

# BRAGANTIA

Boletim Científico do Instituto Agrônômico do Estado de S. Paulo

Vol. 28

Campinas, abril de 1969

N.º 10

## O COMPLEXO DE *SITOPHILUS* spp (COLEOPTERA CURCULIONIDAE) NO ESTADO DE SÃO PAULO (1)

CARLOS JORGE ROSSETTO, *engenheiro-agrônomo, Seção de Entomologia, Instituto Agrônômico* (2)

### SINOPSE

Em 1959 demonstrou-se que a espécie de “caruncho” dos cereais, *Sitophilus oryzae* (Linneu) era um complexo de duas espécies: *S. zeamais* Motschulsky e *S. oryzae* (Linneu). Procurou-se verificar qual delas ocorria com maior freqüência no Estado de São Paulo, com base em amostras de cereais atacados por “caruncho” e provenientes de 182 municípios paulistas.

Amostras de milho de 169 dos municípios continham somente *S. zeamais*; 11, *S. zeamais* e *S. oryzae*, e 1, apenas *S. oryzae*. Das 6 amostras de trigo recebidas, 3 continham *S. zeamais*; 2, *S. zeamais* e *S. oryzae*, e 1, *S. oryzae*.

A distribuição geográfica foi uniforme para *S. zeamais* enquanto *S. oryzae* ocorreu com maior freqüência nas regiões arrozeira do norte e tritícola do sul do Estado de São Paulo.

Dentro da região arrozeira paulista, *S. oryzae* foi mais freqüente no Nordeste, que é mais alto, úmido e frio. A região tritícola do Sul, onde êsse inseto foi freqüente, tem essas mesmas características.

Foi verificado que *S. zeamais* é a espécie mais comum de “caruncho” do milho no Estado de São Paulo e que maiores danos causa. As raças de *S. oryzae* e *S. zeamais* no Estado de São Paulo comportaram-se como as descritas no Nepal, ocorrendo as da primeira espécie em regiões altas e mais frias, ao inverso do que ocorre no Japão.

### 1 — INTRODUÇÃO

Birch (1) e Richards (12), respectivamente na Austrália e na Inglaterra, verificaram independentemente que existiam duas ra-

(1) Recebido para publicação em 21 de agosto de 1967.

(2) Trabalho relatado na XIX Reunião Anual da Sociedade Brasileira para Progresso da Ciência, realizada de 9 a 15 de julho de 1967 no Rio de Janeiro.

ças de *S. oryzae*: uma de maior porte e outra menor. Utida (15), baseando-se em amostras recebidas de diferentes regiões do mundo, verificou que a ocorrência dessas raças era geral. Birch (2) observou diferenças biológicas importantes entre as duas raças, e como eram interestéreis recomendou que fôsem consideradas espécies "siblings". Kono (8), Floyd e Newson (3) obtiveram resultados similares entre essas duas "raças", mas estes dois últimos observaram pequenas diferenças morfológicas nas genitálias internas bem como diferenças biológicas, e classificaram a "raça" de maior porte como *S. oryzae*, e a de menor porte, como *S. Sasakii*. Posteriormente, Kuschel (9) reviu o histórico das espécies e denominou a maior de *S. zeamais* Motschulsky e a menor de *S. oryzae* (Linneu). Halstead (5) estudou a distribuição geográfica e a variação morfológica das genitálias dessas espécies, no mundo, e concluiu que ambas se distribuem pelas regiões tropicais e temperadas quentes, no mundo inteiro. Frey (4) reviu e discutiu o valor taxonômico dos caracteres da genitália, para separação dessas espécies, e Kiritani (7) reviu a biologia e ecologia.

A finalidade do presente estudo foi verificar qual dessas espécies de "carunchos" é a mais importante no Estado de São Paulo, quais as áreas geográficas em que ocorrem com maior frequência e quais os fatores ecológicos que regulam a sua distribuição, como dados iniciais para um programa de melhoramento do milho e outros cereais, visando torná-los mais resistentes à espécie que causa os maiores prejuízos.

## 2 — MATERIAL E MÉTODOS

Envelopes, endereçados e selados, com um saco plástico vazio foram entregues ao diretor-geral da Divisão de Fomento Agrícola, da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, que, através dos chefes das Seccionais Agrícolas e dos delegados regionais, os distribuíram aos agrônomos regionais. Estes coletaram em seus municípios, a partir de abril de 1966, uma amostra de milho e/ou uma de trigo, atacada por "carunchos", e as remeteram à Seção de Entomologia, do C.I.A., onde 10 espécimens de "carunchos", de cada amostra, foram dissecados, examinados na lupa binocular e identificados (quadro 1). Para identificação foram usados os caracteres revistos por Halstead (5) (figura 4).

Sempre que havia suspeita de ocorrência de outra espécie na mesma amostra, mais de 10 exemplares eram examinados.

De alguns municípios em que existem "casa da lavoura" e estação experimental do Instituto Agrônômico foram recebidas duas amostras do mesmo cereal, e ambas foram estudadas.

Quando as amostras tinham menos de 10 carunchos, todos os existentes na amostra eram identificados.

### 3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cento e oitenta e nove amostras de milho representativas de 181 municípios foram recebidas, e 1624 carunchos, dissecados e identificados com auxílio da binocular. Sete amostras de trigo representativas de 6 municípios foram também recebidas, e 72 carunchos foram examinados.

A espécie *S. zeamais* foi a mais freqüente, e ocorreu em 187 (98,9%) das 189 amostras de milho examinadas, procedentes de 180 (99,4%) municípios, e *S. oryzae* ocorreu em 11 (5,8%) amostras, sendo que em 9 estava em mistura com *S. zeamais*. Sômente duas (1,1%) das amostras de milho estavam infestadas apenas por *S. oryzae*: uma de Caconde, onde apenas esta espécie foi encontrada na amostra, e a outra, de Mococa, onde uma segunda amostra tinha *S. zeamais*.

O quadro 1 mostra os resultados das identificações dos carunchos das amostras de milho por ordem alfabética dos municípios, e a figura 1 indica a distribuição geográfica da freqüência da ocorrência dessas espécies em milho.

