

## INFESTAÇÃO, DANO E CONTROLE DE INSETOS PREJUDICIAIS AO ARROZ DE SEQUEIRO<sup>1</sup>

EVANE FERREIRA<sup>2</sup>, FRANCISCO JOSÉ P. ZIMMERMANN<sup>3</sup> e JOSÉ FRANCISCO DE SILVA MARTINS<sup>4</sup>

**RESUMO** - Diversos insetos infestaram as plantas de um experimento com a cultivar de arroz IAC-47, em duas densidades de plantio. Redução no rendimento de grãos pela alimentação dos insetos foi estimada em 1.606 kg/ha. Os maiores prejuízos foram provocados por cupim rizófilo (65,4%) e broca-do-colo (31,6%). Inseticidas carbamatos sistêmicos, comumente utilizados em tratamento das sementes, elevaram o rendimento de grãos em até 696 kg/ha ou para 60,1% do esperado na ausência de pragas.

Termos para indexação: insetos orizívoros, avaliação de danos, controle químico.

### INFESTATION, DAMAGE, AND CONTROL OF HARMFUL INSECTS ON UPLAND RICE

**ABSTRACT** - Several insect pests infested the plants of an experiment installed at CNPAF, with the rice cultivar IAC 47, using two planting densities. Reduction on grain yield due to insect feeding were estimated on 1.606 kg/ha. The largest damage were caused by rhizophilous termites (65,4%) and lesser cornstalk borer (31,6%). Systemic carbamate insecticides commonly used in seed treatment raised the grain yield in 696 kg/ha or 60,1% of what was expected on the absence of insect pest.

Index terms: oryzivorous insects, damage evaluation, chemical control.

### INTRODUÇÃO

O rendimento de grãos em arroz de sequeiro pode ser influenciado por diferentes tipos de insetos (Rossetto et al., 1972; Ferreira, 1983; Ferreira & Martins, 1984; Gallo et al., 1988; Ferreira, 1991, 1994). O conhecimento das infestações e danos dos insetos na cultura é de grande importância para avaliação de prejuízos e estabelecimento de níveis de controle (FAO, 1979; Ferreira et al., 1982b; Ferreira, 1983; Kumar, 1984; Ferreira, 1991). As espécies que reduzem a população e vigor das plantas devem ser consideradas em particular, porque seus danos nem sempre são facilmente percebidos e por serem mais difíceis de controlar. Nesse grupo, são tidos como mais prejudiciais ao agroecossistema de arroz de sequeiro,

cupins dos gêneros *Anoplotermes*, *Aparatermes*, *Cornitermes*, *Grigiotermes*, *Heterotermes*, *Procornitermes* e *Syntermes* (Rossetto et al., 1972; Ferreira & Martins, 1984; Gallo et al., 1988; Czapak, 1991, Czapak et al., 1993). São conhecidas como daninhas as espécies *Syntermes molestus* Burmeister, 1839, (Elias, 1967), *Procornitermes triacifer* Silvestri, 1901 e *P. araujo* Emerson, 1952 (Canello, 1986); a broca-do-colo, *Elasmopalpus lignosellus* Zeller, 1848 (Sauer, 1939; Rossetto et al., 1972; Ferreira, et al., 1979; Kishino, 1980; Ferreira et al., 1982a, 1982b; Ferreira, 1983; Gallo et al., 1988; Ferreira 1991) e a cigarrinha-das-pastagens, *Deois flavopicta* Stal, 1854 (Ferreira & Guazzelli, 1982; Barbosa et al., 1983; Ferreira & Martins, 1984; Nilake et al., 1984; Nilake, 1985). O controle desses insetos na cultura do arroz foi estudado em muitos trabalhos (Souza & Ramiro, 1972; Martins et al., 1980; Kishino, 1980; Ferreira et al., 1982a; Ferreira & Guazzelli, 1982; Ferreira, 1983; Nilake et al., 1984; Nilake, 1985; Barbosa et al., 1989; Czapak, 1991).

O trabalho teve por objetivo desenvolver um

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 14 de setembro de 1994.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., Dr., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP), Caixa Postal 179, CEP 74001-970, Goiânia, GO.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA/CNPAP.

<sup>4</sup> Eng.-Agr., Dr., EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas de Clima Temperado (CPATB), Caixa Postal 553, CEP 96001-970, Pelotas, RS.

método para prever rendimentos em lavouras de arroz de sequeiro infestadas por pragas que reduzam o número e vigor das plantas, e avaliar o efeito de inseticidas sobre elas e sobre a produção de grãos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em blocos ao acaso, com cinco repetições dos tratamentos (Tabela 1), numa área de latossolo vermelho-escuro, em 21/10/83, no Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, Goiás.

Utilizou-se a cultivar de arroz IAC-47, adubada com 200 kg/ha da fórmula 6-30-15 + Zn, em parcelas com 4m x 5m de área total e 2m x 3m de área útil, espaçamento de 0,5m entre as linhas e densidade de 30 e 50 sementes/m.

Os tratamentos foram avaliados com parâmetros obtidos segundo o método de Ferreira et al. (1982a), mediante os tipos de amostragens descritos a seguir, além de dados de colheita.

1. Inspeção da parte aérea das plantas, em extensões de 1 m, previamente marcadas no meio das quatro filei-

ras da área útil, anotando-se o total de colmos, arrancando-se e anotando-se os colmos mortos por cupins e colmos com a parte central morta ou totalmente mortos por broca-do-colo, em cada amostragem.

2. Inspeção da parte subterrânea das plantas retiradas junto com seções de solo de 0,25 m de comprimento x 0,20 m de largura x 0,20 m de profundidade, sobre as fileiras externas das parcelas, anotando-se o total de colmos, colmos com sinais de alimentação da broca-do-colo, colmos com sistema radicular danificado por cupins, número de cupins por litro de solo e peso das raízes secas. Nessas amostragens, foram anotados em relação a cada inseto os colmos atacados, não necessariamente mortos.

3. Contagem das cigarrinhas (*D. flavopicta*) mortas, coletadas em 2 m de entrelinhas, no centro da área útil.

4. Contagem dos insetos coletados com rede de varredura, passada nos 5 m de extensão da penúltima fileira de bordadura próxima à estaca de identificação das parcelas.

Os dados das amostragens e da colheita foram submetidos a análise de variância, considerando, em relação a cada variável, os valores médios das testemunhas, em cada repetição, na densidade de 50 sementes e de 30 sementes/m.

**TABELA 1. Composição dos tratamentos utilizados no experimento com a cultivar de arroz IAC-47, Santo Antônio de Goiás - GO, 1983/84.**

Inseticidas *	Quantidade de ingrediente ativo e modo de aplicação	Densidade de semeadura
Bendiocarb 500 TS	500ml/100kg de sementes	50 sementes/m
Trimethacarpa 150 G	2.250g/ha nos sulcos de plantio	50 sementes/m
Thiodicarb 375 TS	562ml/100kg de sementes	50 sementes/m
Furathiocarb 800 TS	800ml/100kg de sementes	50 sementes/m
Carbofuran 350 TS	525g/100kg de sementes	50 sementes/m
Aldrin 400 PM**	600g/100kg de sementes	50 sementes/m
Carbofuran 50 G	750g/ha nos sulcos de plantio	50 sementes/m
Aldrin 50 P**	1.000g/ha nos sulcos de plantio	50 sementes/m
Testemunha	-	50 sementes/m
Testemunha	-	50 sementes/m
Testemunha	-	50 sementes/m
Testemunha	-	50 sementes/m
Carbofuran 350 TS	525ml/100kg de sementes	30 sementes/m
Carbofuran 350 TS + Aldrin 50 P**	525ml/100kg sementes + 1.000g/ha nos sulcos	30 sementes/m
Testemunha	-	30 sementes/m
Testemunha	-	30 sementes/m

\* Os princípios ativos estão indicados em g/kg ou g/l das formulações TS = tratamento de semente, G = granulado, PM = pó molhável e P = pó seco.

\*\* Produto usado somente para auxiliar nas avaliações, sendo proibido para uso em arroz conforme Portaria no. 329 do Ministério da Agricultura, de 02/09/85.

