

SIMULAÇÃO DO DANO CAUSADO POR LAGARTAS-DA-FOLHA AO ARROZ DE SEQUEIRO¹

JOSÉ FRANCISCO DA SILVA MARTINS², EVANE FERREIRA³ e
BEATRIZ DA SILVEIRA PINHEIRO²

RESUMO - A simulação do ataque de lagartas às folhas das cultivares de arroz de sequeiro IAC-25 e IAC-47 foi feita pela redução da área foliar das plantas em distintas fases de desenvolvimento da cultura. Ambas as cultivares suportaram desfolhamentos drásticos na fase vegetativa, sem reflexos negativos na produtividade, havendo, inclusive, uma tendência de as plantas cortadas nesta fase produzirem mais que as não cortadas. Ao contrário, na fase reprodutiva, os desfolhamentos drásticos refletiram negativamente na produtividade, pois afetaram a formação dos órgãos reprodutivos e o enchimento dos grãos.

Termos para indexação: avaliação de dano, área foliar, cultivares, desfolhamentos drásticos.

SIMULATED DAMAGE TO UPLAND RICE BY LEAF CATERPILLAR

ABSTRACT - The damage caused to upland rice by leaf caterpillar was simulated through artificial defoliations in distinct growth stages of cultivars IAC 47 and IAC 25. There was no decrease in productivity for both cultivars when the defoliations were done during the vegetative stage. Besides, they showed some tendency for increase in productivity. However, when high levels of defoliation were practiced during the reproductive stage, floral organ development and grain filling were affected, and hence reflecting into reduced productivity.

Index terms: damage evaluation, leaf area, cultivars, drastic defoliations.

INTRODUÇÃO

Espécies de lagartas-da-folha, principalmente *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith 1797) e *Mocis latipes* (Guen. 1852), são esporadicamente encontradas em altas populações nas lavouras de arroz de sequeiro, na região do Brasil Central. Podem cortar as folhas das plantas, tanto na fase vegetativa, como na fase reprodutiva da cultura. São desconhecidos os efeitos dos diferentes níveis de corte causados pelas lagartas, na produção de grãos de IAC 25 e IAC 47, razão pela qual muitos orizicultores aplicam doses maciças de inseticidas para seu controle.

Existe a hipótese de que, em lavouras de arroz muito densas, reduções da área foliar das plantas, causadas por ataque de lagartas, não causam decréscimos na produtividade da cultura, podendo, inclusive, aumentá-la.

Foram realizados trabalhos com o objetivo de

determinar o efeito de diferentes níveis de cortes das folhas sobre a produção de grãos. Em condições de arroz irrigado, Murkerji (1973) observou que o desfolhamento de "seedlings" durante o transplante reduziu levemente a produção. A produção da cultivar N.P. 130 aumentou de 10 a 34%, graças ao corte artificial de 2/3 das folhas das plantas, após o transplante (Tripathi et al. 1973). A remoção de 25 a 50% das folhas, no estágio de "seedling", reduziu a produção em 3 a 8%, respectivamente; na fase de perfilhamento, as mesmas percentagens de corte diminuíram a produção de 5 a 12% (Bowling 1978).

Em arroz de sequeiro, Taylor (1972) conseguiu aumentos na produção de cultivares de ciclos curto, médio e longo através da remoção artificial de 1/2 a 2/3 da área foliar de plantas antes, durante e após o perfilhamento; as produções das cultivares de ciclos curto e médio foram reduzidas somente quando as folhas foram totalmente cortadas após o perfilhamento. Navas (1976) concluiu que, principalmente no início da fase vegetativa, as plantas podem suportar extensivos desfolhamentos artificiais ou naturais, por lagartas com pouca perda de produção. Ferreira (1977) estudou dez cultivares de arroz no final da fase vegetativa e constatou que

¹ Aceito para publicação em 6 de novembro de 1981

² Eng.^o Agr.^o, M.Sc., Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP) - EMBRAPA, Caixa Postal 179, CEP 74000 - Goiânia, GO.

³ Eng.^o Agr.^o, Ph.D., CNPAP/EMBRAPA.

algumas, com maior população de lagartas-da-folha e maior percentagem de área foliar cortada, apresentaram uma tendência de maior produção de grãos.

