

# ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR E ADUBAÇÃO NITROGENADA EM ARROZ<sup>1</sup>

LUIS FERNANDO STONE e SÍLVIO STEINMETZ<sup>2</sup>

RESUMO - Foi estudada a influência do nitrogênio no desenvolvimento do índice de área foliar (IAF) das cultivares IAC 47 e CICA 4. O nitrogênio incrementou o IAF de ambas as cultivares por aumentar o número de perfilhos e a dimensão das folhas. A cultivar CICA 4 alcançou maiores valores de IAF, devido à sua maior capacidade de perfilhamento. Esta mesma cultivar respondeu melhor à adubação nitrogenada no tocante à duração da área foliar (DAF), pois apresentou um incremento de 79,0%, com a aplicação de 90 kg de N/ha, comparativamente aos de 51,8% de aumento verificado na IAC 47. Esta maior resposta da DAF, da cultivar CICA 4, refletiu negativamente na produção, devido à deficiência hídrica. Por outro lado, a área foliar desenvolvida pela cultivar IAC 47 parece ter sido adequada, contribuindo para o aumento da produção.

Termos para indexação: taxa de assimilação líquida, índice de área foliar, duração da área foliar, adubação nitrogenada, arroz de sequeiro.

## NITROGEN FERTILIZATION ON THE LEAF AREA INDEX OF TWO RICE CULTIVARS UNDER UPLAND CONDITIONS

ABSTRACT - The effect of nitrogen fertilization on development of the Leaf Area Index (LAI) of the cultivars IAC 47 and CICA 4 was studied. Nitrogen increased the LAI in both cultivars due to its influence on the increment of the number of tillers and size of the leaves. The cultivar CICA 4 presented higher values of LAI due to its greater tillering capacity. Based on the Leaf Area Duration (LAD), CICA 4 showed a better response to the nitrogen fertilization (90 kg of N/ha) than IAC 47. The increment on LAD was 79% and 51,8% for the cultivars CICA 4 and IAC 47, respectively. This better response of LAD of cultivar CICA 4 reflected negatively in grain production due to occurrence of water deficiency. On the other hand, the leaf area developed by cultivar IAC 47 seems to have been adequate thereby contributing for the increase in production.

Index terms: net assimilation rate, leaf area index, leaf area duration, nitrogen fertilization, upland rice.

## INTRODUÇÃO

O índice de área foliar (IAF), que é a área da superfície da folha por unidade de área de superfície do solo é determinado, na cultura do arroz, pelo tamanho da folha e o número de perfilhos. Destes componentes, o primeiro é o que mais contribui para o IAF das cultivares tradicionais, pouco perfilhadoras, e o segundo, para o das semi-anãs, altamente perfilhadoras (Tanaka et al. 1964, Chang et al. 1972).

O incremento do IAF com o tempo, é causado pelo aumento do número de perfilhos, e número das folhas e crescimento das folhas. O IAF alcança seu valor máximo um pouco antes da floração e decresce após, devido à senescência das folhas inferiores (Murata & Matsushima 1975).

Dos vários fatores do meio ambiente, a adubação nitrogenada tem efeito mais marcante no IAF, por aumentar o número e o tamanho das folhas. O efeito do nitrogênio é maior, quando este é aplicado ao início do primórdio floral (Watson 1952, Murata & Matsushima 1975).

Em estudos sobre as causas fisiológicas da variação no rendimento das culturas, Watson (1952) chegou à conclusão de que, a variação e duração da área foliar foram as principais causas nas diferenças em rendimento; a variação na taxa de assimilação líquida foi de menor importância. Em outras palavras, a área da superfície foliar que intercepta a radiação solar seria o fator mais importante e a eficiência fotossintética da folha, por unidade de área, seria de importância secundária. Em decorrência disso, o valor do IAF, como um determinante da produção de matéria seca e, portanto, do rendimento, foi amplamente aceito e o IAF foi extensivamente usado em estudos subsequentes na análise de produção de matéria seca

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 15 de janeiro de 1979.

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, M.Sc., do Centro Nacional de Pesquisa - Arroz, Feijão (CNPAF), EMBRAPA, Caixa Postal 179, 74.000-Goiânia, GO.

(Yoshida 1972). Entretanto, mais recentemente provou-se (Murata 1961) que as observações de Watson (1952) são válidas para cultivares de arroz com pequeno IAF. Para aquelas com altos valores de IAF, a taxa de assimilação líquida assume maior importância.

Ainda é um dos objetivos das práticas agrônômicas alcançar um IAF suficientemente grande, para maximizar a produtividade das culturas, pois o aumento do IAF eleva a produção de matéria seca. Entretanto, esta relação não continua indefinidamente, pois, aumentando-se o sombreamento mútuo das folhas, a taxa fotossintética média por unidade de área foliar é reduzida (Yoshida 1972).