Os números de insetos foram analisados com transformações em  $\sqrt{x+1}$ , e as porcentagens, em arco

$$\text{seno } \sqrt{\frac{p}{100}}$$

O grau de associação e a relação de dependência entre as variáveis foram medidas por correlação e regressão linear simples, utilizando os valores médios dos tratamentos.

A eficiência dos inseticidas foi avaliada em relação à testemunha de cada densidade, com alterações no uso das fórmulas de Abbott e de Schneider & Orelli (Nakano et al., 1981). Na primeira fórmula, utilizaram-se colmos mortos ao invés de insetos vivos; na segunda, utilizou-se a porcentagem de colmos vivos ou não atacados, em lugar da porcentagem de insetos mortos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diversas espécies orizívoras ocorreram no experimento, destacando-se, como mais prejudiciais,

a broca-do-colo (*E. lignosellus*) e os cupins rizófilos (*Procornitermes* spp.). As médias de colmos danificados por esses insetos por amostragem, até 115 e 117 dias do plantio, foram 12,9% dos observados na parte aérea e 7,2% dos inspecionados na parte subterrânea, respectivamente (Tabelas 2 e 3). Os cupins foram encontrados em 66% das amostras da parte subterrânea, em média de 7,7 exemplares/litro de solo da rizosfera do arroz. Nove dias após a colheita do arroz, os cupins foram encontrados em 63% das amostras feitas na resteva, em média de 10,1 indivíduos/litro de solo, danificando 9,9% dos colmos (Tabela 3).

A incidência da broca-do-colo diminuiu com o aumento da idade das plantas de arroz, sendo o dano inicialmente observado nas amostragens da parte subterrânea superior ao das amostragens na parte aérea. O dano dos cupins rizófilos, tanto na parte aérea como na subterrânea, variou conforme a idade das plantas, sendo estimulado provavel-

**TABELA 2. Médias das amostragens dos danos na parte aérea das plantas da cultivar de arroz IAC-47 e de cigarrinhas mortas na área útil das parcelas do experimento. Santo Antônio de Goiás - GO, 1983/84.**

Parâmetro	Dias após o plantio							
	18	24	34	42	53	74	94	115
% Colmos atacados/broca-do-colo	6,0	-	13,4	13,7	12,8	10,8	10,5	10,6
% Colmos atacados/cupins	1,0	-	1,2	1,3	1,8	2,2	2,3	2,5
% Colmos atacados/broca-do-colo e cupins	7,0	-	14,6	15,0	14,6	13,0	12,8	13,1
Cigarrinhas <i>D. flavopicta</i> mortas/m <sup>2</sup>	1,3	0,1	-	-	-	-	-	-
Total de colmos/m	25,8		39,1	44,4	49,5	54,3	52,9	51,0

**TABELA 3. Médias das amostragens dos danos na parte subterrânea das plantas da cultivar de arroz IAC-47 das bordaduras externas das parcelas do experimento. Santo Antônio de Goiás-GO, 1983/84.**

Parâmetro	Dias após o plantio						
	21	34	49	81	98	117	145*
% Colmos atacados/broca-do-colo	11,1	9,9	1,5	2,7	1,1	0,2	0
% Colmos atacados/cupins	0,2	0,1	0,8	5,9	5,2	4,3	9,9
% Colmos atacados/broca-do-colo e cupins	11,3	10,0	2,3	8,6	6,3	4,5	9,9
% Amostras infestadas/cupins	48	60	61	72	79	77	63
Cupins/l de terra da rizosfera	5,0	8,0	7,0	8,6	10,3	7,6	10,1
Raiz seca mg/colmo	15	46	119	151	232	307	513

\*Amostragem realizada nove dias após a colheita do experimento.

mente pelo aumento do teor de fibra das raízes (Bigger, 1965) (Tabelas 2 e 3).

A cigarrinha (*D. flavopicta*) e várias outras espécies que se alimentam da parte aérea das plantas de arroz ocorreram em pequenas quantidades (Tabelas 2 e 4).

Os tratamentos não provocaram alterações significativas nas quantidades de insetos fitófagos da parte aérea, apuradas em cada amostragem. As médias dos tratamentos para cada tipo de amostragem são apresentadas na Tabela 5.

Os efeitos dos tratamentos sobre a broca-do-colo e cupins foram verificados pelas amostragens da parte aérea e subterrânea dos colmos (Tabelas 6 a 11).

Ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos quanto a porcentagem de colmos. A parte aérea mostrou sintomas de ataque de cupins aos 34 e 42 dias do plantio, e de broca-do-colo, de 18 a 115 dias após o plantio, existindo, nesse caso, um prolongamento do efeito inicial (Tabela 6). Pode ser verificado, nessa tabela, que todos os inseticidas restringiram o dano da broca-do-colo. Depois de 115 dias de plantio, destacaram-se, com mais de 80% de eficiência média: carbofuran 50, carbofuran 350, em ambas as densidades de sementeira, e thiodicarb 375 (Tabela 11). Em períodos mais curtos, atingiram 80% de eficiência: bendiocarb 500 e furathiocarb 800. Com relação às porcentagens de colmos atacados por cupins, os produtos bendiocarb 500, carbofuran 50 e furathiocarb 800 tiveram eficiência superior a 80%, até 42

dias após o plantio, conforme pode ser constatado nas Tabelas 6 e 11. Contudo, a porcentagem de colmos com a parte subterrânea atacada aos 117 dias do plantio mostrou que neste ponto o bendiocarb 500 já tinha perdido a eficiência (Tabela 8).

Os tratamentos geraram diferenças significativas nas porcentagens de colmos sobreviventes ao ataque de pragas desde 18 até 136 dias após o plantio, quando foi realizada a colheita (Tabela 7). A eficiência da maioria dos inseticidas na preservação do estande ficou inferior a 80% entre 42 e 74 dias do plantio, exceto quanto ao carbofuran 50 e carbofuran 350 na menor densidade de sementeira, que chegaram à colheita com mais de 80% de eficiência. Além desses dois tratamentos, tiveram eficiência média maior e próxima de 80%, até 115 dias do plantio, o furathiocarb 800, carbofuran 350 + aldrin 50 e thiodicarb 375, (Tabela 11).

Foram evidenciadas influências significativas dos tratamentos nas porcentagens de colmos com ataque de broca-do-colo e cupins na parte subterrânea, aos 21, 34, 98 e 21, 117 dias após o plantio (Tabela 8). Por esse meio, a eficiência dos inseticidas no controle da broca-do-colo foi inicialmente baixa, exceto quanto a thiodicarb 375, carbofuran 50 e carbofuran 350 + aldrin 50. Depois, com a redução do dano da praga e aumento de idade das plantas, esta eficiência foi maior. Com relação ao dano aparente dos cupins, todos os inseticidas foram eficientes até 117 dias do plantio, exceto o bendiocarb 500 (Tabela 11). Embora a porcentagem de colmos atacados por cupins na parte

**TABELA 4. Médias dos insetos orizívoros coletados durante o desenvolvimento das plantas de arroz cultivar IAC-47, através de uma passada de rede de varredura em 5 m de fileira de plantas. Santo Antônio de Goiás-GO, 1983/84.**

Espécie orizívora	Dias após o plantio			
	31	68	92	122
<i>Frankliniella rodeos</i> Moulton 1933	0,17	0,32	7,57	4,70
<i>Graphocephala</i> , <i>Hortênsia</i> , <i>Balclutha</i>	0,30	0,85	1,62	1,01
<i>Tagosodes orizicolus</i> (Muir 1926)	0,12	0,02	3,30	1,49
<i>Oebalus ypsilon</i> (De Geer 1773)	0,02	0,02	0,02	0,10
<i>Chaetocnema</i> sp.	0,19	0,85	1,34	0,98
<i>Diabrotica speciosa</i> (Germar 1824)	0	0	0,57	0,30
Totais médios	0,80	2,06	14,42	8,58

subterrânea das plantas tratadas com inseticidas tenha sido baixa (Tabela 8), esses insetos foram encontrados, em maior ou menor concentração, em todos os tratamentos, nas amostragens da parte subterrânea das plantas (Tabelas 3, 5 e 10). Como são muitas as espécies que ocorrem nas áreas de arroz (Gallo et al., 1988; Czepak, 1991; Czepak et al., 1993), é de se esperar também que exerçam diferentes tipos de dano na cultura.

