

ALBEDO DO MORANGUEIRO SOB CULTIVO ORGÂNICO EM AMBIENTE PROTEGIDO

BÖHMER, CLÊNIO R. K.¹, SCHÖFFEL, EDGAR R.², MENDEZ, MARTA E. G.²,
RIBEIRO, DÁGNON S.³, PAULA, VIVIANE A.⁴, FRAGA, DIEGO S.⁵

¹Eng. Eletricista, Mestre em Meteorologia, Prof. do Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas (CEFET-RS), Doutorando em Sistemas de Produção Agrícola Familiar - FAEM/UFPEL, Pelotas-RS, Fone: (0xx53) 91216010, cleniob@gmail.com.;

² Eng^{o(a)} agrônomo(a), Prof.^(a) Dr.^(a), Depto. de Fitotecnia, FAEM/UFPEL, Pelotas – RS;

³Eng. Eletricista, Mestre em Meteorologia, Prof. do CEFET-RS, Doutorando em Agronomia - FAEM/UFPEL, Pelotas-RS;

⁴Eng^a agrônoma, Mestre em Agronomia, FAEM/UFPEL, Pelotas – RS;

⁵Graduando em Agronomia – FAEM/UFPEL.

Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 05 de julho de 2007 – Aracaju – SE

RESUMO: O uso da adubação orgânica e o cultivo em ambiente protegido é amplamente difundido, entretanto estudos de albedo da cultura do morango em ambiente protegido com adubação orgânica são escassos. O albedo é um dos componentes mais importantes do balanço de radiação, o qual sofre importantes alterações em função do ambiente protegido. Assim sendo, o presente trabalho teve por objetivo quantificar o albedo da cultura do morangueiro cultivado em ambiente protegido com adubação orgânica, vermicomposto bovino, no período de maio a dezembro de 2005. Durante o ciclo da cultura foram medidas a radiação solar incidente e a refletida por meio de tubos solarímetros. O albedo foi calculado pela razão entre a radiação solar refletida e a radiação solar global incidente. Os valores do albedo médio para um dia com céu nublado, claro e durante o ciclo da cultura foram 0,15, 0,16 e 0,15 respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: morango, estufa, adubação orgânica, coeficiente de reflexão.

ALBEDO OF THE STRAWBERRY CROP UNDER ORGANIC CULTIVATION IN PROTECTED ATMOSPHERE

ABSTRACT: The use of the organic fertilization and the greenhouse cultivation are thoroughly spread, however the albedo studies of the strawberry culture in protected atmosphere with organic fertilization are scarce. The albedo is one of the most important components of the radiation swinging, which suffers main modifications due to the protected atmosphere. In such case, the present work had the aim of quantifying the albedo culture of the strawberry cultivated in atmosphere protected by organic fertilization, cattle vermicompost from May to December period of 2005. During the culture cycle, the inciding and reflected solar radiation were measured by means of solarimeter tubes. The albedo was calculated at the rate between the reflected solar radiation and the inciding global solar radiation. The values of the medium albedo for a day with cloudy, clear sky and during the culture cycle were 0.15, 0.16 and 0.15 respectively.

KEYWORDS: strawberry, greenhouse, organic fertilization, reflection coefficient.

