

MANEJO DA CULTURA DO ARROZ DE SEQUEIRO: CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS

Evane Ferreira¹

1. Introdução

O controle integrado, amplamente definido como "a combinação vantajosa de mais de um tipo de controle" (ROSSETTO, 1967), visa a melhorar o controle através do "manejo das populações de artrópodes, de forma a manter as espécies perigosas abaixo do nível em que ocasionam prejuízos e respeitando, o mais possível, o equilíbrio do ecossistema" (HEINRICH, 1973). É o método considerado mais adequado para o agro-ecossistema de arroz de sequeiro. Entretanto, o controle das espécies tem sido feito principalmente através da aplicação de produtos químicos que, por si só, não atingem seus objetivos, além de apresentarem outras desvantagens (GALLO et al, 1978).

Atualmente, existem programas de controle integrado de pragas do arroz, em desenvolvimento no Japão, nas Filipinas, na Indonésia e, em fase avançada, na China (FAO, 1979), mas para espécies e sistemas diferentes do nosso arroz de sequeiro.

No Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP), foram realizados alguns trabalhos para obter informações sobre o controle integrado de pragas do arroz de sequeiro (FERREIRA, 1980), mas ainda precisa de muito estudo para seu desenvolvimento e manutenção.

2. Insetos do Arroz de Sequeiro

O arroz de sequeiro é hospedeiro de um grande número de espécies de insetos e outros pequenos animais (AMARAL e NAVAJAS, 1953; ROSSETTO et al, 1972; FERREIRA, 1980).

¹ Entomologia — EMBRAPA/CNPAP — Goiânia — GO.

Na cultura de arroz, os insetos podem ser prejudiciais, parasitos, predadores ou indiferentes. Em um mesmo plantio, são encontrados, simultaneamente, representantes de várias ordens, cujas populações crescem, com a idade das plantas, na parte aérea e até determinados pontos na parte subterrânea.

2.1. Principais Espécies

Foram encontradas, com mais freqüência, as seguintes espécies, cujas populações tiveram relação com prejuízos na produção de grãos.

- Cupim
Syntermes spp (Isoptera-Termitidae)
- Tripes
Frankliniella rodeos (Thysanoptera-Thripidae)
- Percevejos dos grãos
Oebalus ypsilon, *O. poecilus* (Hemiptera-Pantatomidae)
- Percevejo das hastas
Tibraca limbativentris (Hemiptera-Pantatomidae)
- Cigarrinhas das folhas
Exitianus obscurinervis, *Balclutha* sp,
Hortensia sp, *Graphocephala* sp (Homoptera-Cicadellidae)
- Delfacídeo do arroz
Sogatodes orizicola (Homoptera-Delphacidae)
- Cigarrinha das pastagens
Deois flavopicta, *Deois* spp (Homoptera-Cercopidae)
- Lagartas das folhas
Mocis latipes, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera-Noctuides)
- Broca do colo
Elasmopalpus lignosellus (Lepidoptera-Pyralidae)
- Broca do colmo
Diatraea saccharalis (Lepidoptera-Pyralidae)
- Vaquinha
Diabrotica speciosa (Coleoptera-Crysomelidae)
- Cascudo da folha
Chaetocnema sp (Coleoptera-Crysomelidae)
- Formigas cortadeiras
Acromyrmex spp, *Atta* spp (Hymenoptera-Formicidae)

O percevejo castanho, **Scaptocoris castanea** (Cydnidae) é praga de importância no Estado de São Paulo; os coleópteros **Oediopalpa**

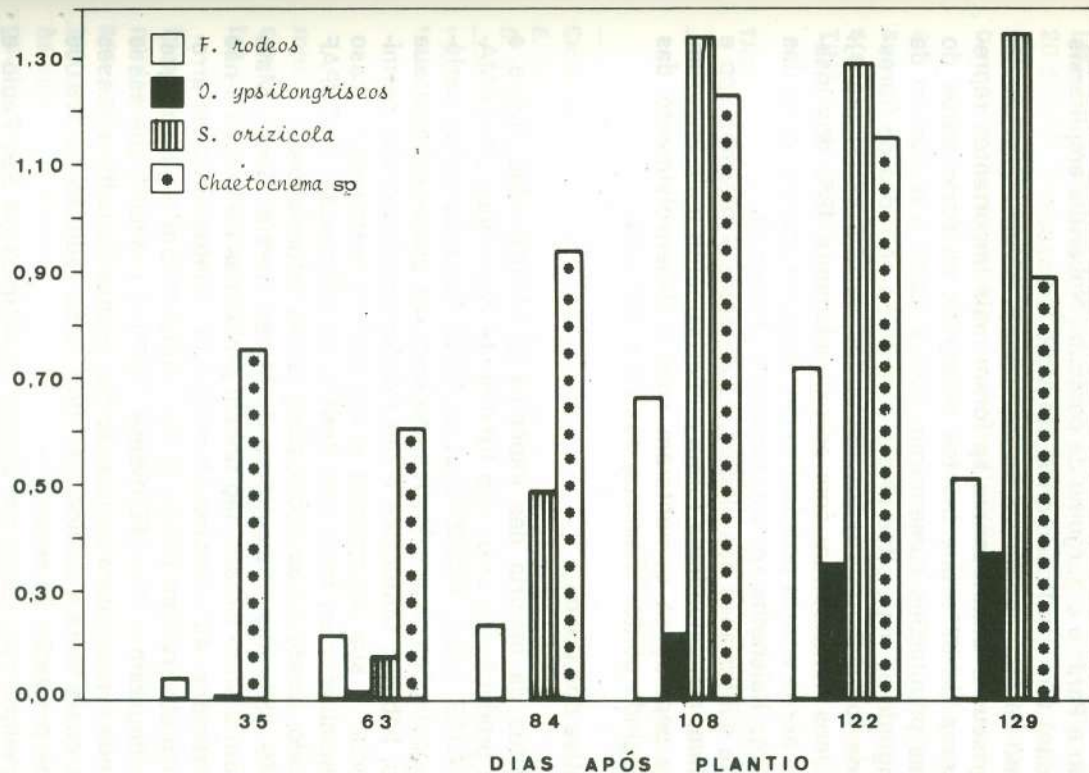


FIGURA 1 — Desenvolvimento da população das principais espécies de insetos da parte aérea do arroz com a idade da planta (FERREIRA, 1980).

guerini, **O. sternalis** (Crysmelidae), são de importância nos Estados de Maranhão e Pará; e o gorgulho da panícula, **Nobaridia amplitarsis** (Curculionidae) tem danificado arroz em Mato Grosso.