As porcentagens de colmos sem ataque aparente de broca-do-colo e cupins na porção subterrânea foram influenciadas significativamente pelos tratamentos aos 24, 34, 81, 98 e 117 dias após o plantio. Na maior densidade de plantio, somente os inseticidas bendiocarb 500 e carbofuran 350 não atingiram 80% de eficiência média (Tabelas 9 e 11).

Ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos em relação a número acumulado de cupins aos 34, 49, 98, 117 e 145 dias, e porcentagens de peso das raízes secas aos 21, 49, 81 e 98 dias após o plantio, respectivamente (Tabela 10). O número de cupins no tratamento com thiodicarb 375, aos 34 e 49 dias, foi superior ao do carbofuran 50, e aos 98, 117 e 145 dias, maior do que em aldrin 400 e carbo-

TABELA 5. Médias dos insetos fitófagos coletados no experimento de arroz, cultivar IAC-47, por tratamento. Santo Antônio de Goiás, GO, 1983/84.

Tratamento	Rede de varredura em 5 m de fileira de planta <sup>2</sup>									
	<i>D. Flavopicta</i> <sup>1</sup> mortas/m <sup>2</sup>	Cicadélídeos	<i>Tagosodes</i> <i>orizicolus</i>	<i>Oebalus</i> <i>ypsilongriseus</i>	<i>Chaetocorema</i> <i>spectiosa</i>	<i>Frankliniella</i> <i>rodeos</i>	Até 117 DAP <sup>3</sup>	Até 145 DAP <sup>3</sup>	Cupins/litro de solo	
Bendiocarb 500 TS	0,5	1,4	2,0	0	1,1	0,3	3,2	10,2	11,4	
Trimethacarb 150 G	0,4	0,5	0,6	0	0,7	0,1	2,3	7,3	8,6	
Thiodicarb 375 TS	0,2	1,1	1,1	0	0,7	0,3	3,9	13,1	13,7	
Furathiocarb 800 TS	1,2	0,5	0,7	0	1,1	0,1	3,3	6,4	6,0	
Carbofuran 350	1,1	0,8	0,9	0,2	1,1	0	5,9	9,4	8,1	
Aldrin 400 PM	0	1,0	1,6	0	0,5	0,1	3,7	3,3	2,9	
Carbofuran 50 G	2,5	0,6	1,3	0	0,5	0,1	2,0	6,0	7,5	
Aldrin 50 P	0,1	1,4	2,1	0	1,0	0,2	2,7	3,5	4,4	
Testemunha	0,3	0,8	0,6	0	0,7	0,2	2,1	8,7	8,8	
Carbofuran 350 TS <sup>4</sup>	0,8	1,5	2,1	0	1,2	0,4	3,6	7,9	8,3	
Carbofuran 350 TS + Aldrin 50 P <sup>4</sup>	1,2	0,7	1,0	0,1	0,6	0,2	1,8	4,1	4,2	
Testemunha <sup>4</sup>	0,1	0,9	0,7	0	0,7	0,4	3,5	8,7	9,3	
Médias	0,7	0,9	1,2	0,0	0,8	0,2	3,2	7,4	7,7	

<sup>1</sup> Oriundas das contagens realizadas aos 18 e 24 dias após o plantio.

<sup>2</sup> Oriundas de coletas realizadas aos 31, 68, 92 e 122 dias após o plantio.

<sup>3</sup> DAP = dias após o plantio.

<sup>4</sup> Tratamento, cujo número de sementes/m foi igual a 30, sendo 50 nos demais.

TABELA 6. Porcentagens<sup>1</sup> atuais de colmos da cultivar de arroz IAC-47 com a folha central morta ou totalmente mortos por broca-do-colo (BC) e mortos por cupins rizófilos (CR) nas inspeções da parte aérea das plantas. Santo Antônio de Goiás - GO, 1983/84.

Tratamento	Dias após o plantio <sup>2</sup>													
	18		34		42		53		74		94		115	
	BC	CR	BC	CR	BC	CR	BC	CR	BC	CR	BC	CR	BC	CR
Bendiocarb 500 TS	5,4 c	0,2 ab	7,2 bc	0,2 ab	7,5 bcd	0,2 ab	7,4 bc	0,2 ab	7,8 bc	0,2 ab	8,1 cd	0,2 ab	8,5	0,2 ab
Trimethacarb 150 G	6,4 bc	2,9 ab	13,5 b	2,9 ab	15,6 b	3,3 ab	14,3 bc	3,3 ab	12,6 b	3,3 ab	13,1 bc	3,3 ab	13,8 bc	3,3 ab
Thiodicarb 375 TS	2,9 c	1,0 ab	4,2 bc	1,0 ab	4,7 bcd	1,0 ab	5,1 bc	1,0 ab	5,1 bc	1,0 ab	5,4 cde	1,0 ab	5,6 cde	1,0 ab
Furathiocarb 800 TS	3,4 c	0,2 ab	6,2 bc	0,2 ab	5,9 bd	0,1 ab	5,6 bc	0,1 ab	5,3 bc	0,1 ab	6,2 cde	0,1 ab	6,0 cde	0,1 ab
Carbofuran 350 TS	2,7 c	0,4 ab	3,4 bc	0,4 ab	3,2 cd	1,4 ab	3,8 bc	1,4 ab	3,8 bc	1,4 ab	4,1 de	1,4 ab	4,1 de	1,4 ab
Aldrin 400 PM	4,3 c	1,6 ab	12,3 b	1,6 ab	11,3 bc	1,3 ab	10,7 b	1,3 ab	8,8 b	1,3 ab	9,0 cd	1,3 ab	9,6 cd	1,3 ab
Carbofuran 50 G	1,1 c	0 b	0,8 c	0 b	0,8 d	0 b	1,0 c	0 b	1,2 c	0 b	1,2 e	0 b	1,4 e	0 b
Aldrin 50 P	8,1 abc	1,5 ab	13,8 b	1,5 ab	14,4 bc	1,4 ab	13,9 b	1,4 ab	11,6 b	1,4 ab	11,1 cd	1,4 ab	11,2 cd	1,4 ab
Testemunha	15,1 ab	3,2 a	37,2 a	3,2 a	37,2 a	2,9 a	33,4 a	2,9 a	25,4 a	2,9 a	24,2 ab	2,9 a	24,1 ab	2,9 a
Carbofuran 350 TS <sup>3</sup>	2,4 c	1,2 ab	3,4 bc	1,2 ab	4,6 bcd	1,5 ab	4,3 bc	1,5 ab	4,3 bc	1,5 ab	4,7 cde	1,5 ab	5,0 cde	1,5 ab
Carbofuran 350 TS + Aldrin 50 P <sup>3</sup>	2,8 c	0,6 ab	4,3 bc	0,6 ab	5,2 bcd	0,6 ab	5,6 bc	0,6 ab	6,0 bc	0,6 ab	6,4 cde	0,6 ab	7,1 cde	0,6 ab
Testemunha <sup>3</sup>	17,2 a	2,1 ab	55,0 a	2,1 ab	53,4 c	2,2 ab	48,9 a	2,2 ab	37,7 a	2,2 ab	32,7 a	2,2 ab	31,1 a	2,2 ab
Médias	6,0	1,2	13,4	1,2	13,7	1,3	12,8	1,3	10,8	1,3	10,5	1,3	10,6	1,3

<sup>1</sup> Análises com transformação em arco seno  $\sqrt{\frac{P}{100}}$ .

<sup>2</sup> Médias de cada coluna são originais e substituem as correspondentes transformadas, as quais seguidas pela mesma letra, no sentido vertical, diferiram pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

<sup>3</sup> Tratamento cujo número de sementes/m foi igual a 30, sendo 50 nos demais.

furano 350 + aldrin 50, o que confirma a superioridade desses produtos no controle do inseto (Martins et al., 1980; Ferreira, 1983), com um efeito mais prolongado do clorado aldrin.

