabulação dos dados, realizou-se análise de variância e, para comparação das médias, utilizou-se o teste de médias Scott-Knott ($p < 0,05$), através do software Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os níveis de sombreamento foram observadas diferenças estatísticas para o percentual de frutos sãos, sólidos solúveis, número e massa média de frutos por planta (Tabela 1). Para os diferentes tipos de *mulching* não foram observadas diferenças estatísticas para nenhuma das variáveis analisadas. Não se verificou interação significativa entre níveis de sombreamento e *mulching*.

TABELA 1. Médias de variáveis analisadas para ambientes, em canteiros de morangueiro (*Fragaria ananassa*) cv. Camarosa. Unioeste, Campus Marechal Cândido Rondon/PR. 2013.

Variáveis analisadas	Ambientes	Médias	CV (%)
% frutos sadios	Céu aberto	91,02 a*	4,53
	Sombreamento 50%	86,17 b	
Número de frutos/por planta	Céu aberto	27,00 a	24,83
	Sombreamento 50%	16,00 b	
Massa de frutos/planta (g)	Céu aberto	358,27 a	22,28
	Sombreamento 50%	198,10 b	
Sólidos solúveis (°Brix)	Céu aberto	6,58 a	6,91
	Sombreamento 50%	5,24 b	

*Médias seguidas de letras minúsculas na coluna, diferem entre si estatisticamente pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância.

O uso de telas de sombreamento deve proporcionar boa ventilação, diminuindo a temperatura e evitando incidência direta da radiação sobre folhas e principalmente frutos, ocasionando depreciações nos mesmos (ANGLÉS, 2001). No entanto, em certas ocasiões, o uso de telas de sombreamento pode proporcionar efeitos contrários possibilitando a formação de um microclima localizado que favorece o desenvolvimento de fungos, principalmente do gênero *Botrytis* ocasionando apodrecimento de frutos. Tal situação explica o menor percentual de frutos sadios produzidos sob telas com 50% de sombreamento.

Em estudos realizados testando sombreamento em diferentes fases de desenvolvimento da cultura do morangueiro, Demirsoy et al. (2007), estudando a cv. Sweet Charlie, relataram que telas com 50% de sombreamento reduziram significativamente a área foliar, número de frutos/planta, sólidos solúveis e produtividade de morangueiros. Esses autores justificam os resultados encontrados, baseando-se no fato de que as telas de sombreamento diminuem a intensidade luminosa sobre as plantas, proporcionado microclima de temperatura mais baixa, afetando seu metabolismo e desfavorecendo a formação de gemas florais.

As telas de sombreamento podem trazer benefícios, reduzindo os efeitos das adversidades climáticas sobre planta e frutos. No entanto, a interferência exercida sobre a radiação que atinge a cultura pode provocar redução na produtividade e problemas com o desenvolvimento de fungos. Tal situação aponta a necessidade da realização de posteriores estudos buscando avaliar o desempenho de diferentes cultivares submetidas a níveis de sombreamento menores que 50%, bem como estudos em volto das condições climáticas da região e sua interferência na produção de morangos.

Na Tabela 1 observa-se maior número de frutos/planta na condição de céu aberto, corroborando Costa et al. (2011), que obtiveram maior número médio total de pseudofrutos por planta conduzida sem cobertura para as cultivares Camarosa e Oso Grande.

Em relação à massa média de pseudofrutos por planta, os maiores valores foram obtidos para a condição de céu aberto. Kasperbauer & Hamilton (1984) afirmam que a exposição à luz vermelha e vermelha distante durante o crescimento e desenvolvimento foliar influenciam o desenvolvimento do cloroplasto para garantir maior eficiência à planta.

Quando as plantas são cultivadas sob certos níveis de sombreamento (telas de sombreamento) ocorre uma interferência por parte destas na incidência da radiação sobre as plantas, ocasionando frutos menores, menor peso de frutos por planta, menor área foliar e redução do número de flores e dos sólidos solúveis dos frutos (DEMIRSOY et al., 2007).

Da mesma forma pode-se inferir que maiores valores de sólidos solúveis (Tabela 1), relacionam-se à melhor eficiência fotossintética das plantas cultivadas a céu aberto, já que, esta forma de cultivo propicia melhores condições de insolação favorecendo a exposição a luz vermelha e vermelha distante, influenciando o desenvolvimento do cloroplasto (KASPERBAUER & HAMILTON, 1984).

Verificam-se na Tabela 2 as médias das variáveis analisadas para coberturas de solo em canteiros de morangueiro cv. Camarosa. Observa-se que, a massa média de frutos/planta em canteiros cobertos por grama Tifton foi ligeiramente superior aos demais.

TABELA 2. Médias das variáveis analisadas para coberturas de solo (*mulching*) em canteiros de morangueiro (*Fragaria ananassa*) cv. Camarosa. Uniãoeste, *Campus Marechal Cândido Rondon*, PR. 2013.

Variáveis analisadas	Coberturas de solo (<i>mulching</i>)				CV (%)
	PPP ^{ns}	TNT ^{ns}	FGT ^{ns}	CVP ^{ns}	
% frutos deformados	43,04	35,01	34,15	35,44	20,82
% frutos são	85,71	89,58	89,73	89,36	4,53
% frutos ocos	33,43	36,68	34,23	31,49	25,42
Número de frutos/planta	23,00	21,00	22,00	19,00	24,84
Peso médio de frutos/planta	269,33	284,88	305,63	252,90	22,28
DT/DL**	0,86	0,86	0,85	0,84	2,74

^{ns} = Não significativo pelo teste de médias Scott-Knott, a 5% de significância. PPP = plástico de polietileno preto, TNT = tecido não texturizado, FGT = feno de grama tifton, CVP = carvão vegetal peneirado. *DT/DL = relação entre diâmetro transversal e diâmetro longitudinal, respectivamente.

