Ciência Rural, Santa Maria 21(1):35-41, 1991.
Aprov. p/ publicação em 07/08/91.

ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR DE TRÊS CULTIVARES DE ARROZ IRRIGADO*

LEAF AREA INDEX IN THREE IRRIGATED RICE VARIETIES

Juçara Terezinha Paranhos** Enio Marchezan***
Luiz Marcelo Costa Dutra*** Maria Isabel da Silva Aude***

RESUMO

O experimento foi conduzido em solo classificado como Planossolo, Unidade de Mapeamento Vacacaí, ano agrícola de 1986/87, no Campus da Universidade Federal de Santa Maria-RS. O objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento do índice de área foliar em três cultivares de arroz irrigado (EEA 406, BLUEBELLE e BR-IRGA 409), as quais apresentam características morfológicas distintas. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com cinco repetições, sendo que os tratamentos foram constituídos pelas três cultivares. A cultivar EEA 406 apresentou os maiores valores de área foliar e índice de área foliar (IAF), em todos os estádios de desenvolvimento, sendo seguida das cultivares BLUEBELLE e BR-IRGA 409. Para as três cultivares o tamanho do limbo foliar foi o componente que mais influenciou na determinação da área foliar e do IAF.

Palavras-chave: área foliar, índice de área foliar, arroz.

SUMMARY

An experiment was conducted on a ALBAQUALF soil of the Vacacaí Mapping Unit located on the Campus of the Universidade Federal de Santa Maria during the 1986/87 growing season. The objective was to observe the conduct of the leaf area index of three irrigated rice varieties (EEA 406, BLUEBELLE and BR-IRGA 409) and with different morphological traits. The experimental design was a randomized block with five replications. Treatments were the three varieties. Variety EEA 406 had the highest values the leaf area and leaf area index (LAI), in all the growth stages, followed by varieties BLUEBELLE and BR-IRGA 409. The leaf size was the component that more affected leaf area and leaf area index, for the three varieties.

Kew Words: leaf area, area index, rice.

INTRODUÇÃO

O índice de Área Foliar (IAF) avalia a capacidade com que as partes aéreas do vegetal (área foliar) ocupam a área de solo disponível (LUCCHESI, 1987). Este índice depende da área foliar por planta e do número de plantas por unidade de área, sendo importante para a produtividade biológica da cultura, pois afeta di-

*Trabalho realizado na UFSM, sendo parte da dissertação de mestrado do primeiro autor.

**Engenheiro Agrônomo, Professor do Departamento de Biologia do Centro de Ciências Naturais e Exatas da Universidade Federal de Santa Maria. 97.119 - Santa Maria - RS.

***Engenheiro Agrônomo, Professor do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria. 97.119 - Santa Maria - RS.

retamente a fotossíntese que é o processo responsável pelo fornecimento da energia necessária ao crescimento.

HEATH & GREGORY (1938) e WATSON (1952) analisando o crescimento e rendimento das culturas admitem que a maior área foliar é um dos principais objetivos no melhoramento genético. No entanto, esse objetivo deve estar associado a obtenção de plantas que apresentam características mais produtivas. Sabe-se que a forma cônica da planta induz um maior potencial produtivo que a globosa, pois reduz o autosombreamento. Isso permite inferir que o IAF está associado à arquitetura da planta, pois para tipos diferentes pode-se ter valores de IAF diferentes que maximizam o rendimento de grãos.

O IAF alcança o valor máximo geralmente um pouco antes da floração e decresce após, devido à senescência das folhas da parte inferior das plantas (MURATA & MATSUSHIMA, 1975). Seu incremento com o tempo é causado pelo aumento do número de perfilhos, número de folhas e crescimento das folhas. Mais especificamente na cultura do arroz, este índice é determinado 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 as cultivares do grupo moderno, altamente perfilhadoras (Tanaka et al , apud STONE & STEINMETZ, 1979).