Por causa das controvérsias existentes quanto aos danos causados por lagartas-da-folha ao arroz de sequeiro, foi realizado um estudo, baseado em dois experimentos, no CNPAF, em Goiânia, Goiás, com o objetivo de determinar os níveis de redução da área foliar prejudiciais às plantas nas diferentes fases do desenvolvimento da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O Experimento 1 foi realizado em 1976, em casa de vegetação, com plantas da cultivar IAC 25 mantidas em vasos de barro de cinco litros, cheios com um Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (LVD). A adubação foi feita com dois gramas da fórmula 2-20-4 + Zn (0,3%) por vaso. Foram colocadas seis sementes em cada vaso; dezoito dias após a semeadura, foi feito um desbaste, permanecendo três plantas por vaso.

Cada parcela experimental consistiu em um vaso, e o delineamento foi o de blocos casualizados, com quatro repetições de 21 tratamentos. Estes consistiram na redução aproximada de 20, 40, 60, 80 ou 100% da área foliar de plantas, aos 29, 54, 79 ou 104 dias após a semeadura e mais um tratamento testemunha, sem corte das folhas. Os cinco níveis de redução da área foliar aplicados em cada uma das quatro diferentes idades das plantas, foram feitos com tesoura, visando simular um ataque de lagartas-da-folhas.

No Experimento 2, instalado em 1979, em condições de campo, o tipo de solo e o delineamento experimental foram iguais aos do experimento anterior. Várias modificações, entretanto, foram introduzidas na metodologia: o número de repetições foi reduzido para três e o de tratamentos para 17 (Além do tratamento testemunha, sem corte das folhas, foram feitas reduções aproximadas de 25, 50, 75 ou 95% na área foliar das plantas, aos 36, 56, 80 ou 104 dias após a semeadura); as parcelas experimentais foram de 20 m², compostas de oito linhas de 5 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m; para a adubação, foram aplicados, no sulco de semeadura, 45 kg de N + 100 kg de P₂O₅ + 40 kg de K₂O/ha; a cultivar utilizada foi a IAC 47, semeada na densidade de 50 sementes por metro linear; as sementes foram tratadas com Aldrin (inseticida) e T.M.T.D. (fungicida), na dose de 2,8 e 1,2 g de princípio ativo por quilo, respectivamente; aos 10 dias após a semeadura, as plantas foram tratadas com Carbofuran PM, pulverizado na dose de 500 g de princípio ativo por hectare.

A redução da área foliar das plantas visando simular um ataque de lagartas-da-folha foi feito também com te-

soura, nos 4 m centrais das seis linhas medianas das parcelas.

Para avaliação dos efeitos dos tratamentos, foram realizadas as seguintes observações:⁴

- a. peso da massa foliar nas parcelas do primeiro experimento, na época da colheita;
- b. índice de área foliar (IAF) das plantas, no dia dos cortes e a intervalos sucessivos de mais ou menos sete dias, até o início da senescência das folhas, exclusivamente no segundo experimento; o cálculo do índice de área foliar⁵ foi feito através da fórmula: $IAF = AF \times NP$, onde AF é a área foliar de um perfilho em m², e NP, o número de perfilhos por m²; a relação entre o IAF e a idade das plantas, na data dos levantamentos sucessivos, foi estudada através da equação de regressão $\bar{Y} = a + bX + cX^2$, (1) onde:
 - a, b, c = parâmetros da equação;
 - \bar{Y} = índice de área foliar;
 - X = idade das plantas em dias após a semeadura;
- c. registro, na época da colheita dos dois experimentos, do número total e do peso médio das panículas, do peso total de grãos; no segundo experimento, além dessas observações, foram registrados o número de espiguetas por panícula, o percentual de grãos cheios e o peso de 1.000 grãos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do Experimento 1 são apresentados nas Tabelas 1 e 2. Foram constatadas diferenças significativas na produção de grãos da cultivar IAC 25 de ciclo curto, causadas por reduções artificiais da área foliar, em diferentes fases de desenvolvimento (Tabela 1). A produção de grãos, entretanto, não foi afetada por nenhum dos níveis de corte realizados aos 29 dias após a semeadura, fase inicial de perfilhamento; ao contrário, foi observada uma tendência de as plantas cortadas nesta fase produzirem mais que as plantas testemunhas não cortadas.

A produção de grãos também não foi afetada pelos cortes de 20, 40 e 60% da área foliar das plantas, aos 54 e 79 dias após semeadura, idades

⁴ No segundo experimento os dados experimentais foram coletados nos 2 m centrais das duas linhas medianas das parcelas (área útil = 2 m²).