Do ponto de vista numérico, as espécies **F. rodeos**, **S. orizicola**, **O. ypsilongriseus** e **Chaetocnema** sp foram mais importantes representando cerca de 67% dos insetos coletados na parte aérea do arroz, e suas populações aumentaram com a idade e o número de hastas, atingindo os mais altos níveis durante os períodos de florescimento e de formação dos grãos, da variedade IAC 47 (Figura 1). Os cicadelídeos contribuíram com aproximadamente 18% dos insetos da parte aérea e suas populações decresceram com a idade das plantas, exceto **Balchetha** sp, que aumentou (Figura 2).

Na parte subterrânea das plantas, as espécies **Syntermes** spp e **Rhopalosiphum rufiabdominale** foram numericamente mais importantes, e suas populações aumentaram com o desenvolvimento das plantas, atingindo pontos máximos aos 60 e 100 dias.

2.2. Estimativa dos Danos

Os efeitos da maioria das espécies já identificadas, sobre a planta ou a produção de arroz são totalmente desconhecidos (AMARAL e NAVAJAS, 1953; ROSSETO et al, 1972). Levantamentos periódicos das populações de artrópodes nas lavouras, para conhecer sua distribuição, hábitos, flutuações e densidades populacionais, permitem evidenciar a sua importância e orientar os tratamentos, caso sejam prejudiciais, com base nos limites de infestação. O CNPAF tem procurado, desde o seu início, obter essas informações.

Em 1975, 35% dos orizicultores de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso não tinham problemas de pragas e não usavam inseticidas; 40% notaram o ataque de insetos em seus arrozaes, mas não observaram danos; e 25% constataram prejuízos que, em média, chegaram a 37% (FERREIRA, 1977). É provável que esses números ainda representem a situação das pragas da cultura nesses estados, os quais teriam sofrido, em 1981, uma redução de 278.000 toneladas na produção de arroz.

Experimentos realizados em alguns municípios de São Paulo e Minas Gerais, empregando simples tratamento de sementes contra pragas do solo, tiveram aumentos de rendimento que variaram de 3 a 18% (SOUZA e RAMIRO, 1972). Ainda nesse Estado, no município de Granada, algumas lavouras de arroz foram infestadas pela broca do colmo, e os danos, estimados em 35% (MELLO e SOUZA, 1962). A infestação e os danos de cicadelídeos, **E. Lignosellus** e **D. saccharalis** foram avaliados em uma área de aproximadamente um hectare da variedade IAC 1246 (Tabela 1).

Estudos de correlação linear simples mostraram que a variedade IAC 47 perdia 1% no rendimento, quando 1% das plantas, com 15 a 20 dias de idade, era cortada por formigas. Por outro lado, uma média de 5,3 tripes por panícula, pouco antes de sair da bainha, triplicou o número de espiguetas estéreis (FERREIRA, 1981).

A simulação de diferentes graus de ataque de lagartas-da-folha em plantas das variedades IAC 25 e IAC 47, com diferentes idades, sugeriu que a redução da área foliar afeta negativamente a produção somente a partir de 50%, durante a fase reprodutiva do arroz (MARTINS et al, 1982).

TABELA 1 — Estimativa da infestação e danos de insetos na variedade IAC-1246 (FERREIRA, 1957/76).

Insetos	Infestação	Redução na Produção	
		kg/ha	%
Cicadélídeos (n.º médio diário/m ²)	12,3	50	5
<i>E. lignosellus</i> (% hastes coração morto) ¹	7,9	98	10
<i>D. sacharalis</i> (% colmo atacados) ²	9,3	38	4

¹ Avaliação feita no final do perfilhamento

² Avaliação feita pouco antes da colheita

Os danos causados pelos insetos que ocorreram simultaneamente nos experimentos da variedade IAC 47 foram estimados por correlação múltipla, "stepwise", e depois distribuídos pelos diferentes tipos de pragas (Tabela 2).

Diversos insetos, como a broca do colo, o cupim, o cascudo da folha e as cigarrinhas, além de outros, contribuem para reduzir o número de plantas nascidas, e suas atividades podem mudar de um ano para outro (Tabela 3). Entretanto, a redução do número de plantas nascidas nem sempre reduziu a produção do arroz de sequeiro e às vezes contribuiu para respostas contrárias aos inseticidas empregados, preventivamente, para garantir maior população de plantas (Tabelas 4 e 5).

A pulverização do arroz com monocrotofós, no início do florescimento das plantas, provocou aumento de aproximadamente 17% na produção.

Foram obtidas influências de diferentes insetos sobre o número de plantas e sobre a produção de grãos em parcelas experimentais da variedade IAC 47, tratadas com diferentes produtos químicos (Tabela 6).

TABELA 2 — Distribuição dos danos, estimados por correlação múltipla "stepwise", entre os insetos que infestaram a variedade IAC-47 nos experimentos (FERREIRA et al, 1982a).