Este trabalho tem por objetivo avaliar o comportamento do IAF em três cultivares de arroz irrigado, as quais apresentam características morfológicas distintas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental da Universidade Federal de Santa Maria-RS, em solo classificado como Planossolo da Unidade de Mapeamento Vacacaí, caracterizado como um solo de textura média (15 a 35% de argila), pobre em nutrientes e mal drenado.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com cinco repetições e os tratamentos constituíram-se de uma cultivar representativa de cada grupo das cultivares de arroz irrigado utilizados no Rio Grande do Sul, as quais apresentam diferenças morfológicas bem distintas: EEA 406 do grupo das tradicionais; BLUEBELLE, de origem norte-americana, e BR-IRGA 409 do tipo moderno ou semi-anão, de origem asiática (TERRES et al, 1985). As parcelas experimentais foram constituídas de 15 linhas de 5,0 metros de comprimento, espaçadas de 0,20 metros entre si. As seis linhas centrais, descontadas 0,50m de cada extremidade, constituíram a área útil para avaliação do rendimento de grãos. Nas quatro linhas de cada lado da área útil foram marcados, por ocasião do desbaste (10º dia após a emergência das plântulas), oito locais para amostragens de área foliar, restando pelo menos uma linha para bordadura lateral da parcela. Cada amostra foi retirada de uma secção de linha de 0,40 metros, contendo 20 plantas uniformemente distribuídas (250 plantas/m²), tendo cada planta uma área de terreno de 0,004m² disponível.

A adubação de manutenção, realizada no sulco de semeadura por ocasião da mesma, foi feita de acordo com a análise do solo. A semeadura foi realizada no dia 03 de dezembro de 1986, manualmente, a uma profundidade de aproximadamente 5cm. O controle de plantas daninhas foi feito através de capinas manuais. Aos 25 dias após a emergência (DAE), foi iniciada a irrigação contínua, mantendo-se uma lâmina de água de 10-15cm de altura. A supressão da irrigação foi feita quando o terço inferior das panículas apresentava-se no estádio de grão em massa firme para a cultivar BLUEBELLE. A adubação de cobertura foi realizada aos 59 DAE, aplicando-se 50kg/ha de nitrogênio, na forma de uréia, evitando-se a circulação de água nos quadros por cerca de cinco dias após a aplicação. A

colheita das plantas foi feita nos 108º; 116º e 129º DAE para BLUEBELLE, BR-IRGA 409 e EEA 406, respectivamente, para a obtenção do rendimento de grãos.

As amostragens para a determinação da área foliar foram efetuadas considerando-se o estádio fenológico da planta, que foi acompanhado através de observações semanais, utilizando-se a escala de FEEKES & LARGE (LARGE, 1954). Segundo esta escala, foram feitas amostragens nos estádios 2; 6; 9; 10.1; 10.5.1; 11.1 e 11.4, ou seja, início do afilhamento; primeiro nó do colmo visível; lígula da última folha visível; primeiras panículas recém visíveis; início do florescimento; grão leitoso e maturação, respectivamente.

A área foliar das folhas verdes foi determinada em toda a amostra, utilizando-se um aparelho integrador eletrônico de área foliar, modelo LI 3000, e a partir da média das vinte plantas que constituíam a amostra em cada repetição, obteve-se a área foliar por planta. A partir dos dados de área foliar total, utilizando-se a média das cinco repetições, obteve-se, para cada cultivar, uma equação que se ajustasse adequadamente aos dados primários em função do tempo (DAE), levando-se em consideração o maior coeficiente de determinação (r^2). De posse da equação, estimou-se o índice de área foliar (IAF), dado pela relação entre a área foliar total da planta e a área de terreno disponível (WATSON, 1952). Após, obteve-se as curvas ajustadas aos dados de área foliar e índice de área foliar em função do tempo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando-se a variação dos parâmetros Área Foliar e Índice de Área Foliar, em função do tempo, para as três cultivares (Figuras 1 e 2), nota-se que as curvas ajustadas ao IAF seguiram a mesma tendência das ajustadas à área foliar; elas cresceram no início do ciclo vegetativo até atingirem um ponto máximo e a partir daí, devido ao fato da planta não acrescentar mais folhas, o processo de senescência das mesmas foi responsável pela diminuição da área foliar e conseqüentemente o IAF diminuiu mais rapidamente. Resultados semelhantes foram obtidos em outras espécies por BUTTERY (1969); MACHADO et al (1982); CLAWSON et al (1986).