No Brasil, há poucas informações sobre o comportamento do IAF de nossas cultivares. Este trabalho tem a finalidade de caracterizar o desenvolvimento da área foliar de duas cultivares de arroz morfologicamente distintas, quando submetidas a adubação nitrogenada, durante o ciclo da cultura.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados deste estudo foram obtidos de um experimento sobre resposta de cultivares de arroz à adubação nitrogenada, conduzido no Centro Nacional de Pesquisa - Arroz, Feijão, em um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico. A análise química do solo apresentou o seguinte resultado: pH = 5,3, P = 1 ppm, Al = 0,2 mE/100 ml, Ca + Mg = 0,5 mE/100 ml e K = 43 ppm.

O experimento foi plantado dia 11 de agosto de 1977, utilizando-se as cultivares IAC 47 (porte alto e pouco perfilhadora) e CICA 4 (porte baixo e altamente perfilhadora), semeadas na densidade de 100 sementes aptas/m<sup>2</sup> e no espaçamento de 0,30 m. Utilizou-se irrigação por aspersão, durante os primeiros 90 dias, sempre que necessário. Após esse período, a irrigação foi suspensa, dependendo-se exclusivamente da água da chuva. Determinou-se o IAF das parcelas sem nitrogênio e das parcelas com 90 kg/ha de nitrogênio aplicado, na forma de nitrato de amônio, sendo 1/3 no plantio e 2/3 em cobertura, por ocasião da diferenciação do primórdio floral.

O IAF, determinado de duas em duas semanas, desde a emergência até 130 dias após, foi calcula-

do pela seguinte fórmula:

$$\text{IAF} = \frac{\text{AF} \times \text{NP}}{1 \text{ m}^2 \text{ do solo}}$$

onde: AF - área foliar de um perfilho em m<sup>2</sup>  
NP - número de perfilhos por m<sup>2</sup>.

A área foliar de um perfilho foi obtida pela média da área foliar de dez perfilhos, tendo sido medida com o aparelho denominado Portable Area Meter, modelo LI-3000, da Lambda Instruments Corporation.

O número de perfilhos por m<sup>2</sup> foi obtido pela média de duas contagens do número de perfilhos em 1 metro linear, multiplicada por 3,3, que é o número de linhas em 1 metro de largura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O nitrogênio causou maior crescimento da área foliar em ambas as cultivares estudadas (Fig. 1). O maior incremento da área foliar, devido à adubação nitrogenada, ocorreu a partir dos 70 dias após a emergência. Na cultivar tradicional de sequeiro, IAC 47, o desenvolvimento da área foliar foi mais rápido do que na semi-anã CICA 4.

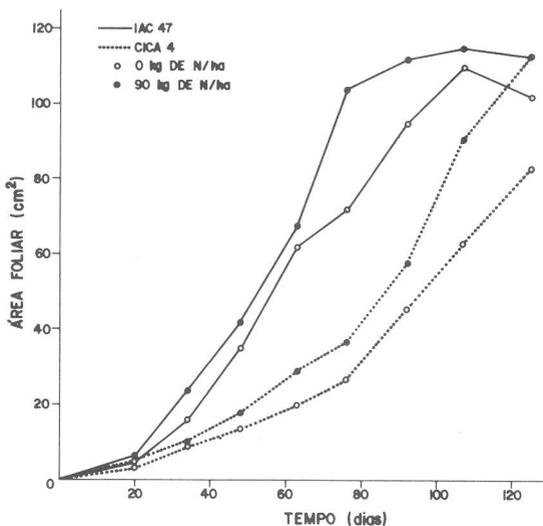


FIG. 1. Efeito da adubação nitrogenada no desenvolvimento da área foliar, de um perfilho das cultivares IAC 47 e CICA 4.

O número de perfilhos por m<sup>2</sup> também foi influenciado favoravelmente pela adubação nitrogenada (Fig. 2). A aplicação de 90 kg de N/ha causou um aumento de 31,4% no número final de perfilhos por m<sup>2</sup>, na cultivar CICA 4 e de 26,7%, na IAC 47. O número de perfilhos estabilizou-se ao redor dos 70 dias após a emergência.

O índice de área foliar, que depende da área foliar e do número de perfilhos por m<sup>2</sup>, também foi afetado positivamente pelo nitrogênio (Fig. 3).

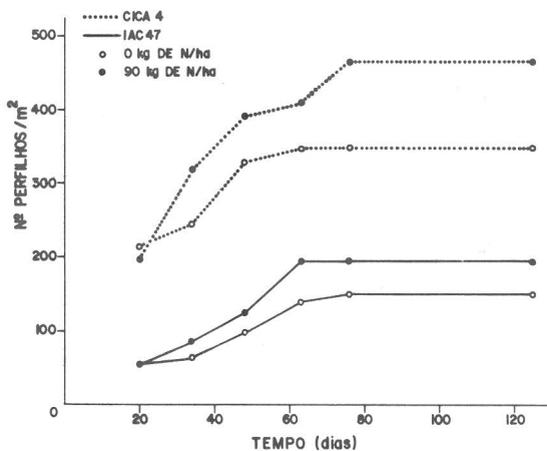


FIG. 2. Efeito da adubação nitrogenada no perfilhamento das cultivares IAC 47 e CICA 4.

