

# ÁREA FOLIAR ESPECÍFICA AO LONGO DO CICLO DO MILHO, SOB DIFERENTES CONDIÇÕES HÍDRICAS

João Ito BERGONCI<sup>1</sup>, Ricardo Sityá ARAGONÉS<sup>2</sup>, Solange FRANÇA<sup>3</sup>, Homero BERGAMASCHI<sup>4</sup>

## RESUMO

Em trabalho de campo, durante os anos agrícolas de 1993/94, 1994/95 e 1995/96 foram feitas análises a fim de determinar o comportamento da área foliar específica ao longo do ciclo do milho, avaliando também o efeito da condição hídrica do solo. Os resultados mostraram que a área foliar específica diminuiu com a idade da planta, estabilizando-se por volta do pendoamento, tendência esta independente do nível de disponibilidade de água. O déficit hídrico reduziu a área foliar específica de maneira reversível, pois a mesma recuperou-se após o reinício das chuvas. A melhor função que se ajustou à variação da área foliar específica com a idade da planta foi uma equação do terceiro grau com coeficientes de determinação de 0.72 e 0.83 para os tratamentos sem irrigação e com irrigação, respectivamente.

## INTRODUÇÃO

A cultura do milho, nestas últimas décadas, vem aumentando sua importância no estado do Rio Grande Sul, devido ao seu grande potencial produtivo e ao seu vasto uso na alimentação animal e humana. Muitos estudos, básicos ou aplicados, necessitam dados de área foliar como parâmetro de análises de crescimento ou de geração de modelos, nos mais diversos usos. A área foliar específica permite que, a partir do peso de matéria seca de folhas, possa ser estimado o índice de área foliar com precisão adequada. Além disso, a área foliar específica é um dos parâmetros que pode indicar o crescimento de uma comunidade ou especificamente de uma planta, já que a mesma é um dos componentes do sistema assimilador.

O presente trabalho teve como objetivo quantificar variações da área foliar específica do milho, ao longo do ciclo, avaliando o efeito da condição hídrica a que as plantas foram submetidas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a execução deste trabalho foram utilizados dados experimentais obtidos na Estação Experimental Agrônômica da UFRGS, em Eldorado do Sul, RS, com coordenadas de 30°05'S, 51°39'W e altitude de 40 m. O clima da região, pela classificação de Köppen, é subtropical úmido de verão quente (Cfa). Os anos de experimentação foram 1993/94, 1994/95, 1995/96, sendo a semeadura efetuada nas datas de 29/10, 04/11 e 28/10, respectivamente. Foi utilizado o híbrido Pioneer 3230, de ciclo precoce. Foram comparadas duas condições hídricas: sem irrigação - SI (somente chuva) e com irrigação - CI (solo em capacidade de campo), com cinco repetições.

Foram efetuadas amostragens semanais de cinco plantas por tratamento, ao longo do ciclo da cultura, iniciando na primeira semana após à emergência (SAE). A área foliar específica ( $S_A$ ) foi calculada pela equação:

$$S_A = L_A / L_W$$

sendo  $L_A$  a área foliar (medida em planímetro eletrônico) e  $L_W$  o peso de matéria seca das folhas.

<sup>1</sup> Dr. Prof. Adjunto do Dep. Botânica, UFRGS, Av. Paulo Gama S/N - CEP: 90043-900, Porto Alegre, RS.

<sup>2</sup> Acadêmico em Agronomia na UFRGS, Bolsista de Iniciação Científica CNPq/UFRGS.

<sup>3</sup> Estudante de Mestrado em Fitotecnia, opção Agrometeorologia da UFRGS, Bolsista CNPq.

<sup>4</sup> Dr. Prof. Adjunto do Dep. de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da UFRGS, Bolsista do CNPq, C.P. 776 - CEP: 91501-970, Porto Alegre, RS. Email: homerobe@vortex.ufrgs.br.