Conforme as curvas ajustadas, as cultivares EEA 406, BLUEBELLE e BR-IRGA 409 alcançaram valores máximos de área foliar e IAF no estádio 4, quando as primeiras panículas mostraram-se visíveis, respectivamente aos 83, 74 e 77 DAE. A cultivar EEA 406 apresentou, em todo o ciclo, valores mais altos de área foliar do que a BLUEBELLE e a BR-IRGA 409 e conseqüentemente, maiores IAF. Para as três cultivares, a máxima área foliar observada foi 185; 137,1 e 136,6cm^2/planta, enquanto o valor máximo de IAF foi 4,2; 3,4 e 3,3, respectivamente, para EEA 406, BLUEBELLE e BR-IRGA 409, estando, segundo Yoshida, apud FERRAZ (1983), dentro da faixa esperada para a cultura do arroz. Menores valores de IAF foram observados por STONE & STEINMETZ (1979) trabalhando com duas cultivares de arroz (IAC-47, planta de porte alto e CICA 4, planta de porte baixo). Segundo os autores, estas cultivares apresentaram valores máximos por ocasião do florescimento (1,6 e 2,9 respectivamente), observando-se diferença significativa entre os IAF, ou seja, a cultivar de menor porte obteve maior valor que a de maior porte. ALFONSI et al (1979) também encontraram diferenças no IAF de duas cultivares de arroz, uma de porte baixo e folhas eretas - IR 665 e outra de porte alto e folhas pendentes - IAC 1246, submetidas a uma densidade de semeadura de 0,30 metros. Esses valores foram excepcionalmente elevados, 8,26 e 10,8 até a fase de florescimento, para a primeira e