Anos	Insetos*	N.º médio de Insetos/5 m	Dias após o plantio	Redução na Produção de grãos (%)
1977/78	Coleopteros ⁽¹⁾	9,4	60	9,1
	Cicadelídeos ⁽²⁾	9,4	82	7,1
	Broca do colo (elasma)	1,0	125	1,0
	Coleopteros	6,0	133	6,4
1978/79	Hemipteros ⁽³⁾	0,03	84	1,8
	Cupins ⁽⁴⁾	1050,00	107	2,6
	Tisanopteros ⁽⁵⁾	2,7	108	10,5
	Tisanopteros ⁽⁵⁾	3,9	122	6,6
1979/80	Cicadelídeos ⁽²⁾	5,1	77	13,5
	Cicadelídeos ⁽²⁾	10,9	98	10,3
	<i>Chaetocnema sp</i>	13,1	98	11,6

* Principais espécies

(1) *Chaetocnema sp*, *Diabrotica Speciosa* (CRYZOMELIDAE)

(2) *Exitianus Obscurinervis*, *Balclutha sp*, *Graphocephala sp* (CICADELLIDAE)

(3) *Oebalus sp* (PENTATOMIDAE)

(4) *Syntermes sp* (TERMITIDAE)

(5) *Frankliniella rodeus* (THRIPIDAE)

TABELA 3 — Percentagem de hastes de arroz mortas por diferentes causas, em cada ano, nos intervalos de tempo considerados (FERREIRA, 1980).

Dias após os Plantios	1977/78				1978/79			
	Total de Mortas	Mortas/ Elasma	Mortas/ Cupim	Mortas/ Outros	Total de Mortas	Mortas/ Elasma	Mortas/ Cupim	Mortas/ Outros
21 — 22	19,0	10,1	6,2	2,7	62,9	12,4	15,5	35,0
41 — 42	65,6	50,9	11,9	2,8	78,9	23,7	18,3	36,9
62	73,2	57,6	12,3	3,3	92,3	35,3	19,6	37,4
80 — 83	88,8	70,1	13,0	5,7	97,4	38,4	20,9	38,1
111	100,0	80,3	13,7	6,0	100,0	38,6	21,6	39,1

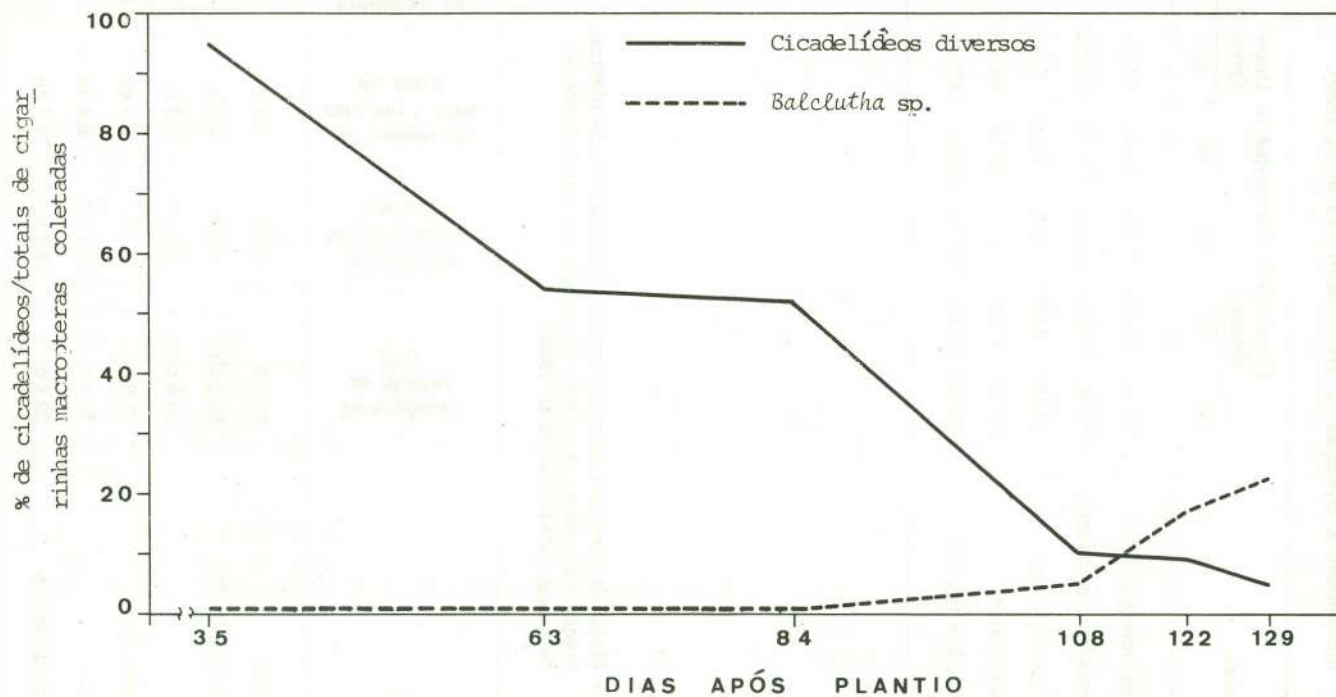


FIGURA 2 — Desenvolvimento da população de cicadeliídeos na variedade IAC-47 (FERREIRA, 1980).

TABELA 4 — Efeito da densidade de semeadura sobre alguns fatores que influenciam a produção de arroz (MARTINS et al, 1980).

Fatores	Densidades (Sementes/m Linear)					
	Época I			Época II		
	30	50	70	30	50	70
N.º de plantas emergidas/m ²	19,7a	35,4b	51,8c	34,8a	58,3b	84,3c
N.º de perfilhos/m ² na colheita	113,9a	144,8b	162,9c	105,3a	120,4ab	130,6b
Peso médio/panícula (g)	2,3a	1,9b	1,5c	2,1a	1,9ab	1,8b
N.º de grãos/panícula	90,6a	77,6b	67,8c	88,1a	80,4a	80,9a
Produção de grãos (kg/ha)	1432 a	1538 a	1360 a	1592 a	1637 a	1515 a

TABELA 5 — Efeito de produtos químicos sobre a emergência de plantas, ataque de cupins, população do pulgão da raiz e produção de grãos, (MARTINS et al, 1980).

