

# INFLUÊNCIA DO ÂNGULO DE ELEVAÇÃO SOLAR NO ALBEDO DA CULTURA DE ALFACE (*Lactuca sativa*, L) MEDIDO EM ESTUFAS DE POLIETILENO TIPO TÚNEL E EXTERNAMENTE.

Simone Vieira de ASSIS <sup>(1)</sup>, João Francisco ESCOBEDO <sup>(2)</sup>

## RESUMO

A medida do albedo no ciclo completo da cultura da alface, variedade Elisa, foi obtida em duas estufas de polietileno, tipo túnel, com diferentes orientações e, externamente. O cultivo foi realizado em distintas estações do ano, verão e inverno. Para medida do albedo foram instalados três albedômetros a 80 cm da superfície do solo, um em cada estufa e o outro externo. Nos dias de céu claro observa-se a dependência do albedo do ângulo de elevação solar e, também a influência sazonal nos valores diários do albedo.

## INTRODUÇÃO

O albedo de uma superfície vegetada é afetado pela rugosidade da superfície, arquitetura da planta, percentual da cobertura do solo pela planta, ângulo de elevação solar e pelas mudanças espectrais da radiação solar incidente.

A variação do albedo diário de algumas espécies vegetais, com o ângulo de elevação solar pode ser observada nos dias de céu claro, a qual apresenta valor mínimo próximo ao meio-dia, e valores maiores pela manhã e no final da tarde.

De acordo com Tooming, citado por Pinker (1982), tal fato pode estar associado com a variação da fisiologia da planta que pode sofrer mudanças diárias.

Tal comportamento não é observado em dias nublados, uma vez que as nuvens reduzem a dependência do albedo da vegetação, do ângulo de elevação solar, já que a absorção da radiação difusa torna-se elevada com o aumento da nebulosidade (Assis et al, 1996).

A influência do ângulo de elevação solar sobre o albedo da grama apresentou-se mais significativa à medida que a vegetação tornava-se mais compacta. Para as culturas de girassol e milho, esta influência foi também observada. Por outro lado, uma plantação de batatas, por exemplo, praticamente não mostrou alterações na faixa entre 10° e 50° de elevação solar (Kondratyev, 1981)

Os resultados obtidos por Idso et al (1975), mostram que para solo úmido, a variação diária do albedo exibe uma simetria em torno do meio-dia em resposta aos efeitos do ângulo de elevação solar. Este efeito tende a se anular à medida que o solo perde umidade, voltando a apresentar a simetria quando o solo fica completamente seco.

No presente trabalho é apresentado o comportamento do albedo diário em duas estações do ano, verão e inverno, e sua dependência do ângulo de elevação solar, em dias de céu claro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O albedo da cultura de alface, variedade Elisa, foi medido em estufas de polietileno, tipo túnel, com orientações Norte-Sul e Leste-Oeste, em períodos diferentes do ano: de 07/12/95 a 29/01/96, no verão e, de 11/06/96 a 02/08/96, no inverno.

---

<sup>(1)</sup> Departamento de Meteorologia/UFPel/Pelotas/RS/Brasil.

<sup>(2)</sup> Departamento de Ciências Ambientais/FCA/UNESP/Botucatu/SP/Brasil.

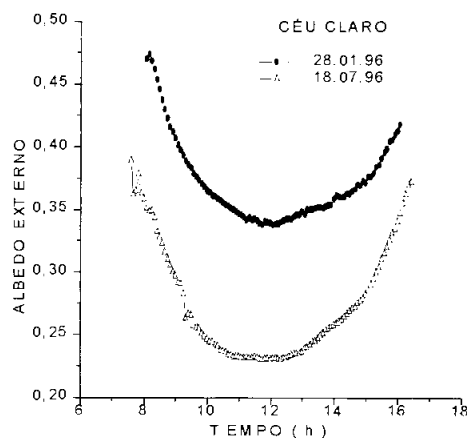
Foram instalados três protótipos de albedômetros que foram construídos na Estação de Radiometria Solar, em Botucatu, os quais são compostos basicamente por um corpo central, duas cúpulas de vidro e dois sensores (termopilhas de filmes finos). Os dois sensores são posicionados na parte superior e inferior do instrumento. O sensor superior tem como finalidade medir a radiação solar global, enquanto que o inferior, mede a parte da radiação solar incidente que está sendo refletida.

Os albedômetros foram fixados próximo a extremidade superior de um cano de aço galvanizado, distando 80 cm do solo, numa posição escolhida de tal forma que a estrutura das estufas não oferecesse risco de sombreamento sobre os sensores.

Os sinais recebidos pelos albedômetros eram enviados a um sistema de aquisição de dados DATALOGGER - modelo 21X da CAMPBELL. O sistema foi programado para receber as leituras geradas de 5 em 5 segundos e, automaticamente, fazer uma média a cada 5 minutos. Posteriormente, essas informações são transferidas para um microcomputador e, através de um programa computacional gráfico, são traçadas as curvas das radiações solares global e refletida e do albedo.