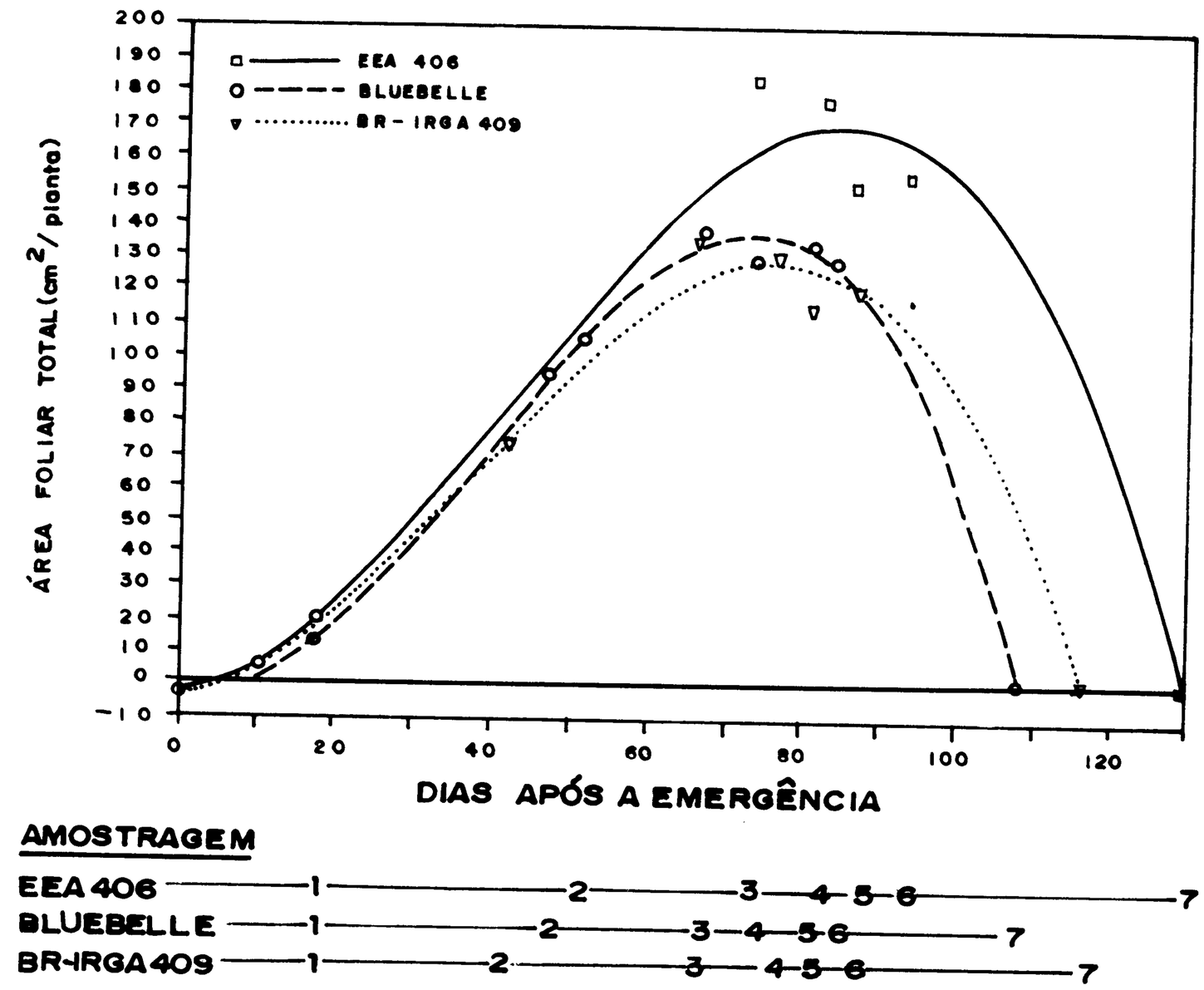

FIGURA 1 - Área foliar total, em cm²/planta, para três cultivares de arroz irrigado, durante o ciclo de desenvolvimento.