As amostras de trigo, embora em pequeno número, mostraram uma tendência diversa. De 7 amostras desse cereal examinadas, 5 (71%) tinham *S. zeamais*, e 4 (57%), *S. oryzae*, sendo que duas dessas amostras tinham mistura das duas espécies. Embora o número de amostras tenha sido pequeno, a proporção de *S. oryzae* presente foi bem maior nas amostras de trigo que nas de milho. O quadro 2 mostra os resultados das identificações dos carunchos das amostras de trigo por ordem alfabética dos municípios, e a figura 2 a distribuição geográfica da freqüência da ocorrência dessas espécies em trigo.

Quanto à distribuição geográfica das duas espécies pode-se ver pelas figuras 1 e 2 que *S. zeamais* teve uma distribuição generalizada por todo o Estado de São Paulo, enquanto *S. oryzae* foi mais freqüente na região Nordeste e Sul do Estado, tendo aparecido também isoladamente na cidade de Cedral, no Norte do Estado, embora nessa amostra apenas um exemplar de *S. oryzae* tenha sido encontrado para 9 de *S. zeamais* (quadro 1).

QUADRO 1. — Número de indivíduos machos e fêmeas pertencentes a duas espécies de caruncho presentes em amostras de milho procedentes de municípios do Estado de São Paulo. São dados as altitudes dos municípios e os remetentes das amostras

Município	Alti- tude ( <sup>1</sup> )	N.º de exemplares examinados				Remetente da amostra
		S. zeamais		S. oryzae		
		♂ +	♀ +	♂ +	♀ +	
	m					
1 — Adamantina .....	---	5	5	—	—	Mário F. Lemos Pinheiro
2 — Aguai .....	---	3	7	—	—	Carlos Gomes S. Cortez
3 — Aguas da Prata ...	818	2	3	2	3	Rubens Machado
4 — Agudos .....	574	1	9	—	—	Ayrton Amaral
5 — Americana .....	528	6	4	—	—	Silvestre Ivo Di Grazia
6 — Amparo .....	657	7	4	—	—	Célsio G. P. de Castro
7 — Analândia .....	---	4	6	—	—	Carlos A. Rocha Andrade
8 — Andradina .....	385	5	5	—	—	Roberto Rodrigues Albers
9 — Angatuba .....	598	6	4	—	—	Pedro Tonelli Jr.
10 — Anhembi .....	---	1	9	—	—	Galileu Lorandi
11 — Araçoiaba da Serra .	---	5	6	—	—	.....
12 — Arandu .....	---	6	4	—	—	.....
13 — Atibaia .....	744	6	4	—	—	Davinir de Castro Peres
14 — Avanhandava .....	416	5	4	—	—	Mário Muchagata
15 — Avaré .....	752	5	5	—	—	Uelinton F. F. Ribeiro
16 — Bariri .....	433	6	4	—	—	Yashio Sato
17 — Barretos .....	518	5	5	—	—	Danilo Souza Lima
18 — Bauru .....	499	6	4	—	—	João Bolgheroni Silva
19 — Bebedouro .....	529	4	6	—	—	João Pedro Matta
20 — Bernard. de Campos	675	5	5	—	—	Clóvis Delco
21 — Boa Esperança ....	476	6	4	—	—	Hélio Segnini
22 — Bocaina .....	516	7	3	—	—	Ivo Segnini
23 — Boituva .....	638	5	4	—	—	José Carlos Rosa
24 — Borborema .....	500	5	3	—	—	Armando G. Santoro
25 — Botucatu .....	777	4	6	—	—	Antônio M. Sabino

(<sup>1</sup>) Dados da carta hipsométrica, do Instituto Geográfico e Geológico.

QUADRO 1. — (continuação)

Município	Altitude	N.º de exemplares examinados				Remetente da amostra
		<i>S. zeamais</i>		<i>S. oryzae</i>		
		♂	♀	♂	♀	
	m					
26 — Bragança Paulista .	804	5	6	—	—	Diogo Frias Fernandes
27 — Brodósqui . . . . .	848	4	5	—	1	Nelson Zapparoli
28 — Brotas . . . . .	621	5	5	—	—	Alberto Campana
29 — Cabrália Paulista . .	—	4	4	—	—	Aljeu J. Ribas Sampaio
30 — Caçapava . . . . .	562	1	2	—	—	Ruy Bento D. Queiroz
31 — Caconde . . . . .	825	—	—	1	1	João Paulo Muniz
32a — Capão Bonito . . . . .	702	3	6	—	1	David O. Pfeifer (C.L.)
32b — Capão Bonito . . . . .	—	3	10	—	—	Milton Alcover (Est. Exp.)
33 — Capivari . . . . .	512	7	3	—	—	Ezio Apprezzato
34 — Casa Branca . . . . .	717	8	2	—	—	Honório P. de Araújo
35 — Catanduva . . . . .	497	8	2	—	—	Luiz Olavo de Carvalho
36 — Cedral . . . . .	560	5	4	1	—	Luiz G. Campos Bicudo
37 — Cerquilha . . . . .	—	2	—	—	—	João Aleoni Sobrinho
38 — Charqueada . . . . .	—	3	7	—	—	Hélio Frias
39 — Clementina . . . . .	—	3	7	—	—	Baltazar Galdeano
40 — Colina . . . . .	590	9	1	—	—	Ivoney Geraldo Queiroz
41 — Conchal . . . . .	—	8	2	—	—	José Amadeu dos Santos
42 — Conchas . . . . .	472	6	4	—	—	Manuel Tavares Almeida
43 — Cordeirópolis . . . . .	—	5	2	—	—	Antônio Silveira P.
44 — Corumbataí . . . . .	—	7	3	—	—	Augusto Schmidt Netto
45 — Cosmópolis . . . . .	—	6	4	—	—	Carlos Batistella
46 — Cravinhos . . . . .	782	3	7	—	—	José Dinamarie Roxo
47 — Cruzeiro . . . . .	514	6	4	—	—	João Guimarães Palma
48 — Dois Córregos . . . . .	682	10	1	—	—	Lahyr M. Krahenbühl
49 — Duarte . . . . .	509	5	5	—	—	Issao Okino
50 — Eldorado Paulista . .	—	5	5	—	—	José Claret T. Goulart
51 — Elias Fausto . . . . .	—	8	2	—	—	José Maria Pagotto
52 — Estrêla D'Oeste . . .	—	—	3	—	—	João A. de Menezes