Tratamentos	Emergência de plantas (%)	N.º plantas Mortas/cupins por m ²	N.º pulgão da raiz em 1 litro de terra	Produção de grãos (kg/ha)
Carbofuran PM	81,8 a	1,6 a	4,3 a	348 b
Aldrin PM + TMTD (PS)	80,0 ab	1,6 a	13,5 b	449 ab
Aldrin PM	76,6 abc	2,5 a	16,3 b	356 ab
Paratiom elítico G	75,0 bc	2,9 a	6,9 ab	396 ab
Dissulfoton G	73,1 c	10,7 b	8,8 ab	535 a
Sem produtos químicos	62,4 c	14,9 b	7,1 ab	535 a

TABELA 6 — Influência de produtos químicos sobre a população de insetos, plantas e produção de grãos da variedade IAC-47 (FERREIRA, 1981).

Tratamentos	Cupins em 6 l de terra*	N.º Hastes mortas p/ Elasmop/m ^{2**}	N.º Cigarritas mortas p/m ^{2***}	Número de Hastes ou Panículas por m ²					Produção de grãos (kg/ha)	Aumento ou redução no Rendimento (%)	Lagartas Diatraea p/ 100 Colmos****
				Dias após o plantio			Na Colheita				
				14	46	69	Hastes	Panículas			
Isca de Dodecacloro	35,8	2,9	0,5	61,5	42,3	72,3	72,3	69,9	1599	1,0	5,3
Isca de Dodecacloro	27,0	3,8	0,9	63,2	39,8	64,0	64,4	61,5	1325	— 16,3	8,0
Isca de Dodecacloro	33,5	4,2	0,5	63,7	42,2	77,6	69,0	65,5	1464	— 7,5	11,3
Aldrin PM (nas sementes)	32,8	4,1	0,3	65,3	39,5	71,7	74,6	71,3	1919	21,2	11,1
Aldrin PM + TMID (nas sementes)	38,7	5,2	0,2	64,3	38,9	68,7	72,9	68,8	1554	— 1,8	12,0
Aldrin 2,5 P (nos sulcos)	5,3	3,6	0,3	69,7	58,9	93,4	89,2	85,3	1865	17,8	14,0
Carbofuran 35 L (nas sementes)	42,8	3,5	26,4	74,9	147,7	159,9	130,1	122,2	1783	12,6	8,7
Carbofuran 5 G (nos sulcos)	29,7	1,0	50,8	78,8	179,2	182,4	142,9	133,4	2051	29,6	8,7
Carbofuran 5 G (a lanço)	42,2	2,2	0,1	63,8	40,5	85,2	69,9	65,6	1457	— 7,6	10,0
Thiodicarb 50 L (nas sementes)	38,8	3,0	17,0	66,6	99,5	128,9	109,9	105,2	1982	25,2	6,0
Isoprocarb 4 G (no sulco)	43,3	4,2	39,0	68,1	124,8	138,8	114,6	107,6	1786	12,8	6,0
Isoprocarb 4 G (a lanço)	40,2	2,5	0,6	59,3	44,1	78,8	75,0	70,5	1671	5,5	14,0
Isca Dodecacloro (Mirex) no sulco	31,5	4,6	0,6	66,4	32,0	59,8	60,0	57,2	1265	— 20,0	10,7
Testemunha	28,4	2,9	0,6	61,2	33,1	67,2	68,3	64,5	1583	—	12,0

* Médias de 3 levantamentos.

** Médias de 5 levantamentos.

*** Médias de 1 levantamento.

**** Médias de 1 levantamento feito na vistoria 37 dias após a colheita.

Produtos	g ou ml i.a. p/ 100 kg de sementes	g i.a. p/ha
Dodecacloro	—	133
Aldrin PM	280	—
Aldrin + TMTD	300 + 150	—
Carbofuran 35 L	525	—
Carbofuran 5 G	—	750
Thiodicarb 50 L	500	—
Isoprocarb 4 G	—	800
Aldrin 2,5 P	—	1000

3. Métodos de Controle Integrado

Inseticidas e variedades resistentes foram as medidas consideradas de maior possibilidade de aplicação imediata no controle de pragas do arroz na Ásia tropical, devendo as práticas culturais serem avaliadas para inclusão no sistema (PATHAK e DICK, 1973). Experimentos realizados em algumas regiões da Tailândia demonstraram que a integração de variedades, inseticidas, fungicidas e fertilizantes, contribuíram para aumentar a renda líquida da cultura do arroz (DISTHAPORN et al, 1977). Foi concluído de uma revisão sobre controle de pragas do arroz que, nos trópicos, o controle integrado deveria ser desenvolvido na base de práticas culturais, resistência varietal e inimigos naturais (KIRITANI, 1979). Alguns países como o Japão, as Filipinas e a Indonésia, estão desenvolvendo o controle integrado de pragas do arroz, na base de variedades resistentes, inseticidas e fertilizantes, enquanto que, na China, onde o método se encontra em fase adiantada, são utilizadas, além dessas medidas, práticas culturais e inimigos naturais (FAO, 1979).

De um estudo da integração de medidas de controle em arroz de sequeiro, concluiu-se que a instalação de armadilha luminosa na periferia dos campos; o emprego de isca de dodecacloro, o emprego de inseticida sistêmico de largo espectro na base das plantas para controlar espécies prejudiciais às partes aéreas e subterrâneas, sem afetar os inimigos naturais das pragas, a adubação equilibrada com fósforo, potássio e zinco e a incorporação dos restos de cultura no solo, após a colheita, podem ser utilizados para melhor controle das pragas e maior rendimento do arroz. A compactação do solo após a semeadura não demonstrou efeito sobre as populações dos insetos observados, mas proporcionou aumento significativo na produção de grãos (FERREIRA et al, 1982). Esse conjunto de medidas ainda não foi submetido a nova comparação experimental, devendo sofrer, antes, algumas alterações com base em estudos complementares e nas seguintes considerações sobre os principais métodos de controle disponíveis.