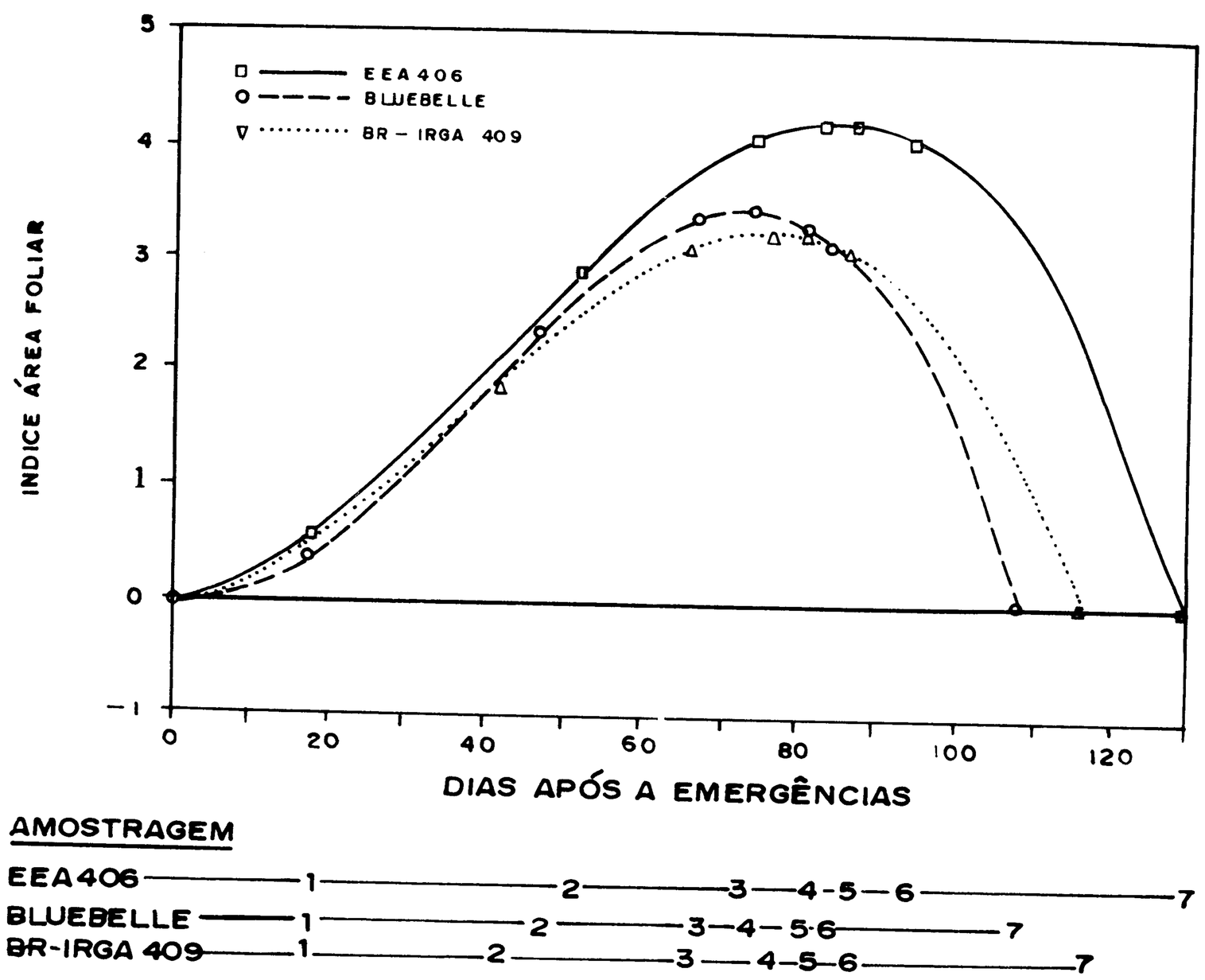

FIGURA 2 - Índice de área foliar (IAF) para três cultivares de arroz irrigado, durante o ciclo de desenvolvimento.

segunda cultivar, respectivamente.

A EEA 406 obteve, em média, IAF 24% mais elevado que o IAF da BLUEBELLE e 30% mais que da BR-IRGA 409, não havendo grande diferença entre o IAF das outras duas cultivares. Segundo Tanaka et al, apud STONE & STEINMETZ (1979) os componentes que contribuem para o aumento de IAF na cultura do arroz são tamanho do limbo foliar e número de perfilhos. Destes componentes, o primeiro foi o que mais influenciou na determinação da área foliar e conseqüentemente, no IAF, para as três cultivares. A BR-IRGA 409, que possui menor tamanho da folha apresentou, na maioria dos estádios de desenvolvimento, menor área foliar por planta e menor IAF. Por outro lado, a cultivar EEA 406, que possui folhas longas e largas, teve maior área foliar total e maior IAF durante todo o ciclo da cultura. No entanto, como não houve manejo diferenciado para as três cultivares, principalmente quanto ao espaçamento entre plantas e manejo da água, observa-se (Tabela 1), que em média, não ocorreu grandes diferenças na capacidade de perfilhamento das três cultivares. Nota-se então, que o número de perfilhos por planta não influenciou de maneira decisiva na determinação da área foliar. Estes resultados diferem dos encontrados por STONE & STEINMETZ (1979), os quais trabalharam com duas cultivares de arroz, IAC 47 (porte alto e pouco perfilhadora) e CICA 4 (porte baixo e altamente perfilhadora). Eles observaram que o número de perfilhos por área foi o componente de maior influência na determinação do IAF. A cultivar CICA 4 que apresentou menor tamanho do limbo foliar e maior número de perfilhos foi a que obteve valores maiores de IAF.

Apesar da cultivar BR-IRGA 409 apresentar menor tamanho das folhas, menor área foliar total por planta e menor IAF, suas folhas são eretas (TERRES et al, 1985), característica importante principalmente quando se trabalha com altas densidades de plantas, uma vez que, folhas eretas tendem a minimizar o autosombreamento, permitindo maior absorção de energia solar e, conseqüentemente, maior eficiência fotossintética. Nesse caso, essa cultivar, que obteve em todas as amostragens menores valores de IAF, apresentou maior rendimento de grãos, 6821kg/ha (Tabela 2). A cultivar EEA 406, que mostrou maiores IAF, alcançou rendimento intermediário às duas cultivares (6276kg/ha), porém não diferiu estatisticamente da BR-IRGA 409. Já a cultivar BLUEBELLE, que atingiu valores intermediários de IAF obteve o menor rendimento de grãos (5364kg/ha) não diferenciando significativamente da EEA 406.