(continua)

QUADRO 1. — (continuação)

Município	Altitude	N.º de exemplares examinados				Remetente da amostra
		S. zeamats		S. oryzae		
		♂	♀	♂	♀	
	m					
53 — Fernandópolis .....	---	5	5	—	—	Lauro Marson
54 — Fernando Prestes ..	517	8	2	—	—	Aidar Ismael
55 — Flórida Paulista ..	---	3	3	—	—	Shozi Kohara
56 — Franco da Rocha ..	---	4	6	—	—	Hugo F. Boggio
57 — Garça .....	663	7	3	—	—	Charles Ferrari
58 — Guará .....	569	3	3	2	2	Iwao Inada
59 — Guareí .....	645	4	3	—	—	Benedito R. Affonso
60 — Guariba .....	603	5	5	—	—	Luiz G. Teixeira
61 — Ibirarema .....	---	6	2	—	—	Wladimir C. Antunes
62 — Ibitinga .....	462	5	5	—	—	Siuco Iba
63 — Igarapu do Tietê ..	---	8	2	—	—	Leonelho Bragaiá
64 — Igarapava .....	577	1		—	—	José Arlindo Braga
65 — Indaiatuba .....	601	2	7	—	—	Sinésio Martini
66 — Indiana .....	---	6	4	—	—	Hamilton Ruy Chaves
67 — Ipaçu .....	566	5	5	—	—	Alfredo P. Figueiredo
68 — Itacemópolis .....	---	2	1	—	—	Augusto L. Marcondes
69 — Itaberá .....	596	5	5	—	—	Antônio Lico
70 — Itajobi .....	590	5	5	—	—	C. L. Rua P. Toledo, 799
71 — Itapecerica da Serra	820	4	6	—	—	Erwin Weerle
72 — Itapira .....	626	6	4	—	—	José Breda Filho
73 — Itaí .....	598	4	2	—	—	.....
74 — Itararé .....	715	5	5	—	—	Clóvis de Alencar
75 — Itatiba .....	725	9	2	—	—	Ruben Kerr Nogueira
76 — Itirapuá .....	---	5	4	—	—	Milton Ribeiro Monteiro
77 — Itu .....	552	3	8	—	—	Clóvis T. Pizza
78 — Jaboticabal .....	575	5	7	—	—	Austher G. Collettes
79 — Jacupiranga .....	39	6	4	—	—	Ary Souza de Almeida
80 — Jaguariuna .....	---	5	6	—	—	Darcy Machado de Souza

(continua)

QUADRO 1. — (continuação)

Município	Alti- tude	N.º de exemplares examinados				Remetente da amostra
		<i>S. zeamais</i>		<i>S. oryzae</i>		
		♂	♀	♂	♀	
	m					
81 — Jardinópolis .....	585	4	6	—	—	Francisco F. G. Oliveira
82 — Joanópolis .....	900	7	3	—	—	.....
83 — José Bonifácio ....	455	4	10	—	—	Martinho L. Freitas Jr.
84 — Junqueirópolis ....	---	7	3	—	—	Kurt Akriew Líders
85 — Laranjal Paulista ..	527	4	6	—	—	Oswaldo Nardini
86 — Leme .....	670	8	2	—	—	Nicanor de Carvalho
87 — Limeira .....	540	7	3	—	—	Carlos Roessing
88 — Lindóia .....	690	7	3	—	—	Cláudio B. R. Ferreira
89 — Lorena .....	524	1	2	—	—	Gabriel de Andrade
90 — Macatuba .....	---	4	6	—	—	José Ruy de Carvalho
91 — Macaúbal .....	---	6	4	—	—	Labib Buissa
92 — Mairiporã .....	---	4	6	—	—	Orlando A. Ribeiro
93 — Matão .....	555	4	6	—	—	Milcíades Botura
94 — Mauá .....	---	3	4	—	—	Énio Andrade
95 — Mirandópolis .....	---	5	1	—	—	Getúlio I. Yuassa
96 — Mirante do Parana- panema .....	---	9	1	—	—	José T. Oshiai
97 — Mirassol .....	573	2	2	—	—	Ary Nuva Ferraz
98a — Mococa .....	640	—	—	2	2	Túlio Ribeiro Rocha
98b — Mococa .....	---	—	2	—	—	Luiz Sérgio P. Pereira
99 — Mogi das Cruzes ..	761	3	7	—	—	Thomas J. Burke
100 — Mogi Guaçu .....	588	5	8	—	—	Francisco G. Cintra
101 — Mogi Mirim .....	611	5	5	—	—	Saulo Ferreira
102a — Monte Alegre do Sul	---	6	4	—	—	Gilberto P. Martorano
102b — Monte Alegre do Sul	---	6	4	—	—	Sebastião Alves
103 — Monte Azul Paulista	597	5	5	—	—	Roberto Egidio A. Jr.
104 — Monte Mor .....	525	6	4	—	—	Antônio Amaral
105 — Nova Granada .....	575	1	3	—	—	Alfredo Saad

(continua).

QUADRO 1. — (continuação)