Verifica-se, pela Tabela 10, que entre 49 e 98 dias do plantio as testemunhas geralmente tiveram reduções significativas no volume radicular em relação ao carbofuran 350 + aldrin 50, carbofuran 350, na menor densidade, carbofuran 50 e aldrin 400. Essa significância deixou de existir aos 117 dias, ocorrendo nesse ponto grande variação entre as médias dos tratamentos, com os valores mais baixos pertencendo às testemunhas. Devido a isso e à atualidade das porcentagens de peso das raízes secas calculadas em relação ao aldrin 400 aos 117 dias do plantio, as médias obtidas nos tratamentos, nesta data, foram utilizadas na fórmula de Schneider & Orelli (Nakano et al., 1981) para calcular a eficiência dos tratamentos, apresentadas na Tabela 11. O fato de se verificar em bendiocarb 500, aos 98 e 117 dias do plantio, um número relativamente grande de cupins, um volume radicular de médio a alto (Tabela 10), e a menor produção de grãos sugere que os canais re-

**TABELA 7. Porcentagens<sup>1</sup> atuais de colmos da cultivar de arroz IAC-47 sobreviventes ao ataque de cupins rizófílos e broca-do-colo em diferentes datas e tratamentos. Santo Antônio de Goiás - GO, 1983/84.**

Tratamento	Dias após o plantio <sup>2</sup>							
	18	34	42	53	74	94	115	136 <sup>3</sup>
Bendiocarb 500 TS	94,4 b	92,6 abc	92,3 b	89,4 abc	88,6 b	88,0 b	87,1 b	87,1 b
Trimethacarb 150 G	92,8 b	83,6 bc	81,1 b	82,7 c	84,8 b	84,3 bc	83,3 bc	83,6 bc
Thiodicarb 375 TS	95,6 ab	94,8 abc	94,4 ab	93,8 ab	93,8 ab	93,4 ab	93,1 ab	93,0 ab
Furathiocarb 800 TS	96,4 ab	93,6 abc	93,9 ab	94,2 ab	94,4 ab	93,6 ab	93,7 ab	93,4 ab
Carbofuran 350 TS	97,0 ab	96,2 ab	95,3 ab	92,2 ab	87,5 ab	87,2 ab	86,7 b	91,0 ab
Aldrin 400 PM	93,7 b	86,0 bc	87,3 b	88,1 bc	90,2 b	90,0 ab	89,3 ab	90,8 ab
Carbofuran 50 G	98,9 a	99,2 a	99,2 a	99,0 a	98,7 a	98,4 a	98,2 a	98,3 a
Aldrin 50 P	90,9 b	84,7 bc	84,2 b	84,7 bc	87,1 b	87,7 bc	87,6 b	87,2 b
Testemunha	82,8 c	59,7 d	59,9 c	63,5 d	70,5 c	71,5 cd	71,1 c	71,7 cd
Carbofuran 350 TS <sup>4</sup>	96,1 ab	95,4 abc	93,9 ab	94,3 abc	94,2 ab	93,8 ab	93,4 ab	93,7 ab
Carbofuran 350 TS + Aldrin 50 P <sup>4</sup>	96,6 ab	95,1 abc	94,2 ab	93,9 abc	93,5 ab	93,0 ab	92,3 ab	92,7 ab
Testemunha	81,3 c	42,8 d	44,4 c	49,0 d	60,4 c	65,3 d	65,9 c	66,4 d
Média	93,0	85,3	85,0	85,4	87,0	87,2	86,8	87,4

<sup>1</sup> Analisadas com transformação em arco seno  $\sqrt{\frac{p}{100}}$ .

<sup>2</sup> Médias de cada coluna são originais e substituem as correspondentes transformadas, as quais seguidas pela mesma letra, no sentido vertical, não diferiram pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

<sup>3</sup> Corresponde à colheita.

<sup>4</sup> Tratamento, cujo número de sementes/m foi igual a 30, sendo 50 nos demais.

**TABELA 8. Porcentagens<sup>1</sup> de colmos da cultivar de arroz IAC-47 que, nas inspeções da parte subterrânea, apresentavam perfurações da broca-do-colo (BC) e sistema radicular parcial ou totalmente destruído por cupim rizófilo (CR). Santo Antônio de Goiás - GO, 1983/84.**

Tratamento	Dias após o plantio <sup>2</sup>				
	21		34	98	117
	BC	CR	BC	BC	CR
Bendiocarb 500 TS	10,0 abc	0 b	4,2 c	0 b	14,7 ab
Trimethacarb 150 G	11,7 abc	0 b	9,2 bc	0 b	0 b
Thiodicarb 375 TS	2,3 bc	0 b	0 c	4,0 ab	0 b
Furathiocarb 800 TS	5,8 abc	0 b	5,3 c	0 b	0 b
Carbofuran 350 TS	6,5 abc	0 b	3,2 c	0 b	0 b
Aldrin 400 PM	10,0 abc	0 b	4,5 c	2,0 ab	0 b
Carbofuran 50 G	1,2 c	0 b	0 c	0 b	0 b
Aldrin 50 P	15,7 abc	0 b	9,5 c	0 b	0 b
Testemunha	23,8 abc	2,6 a	36,0 ab	4,1 a	22,5 a
Carbofuran 350 TS <sup>3</sup>	10,1 ab	0 b	4,4 c	0,9 ab	0 b
Carbofuran 350 TS + Aldrin 50 P <sup>3</sup>	4,5 bc	0 b	1,9 c	0 b	0 b
Testemunha	32,0 a	0 b	41,0 a	2,2 ab	15,6 ab
Médias	11,1	0,2	9,9	1,1	4,3

<sup>1</sup> Analisadas com transformação em arco seno  $\sqrt{\frac{p}{100}}$ .

<sup>2</sup> Médias de cada coluna são originais e substituem as correspondentes transformadas, as quais seguidas pela mesma letra, no sentido vertical, não diferiram pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

<sup>3</sup> Tratamento, cujo número de sementes/m foi igual a 30, sendo 50 nos demais.

**TABELA 9.** Porcentagens<sup>1</sup> de colmos da cultivar de arroz IAC-47 que, nas inspeções da parte subterrânea das plantas, não estavam aparentemente danificados por broca-do-colo e cupins. Santo Antônio de Goiás - GO, 1983/84.

Tratamento	% de colmos sem dano aparente <sup>2</sup>				
	Dias após o plantio				
	21	34	81	98	117
Bendiocarb 500 TS	90,0 ab	95,8 a	69,3 bc	69,3 bc	85,9 ab
Trimethacarb 150 G	88,3 abc	90,8 ab	97,3 abc	97,3 abc	100,0 a
Thiodicarb 375 TS	97,6 ab	100,0 a	95,4 abc	95,4 abc	100,0 a
Furathiocarb 800 TS	94,2 abc	94,7 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
Carbofuran 350 TS	93,5 ab	96,8 a	88,9 abc	88,9 abc	100,0 a
Aldrin 400 PM	90,0 abc	95,5 a	99,3 a	99,3 a	100,0 a
Carbofuran 50 G	98,7 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
Aldrin 50 P	84,3 abc	90,5 a	98,9 ab	98,9 ab	100,0 a
Testemunha	73,6 bc	62,6 bc	72,4 c	72,4 c	77,0 b
Carbofuran 350 TS <sup>3</sup>	89,9 abc	95,6 a	96,5 abc	96,5 abc	100,0 a
Carbofuran 350 TS + Aldrin 50 P <sup>3</sup>	95,5 ab	98,1 a	97,6 abc	97,6 abc	100,0 a
Testemunha <sup>3</sup>	68,0 c	59,0 c	80,2 abc	80,2 abc	82,3 ab
Média	88,6	90,0	91,3	91,3	95,4

<sup>1</sup> Analisadas com transformação em arco seno  $\sqrt{\frac{p}{100}}$ .