CONCLUSÕES

A cultivar EEA 406 possui maior área foliar e índice de área foliar e a BR-IRGA 409 possui menores valores. Para as cultivares EEA 406, BLUEBELLE e BR-IRGA 409, o tamanho do limbo foliar é o componente de maior importância na determinação da área foliar e índice de área foliar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALFONSI, R.R., ORTOLANI, A.A., PEDRO Jr, M.J., BRUNINI, O., PINTO, S. Análise de crescimento para variedades de arroz IR-665 IAC-1246, sob duas densidades de plantio. **Ecossistema**, v. 4, n. 1, p. 25-34, 1979.
2. BUTTERY, B.R. Analysis of the growth of soybeans as affected by plant population and fertilizer. **Can J Plant Sci** , v. 49, p. 675-684, 1969.
3. CLAWSON, K.L., SPECHT, J.E., BLAD, B.

TABELA 1 - Número de perfilhos por planta nos diferentes estádios de desenvolvimento de três cultivares de arroz irrigado. Santa Maria-RS. 1986/87.

Cultivar	Estádios de desenvolvimento							
	0	1	2	3	4	5	6	7
EEA 406	0	0	1,0	0,7	0,2	1,0	0,9	0,6
BLUEBELLE	0	0	1,2	0,9	0,9	1,0	0,7	0,5
BR - IRGA 409	0	0	1,0	0,8	0,9	1,0	0,9	0,8

TABELA 2 - Rendimento de grãos (kg/ha)de três cultivares de arroz irrigado. Santa Maria-RS., 1986/87.

Cultivares	Rendimento de grãos kg/ha
BR -IRGA 409	6821 a
EEA 406	6276 ab
BLUEBELLE	5364 b
Média	6154
CV (%)	11,73

L. Growth analysis of soybean isolines differing in pubescence density. **Agron J**. v. 78, p. 164-172, 1986.

4. FERRAZ, E.C. Fisiologia da cultura do arroz. In: FERREIRA, M.E.; YAMADA, T.; MALAVOLTA, E. **Cultura do arroz de sequeiro**; fatores afetando a produtividade. Piracicaba: CIGEL, 1983, p. 77-94.
5. HEATH, O.V.S., GREGORY, F.G. The constancy of the mean net assimilation and its ecological importance. **Ann Bot**, v. 2, p. 811-818, 1938.
6. LARGE, E.C. Growth stages in cereals; illustration of the feeks scale. **Plant Pathology**, London, v. 3, p. 128-129, 1954.
7. LUCCHESI, A.A. Fatores da produção vegetal. In: CASTRO, P.R.C.; FERREIRA, S.O.; YAMADA, T. **Ecofisiologia da produção agrícola.** Piracicaba: Associação Bras. para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1987. p. 1-12.
8. MACHADO, E.C., PEREIRA, A.R., FAHL, J.I., ARRUDA, H.V., SILVA, W.J. , TEIXEIRA, J.P.F. Análise quantitativa de crescimento de quatro variedades de milho em três densidades. **Pesq Agropec Bras** , v. 17, p. 825-833, 1982.
9. MURATA , MATSUSHIMA, S. Rice In: EVANS, L.T. **Crop physiology: some case stories.** London: Cambridge University Press, 1975. p. 73-99.
10. STONE, L.F., STEINMETZ, S. índice de área foliar e adubação nitrogenada em arroz. **Pesq Agropec Bras** , v. 14, n. 1, p. 25-28, 1979.
11. TERRES, A.L., GALLI, J. GASTAL, F.L. Cultivares In: EMBRAPA. **Fundamentos para a cultura do arroz irrigado.** Campinas: Fundação Cargill , 1985. p. 57-82.
12. WATSON, D.J. The physiological basis of variation in yield. **Ad Agron** , v. 4, p. 101-145, 1952.