INTRODUÇÃO: A área de produção de morango no Brasil se concentra nas regiões que apresentam clima subtropical e clima temperado. Esta ampla zona de produção implica variações edafoclimáticas que influem na fertilidade do solo e no comportamento reprodutivo e vegetativo das cultivares de morangueiro (SANTOS & MEDEIROS, 2007). No Rio Grande do Sul, essa cultura é cultivada principalmente em propriedades menores do que 2 ha, exigindo grande quantidade de mão-de-obra e tendo alta rentabilidade sendo, portanto, uma atividade própria da agricultura familiar (SANHUEZA, 2007). Para o sucesso da cultura, a adubação orgânica proporciona maiores índices de produtividade, e por isso é amplamente utilizada no Brasil e em outros países produtores (SANTOS & MEDEIROS, 2007). De acordo com ALDRIGHI (2000), a adubação orgânica apresenta-se como uma técnica de custo reduzido no fornecimento de nutrientes necessário ao desenvolvimento das culturas, uma vez que, dentre os fatores de produção, a adubação pode representar de 20% a 30% do custo de produção além de possuir microorganismos que beneficiam a fauna e a flora do solo. Além da adubação orgânica, o cultivo em ambiente protegido tem contribuído para a melhoria da qualidade do produto, pois nele é possível criar e manter um microclima ideal para o cultivo de plantas, independentemente da estação do ano. O ambiente protegido com filme plástico modifica sensivelmente o balanço de radiação no seu interior com relação ao meio externo. Um dos componentes mais importantes do balanço de radiação, que caracteriza as condições de reflexão da superfície, é o albedo. Nas superfícies com vegetação, o albedo varia com a espécie, a fase do desenvolvimento, a sanidade, a geometria da copa, o índice de área foliar, entre outros (VAREJÃO-SILVA, 2001). O objetivo deste trabalho é avaliar o albedo do morangueiro durante o ciclo da cultura manejada sob sistema orgânico no interior de um ambiente protegido.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido de 25 de maio a 13 de dezembro de 2005, na área experimental do Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), localizada no município do Capão do Leão, (31°52'32" S, 52°21'24" W e altitude de 13 m). O clima da região é definido como Cfa, na classificação de Köppen, isto é, clima temperado, inverno frio e úmido, verão quente e chuvas bem distribuídas. O solo onde foi instalado o experimento é classificado como Planossolo Hidromórfico Eutrófico Solódico (PINTO et al., 1999). Foi utilizado para a condução da cultura um ambiente protegido modelo "capela com cobertura em arco" apresentando 18 m de comprimento por 10 m de largura (180 m²), e altura do pé-direito de 4,5 m e o centro com 5 m, orientado no sentido Leste/Oeste com abertura para ventilação nas laterais e nas extremidades, através de cortinas e portas, respectivamente. O tipo de filme plástico utilizado para cobertura da estufa foi o polietileno de baixa densidade (PEBD) aditivado anti-UV, com espessura de 150 µm. O interior da estufa foi dividido em 15 parcelas experimentais (canteiros) com dimensões de 1,0 x 4,5 m (4,5 m²), nos quais foi utilizada a adubação orgânica, com vermicomposto bovino (húmus) e calagem, as quais foram realizadas de acordo as recomendações da Rede Oficial de Laboratórios de Análise de Solos (ROLAS, 2004) para a cultura do morango, levando em consideração a análise química do solo e do vermicomposto. As parcelas foram cobertas com filme plástico preto "mulching" com espessura de 10 µm, visando diminuir a ocorrência de infestação por plantas daninhas. Foram utilizadas mudas da cultivar de morangueiro Camarosa, as quais sofreram uma "toailete" antes do plantio retirando-se as folhas velhas, permanecendo duas a três folhas novas; as raízes foram podadas de 6 a 8 cm a partir do ponto de inserção. O plantio foi realizado no dia 25 de maio de 2005. O espaçamento utilizado foi de 0,25 x 0,25 m, compreendendo 3 linhas de cultivo por parcela. O sistema de irrigação utilizado foi do tipo localizado (por gotejamento). Durante a execução do experimento foram realizados "toaletes" no cultivo, consistindo na

limpeza de folhas e/ou partes senescentes da planta e/ou contaminadas por algum patógeno. Na região central da estufa, foi instalado um sistema de aquisição de dados (microllogger) que realizou leituras a intervalos de 10 segundos, com médias acumuladas a cada 15 minutos. A radiação solar global incidente sobre a cultura do morango, foi medida por um tubo solarímetro instalado sobre a cultura a 1,35 m da superfície. A radiação solar refletida foi obtida por um tubo solarímetro, instalado com o elemento sensor colocado de maneira invertida, ou seja, voltado para baixo, sobre a cultura, a 1 m da superfície. O albedo foi obtido pela razão entre a radiação solar refletida e radiação solar global incidente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Figura 1 mostra a variação do albedo durante um dia de céu claro (20-10-05), na qual observa-se, que os maiores valores de albedo encontram-se em dois períodos, que são o início da manhã e o final da tarde, o que é perfeitamente explicável pelo fato dos raios solares incidirem na cultura com um ângulo próximo de 90° em relação a normal do local, isto é, praticamente tangente à superfície, o que aumenta a fração da radiação solar que é refletida, conforme descrito por GALVANI et al. (2000). Resultados semelhantes, isto é, valores maiores no início e no fim do dia, também foram encontrados por SOUZA et al. (1999) ao realizarem medidas de albedo na cultura de feijão-vagem; por CUNHA et al. (1993), na cultura da alfafa; e por BECKMANN et al. (2006), para a cultura do tomateiro. Neste dia o valor do albedo calculado em função dos totais diários de radiação solar global e radiação solar refletida pela cultura foi de 0,16, com um valor instantâneo mínimo de 0,13 que ocorreu entre às 8 h 30 min e 9 h e o valor instantâneo máximo foi de 0,27 às 17 h 30 min.