Apesar de não ter diferido estatisticamente quando comparado aos demais tratamentos, o *mulching* de grama Tifton pode ser considerado um tipo de cobertura de canteiro bastante promissor para o cultivo do morango e outras hortaliças devido ser um material orgânico, podendo ser reciclado naturalmente, servir como fonte de nutrientes e matéria orgânica e, além disso, não necessitar de manejo após o cultivo, como é o caso, por exemplo, de filmes plásticos.

Andrade Júnior et al. (2005) e Resende et al. (2005) relatam os benefícios da cobertura morta na manutenção da produtividade de hortaliças verificando, respectivamente, aumento na massa média de plantas de alface cv. Regina e Elisa e maior produtividade de raízes na cultura

da cenoura, quando comparado *mulching* de cobertura morta, com plástico de polietileno, e solo descoberto com plástico de polietileno, respectivamente.

Poucos estudos em torno do uso de materiais alternativos têm sido realizados em substituição ao plástico de polietileno em canteiros de morangueiro. Tal situação deixa dúvidas a respeito do uso de materiais que possam substituir o plástico de polietileno. Dessa forma, estudos comparando o desempenho de morangueiros cultivados em canteiros recobertos com materiais orgânicos ou sintéticos de baixo valor, como, por exemplo, o TNT, torna-se necessário para tornar o processo produtivo desta cultura cada vez mais lucrativo.

CONCLUSÕES

Morangueiros da cv. Camarosa apresentam maior produtividade e maior qualidade de frutos para a condição de céu aberto.

Apesar de não ser estatisticamente superior aos demais, o *mulching* de feno de grama tifton tende a favorecer a produtividade de morangos em Marechal Cândido Rondon/PR.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE Jr., V.C.; YURI, J.E.; NUNES, U.R.; PIMENTA, F.L.; MATOS, C.S.M.; FLORIO, F.C.A.; MADEIRA, D.M. Emprego de tipos de cobertura de canteiro no cultivo da alface. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.4, p.899-903, 2005.

ANGLÉS, M. Control climático y ciclo de cultivo. **Horticultura**, v.152, p.1-7, 2001.

CHITARRA, M.I.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA/FAEPE, 785p. 2005.

CORINO, L. **L'impiego delle reti antigrandine nella viticoltura**. Convengo nazionale sul tema studio sui problemi relativi alla difesa della grandine. Asti, p.12-13, 1980.

COSTA, R.C.; CAVALETE, E.O.; REGINATTO, D.C.; LOSS, J.T.; RAMBO, A.; TESSARO, F. Telas de sombreamento na produção de morangueiro em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v.29, p.98-102, 2011.

DEMIRSOY, L.; DEMIRSOY, H.; UZUN, S.; OZTÜRK, A. The effects of different periods of shading on growth and yield in "Sweet Charlie" strawberry. **European Journal of Horticultural Science**, v.72, p.26-31, 2007.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistemas de produção do morango**. 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/SistemaProducaoMorango/index.htm>>. Acesso em: 13 mar. 2013.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA/Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.^a. Ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA/SOLOS. 306p. 2006.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência & Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 402 p. 2000.

IAPAR. **Cartas climáticas do Paraná.** Disponível em: <<http://200.201.27.14/Site/Sma/CartasClimaticas/ClassificacaoClimatica.htm>>. Acesso em: 16 fev. 2013.

BRASIL. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análises de alimentos.** São Paulo, SP: IAL. 3^a. Ed., v.1, p.53, 2005.

KASPERBAUER, M.J.; HAMILTON, J.L. Chloroplast structure and starch grain accumulation in leaves that received different red and far-red levels during development. **Plant Physiology**, v.74, p.967-970, 1984.

MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná.** 3.^a. Ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002.

PIRES, R.C.M.; FOLEGATTI, M.V.; PASSOS, F.A.; ARRUDA, F.B.; SAKAI, E. Desenvolvimento vegetativo e produtividade do morangueiro irrigado, com coberturas de solo em diferentes ambientes de cultivo. **Scientia Agrícola**, v.63, n.5, p.417-425, 2006.

RESENDE, F.V.; SOUZA, L.S.; OLIVEIRA, P.S.R.; GUALBERTO, R. Uso de cobertura morta vegetal no controle da umidade e temperatura do solo, naincidência de plantas invasoras e na produção da cenoura em cultivo de verão. **Ciência Agrotécnica**, v.29, n.1, p.100-105, 2005.

SAMPAIO, R.A.; ARAÚJO, W.F. Importância da cobertura plástica do solo sobre o cultivo de hortaliças. **Agropecuária Técnica**, v.22, n.1, p.1-12, 2001.

SANTOS, C.G. **Análise de divergência genética e fingerprint em cultivares de morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch).** Lavras, MG, 2005. 57p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras.

VAILATI, T.; SALLES, R.F.M. Rendimento e qualidade de frutos de morangueiro sob diferentes coberturas de solo. **Ciência Agrária Ambiental**, v.8, n.1, p.29-37, 2010.