<sup>2</sup> Médias de cada coluna são originais e substituem as correspondentes transformadas, as quais seguidas pela mesma letra, no sentido vertical não diferiram pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

<sup>3</sup> Tratamento, cujo número de sementes/m foi igual a 30, sendo 50 nos demais.

sultantes da atividade dos cupins no solo podem ter facilitado a penetração de água e ar no mesmo e com isso contribuído para o desenvolvimento de maior volume radicular (Vergara, 1986), o qual foi moderadamente consumido pelos cupins, mas cuja função pode ter sido reduzida pela eliminação de raízes capilares através de descortçamento (Barbosa, 1983; Czepak, 1991). Por outro lado, a maior produção, obtida com carbofuran 350 + aldrin 50, pode ter resultado em parte da atividade de uma população moderada de cupins, em consequência de um efeito mais adequado do tratamento sobre esses insetos e de um controle satisfatório da broca-do-colo.

Na densidade de 50 sementes/m, o aldrin 400 e carbofuran 350 mostraram menor porcentagem de colmos férteis (Tabela 11); em consequência, tiveram maior número de colmos sem panículas, o que contribuiu para reduzir o peso destas e a pro-

dução de grãos (Tabela 12). Por outro lado, na densidade de 30 sementes/m, o carbofuran 350 tendeu a uma maior porcentagem de colmos férteis, peso de panículas e produção de grãos maiores. Fato semelhante ocorreu, quanto a colmos e panículas, no tratamento carbofuran 350 + aldrin 50 mas, neste caso, a produção de grãos foi máxima (Tabelas 11 e 12). Este resultado está de acordo com o obtido por Martins et al. (1980), sendo atribuído ao melhor arejamento das plantas, à menor incidência de doenças, à maior disponibilidade de água e nutrientes, e ao controle mais adequado de pragas (Ferreira, 1983). Plantas provenientes de testemunha e carbofuran 350 na densidade menor foram propensas a desenvolver maior volume radicular e abrigar mais cupins do que na densidade maior, e produziram mais grãos com o inseticida (Fig. 1). Sem o carbofuran 350, produziram menos do que na densidade maior, o



que sugere, nesse caso, que um aumento na população de plantas pode contribuir para elevar o rendimento de grãos (Santos et al., 1988).

As produções de grãos das testemunhas foram significativamente menores do que a produção do tratamento carbofuran 350 + aldrin 50, sendo a produção dos demais tratamentos estatisticamente igual (Tabela 11). Os dados dessa tabela, exceto as porcentagens de colmos férteis, podem ser utilizados para escolher o inseticida mais adequado para atacar um ou mais dos problemas, com base na eficiência média. Para tal procedimento, deve-se antes desconsiderar os tratamentos com aldrin, que tem uso proibido, e carbofuran 50, por ser economicamente inviável para tratamento geral das lavouras de arroz de sequeiro. Desse modo, considerando todas as colunas de eficiência da Tabela 11, para atendimento geral dos problemas de pragas no experimento, a ordem decrescente dos inseticidas seria: furathiocarb 800 e carbofuran 350 em densidade de 30 sementes/m, e thiocarb 375 e carbofuran 350 em densidade de 50 sementes/m. Somente o primeiro produto atingiu eficiência geral de 80%; mas, não foi o de maior produção de grãos, fato já

TABELA 10. Número médio de cupins rizófilos acumulados/litro de solo e porcentagens de peso de raízes secas/colmo, provenientes das amos-tragens da parte subterrânea das plantas de arroz, cultivar IAC-47, nos tratamentos do experimento. Santo Antônio de Goiás - GO, 1983/84.

Tratamento	Nº acumulado de cupins/litro de solo <sup>1</sup>						% de peso de raízes secas <sup>2</sup>							
	Dias após o plantio <sup>3</sup>													
	34	49	98	117	145	21	49	81	98	117				
Bendiocarb 500 TS	18,8 abc	25,3 ab	49,1 ab	61,3 ab	95,9 ab	3,5 ab	20,7 ab	25,8 ab	42,1 ab	89,4 a				
Trimethacarb 150 G	8,0 abc	18,9 ab	39,2 ab	43,8 ab	60,4 abc	2,4 b	19,3 ab	25,0 ab	58,1 ab	69,6 a				
Thiodicarb 375 TS	30,7 a	35,1 a	61,5 a	78,8 a	95,9 a	2,9 ab	25,6 ab	23,6 ab	39,1 ab	41,5 a				
Furathiocarb 800 TS	6,4 abc	9,8 ab	31,9 ab	38,0 ab	41,8 abc	3,0 ab	18,5 ab	37,1 ab	52,8 ab	56,1 a				
Carbofuran 350 TS	11,0 abc	19,6 ab	47,2 ab	56,5 ab	57,0 abc	2,9 ab	18,2 ab	25,9 ab	35,1 ab	40,0 a				
Aldrin 400 PM	9,2 abc	13,5 ab	14,4 b	19,8 b	20,5 c	2,9 ab	24,6 ab	36,3 ab	76,4 a	100,0 a				
Carbofuran 50 G	1,1 c	1,7 b	30,3 ab	35,8 ab	52,4 abc	3,0 ab	30,8 a	43,7 a	49,9 ab	55,6 a				
Aldrin 50 P	3,5 bc	12,3 ab	19,2 ab	21,2 b	31,1 abc	2,8 ab	20,4 ab	33,7 ab	40,3 ab	85,7 a				
Testemunha	12,3 abc	21,0 ab	43,2 ab	52,3 ab	61,6 abc	2,8 ab	17,3 ab	16,9 b	18,1 b	30,4 a				
Carbofuran 350 TS <sup>4</sup>	15,1 abc	22,7 ab	39,9 ab	47,5 ab	58,2 abc	3,1 ab	31,1 a	23,1 ab	35,0 ab	31,1 a				
Carbofuran 350 TS + Aldrin 50 P <sup>4</sup>	4,3 abc	15,2 ab	20,2 ab	24,6 b	29,4 bc	3,8 a	32,5 a	36,1 ab	58,3 ab	74,3 a				
Testemunha <sup>4</sup>	25,2 ab	30,4 a	47,3 ab	52,4 ab	64,8 abc	2,7 ab	12,9 b	16,7 b	23,3 b	25,8 a				
Médias	12,1	18,8	36,9	44,3	54,4	3,0	22,7	28,6	44,0	58,3				

<sup>1</sup> Análise com transformação em  $\sqrt{x+1}$ .

<sup>2</sup> Em relação ao maior peso médio observado em aldrin 400, aos 117 dias do plantio, considerado como de eficiência máxima ou com 0% de perda.

<sup>3</sup> Médias, em cada coluna, seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

<sup>4</sup> Tratamento, cujo número de sementes/m foi igual a 30, sendo 50 nos demais.

**TABELA 11.** Porcentagens médias de eficiência dos inseticidas: contra broca-do-colo (BC) e cupins rizófilos (CR); sobrevivência de colmos (CV), colmos sem dano aparente (SD), aumento de peso das raízes secas (PR), calculadas com os dados das amostragens da parte aérea e subterrânea das plantas analisadas e dados de colheita nos tratamentos do experimento com a cultivar de arroz IAC-47. Santo Antônio de Goiás - GO, 1983/84.

Tratamento	% de eficiência										Produção de grãos <sup>3</sup> (kg/ha)
	Amostragem da parte aérea <sup>1</sup>					Amostragem da parte subterrânea <sup>1</sup>					
	BC	CR	CV	BC	CR	SD	PR <sup>2</sup>	% colmos férteis <sup>3</sup>			
Bendiocarb 500 TS	71,8	93,4	66,2	82,1	67,3	33,4	84,7	92,6 a			996 ab
Trimethacarb 150 G	53,6	-22,0	50,1	75,1	100,0	82,3	56,3	93,9 a			1148 ab
Thiodicarb 375 TS	82,3	67,1	79,7	64,2	100,0	91,5	15,9	92,5 a			1369 ab
Furathiocarb 800 TS	79,0	94,6	80,7	87,0	100,0	92,8	36,9	94,2 a			1150 ab
Carbofuran 350 TS	86,0	69,6	71,9	87,9	100,0	77,3	13,8	83,4 a			1151 ab
Aldrin 400 PM	65,4	52,6	65,8	65,6	100,0	89,0	100,0	84,0 a			1234 ab
Carbofuran 50 G	95,6	100,0	95,6	98,3	100,0	99,0	36,2	92,7 a			1302 ab
Aldrin 50 P	54,6	52,4	56,6	69,2	100,0	81,4	79,4	92,3 a			1044 ab
Testemunha	0	0	0	0	0	0	0	91,0 a			673 b
Carbofuran 350 TS <sup>4</sup>	88,6	37,3	84,7	72,3	100,0	84,5	7,1	91,0 a			1305 ab
Carbofuran 350 TS + Aldrin 50 P <sup>4</sup>	85,2	72,0	83,7	93,8	100,0	91,4	65,4	92,6 a			1779 a
Testemunha <sup>4</sup>	0	0	0	0	0	0	0	93,1 a			487 b

<sup>1</sup> BC e CR calculadas pela fórmula de Abbott; CV, SD e PR calculadas pela fórmula de Schneider & Orelli (Nakano et al., 1981).