⁵ As amostras de plantas para medição do IAF foram retiradas das quatro linhas laterais à área útil das parcelas, e a área foliar dos perfilhos foi registrada através de um medidor de área foliar (mod. LI 3000, Lambda Instruments Corporation).

TABELA 1. Influência da redução da área foliar de plantas em diferentes fases do desenvolvimento da cultura do arroz de sequeiro, sobre alguns fatores que influenciam a produção de grãos, no experimento 1.a.

Idade das plantas (dias) pós-semeadura e % de corte	Peso da massa foliar (g)	Panículas (n. vasos)	Peso médio panículas (g)	Produção de grãos	
				(g/vaso)	Diferença da testemunha (%)
Sem corte					
29/20	2,13 ab	3,99 abc	0,74 a	3,06 abcd	-
29/40	2,30 ab	5,70 a	0,66 a	3,64 abc	+ 18,95
29/60	2,30 ab	5,16 ab	0,77 a	3,83 abc	+ 25,16
29/80	1,97 ab	5,75 a	0,65 a	3,74 abc	+ 22,22
29/100	2,01 ab	3,46 abc	1,04 a	3,52 abc	+ 15,03
	2,35 a	3,22 bc	1,05 a	3,36 abc	+ 6,53
54/20	2,21 ab	3,74 abc	1,04 a	3,79 abc	+ 23,86
54/40	1,78 abcd	4,70 abc	1,02 a	4,49 a	+ 46,73
54/60	1,88 abc	3,95 abc	0,79 a	3,00 abcd	- 1,96
54/80	1,79 abcd	3,00 bc	0,68 a	2,03 cd	- 33,66
54/100	1,99 ab	2,74 c	0,78 a	1,46 d	- 52,29
79/20	2,31 ab	3,74 abc	1,02 a	3,73 abc	+ 21,90
79/40	1,72 abcd	4,21 abc	0,83 a	3,36 abc	+ 9,80
79/60	1,43 abcde	3,22 bc	1,02 a	3,24 abcd	+ 5,88
79/80	0,91 def	4,21 abc	0,66 a	2,58 bcd	- 15,69
79/100	0,53 ef	3,50 abc	0,60 a	2,05 bcd	- 33,01
104/20	1,90 abc	4,20 abc	0,60 a	3,36 abc	+ 9,80
104/40	1,41 bcde	3,70 abc	0,96 a	3,35 abc	+ 9,48
104/60	1,02 cde	3,22 bc	0,99 a	3,15 abcd	+ 2,94
104/80	0,53 ef	4,20 abc	0,95 a	3,89 ab	+ 27,12
104/100	0,07 f	3,62 abc	0,80 a	2,84 abcd	- 7,19

a Médias seguidas verticalmente por letras iguais não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 2. Coeficientes de correlação linear simples (r) para combinações entre a produção de grãos e alguns de seus componentes, obtidos quando plantas de arroz foram submetidas a reduções na área foliar aos 29, 54, 79 ou 104 dias após a semeadura, no experimento 1.

Componentes	Coeficientes de correlação (r) ^a			
	29 dias	54 dias	79 dias	104 dias
Nº de panículas/vaso	0,659 ns	0,932 **	0,078 ns	0,553 ns
Peso médio de panículas	0,282 ns	0,797 ns	0,873 *	0,277 ns

^a Para o cálculo dos coeficientes foram usados seis pares de dados; significativos ao nível de 5% (*) e 1% (**) de probabilidade pelo teste T.

que, no ciclo da cultivar IAC 25, coincidem com a fase de máximo perfilhamento/início da diferenciação do primórdio floral e fase final de formação do primórdio floral, respectivamente; os cortes de 20 e 40%, inclusive, contribuíram para aumentar a produção (Tabela 1). Entretanto, quando as folhas foram cortadas em 80 e 100% nestas duas fases de desenvolvimento, a produção de grãos foi reduzida.

As menores produções de grãos das plantas que tiveram as folhas cortadas em 80 e 100%, aos 54 dias de idade, estão associadas ao baixo número de panículas produzidas (Tabela 1), conforme a correlação significativa obtida entre estes fatores nesta idade (Tabela 2).