As deficiências hídricas foram quantificadas semanalmente através de balanços hídricos calculados pelo método de Thornthwaite e Mather (1955), a partir de dados diários de precipitação e evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>), esta estimada pelo método de Penman. Foi considerada uma capacidade de água disponível no solo de 50 mm.

Os modelos foram ajustados relacionando-se a área foliar específica com o número de semanas após a emergência (SAE), na média dos três anos, pelo método dos mínimos quadrados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ano agrícola 1993/94 apresentou, entre a 9<sup>a</sup> e a 12<sup>a</sup> semana após a emergência, o seu maior período de estiagem, chegando a uma deficiência semanal de 30 mm. Na safra 1994/95 houve dois períodos de estiagem bem definidos da 5<sup>a</sup> à 8<sup>a</sup> e da 12<sup>a</sup> à 14<sup>a</sup> semanas após a emergência, porém de pouca deficiência hídrica à cultura. Na safra 1995/96 houve um período de estiagem, chegando próximo aos 40 mm de deficiência, no intervalo entre a 4<sup>a</sup> e a 8<sup>a</sup> semanas após a emergência, coincidindo com o máximo crescimento do milho e alongação foliar, terminando durante a fase de emborrachamento.

Verificou-se que o período de estiagem ocorrido a partir do pendoamento, no ano de 1993/94, não determinou diferença nítida de  $S_A$  entre os tratamentos. Entretanto, no ano de 1995/96 as deficiências hídricas demonstraram reduzir a  $S_A$ , da 5<sup>a</sup> à 7<sup>a</sup> semanas (06/12 a 20/12, respectivamente), quando o tratamento SI apresentou valores inferiores na  $S_A$ , em comparação ao tratamento com irrigação. Com o reinício das chuvas, verificou-se um grande aumento da  $S_A$  do tratamento sem irrigação, ultrapassando os valores do tratamento com irrigação. De acordo com Flesch e Dale (1987), este fato pode ser atribuído ao não cessamento dos processos de divisão celular das folhas durante o período de deficiência, ficando apenas diminuída a sua expansão. No momento em que ocorre o aumento da disponibilidade hídrica estas células tenderiam a entrar em processo de expansão, gerando um rápido aumento da  $S_A$ .

A deficiência hídrica atua diretamente sobre a área foliar específica já que diminui a disponibilidade de água e a decorrente quantidade de água presente nas células, impedindo que elas entrem em turgidez e possam aumentar de tamanho. A deficiência hídrica afeta a  $S_A$  já que a expansão foliar é reduzida em dias de alta demanda evaporativa da atmosfera, podendo ficar restrita ao período noturno (Ritchie, 1981).

Analisando os dados de área foliar específica verificou-se que, tanto no tratamento irrigado como no não irrigado, os valores de  $S_A$  foram maiores no início do ciclo, em torno de 350 a 400 cm<sup>2</sup>/g. Houve uma redução acentuada destes valores no decorrer do ciclo, principalmente nas primeiras quatro semanas após emergência, e uma redução mais gradual da  $S_A$  da 4<sup>a</sup> à 10<sup>a</sup> semanas, estabilizando em torno de 150 cm<sup>2</sup>/g (Figura 1)

A Figura 1 demonstra que a  $S_A$  obedece a uma tendência que, praticamente, independe da disponibilidade hídrica. No início do ciclo a  $S_A$  é elevada, indicando a ocorrência de área foliar elevada por peso de matéria seca. Isto se deve ao fato de que, em plantas jovens, a grande maioria das folhas também são jovens, não apresentando, por isso, teores elevados de polissacarídeos estruturais, tais como celulose e lignina. À medida em que a planta cresce, embora novas folhas venham surgindo, as emitidas no início do ciclo da planta já apresentam altas quantidades de polissacarídeos estruturais. Sem irrigação, ou seja, com limitação hídrica a  $S_A$  tende a ser menor devido a um acúmulo de lignina em resposta ao déficit hídrico (Levit, 1972), embora possa ocorrer senescência das folhas inferiores (mais velhas) quando o estresse se prolonga (Aparício-Tejo e Boyer, 1983; Stewart e Dwyer, 1994).