3.1. Método Químico

Acredita-se que pouco mais da metade dos produtores de arroz de sequeiro utiliza inseticidas em suas lavouras, sendo os produtos geralmente aplicados nas sementes. Provavelmente, menos de 10% faz aplicações complementares. Os produtos mais utilizados no tratamento das sementes são aldrin PM, aldrin PM + TMTD e, nos últimos anos, carbofuran líquido. Esses produtos têm demonstrado, em vários experimentos, durante a fase inicial da cultura, efeitos supe-

riores às testemunhas, no que se refere ao número de plantas emergidas, hastes atacadas por elasmó e cupim ou, em plantas mais velhas, quando o efeito foi prolongado, por não haver reinfestação. Assim, as parcelas tratadas podem ter maior número de plantas e favorecer a incidência da brusone, além de se tornarem mais sensíveis às estiagens e produzir menos do que as testemunhas (MARTINS, et al, 1980). Nas áreas em que o tratamento das sementes contra pragas for indispensável, a redução da densidade da semeadura pode ajudar a contornar esse inconveniente. Entretanto, os produtos aplicados nas sementes, não evitam que as pragas, principalmente as de solo, voltem a atacar o sistema radicular das plantas, depois de 20 a 30 dias, fazendo com que produzam menos, apesar da sua população na parcela ser normal.

Nos sulcos de plantio foram utilizados os inseticidas aldicarb, paratiom etílico, dissulfoton, phorate, carbofuran, isoprocarb e aldrin, em quantidades de 750 a 2.000 g i.a/ha. As considerações dos inseticidas aplicados nas sementes são válidas para os aplicados no sulco, embora se admita efeito mais prolongado. Em qualquer dos casos, é muito difícil proteger do ataque de pragas, com produtos aplicados no plantio, uma cultura que fica no campo de 120 a 135 dias. Seria necessário, pelo menos, mais uma aplicação (45 a 50 dias após o plantio) de um inseticida sistêmico de largo espectro, na base das plantas, mas o sucesso vai depender de condições climáticas favoráveis. Um produto com essas características e aplicado dessa maneira seria seletivo para os inimigos naturais das pragas. A aplicação na parte aérea das plantas teria efeito contrário, embora pudesse elevar a produção em alguns locais.

Dados de experimento realizado em 1981/82, demonstraram (Tabela 6) que o carbofuran, aplicado nas sementes, teve bom efeito sobre a cigarrinha das pastagens, até 20 dias após o plantio; aplicado no sulco, teve efeito sobre o cupim, até mais ou menos 45 dias do plantio. O thiodicarb e o isoprocarb foram um pouco inferiores nesses dois aspectos. O aldrin não demonstrou nenhum efeito sobre a cigarrinha, mas foi o único tratamento capaz de manter baixas populações de cupim, durante o ciclo da variedade IAC 47.

O uso preventivo de inseticida, em arroz de sequeiro, deve ser adotado somente nas regiões em que há boa distribuição de precipitação pluviométrica durante o ciclo da cultura, ou onde exista possibilidade de irrigação (MARTINS et al, 1980).

3.2. Métodos Culturais

A eficácia do controle integrado, ou de qualquer outro método depende da aplicação correta das práticas culturais.

A aração do solo após a colheita do arroz é de grande importância para destruir a resteva e plantas infestadas por insetos, contribuindo para baixar as populações das brocas do colo e do colmo (FERREIRA et al, 1982), que são de controle mais difícil, além de outros insetos, como noctuídeos, pentatomídeos, homópteros, etc.

Bordaduras e curvas de níveis dos campos devem ser mantidas limpas, para diminuir os focos de infestação, estivação ou hibernação.

A aração e a gradagem da terra antes do plantio enterram ou expõem os insetos às intempéries e aos predadores, especialmente pássaros.

A rotação de cultura é importante contra insetos que possuem hospedeiros fixos ou preferência por determinado grupo de plantas, como algumas espécies de cupins subterrâneos têm por gramíneas. Esses insetos são muito prejudiciais ao arroz de sequeiro, e as infestações são mais intensas em solos anteriormente cultivados com arroz ou outras gramíneas, como pastagens (ELIAS, 1967); por isso, as áreas infestadas devem ser plantadas com culturas menos suscetíveis.

A adubação influi na infestação e no dano dos insetos aumentando-os ou diminuindo-os, devendo, por isso, ser equilibrada, a fim de melhor atender à sua finalidade. A aplicação de 7,5 kg/ha de zinco, em cobertura, reduziu o número de hastes mortas por **E. lignosellus** em 15%, enquanto que 150 kg de P_2O_5 + 50 kg K_2O /ha aplicados a lanço, além de 60 kg P_2O_5 /ha e 12 kg K_2O /ha aplicados nos sulcos, aumentaram a infestação e os danos de **D. saccharalis** em 27 e 21%, respectivamente. Com relação à largata elasmô, essa adubação provocou um aumento de 6% na população, mas o número de hastes mortas pela praga foi reduzido em aproximadamente 12%, demonstrando que as quantidades de fósforo e potássio induziram resistência da planta ao inseto. De qualquer modo, a produção foi aumentada em 13% com a adubação (FERREIRA et al, 1982).

Observou-se que populações de **Chaetocnema** sp, cicadelídeos e **S. orizicola** aumentaram quando as quantidades de N e P_2O_5 foram elevadas de 15 e 25 kg/ha para 45 e 100 kg/ha, respectivamente (FERREIRA, 1981).