O peso médio de panículas, apesar de não ter sido afetado significativamente pelos tratamentos de corte, pode explicar as baixas produções de grãos, quando as folhas foram cortadas em 80 e 100%, aos 79 dias de idade. Estas plantas, por já não possuírem capacidade de recuperar a massa foliar cortada, tiveram panículas de peso reduzido (Tabela 1). A influência disto na produção é demonstrada pela única correlação significativa entre estes fatores, nesta época de corte (Tabela 2).

A redução da área foliar da cultivar IAC 25, aos 104 dias após a semeadura, período médio da fase de maturação, não afetou a produção. Entretanto, houve uma tendência de as plantas cujas folhas foram cortadas em 100% nesta idade, produzirem menos que as plantas testemunhas não cortadas.

Os resultados do Experimento 2 constam nas Tabelas 3 e 4 e Fig. 1. Também a produção de

grãos da cultivar IAC 47, de ciclo médio, foi afetada significativamente, em consequência dos cortes das folhas (Tabela 3).

Reduções de 25 a 95% da área foliar, aos 36 e 56 dias após a semeadura, épocas que representam a fase inicial e final do perfilhamento, respectivamente, não afetaram a produção. Da mesma forma que no Experimento 1, as plantas cortadas nesta fase tenderam a produzir mais que as não cortadas. O aumento na produção das plantas submetidas a redução de 75% da área foliar aos 56 dias está associado ao maior número de panículas e maior percentagem de grãos cheios, conforme as correlações significativas obtidas entre a produção e estes dois fatores (Tabela 4).

Aos 80 dias de idade, período médio da fase reprodutiva, somente o corte de 95% da área foliar afetou a produção; os cortes de 25 a 50%, contribuíram para aumentá-la (Tabela 3). A redução na produção foi devida a reduções no número de panículas, no número de espiguetas/panícula, na percentagem de grãos cheios, no peso de 1.000 grãos e no peso médio de panículas (Tabela 3). A influência destes fatores é demonstrada pelas correlações significativas estabelecidas entre cada um deles com a produção (Tabela 4).

Quando as plantas atingiram 104 dias de idade, final da fase de floração, os prejuízos à produção ocorreram a partir de 50% de redução da área foliar. O corte de 95%, entretanto, foi o mais prejudicial, reduzindo a percentagem de grãos cheios e o peso de 1.000 grãos (Tabela 3), que fo-

TABELA 3. Influência da redução da área foliar de plantas em diferentes fases do desenvolvimento da cultura do arroz de sequeiro, sobre alguns fatores que influenciam a produção de grãos, no experimento 2.a.

Idade das plantas (dias) pós-semeadura e % de corte	Panículas/m ² (n ^o)	Espiguetas/panícula (n ^o)	Grãos cheios (%)	Peso de 1.000 grãos (g)	Peso médio de panícula (g)	Produção de grãos	
						(kg/ha)	Diferença da testemunha (%)
Sem corte	180,3 ab	77,44 a	65,0 abc	25,4 ab	1,57 a	2401 ab	-
36/25	205,0 ab	83,72 a	69,1 ab	26,1 a	1,79 a	3169 a	+ 32,0
36/50	201,3 ab	81,36 a	80,2 a	27,1 a	1,76 a	3139 a	+ 31,7
36/75	199,8 ab	77,97 a	67,6 ab	24,9 abc	1,50 ab	2555 abc	+ 6,4
36/95	211,7 a	79,03 a	69,9 ab	25,4 ab	1,56 a	2849 a	+ 18,7
56/25	185,8 ab	81,90 a	71,4 ab	26,4 a	1,73 a	2710 a	+ 12,9
56/50	180,0 ab	84,82 a	66,7 ab	25,9 a	1,71 a	2651 ab	+ 10,4
56/75	203,5 ab	82,63 a	75,5 ab	25,5 a	1,74 a	3145 a	+ 31,0
56/95	181,7 ab	82,99 a	70,2 ab	26,2 a	1,67 a	2649 ab	+ 10,3
80/25	199,5 ab	76,04 a	70,6 ab	27,2 a	1,62 a	2841 a	+ 18,3
80/50	187,0 ab	89,68 a	66,6 ab	25,6 a	1,75 a	2783 a	+ 15,9
80/75	179,5 ab	80,46 a	67,5 ab	26,5 a	1,60 a	2469 ab	+ 2,8
80/95	129,3 b	46,92 a	58,9 bc	20,8 c	0,74 b	784 c	- 67,3
104/25	191,7 ab	77,26 a	71,5 ab	25,5 ab	1,70 a	2848 a	+ 18,6
104/50	166,7 ab	85,56 a	60,8 bc	25,3 ab	1,63 a	2266 ab	- 5,6
104/75	209,8 ab	60,68 a	66,8 ab	24,3 abc	1,23 ab	1996 abc	- 16,9
104/95	140,8 ab	83,17 a	45,4 c	21,3 bc	1,39 ab	1445 bc	- 39,8