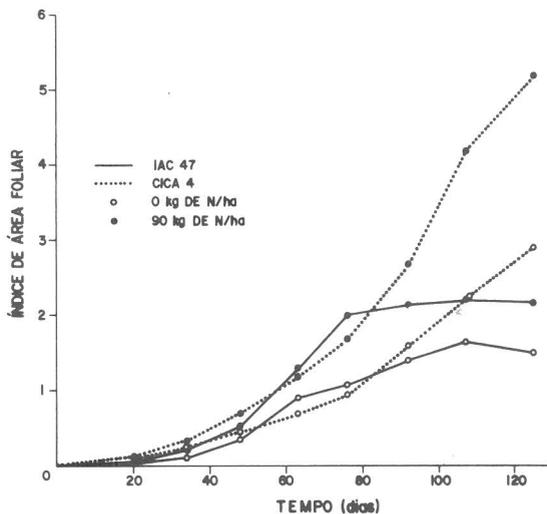


FIG. 3. Efeito da adubação nitrogenada no desenvolvimento do índice de área foliar das cultivares IAC 47 e CICA 4.

Comparando-se as duas cultivares estudadas, observa-se que o número de perfilhos por m<sup>2</sup> foi o componente de maior influência na determinação do IAF. Esses resultados confirmam aqueles obtidos por Tanaka et al. (1964) e Chang et al. (1972). A cultivar CICA 4, que possui menor área foliar e maior número de perfilhos do que a IAC 47, apresentou maiores valores de IAF do que esta.

Por ocasião da floração, os valores do IAF da cultivar IAC 47 foram iguais a 1,6 e 2,2 sem e com adubação nitrogenada, respectivamente. Para os mesmos tratamentos, o IAF da cultivar CICA 4 alcançou os valores de 2,9 e 5,2.

Calculando-se a duração da área foliar (DAF), que é a integral da curva de IAF, encontraram-se, para a cultivar IAC 47, os valores de 97,6 e 148,2 dias sem e com adubação nitrogenada, respectivamente. Para os mesmos tratamentos, a DAF da cultivar CICA 4 foi de 120,2 e 215,2 dias. Observa-se, em relação à DAF, que a cultivar CICA 4 apresentou maior resposta à adubação nitrogenada que a IAC 47. A aplicação de 90 kg de N/ha causou um aumento de 79,0% e 51,8% no DAF das cultivares CICA 4 e IAC 47, respectivamente. Devido à deficiência hídrica quando da floração, a maior resposta da DAF da cultivar CICA 4 à adubação nitrogenada, refletiu negativamente na produção (Tabela 1). Esta cultivar, quando adubada com 90 kg de N/ha, desenvolveu uma área foliar excessiva para as condições de pouca disponibilidade de água no solo. A área foliar desenvolvida pela cultivar IAC 47, quando adubada, parece ter sido adequada, contribuindo para o aumento da produção. Por causa da influência da área foliar no consumo de água, em condições de baixa disponibilidade

TABELA 1. Médias da produção de grão e da duração da área foliar das cultivares IAC 47 e CICA 4, em dois níveis de nitrogênio.

Cultivares	Nitrogênio kg/ha	Produção kg/ha	DAF <sup>a</sup> dias
IAC 47	0	1487	97,6
	90	1694	148,2
CICA 4	0	1504	120,2
	90	1049	215,2

<sup>a</sup>Duração da área foliar.

de água, cultivares que desenvolvem grande área foliar sofrerão mais os efeitos da seca.

### CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem concluir que:

1. O nitrogênio permitiu incremento do índice de área foliar, por aumentar o tamanho das folhas e o número de perfilhos por m<sup>2</sup>;

2. O número de perfilhos por m<sup>2</sup> foi o componente de maior importância na determinação do índice de área foliar;

3. Com relação à duração da área foliar, a cultivar semi-anã CICA 4 respondeu melhor à adubação nitrogenada do que a tradicional de sequeiro IAC 47;

4. Quando o conteúdo de água no solo não é limitante, incrementos na duração da área foliar au-

mentam a produção; porém, em condições de deficiência hídrica, pode haver redução da mesma.

### REFERÊNCIAS

- CHANG, T.T.; LORESTO, G.C., TAGUMPAY, O. Agromonic and growth characteristics of upland and lowland rice varieties. In: INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE. Rice breeding. Los Baños, Philippines, 1972. p. 645-61.
- MURATA, Y. Studies on the photosynthesis of rice plants and its culture significance. Bull. Natl. Inst. Agr. Sci. Ser. D., Japan, 9:1-169, 1961.
- & MATSUSHIMA, S. Rice. In: EVANS, L.T., ed. Crop physiology: some case stories. London, Cambridge University Press, 1975. p. 73-99.
- TANAKA, A.; NAVASERO, S.A.; GARCIA, C.V.; PARAO, G.T.; RAMIREZ, E. Growth habit of the rice plant in the tropics and its effect on nitrogen response. Los Baños, Philippines, IRRI, 1964. 80 p. (Technical Bulletin, 3)
- WATSON, D.J. The physiological basis of variation in yield. Adv. Agron., 4:101-45, 1952.
- YOSHIDA, S. Physiological aspects of grain yield. Ann. Rev. Plant. Physiol., 23:437-64, 1972.