Município	Alti- tude	N.º de exemplares examinados				Remetente da amostra
		S. zeamais		S. oryzae		
		♂	♀	♂	♀	
	m					
106 — Olímpia .....	490	1	—	—	—	Darvilson R. D'Avila
107 — Oswaldo Cruz .....	---	5	6	—	—	Fábio Costa Couto
108 — Ourinhos .....	459	6	4	—	—	José C. Sobrinho
109 — Palmital .....	494	7	3	—	—	Lourival F. França
110 — Paraguaçu Paulista.	481	5	5	—	—	Mourão A. Pereira
111 — Parapuá .....	---	8	2	—	—	Rubens F. P. da Silva
112 — Pariquera-Açu .....	---	2	3	—	—	José Cione
113 — Patrocínio Paulista.	700	1	2	—	6	Javerte do Carmo
114 — Pedregulho .....	1032	6	4	—	—	Wagner de Paulo
115 — Pedreira .....	584	2	1	—	—	Raul A. Cintra
116 — Penápolis .....	390	2	8	—	—	Clóvis C. Falzeni
117 — Pereira Barreto ....	310	3	7	—	—	Benedito J. Coelho
118 — Piedade .....	781	4	6	—	—	Hidio Tasaka
119a— Pindamonhangaba .	552	8	3	—	—	Nelson C. Schmidt
119b— Pindamonhangaba .	---	2	2	—	—	Kermit Moura Bastos
120 — Pindorama .....	502	4	7	—	—	João A. Sobrinho
121 — Pinhal .....	837	—	2	—	—	Aulio Ferraz de Arruda
122 — Piracaia .....	789	6	4	—	—	Milton Coli
123a— Piracicaba .....	540	4	7	—	—	Celso Barbosa Ferraz
123b— Piracicaba .....	---	6	4	—	—	Sérgio B. Paranhos
124 — Pirajuí .....	549	7	1	—	—	Antônio S. Fonseca
125 — Pirapõzinho .....	---	5	5	—	—	Arlindo di Giovanni
126 — Pirassununga .....	634	4	4	—	—	Silvio A. Pimentel
127 — Pitangueiras .....	503	6	3	—	—	José Eduardo R. Almeida
128 — Pompéia .....	583	3	7	—	—	Nilo B. de Figueiredo
129 — Pontal .....	522	4	5	—	—	.....
130 — Pôrto Ferreira .....	549	4	6	—	—	Francisco Noviello
131 — Potirendaba .....	550	1	2	—	—	Antônio Pereira da C.
132 — Pres. Bernardes ....	422	3	5	—	—	Antônio Jorge Roston

(continua)



QUADRO 1. — (continuação)

Município	Alti- tude	N.º de exemplares examinados				Remetente da amostra
		S. zeamais		S. oryzae		
		♂ +	♀ +	♂ +	♀ +	
	m					
133 — Pres. Prudente .....	461	7	3	—	—	Alcino da Costa Oliveira
134 — Quatá .....	519	6	5	—	—	Alberto G. de Oliveira
135 — Rancharia .....	503	4	7	—	—	Genesey A. Bortolazzo
136 — Registro .....	---	5	6	—	—	Silvio Puga Fagundes
137 — Ribeirão Bonito ...	585	5	5	—	—	José A. Zocchio
138 — Ribeirão Pires .....	---	4	6	—	—	Aristides Dias
139a— Ribeirão Preto .....	517	9	1	—	—	Jurandir S. A. Azevedo
139b— Ribeirão Preto .....	---	5	7	—	—	Antônio J. Reis
140 — Rinópolis .....	---	4	6	—	—	Milton G. Pagliusi
141 — Rio Claro .....	609	6	4	—	—	Luiz A. Picioli
142 — Rio das Pedras ....	613	5	5	—	—	Felipe Bellato
143 — Sales Oliveira .....	---	1	1	—	—	Roberto M. Franco
144 — Salesópolis .....	785	5	5	—	—	Adalberto F. da Costa
145 — Santa Adélia .....	608	2	9	—	—	Americo F. Oliveira
146 — Santa Bárbara O'Oeste .....	531	6	5	—	—	Ruy Frota Salles
147 — Santa Cruz da Con- ceição .....	---	5	5	—	—	Guaracy C. da Silva
148 — Sta. Gertrudes ....	---	6	4	—	—	Oswaldo Grissoto
149 — Santana de Parnaíba	---	4	6	—	—	Jayro B. Ferraz
150 — Sta. Rita do Passa Quatro .....	759	5	5	—	—	Renzo Masseli
151 — Santo Amaro .....	---	5	5	—	—	Aldir A. Teixeira
152 — Santo Antônio da Posse .....	---	2	4	—	—	.....
153 — São Bernardo do Campo .....	---	7	3	—	—	Otávio da Costa
154 — São Carlos .....	826	6	4	—	—	José E. Oliveira Leite
155 — São João da Boa Vista .....	730	2	1	2	5	Percival dos Santos

(continua)

QUADRO 1. — (continuação)

Município	Altitude	N.º de exemplares examinados				Remetente da amostra
		S. zeamais		S. oryzae		
		♂	♀	♂	♀	
	m					
156 — São Joaquim da Barra .....	620	3	7	—	—	Antônio C. A. Pacheco
157 — São José do Rio Pardo .....	675	3	4	1	1	Olavo R. Sampaio
158a — São Luiz do Paraitinga .....	785	8	2	—	—	Bento Vieira M. Netto
158b — São Luiz do Paraitinga .....	---	4	4	—	—	Bento Vieira M. Netto (CL)
159 — São Manoel .....	675	6	4	—	—	Cláudio A. P. Machado
160a — São Roque .....	800	2	2	—	—	Ciãõ Endo (CL)
160b — São Roque .....	---	3	9	—	—	Wilson C. Ribas
161 — São Sebastião .....	3	1	4	—	—	Raul G. F. Paranhos
162 — São Sebastião da Gramma .....	---	2	3	—	—	José G. O. Junqueira
163 — Serra Negra .....	913	6	4	—	—	Douglas Silveira
164 — Socorro .....	741	3	7	—	—	Antônio A. F. Tassara
165 — Sorocaba .....	550	5	5	—	—	José Ferraz Godinho
166 — Sumaré .....	---	6	4	—	—	Décio Ribeiro Borges
167 — Tabapuã .....	528	4	6	—	—	Fuad Channage
168 — Tambaú .....	698	4	3	1	—	Ruy Assumpção
169 — Tanabi .....	525	7	3	—	—	Maurício B. Vilhena
170 — Tatuí .....	590	5	6	—	—	Armando Petinelli
171 — Taubaté .....	586	5	5	—	—	Nestor J. da Fonseca
172 — Tietê .....	492	7	3	—	—	Humberto B. de Arruda
173 — Torrinha .....	769	5	5	—	—	Virgínio Rovi
174 — Tupã .....	511	3	7	—	—	João Alves Rodrigues
175 — Ubatuba .....	3	3	10	—	—	Carlos A. B. Miranda

(continua)

QUADRO 1. — (continuação)