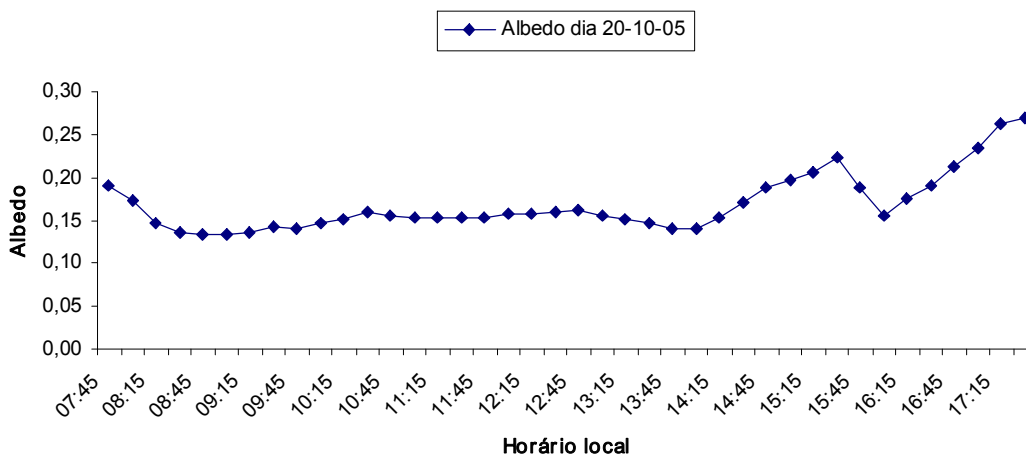


Figura 1 – Variação do albedo em um dia de céu claro, na cultura do morangueiro em ambiente protegido com adubação orgânica, em Pelotas, RS.

A Figura 2 mostra a variação do albedo durante um dia de céu nublado (09-10-05). Observa-se que os valores de albedo apresentam pouca variação no decorrer do dia. Acredita-se que este comportamento se caracteriza pelo fato de que neste dia predomina a radiação solar difusa no interior do ambiente protegido. Segundo MOURA et al. (1999), em dias nublados a radiação solar global é mais rica em radiação solar difusa, o que explica o fato da curva de valores instantâneos do albedo ser mais achatada. Neste dia o albedo calculado em função dos totais diários de radiação global incidente e refletida foi de 0,15, com valor instantâneo mínimo de 0,11 às 17 h e valor máximo de 0,17 entre 8 h 15 min e 9 h 30 min e entre 15 h e 15 h 30 min.

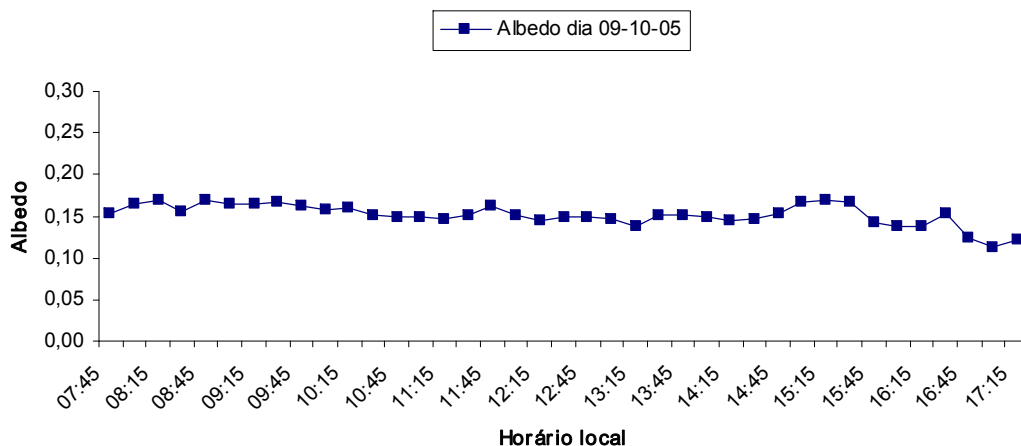


Figura 2 – Variação do albedo em um dia de céu nublado, na cultura do morangueiro em ambiente protegido com adubação orgânica, em Pelotas, RS.