<sup>2</sup> Em relação ao maior peso médio verificado aos 117 dias do plantio no tratamento com aldrin 400.

<sup>3</sup> Valores seguidos pela mesma letra no sentido vertical não diferem pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

<sup>4</sup> Tratamento, cujo número de sementes/m foi igual a 30, sendo 50 nos demais.

observado em outros trabalhos (Martins et al., 1980; Ferreira, 1983; Barbosa et al., 1989). Os outros produtos tiveram eficiência média (entre 71% e 75%) e produção de grãos igual ou um pouco maior do que o furathiocarb.

A equação de regressão entre produção de grãos da área útil das parcelas ( $P_m = g/6 m^2$ ) e total de colmos/m encontrado na amostragem da parte aérea, realizada aos 115 dias do plantio (Fig. 2), foi o que melhor explicou a variação na produção ( $r^2 = 0,525$ ) de grãos. Ela é representativa do experimento e pode ser utilizada para prever o número de colmos necessários, em cada data, a uma determinada produção. O número de colmos estimado deve ser corrigido pela multiplicação com o fator de afilamento correspondente a cada data. Quando o objetivo for estimar a produção, divide-se o número de colmos observado pelo fator de afilamento antes da substituição na equação (Fig. 2).

Procurou-se avaliar o dano dos insetos no experimento em relação à testemunha dos tratamentos com densidade de 50 sementes/m. Inicialmente, verificou-se, pelos dados obtidos aos 18 dias do plantio, que os inseticidas aumentaram o número de

TABELA 12. Dados médios da cultivar de arroz IAC-47 por metro de fileira de plantas correspondentes aos tratamentos. Santo Antônio de Goiás - GO, 1983/84.

Tratamento	Número de colmos <sup>1</sup>			Dados da colheita <sup>1</sup>		
	Dias após o plantio			Número de panículas	Peso das panículas (g)	Peso de grãos em casca (g)
	18	53	115			
Bendiocarb 500 TS	26,0 a-c	53,8 ab	51,7 a-c	47,0 a-e	57,4 ab	49,8 ab
Trimethacarb 150 G	21,7 b-e	35,4 bc	42,1 a-d	39,3 a-g	63,1 ab	57,4 ab
Thiodicarb 375 TS	28,8 a-c	61,5 ab	62,9 ab	57,2 ab	77,7 ab	68,4 ab
Furathiocarb 800 TS	28,8 a-c	60,3 ab	60,5 ab	54,3 ab	62,7 ab	57,5 ab
Carbofuran 350 TS	32,0 a	68,0 a	59,0 ab	52,5 a-c	64,4 ab	57,5 ab
Aldrin 400 PM	28,1 a-c	51,9 ab	56,8 ab	49,6 a-d	72,0 ab	61,7 ab
Carbofuran 50 G	30,2 ab	76,2 a	67,5 a	65,8 a	73,8 ab	65,1 ab
Aldrin 50 P	27,3 a-c	37,5 bc	47,7 a-d	42,5 a-f	58,1 ab	52,2 ab
Testemunha	19,9 c-e	16,8 cd	26,2 c-e	24,5 c-g	39,1 ab	33,7 b
Carbofuran 350 TS <sup>2</sup>	22,7 a-d	55,0 ab	55,3 ab	52,8 ab	80,2 ab	65,2 ab
Carbofuran 350 TS + Aldrin 50 P <sup>2</sup>	28,4 a-c	68,4 a	65,0 a	62,8 a	96,0 a	88,9 a
Testemunha <sup>2</sup>	15,1 de	8,7 d	17,5 de	16,1 fg	25,4 b	24,4 b
Médias	25,8	49,5	51,0	47,0	64,2	56,8 b

<sup>1</sup> Médias de cada coluna seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

<sup>2</sup> Tratamento, cujo número de sementes/m foi igual a 30, sendo 50 nos demais.

plantas emergidas/m em oito unidades. Isto correspondeu, por metro de fileira de plantas colhidas, a aumentos de 26,525 unidades no número de panículas, 27,050 g no peso das panículas, e 25 g no peso de grãos/m (Tabela 12). Este resultado foi atribuído à proteção parcial das sementes contra o ataque de cupins e correspondeu a uma redução na produção da parcela testemunha de 201,984 g.

A produção de grãos da área útil das parcelas correlacionou-se negativamente com as porcentagens de colmos danificados por broca-do-colo e cupins, em todas as amostragens da parte aérea (Tabela 13), e positivamente, na maioria das amostragens da parte subterrânea (Tabela 14) e em três dessas últimas, com o peso das raízes secas por colmo (Tabela 15). Por outro lado, nas amostragens realizadas aos 81, 98 e 117 dias, o peso das raízes secas foi negativamente dependente do número acumulado de cupins por litro de solo da rizosfera, desde a primeira, a partir da quarta amostragem (Tabela 15).

As perdas foram estimadas multiplicando-se os coeficientes de regressão das equações (Tabelas 13, 14 e 15) pelos valores médios dos danos observados para cada inseto (Khosla, 1977; Ferreira et al., 1982b; Kumar, 1984; Czepak, 1991) na testemunha, com densidade de 50 sementes/m. Consideraram-se os valores médios das perdas estimadas para amostragens da parte aérea e da parte subterrânea como representativos do prejuízo causado ao arroz pela broca-do-colo e cupins, no período compreendido da semeadura até 117 dias.

O prejuízo decorrente de colmos totalmente mortos ou com a parte central morta e de colmos com dano aparente na parte subterrânea deveu-se mais à broca-do-colo do que a cupins

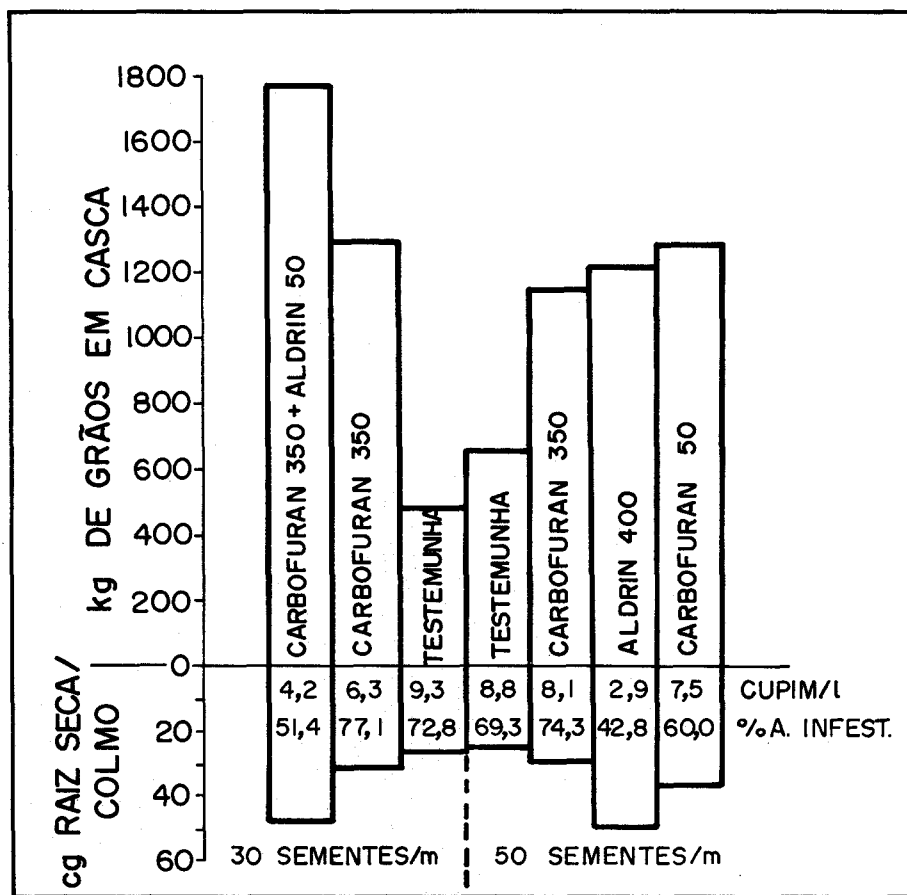


FIG. 1 Influência da densidade de sementeira e tratamentos sobre cupim, peso seco das raízes e rendimento de grãos. Santo Antônio de Goiás, GO, 1983/84.