A função que melhor se ajustou à variação da área foliar específica com a idade da planta foi uma equação de terceiro grau. Os valores obtidos para o coeficiente de determinação ( $r^2$ ) foram 0,72 e 0,83 para os tratamentos SI e CI, respectivamente (Figura 1). Para o tratamento sem irrigação o  $r^2$  menor pode ser atribuído, pelo menos em parte, à variabilidade causada pelas deficiências hídricas ocorridas. Considerando a variável  $y$  como sendo área foliar específica e a variável  $x$  como sendo o número de semanas após a emergência, as funções ajustadas foram:

$$\text{Com irrigação: } y = 398.079 - 52.333x + 3.966x^2 - 0.099x^3 \quad r^2 = 0.83$$

$$\text{Sem irrigação: } y = 452.155 - 66.283x + 4.916x^2 - 0.118x^3 \quad r^2 = 0.72$$

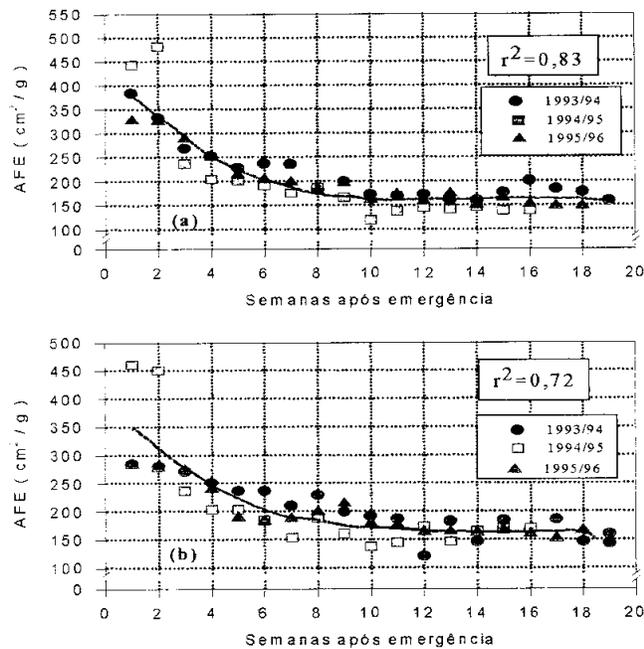


Figura 1. Área foliar específica (AFE) ao longo do ciclo do milho com irrigação (a) e sem irrigação (b), em três anos de cultivo. EEA/UFRGS, Eldorado do Sul - RS.

## CONCLUSÕES

A área foliar específica do milho diminui com a idade da planta, variando mais acentuadamente no início do ciclo e tendendo a estabilizar após o final da expansão foliar (em torno do pendoamento);

O déficit hídrico no solo reduz a área foliar específica, a qual recupera-se após o reinício das chuvas.

## BIBLIOGRAFIA

- APARÍCIO-TEJO, P.M.; BOYER, J.S. Significance of accelerated leaf senescence at low water potential for water loss on grain yield in maize. Madison, **Crop Science**, 23:1198-202. 1983.
- FLESCHE, T.K.; DALE, R.F. A leaf area index model for corn with moisture stress reductions. Madison, **Agronomy Journal**, 79:1008-14. 1987.
- LEVIT, J. Response of plants to environmental stresses. New York, **Academic Press**. 697p. 1972.
- RITCHIE, J.T. Water dynamics in the soil-plant-atmosphere system. Ontario, **Plant and Soil**, 58:81-96, 1981.
- STEWART, D.W.; DWYER, L.M. Appearance time, expansion rate expansion duration for leaves of field grown in maize (*Zea Mays L.*). Ottawa, **Canadian Journal of Plant Science**, 74:31-36. 1994