O aumento nas doses de fertilizantes nitrogenados contribuiu para aumentar as populações de cigarrinhas e brocas do colmo (PATHAK, 1969; MARTINS et al, 1978) e pode alterar o nível de resistência das variedades de arroz aos delfacídeos (Tabela 7).

TABELA 7 — Efeito de diferentes níveis de fertilizante nitrogenado na reação de Mudgo e Taichung Native 1 a *Nilaparvata lujens* (KALODE, 1971).

Nitrogênio (kg/ha)	Sobrevivência dos Insetos (%) [*]		Relação Macho/Fêmea ^{**}		Insetos Produzidos por Progênie ^{***}	
	Native 1	Taichung Mudgo	Taichung		Taichung	
			Native 1	Mudgo	Native 1	Mudgo
0	30	2	1:2,3	1:0,66	4775	11
50	38	0	1:1,4	1:0,71	5139	0
100	44	10	1:1,2	1:0,5	6835	19
150	54	22	1:1,4	1:1	8875	85
200	57	18	1:1,6	1:1,1	9363	70

* 22 dias após a infestação com ninfas do 1.º instar.

** 17 dias após a infestação com ninfas do 1.º instar.

*** 37 dias após a infestação com ninfas do 1.º instar.

Verificou-se também que as populações de **F. rodeos** e **S. orizicola** diminuíram quando a quantidade de K₂O foi elevada de 15 para 40 kg/ha.

As datas das sementeiras podem influenciar as populações e danos de insetos. O arroz plantado em fins de outubro ou início de novembro, em plena época das chuvas, tem menor probabilidade de ser intensamente atacado pela broca do colo e maior probabilidade de ser invadido pelas cigarrinhas das pastagens. O plantio escalonado de arroz na mesma área pode contribuir para as populações de **Chaetocnema** sp, **D. speciosa**, cicadéldeos, tripes e percevejos sejam maiores nos plantados mais tarde (FERREIRA, 1981).

O arroz pode ser infestado por insetos provenientes de outros cultivos, como broca do colmo, proveniente de milho e cana-de-açúcar e **Deois** spp, provenientes das pastagens. Ainda que o afastamento das culturas possa diminuir a infestação de insetos, não elimina o perigo.

3.3. Inimigos Naturais

O controle biológico de algumas espécies de pragas do arroz processa naturalmente (ROSSETTO et al, 1972). São relacionadas, somente para lepidópteros noctuídeos, 66 espécies de parasitos, 6 de predadores, 4 espécies de parasitos e uma de predador de pentatômídeos pragas.

Existem algumas espécies de parasitos da broca do colo (GUA-GLIUMI, 1972) e várias espécies predadoras de **S. orizicola** e uma de tripes (FERREIRA, 1980). A presença de parasitos e predadores nas culturas de arroz de sequeiro justifica por que muitos insetos que se alimentam do arroz não chegam a ser caracterizados como pragas.

Alguns microhimenópteros parasitos de ovos, como **Telenomus allecto** (Scelionidae) e **Trichogramma minutum** (Trichogrammatidae), e os parasitos de larvas, como **Metagonistylum minense**, **Lixophagadiatraeae**, **Paratherezia claripalpil** (Diptera-Tachinidae) e **Apanteles flavipe** (Hymenoptera-Braconidae), já são criados em laboratórios e liberados nos canaviais para controle de **D. saccharalis** (GALLO et al, 1978). Muitas outras espécies de predadores e parasitos podem ser introduzidas para estudos de viabilidade no controle de pragas do arroz (LEUCK e DUPREE, 1965; YASUNATSU e TORII, 1968). Além dos insetos parasitos e predadores, existe ainda a possibilidade de utilização de agentes causadores de doenças nas espécies pragas do arroz, como vírus, fungos, bactérias, etc., que são atualmente objeto de estudos em vários locais do país. A bactéria **Bacillus thuringiensis** já existe em formulações comerciais e pode ser utilizada no controle de algumas lagartas que atacam a cultura.

3.4. Resistência de Plantas

A possibilidade de obter arroz resistente a alguns insetos pragas da cultura foi inicialmente verificada para **E. lignosellus** (FERREIRA et al, 1979) e **D. saccharalis** (MARTINS, 1976; MARTINS et al, 1981). Atualmente, no CNPAF, estão sendo desenvolvidos estudos de resistência de arroz a essas espécies, bem como a **T. limbativentris** e **D. flavopicta**, que também oferecem certas dificuldades de controle por meios químicos. Os dados obtidos até agora indicam que a variedade IAC 47 é uma das mais tolerantes a **E. lignosellus** e **D. flavopicta**, mas é suscetível à **D. saccharalis**. A variedade IAC 25, em condições de campo, tem sido um pouco menos infestada por essa praga do que a IAC 47, possivelmente devido à sua precocidade. Existem várias fontes de arroz resistentes à **D. saccharalis** (MARTINS, 1976; MARTINS et al, 1978), que podem ser utilizadas no melhoramento do arroz de sequeiro contra essa praga. Existem também fontes de resistência a **S. orizicola** e ao vírus "hoja blanca", que ela transmite (Tabela 7), que podem ser utilizadas nos programas de melhoramento do arroz, para obter variedade resistente ao inseto e ao vírus, como medida de precaução de um possível aumento na importância de ambos em nossas condições. É possível que o mecanismo de resistência da variedade Mudgo a **S. orizicola** seja seme-

lhante ao mecanismo de resistência ao biótipo 1 de **Nilaparvata lugens** atribuído a um mais baixo teor de asparagina nas plantas, que pode ser muito influenciado pelas quantidades de fertilizantes nitrogenados aplicados (PATHAK, 1977).