^a Médias seguidas verticalmente por letras iguais não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

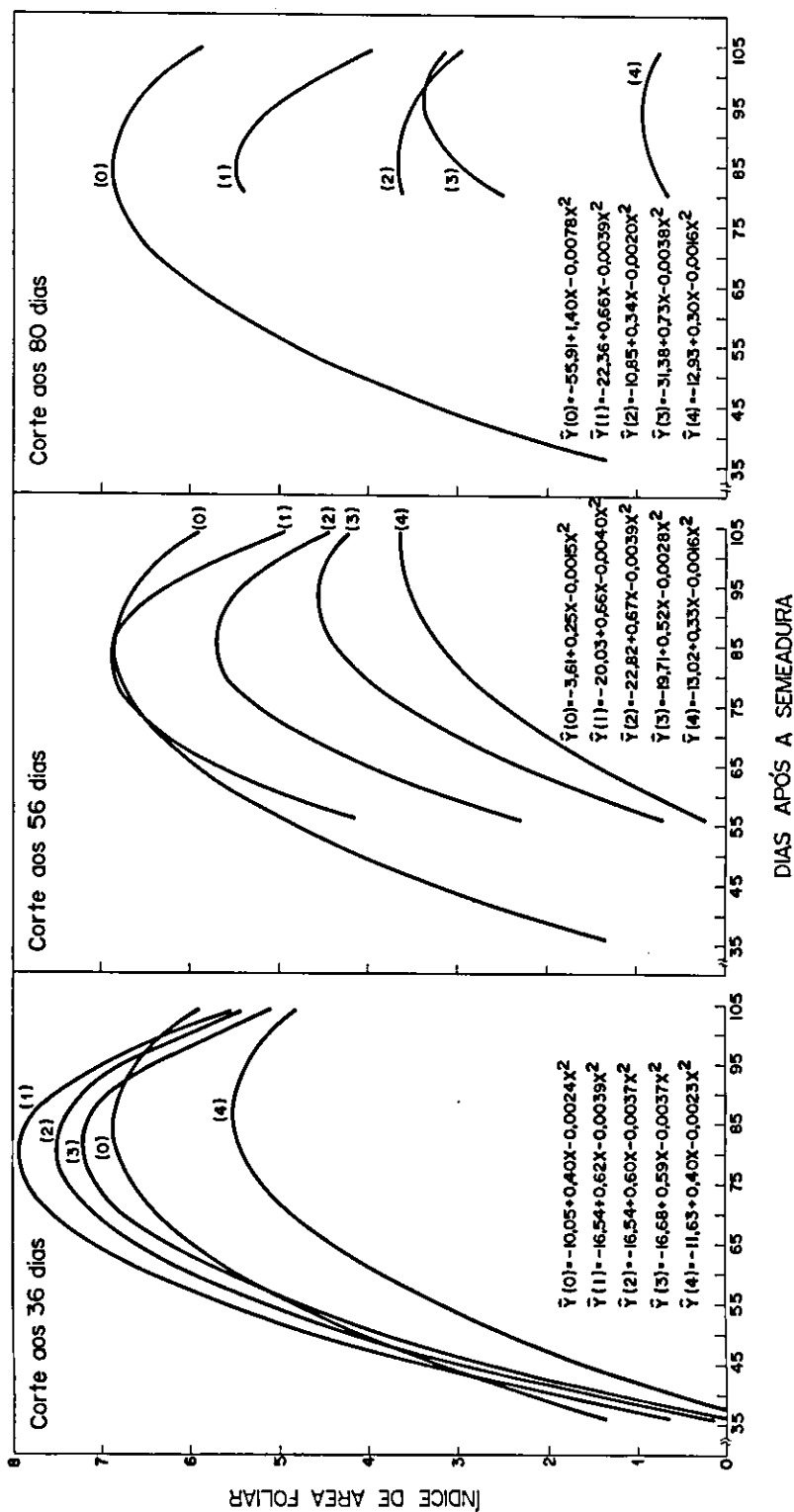


FIG. 1. Evolução do IAF de plantas testemunhas não cortadas (0) e de plantas submetidas a reduções de 25% (1), 50% (2), 75% (3) e 95% (4) na área foliar aos 36, 56 e 80 dias após a semeadura, no experimento 2. Os índices de área foliar foram ajustados pela equação (1).