rizófilos. Estes tipos de danos reduziram a produção de grãos da testemunha em 434,019 g/6 m<sup>2</sup>, sendo 304,038g decorrentes da broca-do-colo, e 129,981 g, dos cupins. Deve ser observado, entretanto, que a broca do-colo só causa um tipo de dano, enquanto os cupins rizófilos, além de reduzir a emergência de plantas (Elias, 1967), reduzem o número de colmos e o sistema radicular ou a capacidade de absorção daqueles em desenvolvimento (Gallo et al., 1988; Barbosa, 1983; Czepak, 1991). No presente caso, utilizando a quarta e quinta equação (de cima para baixo, na Tabela 15), verificou-se que os números médios acumulados de cupins por litro, 31,750 até 81 dias, e

43,170 até 98 dias, reduziram, respectivamente, 0,127 g e 0,173 g do peso de raiz seca por colmo. A utilização das perdas de raízes na segunda e terceira equação (de cima para baixo, na Tabela 15) indica uma perda média de grãos por parcela equivalente a 298,377 g. As médias de cupins/litro de terra e as porcentagens de redução causadas ao sistema radicular da cultivar IAC-47, durante seu ciclo biológico (Tabelas 3, 5 e 10), sugerem que cultivares de arroz de ciclo mais curto, e práticas culturais que promovam maior volume radicular, podem contribuir para maior tolerância ao dano do inseto.

Constata-se, assim, que a produção de grãos da

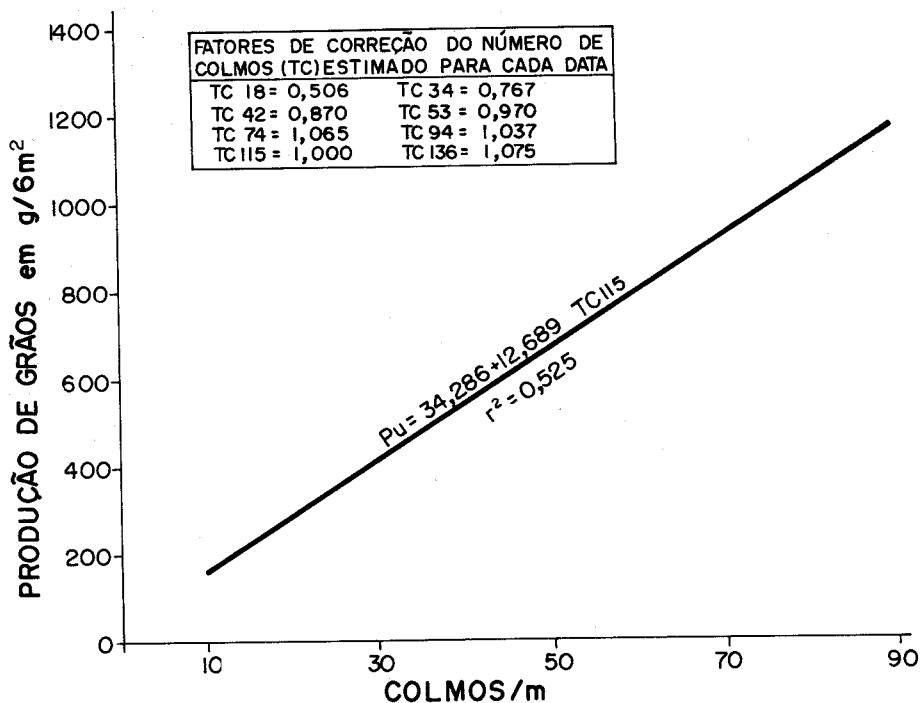


FIG. 2. Linha de regressão entre produção de grãos da área útil das parcelas (Pu) e número de colmos/m aos 115 dias do plantio (TC<sub>115</sub>) e fatores de correção do TC para outras datas. Santo Antônio de Goiás, GO, 1983/84.

TABELA 13. Coeficientes de determinação e equações de regressão linear simples usando as médias dos tratamentos, considerando a produção de grãos de área útil das parcelas (Pu) como dependente da porcentagem de colmos atacados por broca-do-colo e cupins [p(BC + CR)] nas amostragens da parte aérea das plantas. Santo Antônio de Goiás - GO, 1983/84.

Dias após o plantio	r <sup>2</sup>	Equação
18	0,704*	Pu = 889,751 - 29,938 p(BC + CR)1
34	0,690*	Pu = 823,749 - 9,660 p(BC + CR)2
42	0,683*	Pu = 830,363 - 9,914 p(BC + CR)3
53	0,711*	Pu = 848,099 - 11,384 p(BC + CR)4
74	0,725*	Pu = 881,694 - 15,354 p(BC + CR)5
94	0,724*	Pu = 905,710 - 17,458 p(BC + CR)6
115	0,707*	Pu = 912,447 - 17,491 p(BC + CR)7

\* Significativo a 0,05 de probabilidade ou menor.

TABELA 14. Coeficientes de determinação e equações de regressão linear simples entre médias dos tratamentos, considerando a produção de grãos da área útil das parcelas (Pu) como dependente da porcentagem de colmos atacados por broca-do-colo e cupins [p(BC + CR)] nas amostragens da parte subterrânea. Santo Antônio de Goiás - GO, 1983/84.

Dias após o plantio	r <sup>2</sup>	Equação
21	0,744*	Pu = 889,383 - 18,270 p(BC + CR)1
34	0,714*	Pu = 802,097 - 11,986 p(BC + CR)2
49	0,030	Pu = 711,977 - 13,198 p(BC + CR)3
81	0,434*	Pu = 783,272 - 11,709 p(BC + CR)4
98	0,554*	Pu = 799,495 - 18,522 p(BC + CR)5
115	0,615*	Pu = 765,392 - 18,330 p(BC + CR)6

\* Significativo a 0,05 de probabilidade ou menor.

**TABELA 15.** Coeficientes de determinação e equações de regressão linear simples entre média dos tratamentos, considerando a produção de grãos da área útil das parcelas (Pu) como dependente do peso das raízes secas/colmo (PR), e este como dependente do número acumulado de cupins rizófilos (CR)/litro da terra nas amostragens da parte subterrânea. Santo Antônio de Goiás - GO, 1983/84.

Dias após o plantio	R <sup>2</sup>	Equação
49	0,713*	Pu = 74,633 + 5083,314 PR3
81	0,379*	Pu = 273,269 + 2706,377 PR4
98	0,396*	Pu = 342,355 + 1462,680 PR5
81	0,692*	PR4 = 0,258 - 0,004 (CR1.4)
98	0,406*	PR5 = 0,374 - 0,004 (CR 1.5)
117	0,324*	PR6 = 0,498 - 0,004 (CR 1.6)

\* Significativo a 0,05 de probabilidade ou menor.

testemunha sofreu uma redução de 934,380 g, causada pela incidência de broca-do-colo e por cupins rizófilos.

A relação entre os insetos da Tabela 5, exceto cupins, com a produção de grãos/6 m<sup>2</sup>, foi negativa na maioria dos casos, porém em todos os casos, não-significativas. O prejuízo causado por esses insetos foi baixo, estimado em 28,923 g/6m<sup>2</sup>, sendo 4,930 g atribuídos à cigarrinha-das-pastagens, e 23,993 g, aos demais.