3.5. Armadilhas Luminosas

Esses aparelhos têm demonstrado eficiência no controle de espécies de bicho boló que atacam o arroz em algumas áreas (MOREIRA, 1916; SILVEIRA NETO et al, 1970). Empregados na periferia de um campo de arroz, de 120 ha, à razão de 6/ha, provocaram, depois de 4,5 horas de funcionamento, uma redução de 60% na população macróptera de **N. lugens** na área (LIM et al, 1967). É de grande importância para prevenir a queima das plantas durante os surtos da praga. É provável que, utilizados nas bordas das lavouras de arroz, durante as migrações de **D. flavopicta**, contribuíam para diminuir a população e os danos desse inseto na cultura. Utilizados no centro de áreas experimentais, de 0,5 ha, reduziram as infestações de **E. lignosellus** e **D. saccharalis** em 5 e 45%, respectivamente (FERREIRA et al, 1982).

3.6. Controle por Comportamento

Pedaços de madeira (**Liquidambar styraciflua** L.) contaminados pelo fungo **Gleophyllum trabeum** (Pers) são atrativos para **Ritculitermes** sp e foram usados com inseticida para controlá-lo (ESENTER e GRAY, 1968).

Pedaços de bambu impregnados com solução de dodecacloro, enterrados em parcelas experimentais, baixaram a população de cupim no solo, como um todo, mas o número de plantas de arroz mortas pela praga não se alterou. Em outro experimento, em que foram utilizados quatro tipos de isca de dodecacloro no solo, a população de **Syntermes** sp, na região das raízes do arroz, não foi alterada (Tabela 5).

Pedaços de raízes e caules de Taiuiá (**Cayaponia** spp) são atrativos para **D. speciosa** e podem ser associados com inseticida para controlá-la.

A capacidade de fêmeas virgens de **Chilo suppressalis** atraírem machos da espécie foi verificada através de armadilhas instaladas em condições de campo (PATHAK, 1969). Cada fêmea atraiu, em média, cinco machos. A substância atrativa (feromônio sexual) depois foi extraída de fêmeas virgens e usada para atrair machos, que foram submetidos a tratamentos quimioesterilizantes e liberados

com fêmeas normais, não sendo observadas diferenças entre os acasalamentos das mariposas, mas sim, sobre o número e a fertilidade dos ovos postos (Tabela 8). Sabe-se, também, que existe atrativo sexual para *D. saccharalis* (GALLO et al, 1978) e *E. lignosellus* (MITCHEL, 1976), que podem ser utilizados.

TABELA 8 — Efeitos (médias de 3 testes) da alimentação contínua de machos de *Chilo suppressalis* com quimioesterilizantes. (PATHAK, 1969).

	Total de Adultos		Fêmeas Acasaladas		Ovos		
	Machos	Fêmeas	N.º	%	N.º/Fêmea Acasalada	Redução de colocados (%)	Estéreis (%)
Tepa 1%	20	27	16	59	196	44	21
Apholate 1%	17	25	15	53	178	49	22
Tretamine 1%	25	23	16	69	174	50	5,5
Hempa 20%	19	27	13	48	185	47	12,5
Sem tratamento	20	24	11	44	349	—	0

3.7. Controle por Meios Mecânicos

Recomenda-se não queimar plantas de arroz, que apresentem massas de ovos de *O. poecilus*, mas dependurá-las no centro de um açude, para que os parasitos dos ovos, ao nascerem, voltem à lavoura, enquanto as ninfas do percevejo, ao eclodirem, morram afogadas na água e não se disseminam na lavoura.

O controle integrado de pragas do arroz de sequeiro pode ser desenvolvido pelas seguintes técnicas:

(1) — A curto prazo:

- Emprego preventivo de inseticida (Tabela 5);
- Evitar plantio escalonado de arroz na mesma área;
- Evitar o plantio de arroz em áreas muito infestadas por cupim;
- Manter a terra livre de vegetação por um período de 15 a 20 dias antes do plantio;
- Efetuar a semeadura com o solo úmido, após o início das chuvas;
- Plantar variedades de ciclo mais curto;

- g) Empregar adubação equilibrada;
- h) Instalar armadilhas luminosas na periferia dos campos;
- i) Aplicar inseticida sistêmico de largo espectro na região das raízes para controlar insetos do solo e da parte aérea, ou pulverizar somente na parte aérea;
- j) Incorporar os restos de cultura após a colheita.

(2) — **A médio prazo:**

- a) Criação e liberação de parasitos de **D. saccharalis**;
- b) Estudar a possibilidade de utilizar predadores de cigarrinha e tripes;
- c) Estudar a possibilidade de utilizar atrativo sexual para controle de **E. lignosellus**.

(3) — **A longo prazo:**

Identificar fontes de resistência e desenvolver variedades resistentes às brocas do colo, do colmo e à cigarrinha das pastagens.

4. Literatura Citada

- AMARAL, S.F. & NAVAJAS, E. Fauna entomológica do arroz e sua importância econômica no Estado de São Paulo. *Revista de Agricultura*, 28(3/4): 107-24, 1953.
- DISTHAPORN, S.; WEERAPAT, P. & LEVAMSANG, P. Integrated control of rice pest in farmers fields in Thailand. *I.R.R.N.*, Manila, 2(6):13-4, 1977.
- ELIAS, R. Pragas do arroz em São Paulo. *Boletim de campo*, 22(218):3-17, 1967.
- ESENTER, G.R. & GRAY, D.E. Subterranean termite studies in southern Ontario. *Can. Ent.*, Guelph. Ont., 100:827-34, 1968.
- FERREIRA, E. *Relatório de atividades de pesquisa (1974/76)*. Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 20 p., 1977.
- _____; MARTINS, J.F.S. & ZIMMERMANN, F.J.P. Resistência de cultivares e linhagens de arroz à broca do colo. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, 14(4):317-21, 1979.
- _____. *Efeitos da integração de meios de controle sobre os insetos do arroz de sequeiro*. Piracicaba, ESALQ/USP, 129 p., 1980. Tese Doutorado.
- _____. *Relatório de atividades de pesquisa (1980/81)*. Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 15 p., 1981.