Município	Altitude	N.º de exemplares examinados				Remetente da amostra
		S. zeamais		S. oryzae		
		♂	♀	♂	♀	
	m					
176 — Urupês .....	---	5	4	—	—	Gilberto Lugallo
177 — Valinhos .....	---	5	5	—	—	Joaquim A. M. Franco
178 — Vargem Grande ...	692	4	5	—	1	Sidney C. de Mello
179 — Vera Cruz .....	633	3	7	—	—	Ruy Benini
180 — Viradouro .....	529	4	6	—	—	Nicolau Nemer
181 — Votuporanga .....	---	5	5	—	—	Abílio Calille

QUADRO 2. — Número de indivíduos machos e fêmeas de duas espécies de caruncho presentes em amostras de trigo procedentes de municípios paulistas, com altitude dos municípios e coletores das amostras

Município	Altitude	S. zeamais		S. oryzae		Coletor da amostra
		♂	♀	♂	♀	
		m				
Agua da Prata .....	818	4	8	—	—	Rubens Machado
Capão Bonito (C.L.) .....	702	1	1	3	5	David de O. Pfeifer
Capão Bonito (Est. Exp.) .....	---	—	—	5	5	David de O. Pfeifer
Indiana .....	---	5	5	—	—	Hamilton Ruy Chaves
Itapeva .....	---	—	—	6	4	.....
Itararé .....	715	—	1	4	5	Clóvis de Alencar
Tatui .....	590	5	5	—	—	José V. França Filho

Da cidade de Campinas, Piracicaba e São Paulo, onde foi conduzida a maioria dos experimentos de controle de caruncho no Estado de São Paulo, as amostras examinadas traziam apenas *S. zeamais*, o que sugere que a maioria das informações obtidas nesse Estado, até o momento, sobre controle de caruncho do milho, refere-se a esta espécie.

A distribuição geográfica uniforme e generalizada de *S. zeamais* por todo o Estado de São Paulo e a irregular freqüência de ocorrência de *S. oryzae*, ficando praticamente restrita à região alta, mais fria e úmida do Nordeste do Estado (quadro 3), onde se cultiva proporcionalmente mais arroz (quadro 4 e figura 3), e à região Sul, mais fria e úmida (quadro 3), onde se cultiva trigo (quadro 4 e figura 3), tornam o problema bastante interessante do ponto de vista ecológico. A distribuição geográfica dos cereais hospedeiros não é uniforme no Estado de São Paulo (quadro 4), o que aparentemente influi na distribuição geográfica das espécies.

Três tipos de fatores devem estar determinando a distribuição irregular de *S. oryzae* em São Paulo: fatores biológicos intrínsecos, fatores climáticos, distribuição dos hospedeiros.

As características biológicas e fisiológicas da própria espécie, como se deduz do trabalho de Nishigaki (11), variam de raça para raça, sendo às vezes maiores entre raças que entre espécies, e não são conhecidas no Brasil, o que torna difícil qualquer justificativa precisa sobre a distribuição das espécies verificada. Musgrave et al (10) e Satomi (14) também ressaltaram a importância das raças fisiológicas dessas espécies cuja resposta a fatores climáticos pode estar relacionada com microrganismos internos.

Birch (2), na Austrália, Kiritani (6) e Nishigaki (11), no Japão, observaram pelo tamanho da população que *S. zeamais* é desfavorecida por temperaturas mais altas e que a espécie pequena, *S. oryzae*, se adapta melhor a essas temperaturas.

O contrário foi verificado em condições naturais no Estado de São Paulo, onde *S. oryzae* foi encontrada com maior freqüência na região montanhosa e mais fria de Franca e Águas da Prata (figura 1), como acontece nos Estados Unidos e no Nepal (3, 8).

Quanto à influência do cereal hospedeiro, Birch (2) notou que ambas as espécies ovipositaram mais em trigo do que em milho, mas a capacidade da espécie para proliferar no trigo era maior para *S. oryzae* do que para *S. zeamais*, e no milho era maior para *S. zeamais* do que para *S. oryzae*. Floyd e Newson (3) confirmaram essas observações nos Estados Unidos, verificando que *S. zeamais* foi favorecida pelo milho e arroz descascado, não polido, enquanto *S. oryzae* foi favorecida pelo trigo. O arroz em casca não teve influência tão acentuada em favor da primeira.

QUADRO 3. — Umidade relativa e temperatura média mensal de três regiões do Estado de São Paulo durante o ano de 1966 <sup>(1)</sup>

Mês	Região Sul Triticola (dados de Itaberá) lat. 23°40', alt. 620m, long. 49°15'				Região Arrozeira			
	Região Sul Triticola		Região Arrozeira		Região Arrozeira		Região Arrozeira	
	Temp. Med.	Umíd. Real.	Temp. Med.	Umíd. Real.	Temp. Med.	Umíd. Real.	Temp. Med.	Umíd. Real.
	°C	%	°C	%	°C	%	°C	%
Janeiro	22,8	81,0	21,5	82,0	24,1	80,5	24,1	80,5
Fevereiro	23,4	82,1	22,5	77,8	24,5	81,3	24,5	81,3
Março	21,3	83,0	20,8	79,3	23,3	78,2	23,3	78,2
Abril	18,8	85,1	19,4	77,8	21,6	76,5	21,6	76,5
Maió	16,9	85,7	17,5	79,2	20,0	78,5	20,0	78,5
Junho	15,3	81,5	16,5	69,8	19,0	68,7	19,0	68,7
Julho	15,8	80,2	17,5	68,4	19,6	65,4	19,6	65,4
Agosto	15,4	77,1	18,4	65,5	20,2	61,2	20,2	61,2
Setembro	16,8	78,1	19,6	61,3	21,3	60,8	21,3	60,8
Outubro	18,4	80,8	21,2	74,8	23,2	72,2	23,2	72,2
Novembro	20,4	78,6	20,9	77,0	23,5	72,8	23,5	72,8
Dezembro	22,2	81,5	22,5	79,6	24,2	78,4	24,2	78,4

<sup>(1)</sup> Dados fornecidos pelo eng.º-agr.º Altino A. Ortolani, Seção de Climatologia Agrícola, I. A. C.