A redução global no rendimento de grãos da testemunha foi equivalente a 1.606 kg/ha, sendo a produção esperada, na ausência de insetos, de 2.279 kg/ha.

## CONCLUSÕES

1. Os cupins rizófilos e a broca-do-colo são os principais insetos causadores de reduções no rendimento de grãos do arroz de sequeiro.

2. Em condições de alta infestação de cupins rizófilos e de broca-do-colo, não se deve esperar que os inseticidas atualmente usados em tratamentos das sementes evitem reduções na produção de grãos do arroz de sequeiro.

3. Em solos infestados por cupins rizófilos, o uso preventivo de inseticidas carbamatos sistêmicos contribui inicialmente para aumentar o sistema radicular das plantas de arroz, que depois, aos poucos, vai sendo reduzido pelo aumento das populações do inseto.

4. Em áreas habitadas por cupins rizófilos e posteriormente infestadas por broca-do-colo e baixas populações de cigarrinha-das-pastagens, a utilização de sementes de arroz tratadas com inseticidas carbamatos sistêmicos pode elevar o rendimento da cultura em até 60,1%.

5. Em condições de infestação de pragas semelhantes às do experimento, a eficiência dos inseticidas para tratamento de sementes aponta a seguinte ordem de utilização: furathiocarb 800, e carbofuran 350, em densidade de 30 sementes/m; thiodicarb 375, e carbofuran 350, em densidade de 50 sementes/m.

6. O rendimento de grãos em função do número de colmos e o número de colmos necessários a determinado rendimento de grãos, em condições semelhantes à do experimento, podem ser previstos com dados de amostragens realizadas em diferentes datas, utilizando-se equações de regressão e fatores de afilhamento.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, E. Cupim nocivo vive no meio de terra. *Agricultura de Hoje*, Rio de Janeiro, v.7, n.92, p.36-37, 1983.
- BARBOSA, F.R.; MOREIRA, W.A.; SANTOS, G. Controle químico de cupins em arroz de sequeiro. *Lavoura Arrozeira*, Porto Alegre, v.42, n.385, p.8-10, 1989.
- BARBOSA, F.R.; OLIVEIRA, Z.J. de; MOREIRA, W.A. Danos causados em arroz pela cigarrinha-das-pastagens (*Deois flavopicta* Stal, 1854). Goiânia: EMGOPA, 1983. 5p. (EMGOPA. Pesquisa em andamento, 1).
- BIGGER, M. The biology and control of termites damaging field crops in Tanganyika. *Bulletin of Entomological Research*, v.56, p.417-444, 1965.
- CANCELLO, E.M. Revisão de Procornitermes Emerson (Isoptera, Termitidae, Nasutitermitinae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo, v.36, n.19, p.189-235, 1986.

- CZEPAK, C. **Cupins rizófilos em arroz de sequeiro, Goianira, Goiás**. Viçosa: UFG, 1991. 62p. Tese de Mestrado.
- CZEPAK, C.; FERREIRA, E.; NOGUEIRA, S.B. Identificação e quantificação de cupins rizófagos na cultura do arroz de sequeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.8, p.871-875, 1993.
- ELIAS, R. Pragas do arroz em São Paulo. **Boletim do Campo**, Rio de Janeiro, v.22, n.218, p.3-17, 1967.
- FAO. **Manual de control integrado de plagas del arroz**. Roma, 1979. 123p.
- FERREIRA, E. Avaliação crítica dos projetos do PNP-Arroz na área de Entomologia, no período de 1980 a 1989: Regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 4., 1990, Goiânia. **Anais**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1994. p.67-99. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 40).
- FERREIRA, E. Controle integrado de insetos-pragas do arroz no Brasil. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 3., 1987, Goiânia. **Anais**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1991. p.164-177. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 25).
- FERREIRA, E. Controle integrado de pragas. In: FERREIRA, M.E.; YAMADA, T.; MALAVOLTA, E. (Eds). **Cultura do arroz de sequeiro: fatores afetando a produtividade**. Jaboticabal: UNESP, 1983. p. 323-341.
- FERREIRA, E.; GUAZZELLI, R.J. **Danos causados aos arrozais por cigarrinha-das-pastagens**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1982. 4p. (EMBRAPA-CNPAP. Comunicado Técnico, 10).
- FERREIRA, E.; MARTINS, J.F. da S. **Insetos prejudiciais ao arroz no Brasil e seu controle**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1984. 67p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 11).
- FERREIRA, E.; MARTINS, J.F. da S.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, J.R.P. Avaliação do efeito de populações de insetos sobre a produtividade do arroz de sequeiro pelo uso de regressão múltipla. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17, n.5, p.671-675, 1982b.
- FERREIRA, E.; MARTINS, J.F. da S.; SILVEIRA NETO, S.; ZIMMERMANN, F.J.P. Influência de tecnologias sobre insetos e produção de arroz de sequeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17, n.4, p.525-532, 1982a.
- FERREIRA, E.; MARTINS, J.F. da S.; ZIMMERMANN, F.J.P. Resistência de cultivares e linhagens de arroz à broca-do-colo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.14, n.4, p.317-321, 1979.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BETI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 649p.
- KHOSLA, R.K. Techniques for assessment of losses due to pest and diseases of rice. **Indian Journal of Agricultural Science**, New Delhi, v.47, n.4, p.171-174, 1977.
- KISHINO, K. Estudo da biologia e controle de *Elasmopalpus lignosellus* Zeller (Lepidoptera, Phycitidae) em região de cerrado. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (Planaltina, DF). **Relatório Parcial do Projeto da Cooperação em Pesquisa Agrícola nos Cerrados do Brasil - 1978-1980**. Brasília: EMBRAPA - CPAC/JICA, 1980. p.45-81.
- KUMAR, R. **Insect pest control: with special reference to African agriculture**. London: Edward Arnold, 1984. 298p.
- MARTINS, J.F. da S.; FERREIRA, E.; PRABHU, A.S. ZIMMERMANN, F.J.P. Uso preventivo de produtos químicos para controle das principais pragas subterrâneas do arroz de sequeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.15, n.1, p.53-62, 1980.
- NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R.A. **Entomologia econômica**. São Paulo: Livroceres, 1981. 314p.
- NILAKE, S.S. Ecological observations on spittlebugs with emphasis on their occurrence in rice. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.20, n.4, p.407-414, 1985.
- NILAKE, S.S.; SILVA, A.A. da; CAVICCIONE, I.; SOUZA, A.R.R. **Cigarrinha-das-pastagens em cultura de arroz e sugestões para o seu controle**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPAG, 1984. 6p. (EMBRAPA-CNPAG. Comunicado Técnico, 24).
- ROSSETTO, C.J.; SILVEIRA NETO, S.; LINK, D.;

- GRAZIA-VIEIRA, J.; AMANTE, E.; SOUZA, D.M. de.; BANZATTO, N.V.; OLIVEIRA, A.M. Pragas do arroz no Brasil. In: REUNIÃO DO COMITÊ DE ARROZ PARA AS AMÉRICAS - FAO, 2., 1971, Pelotas. **Contribuições Técnicas da Delegação Brasileira**. Brasília: DNPEA, 1972. p.149-238.
- SANTOS, A.B. dos; FERREIRA, E.; AQUINO, A.R.L. de; SANTANA, E.P.; BALD, A.F. População de plantas e controle de pragas em arroz com complementação hídrica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.23. n.4. p.397-404, 1988.
- SOUZA, D.M.; RAMIRO, C. Tratamento das sementes com inseticidas, visando ao controle de pragas em culturas de arroz de sequeiro. **Bragantia**, Campinas, v.31, n.16, p.199-205, 1972.
- SAUER, H.F.G. Notas sobre *Elasmopalpus lignosellus* Zeller (Lep. Pyr), séria praga dos cereais no Estado de São Paulo. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.10, p.199-206, 1939.
- VERGARA, B.S. **Manual para o novo rizicultor**. Manila: International Rice Research Institute, 1986. 221p.