- ; MARTINS, J.F.S.; SILVEIRA NETO, S. & ZIMMERMANN, F.J.P. Influência de tecnologias sobre insetos e produção de arroz de sequeiro. *Pesq. Agropec. Bras., Brasília*, 17(4):525-32, 1982.
- ; —————; ————— & CARVALHO, J.R.P. Avaliação do efeito de populações de insetos sobre a produtividade do arroz de sequeiro pelo uso de regressão múltipla. *Pesq. Agropec. Bras., Brasília*, 17(5):671-5, 1982-a.
- F.A.O., Roma, Itália. *Manual de controle integrado de pragas del arroz*. Roma, O.N.U.A.A., s.d. 123 p.
- GUAGLIUMI, P. *Pragas da cana-de-açúcar*; nordeste do Brasil. Rio de Janeiro, IAA, 1972/73. 622 p. (Coleção Canavieira, 10).
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. & ALVES, S.B. *Manual de entomologia agrícola*. São Paulo, Editora Agronômica Ceres, 531 p., 1978.
- HEINRICH, W.O. Controle integrado: idéias que se concretizam. *O Biológico*, São Paulo, 39(4):85-92, 1973.
- JENNINGS, P.R. & PINEDA, T.A. Screening rice for resistance to the planthopper, *Sogatodes oryzicola* (Muir.). *Crop Sci.*, 10:687-9, 1970.
- KALODE, M. B. Biochemical basis of resistance or susceptibility to brown planthopper and green leafhopper in some rice varieties. IRRI Saturday Seminar (Unpublished), 1971.
- KIRITANI, K. Pest management in rice. *Ann. Rev. Entomol.*, Palo Alto, 24:279-312, 1979.
- LEUCK, D.B. & DUPREE, M. Parasites of the lesser constalk borer. *J. Econ. Ent.*, College Park, 58:779-80, 1977.
- LIM, G.S.; KOH, A.K. & OOI, A.C. Rapid reduction of brown planthoppers by intensive light trapping during an outbreak in Malaysia. *I.R.R.N. Manila*, 2(6):15-6, 1977.
- MOREIRA, C. Como combater a praga dos arrozais. *Chácaras e Quintais*, São Paulo, 13(3):188-9, 1916.
- MELLO, R.E.T. & SOUZA, D.M. Ocorrência de doenças e pragas nos arrozais do Estado de São Paulo. *O Biólogo*, 28(2):37-45, 1962.
- MARTINS, J.F.S. *Resistência de variedades e linhagens de arroz à Diatraea saccharalis (Fabricius, 1774) (Lepidoptera crambidae)*. Piracicaba, ESALQ/USP, 84 p., 1976. Tese Mestrado.
- MARTINS, J.F.S.; PINHEIRO, B.S. & LOW, J.A. Influência do nitrogênio sobre a infestação da broca do colmo, *Diatraea saccharalis*, em arroz irrigado. *Pesq. Agropec. Bras., Brasília*, 13(3):17-9.
- ; FERREIRA, E.; PRABHU, A.S. & ZIMMERMANN, F.J.P. Uso preventivo de produtos químicos para o controle das principais pragas subterrâneas do arroz de sequeiro. *Pesq. Agropec.*, Brasília, 15(1):53-62, 1980.
- ; TAN, N.V. & PINHEIRO, B.S. Resistência de arroz de sequeiro

- à broca do colmo e sua associação com características morfológicas das plantas. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, 16(2):187-92, 1981.
- MARTINS, J.F.S.; FERREIRA, E. PINHEIRO, B.S. Simulação do dano causado por lagartas da folha ao arroz de sequeiro. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, 17(8):1113-9, 1982.
- MITCHEL, E.R.; CHALFANT, R.B. & LUPO JR., T.J. Lesser constalk borer, effects of (z, e)-9, 12-tetradecadienyl-ol acetate on pheromone communication. *J. Ga. Ent. Soc.*, Atlanta, 11(3):211-2, 1976.
- PATHAK, M.D. *Integrated control of rice stem borers, leafhoppers, and planthoppers*. International Rice Research Conference, April 28, May 2, IRRI, Phil., 15 p., 1969.
- & DYCK, V.A. Developing an integrated method of rice insect pest control. *PANS*, 19(4):534-44, 1973.
- . Defense of the rice crop against insect pests. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 287:287-95, 1977.
- ROSSETTO, C.J. *Resistência de plantas a insetos*. Campinas, IAC, 27 p., 1967. (IAC. Boletim, 175).
- . Coord. Pragas do arroz no Brasil. In: REUNIÃO DO COMITÊ DE ARROZ PARA AS AMÉRICAS, 2., Pelotas, RS, 1972. *Contribuições Técnicas da Delegação Brasileira à 2.ª Reunião do Comitê de Arroz para as Américas*. Comissão Internacional de Arroz, Pelotas, RS, p. 149-227, 1972.
- SILVEIRA NETO, S.; MACHADO, D.S.; GUIMARÃES, G. & ORTOLANI, A.A. Estudo da flutuação da população de pragas de arroz no Vale do Paraíba. In: REUNIÃO ANUAL DA SPBC, 32., Salvador — BA. *Resumos*, s.n.t. p. 202-3, 1970.
- SOUZA, D.M. & RAMIRO, C. Tratamento das sementes com inseticidas visando ao controle de pragas em culturas de arroz de sequeiro. *Bragantia*, Campinas, 31(16):199-205, 1972.
- YASUMATSU, K. & TORII, T.T. Impact of parasites, predators, and diseases on rice pest. *Ann. Rev. Entomol.*, Palo Alto, 14:295-324, 1968.