Kiritani (6), resumindo trabalhos feitos com raças de *S. oryzae* e *S. zeamais* de quatro regiões do globo terrestre, mostrou que a primeira é favorecida pelo trigo, e a última pelo milho, independente da região de origem das raças. Quanto ao arroz, *S. zeamais* sempre teve um desenvolvimento mais rápido, mas a progênie foi muito menor, exceto a raça proveniente dos Estados Unidos, que teve uma progênie aproximadamente igual a de *S. oryzae*. Esse autor considerou o arroz como um cereal intermediário entre milho e trigo na sua suscetibilidade a esses carunchos. Apesar das observações de Birch (2) e Kiritani (6), mostrando que a espécie menor foi favorecida por temperaturas acima de 25°C, o que provavelmente é válido para a América do Norte, como se conclui do trabalho de Nishigaki (11), esta foi mais comumente encontrada por Floyd e Newson (3) nos estados mais frios do Norte e Sul dos Estados Unidos, respectivamente, mostrando que o alimento parece ser mais importante que as condições climáticas, na distribuição dessas espécies nesse país. A distribuição geográfica desses "carunchos" no Estado de São Paulo está em concordância com a verificada nos Estados Unidos em relação à distribuição dos cereais hospedeiros. *S. oryzae* ocorreu com maior frequência na região Sul, mais fria, onde se planta trigo, e na região Nordeste, também mais fria, onde se planta mais arroz. O milho no Estado de São Paulo é cultivado em tôdas as regiões, e *S. zeamais* ocorreu em tôdas as regiões do Estado. A distribuição generalizada do cereal hospedeiro (milho) e a não existência de fatores climáticos limitantes devem explicar a distribuição generalizada e predominante de *S. zeamais* em São Paulo.

O quadro 4 dá as produções de milho, trigo e arroz para algumas delegacias regionais no ano de 1965/66, quando a distribuição das espécies foi estudada. Ele mostra que a produção de trigo é maior no Sul do Estado, onde ocorreu *S. oryzae*. O município de Rozalva, da Delegacia Regional de Presidente Prudente, que não consta do quadro, produziu trigo nesse período, mas como nenhuma amostra foi recebida desse município não foi possível determinar a frequência das espécies.

A análise do quadro 4 mostra que há uma tendência de *S. oryzae* ocorrer nas regiões onde a relação entre produção de milho/arroz é menor, mas há algumas exceções, o que mostra não ser este o único fator que controla a distribuição geográfica deste caruncho.

Pelo quadro 3 pode-se ver que a região montanhosa do Nordeste (São João da Boa Vista e Franca) é mais fria e mais

QUADRO 4. — Produção de cereais, em diferentes Delegacias Regionais do Estado de São Paulo, da safra 1965/1966, expressa em 1.000 toneladas, e proporção aproximada entre as produções de milho e arroz em diferentes Delegacias Regionais, e ocorrência de *S. oryzae* (1)

Delegacias Regionais	Milho 1.000 ton.	Arroz 1.000 ton.	Produção de milho/Prod. de arroz	Trigo ( <sup>2</sup> ) 1.000 ton.	Ocorrência de <i>S. oryzae</i> nas amostras
São José do Rio Preto .....	105,4	48,4	2,1	---	Sim
Franca .....	56,6	20,1	2,8	---	Sim
São João da Boa Vista .....	62,9	17,5	3,6	---	Sim
Ribeirão Preto .....	80,3	20,4	3,9	---	Sim
Orlândia .....	177,6	37,6	4,7	---	Sim
Catanduva .....	38,2	10,9	3,5	---	não
Pirassununga .....	39,8	10,9	3,6	---	não
Barretos .....	137,8	43,1	4,0	---	não
Bebedouro .....	80,3	12,4	6,4	---	não
Total produzido no resto do Estado ( <sup>3</sup> ) .....	2.008,0	432	4,6	---	não
Itapetininga .....	66,9	6,7	10,0	1,2	Sim
Itapeva .....	150,5	14,6	10,0	2,3	Sim

(1) Extraído de dados fornecidos pela Seção de Previsão de Safras e Cadastro, da Divisão de Economia Rural.

(2) O traço indica que a produção foi ínfima e não conhecida.

(3) Com exceção da região tritícola.

úmida que a região Norte (São José do Rio Preto), também boa produtora de arroz. A raça paulista de *S. oryzae* parece ser mais favorecida por temperaturas mais frias e umidades mais altas que *S. zeamais*, e isto pode contribuir para sua maior frequência no Nordeste e Sul do Estado, aliado à maior produção proporcional de arroz e trigo nessas regiões, respectivamente.

A ausência de *S. oryzae* nas amostras enviadas pela maioria dos municípios do Estado de São Paulo não implica na sua inexistência nesses municípios, e provavelmente reflete a sua menor frequência nesses locais.

Parece não haver fatores limitantes para o desenvolvimento desses insetos no Estado de São Paulo, e provavelmente se uma das espécies fosse erradicada a outra ocuparia o vazio por ela deixado. Como essas duas espécies têm o mesmo nicho, há entre elas uma competição interespecífica acentuada. A combinação dos fatores ecológicos, altitude, temperatura, umidade e distribuição dos hospedeiros aparentemente favorecem mais uma espécie que a outra, determinando uma distribuição irregular de *S. oryzae*, que não parece encontrar condições para competir com *S. zeamais* na maior parte do Estado de São Paulo.

O "caruncho" *Sitophilus granarius* L. não pertence ao complexo aqui estudado, e pode ser diferenciado deste por caracteres morfológicos externos. Confirmando observações anteriores da maioria dos autores que referem *S. granarius* como um inseto de climas frios, ele não foi encontrado em nenhuma amostra examinada.

#### 4 — CONCLUSÕES

1 — *S. zeamais* é o "caruncho" mais frequente e mais importante para o milho armazenado no Estado de São Paulo, e, portanto, as pesquisas de controle com esse cereal devem ser feitas com esse "caruncho".

2 — *S. oryzae* é relativamente pouco comum em milho, no Estado de São Paulo.

3 — *S. zeamais* está distribuído de forma generalizada por todo o Estado de São Paulo.

4 — *S. oryzae* ocorre com maior frequência na região arrozeira e montanhosa do Nordeste e na região tritícola, mais fria e úmida, do Sul do Estado.