TABELA 4. Coeficientes de correlação linear simples (r) para combinações entre a produção de grãos e alguns de seus componentes, obtidos quando plantas de arroz foram submetidas a reduções na área foliar aos 36, 56, 80 ou 104 dias após a semeadura, no experimento 2.

Componentes	Coeficientes de correlação (r) ^a			
	36 dias	56 dias	80 dias	104 dias
Nº de panículas/m ²	0,672 ns	0,933**	0,989**	0,559 ns
Nº de espiguetas/panículas	0,868 ns	0,391 ns	0,934*	0,009 ns
% de grãos cheios	0,711 ns	0,926*	0,933*	0,880*
Peso de 1.000 grãos	0,782 ns	0,081 ns	0,963**	0,904*
Peso médio de panículas	0,868 ns	0,789 ns	0,986**	0,724 ns

^a Para o cálculo dos coeficientes foram usados cinco pares de dados, significativos ao nível de 5% (*) e 1% (**) de probabilidade pelo teste T.

ram os únicos fatores correlacionados significativamente com a produção (Tabela 4).

Os resultados dos dois experimentos concordam basicamente com os apontados por Taylor (1972) e Navas (1976) para arroz de sequeiro.

As duas cultivares, quando cortadas na fase vegetativa, conseguiram atingir níveis normais de massa foliar que, em alguns casos, foi até superior ao da testemunha; entretanto, os níveis de corte mais drásticos, realizados na fase reprodutiva, implicaram em níveis reduzidos de massa foliar comparativamente à testemunha, o que afetou negativamente todos os componentes da produção, por prejudicar a formação dos órgãos reprodutivos e o enchimento dos grãos (Tabelas 1 e 3 e Fig. 1)⁶. Isto explica a tendência de menor produção das plantas submetidas a reduções elevadas da massa foliar na fase reprodutiva.

CONCLUSÕES

1. As cultivares de arroz de sequeiro, estudadas, podem suportar severos cortes na área foliar na

fase vegetativa, sem que isto implique reduções na produtividade; ao contrário, na fase reprodutiva, que inicia aproximadamente 30 dias antes da floração, estas reduções causam detrimento à produtividade.

2. Medidas de controle às lagartas-da-folha em arroz de sequeiro devem ser adotadas somente quando o ataque ocorrer na fase reprodutiva e o desfolhamento atingir níveis críticos; apesar de não ser possível fixar estes níveis, é aconselhável iniciar o controle quando o desfolhamento ultrapassar os 50%.

REFERÊNCIAS

- BOWLING, C.C. Simulated insect damage to rice: effects of leaf removal. *J. Econ. Entom.*, 71:377-8, 1978.
- FERREIRA, E. Relatório de atividades de pesquisa (1974/76). Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 1977. 20p.
- MUKERJI, D.K. Effects of pruning rice seedlings on growth and yield. *Sci. Cult.*, 39:198-9, 1973.
- NAVAS, D. Fall armyworm in rice. In: TALL TIMBERS CONFERENCE ECOLOGY ANIMAL CONTROL HABIT MANAGEMENT, 6, 1976. Proceedings . . ., s.n.t. p.99-106.
- TAYLOR, W.E. Effects of artificial defoliation (simulating pest damage) on varieties of upland rice. *Exp. Agric.*, 8:79-83, 1972.
- TRIPATHI, R.S.; PUROHIT, D.C.; PURCHIT, P.D. & BHARGAVA, P.D. Effect of pruning on the yield of paddy N.P. *Sci. Cult.*, 39:269-70, 1973.

⁶

O IAF das plantas cortadas aos 104 dias não foi posto em forma gráfica, pois, dez dias após o corte, as plantas já estavam em senescência. No dia do corte, o IAF era igual a 6,0 para as plantas testemunhas e 4,3, 2,8, 1,3 e 0,3 para as plantas cortadas em 25, 50, 75 e 95%, respectivamente.