A Figura 3 representa a variação do albedo do morangueiro durante todo o ciclo da cultura. Observa-se que no início do ciclo o albedo é menor, aumentando posteriormente e tornando a diminuir no final do ciclo da cultura. Acredita-se que o valor mínimo na fase inicial de desenvolvimento da cultura está relacionado ao valor baixo do índice de área foliar (0,27) predominando o albedo representado pela cor preta do mulching o qual reflete pouco a radiação solar incidente. No decorrer do desenvolvimento das plantas, com o aumento da área foliar, cujo o índice de área foliar atingiu o valor máximo de 3,1, o albedo passa a ser determinado pelas características da cultura e no estágio final do ciclo, com a senescência e a queda de folhas, tende a diminuir. O valor médio do albedo para o ciclo total foi de 0,15, variando entre 0,14 e 0,20.

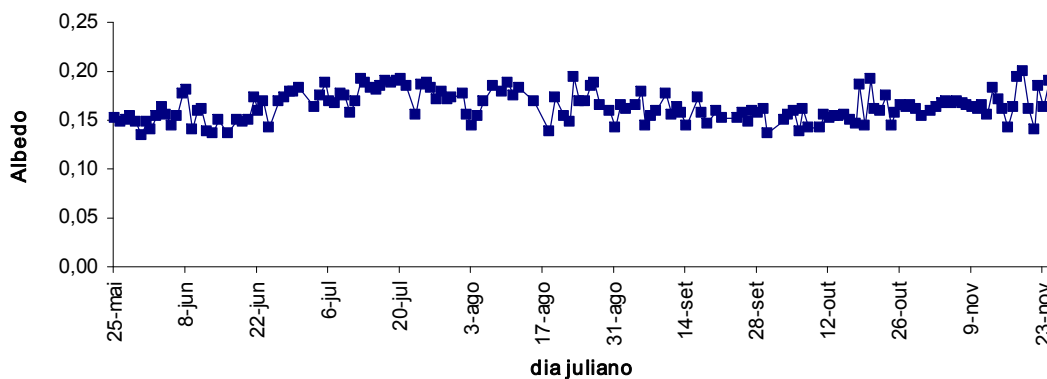


Figura 3 – Variação do albedo durante o ciclo da cultura do morangueiro em ambiente protegido com adubação orgânica, em Pelotas, RS.

CONCLUSÕES: O albedo em cultivo orgânico de morangueiro em ambiente protegido com cobertura de polietileno e mulching preto é de 0,15, porém esse coeficiente varia durante o ciclo da cultura e atinge maiores valores logo após o nascer do sol e antes do pôr do sol.

REFERÊNCIAS:

- ALDRIGHI, C. B. **Produção de feijão vagem em duas épocas de cultivo em ambiente protegido com adubação orgânica**. 2000. 62p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- BECKMANN, M. Z. et al. Radiação solar em ambiente protegido cultivado com tomateiro nas estações verão-outono do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.1, p.86-92, jan-fev, 2006
- CUNHA, G. R. et al. Balanço de radiação em alfafa. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.1, n.1, p.1-10, 1993.
- GALVANI, E. et al. Medidas e estimativa do albedo em cultura de pepineiro cultivado a campo e em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.8, n.2, p. 163-169, 2000.
- MOURA, A. L. M. et al. Variação do albedo em áreas de floresta e pastagens na Amazônia. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.7, n.2, p. 163-168, 1999.
- ROLAS. **Recomendação de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS) – Núcleo Regional Sul. Comissão de Química e fertilidade do Solo – RS/SC, Porto Alegre. 10ª Edição, 394p., 2004.
- SANHUEZA, R. M. V. **Produção orgânica de morangueiros no Sul do Brasil**. Disponível em : <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/morango.html>>. Acesso em: 24 abr. 2007.
- SANTOS, A. M. dos; MEDEIROS, A. R. M. de. **Sistema de produção do morango**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/SistemaProducaoMorango/cap05.htm>>. Acesso em: 24 abr. 2007.
- SOUZA, J. L. de et al. Albedo e estimativas do saldo de radiação em feijão-vagem sob cobertura de plástico e ambiente externo. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.34, n.10, p.1763-1774, out. 1999
- VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e Climatologia**. Brasília, DF: INMET, Gráfica e Editora Pax, 2001. 532 p.