5 — A distribuição de *S. oryzae* e *S. zeamais* em São Paulo faz supor que essas espécies têm uma reação à temperatura e umidade semelhante às raças dos Estados Unidos e Nepal, e oposta às raças do Japão e Austrália.

6 — O trigo foi mais infestado por *S. oryzae* que o milho, concordando com observações feitas na Austrália (2) e nos Estados Unidos (3), mas o pequeno número de amostras de trigo examinadas exige observações posteriores, para confirmação.

7 — *S. granarius* não foi encontrado em nenhuma das amostras examinadas, procedentes dos 182 municípios de São Paulo.

#### THE COMPLEX OF *SITOPHILUS* spp (COLEOPTERA CURCULIONIDAE) IN THE STATE OF SÃO PAULO

##### SUMMARY

The rice weevil, commonly referred to as *Sitophilus oryzae* (Linneu) was separated in 1959 into two distinct species: *S. zeamais* and *S. oryzae*. It was investigated which of them occurred with higher frequency in the State of São Paulo, based on samples of cereals infested by weevils received from 182 counties.

In the corn samples examined, 169 counties had only *S. zeamais*, 11 *S. zeamais* and *S. oryzae* and 1 only *S. oryzae*. In wheat, from 6 samples received, 3 had *S. zeamais*, 2 *S. zeamais* and *S. oryzae* and 1 *S. oryzae*. *S. granarius* was not found at all.

The geographical distribution was uniform for *S. zeamais* whilst *S. oryzae* occurred with higher frequency in the northeastern rice growing region and in the wheat growing region of the South of the State of São Paulo, which on account of their higher altitude are generally more humid and colder.

The race of *S. oryzae* that occurs in São Paulo State behaved like the Nepalese which also occurs in high and colder regions on the contrary of what happens in Japan.

##### LITERATURA CITADA

1. BIRCH, L. C. Two strains of *Calandra oryzae* (L.) (Coleoptera). Aust. J. exp. Biol. med. Sci. 22:271-277, 1944.
2. ————. Experiments on the relative abundance of two sibling species of grain weevils. Aust. J. Zool. 2(1):66-74, 1954.

3. FLOYD, E. H. & NEWSON, L. D. Biological study of the rice weevil complex. *Ann. ent. Soc. Amer.* 52(6):687-695, 1959.
4. FREY, W. Beiträge zur Kenntnis der Quarantaneschädlinge auf dem Gebiete des Vorratsschutzes. II. Die Unterscheidung von Reiskäfer (*Sitophilus oryzae* L.) und Maiskäfer (*Sitophilus zeamais* Motsch.). *Nachrichtenbl. Deutsch. Braunschweig.* 14(10):145-149, 1962.
5. HALSTEAD, D. G. H. The separation of *Sitophilus zeamais* Motschulsky and *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera Curculionidae), with a summary of their distribution. *Ent. mon. Mag.* 99:72-74, 1963.
6. KIRITANI, K. On the local distribution of two allied species of the rice weevil, *Calandra oryzae* and *C. sasakii*. *Jap. J. appl. Zool.* 21(2):74-77, 1956.
7. ————. Biological studies on the *Sitophilus* complex (Coleoptera: Curculionidae) in Japan. *J. Stored Prod. Res.* 1:169-176, 1965.
8. Kono, T. Rice weevil. *Fauna and Flora of Nepal Himalaya*, 1:383-385, 1955.
9. Kuschel, G. On problems of synonymy in the *Sitophilus oryzae* complex (30th contribution. Col. Curculionidae). *Ann. Mag. nat. Hist.* 13(4):241-244, 1961.
10. MUSGRAVE, A. J; ASRTON, G. C. & HOMAN, R. Quantitative and qualitative effects of temperature and type of grain on populations of *Sitophilus* (Coleoptera Curculionidae) and on their mycetomal organisms. *Canad. J. Zool.* 41(7):1245-1261, 1963.
11. NISHIGAKI, J. O efeito do conteúdo de água do arroz e da temperatura na proporção de reprodução de raças geográficas dos dois carunchos do arroz, *Calandra oryzae* L. e *C. sasakii* Takahashi. *Jap. J. appl. Ent. Zool.* 2(4):264-270, 1958. (in Jap.)
12. RICHARDS, O. W. The two strains of the rice weevil *Calandra oryzae* (L.) (Coleoptera Curculionidae). *Trans. R. ent. Soc. Lond.* 94:187-200, 1944.
13. SÃO PAULO. INSTITUTO GEOGRÁFICO E GEOLÓGICO. Carta hipsométrica do Estado de São Paulo. São Paulo, Secretaria da Agricultura Indústria e Comércio, 1943.
14. SATOMI, H. Differences in some physiological and ecological characters between two allied species of the rice weevil, *Calandra oryzae* and *C. sasakii* collected from different districts of the world. *Jap. J. Ecol.* 6:218-226, 1963.
15. UTIDA, S. Distribution of the small rice weevil in the United States. *J. econ. Ent.* 51(6):913-914, 1958.



Figura 1. — Frequência de distribuição de espécies de caruncho dos cereais, *S. zeamais* e *S. oryzae*, no Estado de São Paulo, em amostras de milho.

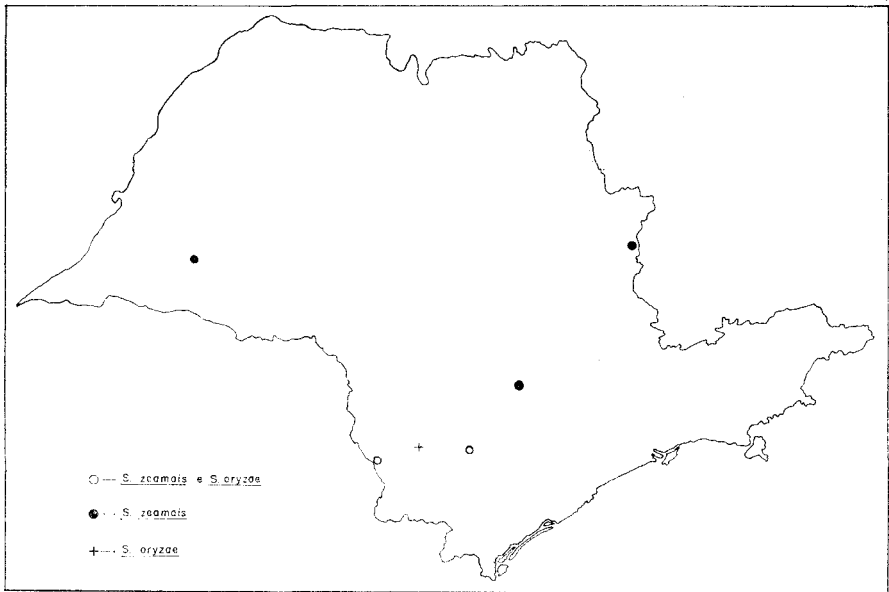


Figura 2. — Freqüência de ocorrência de espécies de caruncho dos cereais, *S. zeamais* e *S. oryzae*, em trigo, no Estado de São Paulo.