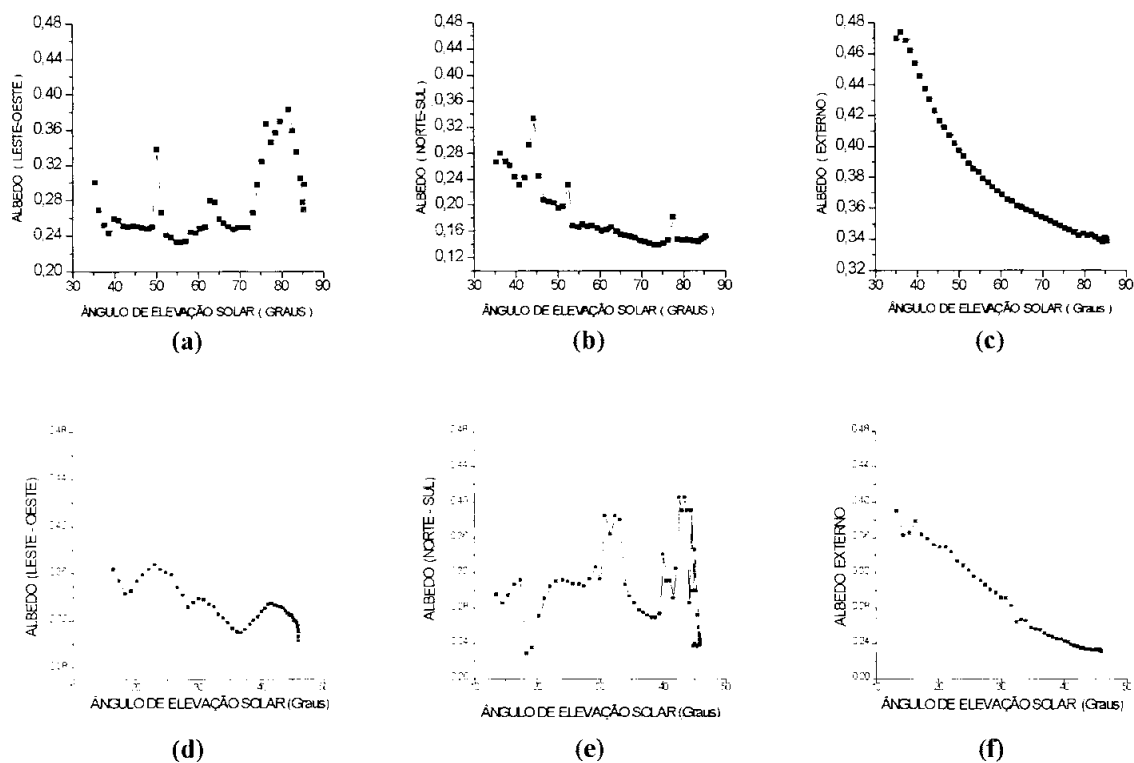
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 exibe as curvas correspondentes ao albedo diário medido externamente às estufas, nos períodos distintos do ano. Embora as curvas apresentem configurações semelhantes, os valores são consideravelmente diferentes de uma estação para outra, mostrando a influência sazonal no albedo da cultura.



**Figura 1:** Variação diária do albedo externo num dia de céu claro, em diferentes épocas do ano.

A curva característica do albedo medido externamente num dia de céu claro é mostrado na Figura 2c e f, com valores mais altos no início e final do dia e valor mínimo próximo ao meio-dia. Tal comportamento não se observa dentro das estufas, independente da orientação, devido a grande difusividade da cobertura plástica e da estrutura (Figuras a, b, d, e)



**Figura 2:** Albedo diário em função do ângulo de elevação solar. 28/01/96, verão (a,b,c); 18/07/96 inverno (d,e,f).

## CONCLUSÃO

O albedo da cultura de alface, variedade Elisa, apresentou valores diferenciados, em função da época do ano. O ângulo de elevação solar no inverno, é aproximadamente 50 % menor do que no verão. As curvas características de um dia de céu claro apresentam comportamento semelhantes com um mínimo ao meio-dia (ângulo de elevação solar alto) e valores extremos mais altos (ângulo de elevação solar baixo).

## BIBLIOGRAFIA

- ASSIS, S. V.; ESCOBEDO, J. F. Avaliação do albedo da cultura de alface (*Lactuca sativa*, L) em estufas nas orientações Norte-Sul e Leste-Oeste. In: **IX Congresso Brasileiro de Meteorologia**, Campos do Jordão, v. 1, p.357-360,1996.
- IDSO, S.B. et al. The dependence of bare soil albedo on soil water content. **Journal of Applied Meteorology** 14:109-113, 1975.
- KONDRATYEV, K. Ia et al. The shortwave albedo and the surface emissivity. **Garp Study Conference on Land Surface Processes in Atmospheric General Circulation Models**, NASA, Goddard Space Flight Center, Jan. 5.8 53 p. 1981.
- PINKER, R. T. The diurnal asymmetry in the albedo of tropical forest vegetation. **Forest Science**.28(2):297-304.