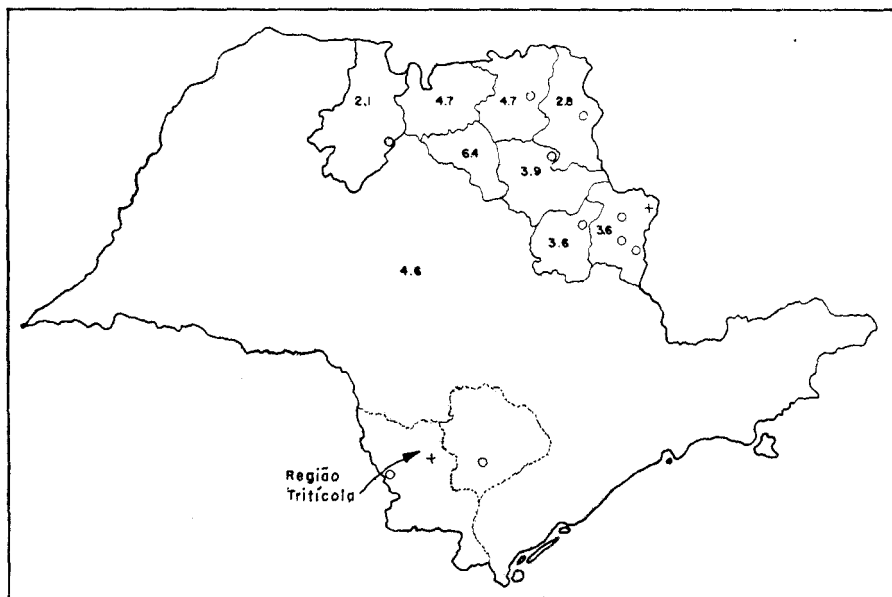


Figura 3. — Proporção entre a produção de milho e arroz em diferentes regiões do Estado de São Paulo e influência da região tritícola sobre a frequência de ocorrência de caruncho *S. oryzae*. O número 2,8, por exemplo, indica que na região assinalada foram produzidos 2,8 sacos de milho para 1 de arroz.

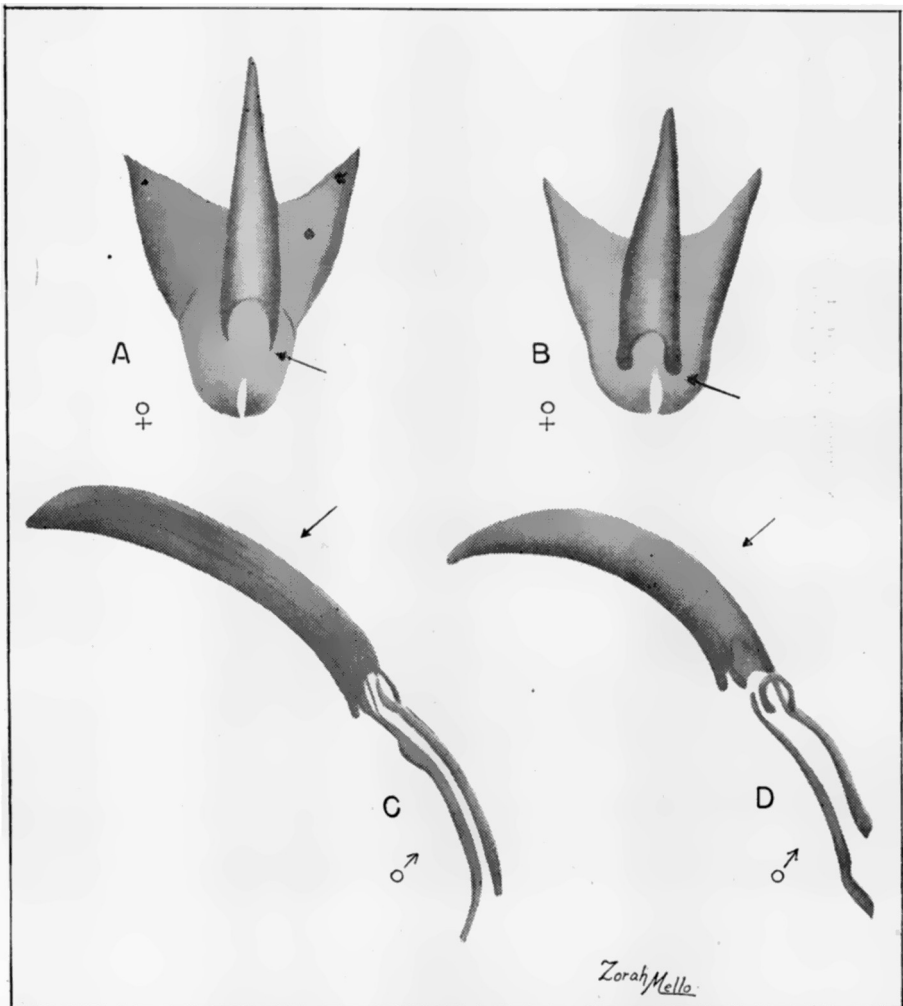


Figura 4. — Partes de genitália de *Sitophilus*. As setas indicam os detalhes importantes para reconhecimento das espécies. A — Oitavo esternito de *S. zeamais*. B — Oitavo esternito de *S. oryzae*. C — Aedeagus de *S. zeamais*. D — Aedeagus de *S. oryzae*.