

DIONISIO LINK  
Engenheiro-Agrônomo  
Auxiliar de Ensino - Cadeira de Entomologia Agrícola  
Departamento de Defesa Fitossanitária  
Faculdade de Agronomia  
Universidade Federal de Santa Maria  
Santa Maria-R, S.

RESISTENCIA RELATIVA DE VARIEDADES DE ARROZ EM CASCA, AO  
ATAQUE DE Sitophilus oryzae (Linne, 1763), S. zeamais  
Motshulsky, 1855 E Sitotroga cerealella (Olivier, 1819)  
EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO

Tese apresentada à Escola  
Superior de Agricultura "Luiz de  
Queiroz" da Universidade de São  
Paulo, para obtenção do título de  
"Magister Scientiae".

PIRACICABA  
Estado de São Paulo - Brasil  
1 969

A meus pais e

à minha noiva

DEDICO.

## AGRADECIMENTOS

O autor deixa consignados seus agradecimentos a todos os colegas do 1º Curso de Pós Graduação em Entomologia pelo estímulo recebido durante a execução desta pesquisa.

Ao Engº Agrº Carlos Jorge Rossetto, chefe substituto da Seção de Entomologia do Instituto Agronômico de Campinas, pela orientação nos trabalhos.

Ao Dr. Domingos Gallo, Professor Catedrático de Entomologia da ESALQ, pelas críticas e sugestões apresentadas no decorrer dos trabalhos.

Ao Professor Roger N. Williams, PhD pela Louisiana State University, professor visitante da ESALQ, pelo auxílio prestado na obtenção da bibliografia.

Ao Engº Agrº Toshio Igue, da Seção de Técnica Experimental do Instituto Agronômico de Campinas pela orientação nas análises estatísticas.

Aos Engºs Agrºs Nicolau V. Banzatto e Delcy G. de Freitas, da Seção de Genética do Instituto Agronômico de Campinas e Coordenador da Estação Experimental do Arroz do IRGA, respectivamente, pelo fornecimento das amostras das variedades e informações sobre as mesmas.

Às Cadeiras de Agricultura e Física, pelo empréstimo de parte dos equipamentos usados no presente trabalho.

À Srt.<sup>a</sup> Beatriz Ferreira da Seção de Entomologia do Instituto Agronômico de Campinas pela dedicação e cuidados prestados na criação dos gorgulhos para os trabalhos da tese.

À CAPES pelo patrocínio da bolsa que tornou possível a assistência do curso de pós graduação e a execução desta pesquisa.

Ao Engº Agrº Antonio F.S.L. Veiga, pelos auxílios prestados.

À Sr.<sup>a</sup> Maria Inês Fonseca Jorge pela datilografia dos originais.

À Srt.<sup>a</sup> Ivany Maluf pela datilografia dos stencils e ao Sr. Olavo de Mello Coelho pela impressão.

## CONTEÚDO

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DA LITERATURA .....	5
2.1. Pragas de cereais armazenados no Brasil.....	5
2.2. Pragas de arroz no mundo .....	8
2.3. Influência do tamanho do grão na infestação de gorgulhos .....	9
2.4. Influência do alimento sobre o peso e longevidade dos gorgulhos.....	10
2.5. Influência de caracteres morfológicos dos grãos de arroz sobre infestação de gorgulhos .....	11
2.6. Comportamento de variedades de cereais em relação a pragas de grãos armazenados.....	12
2.6.1. arroz .....	12
2.6.1.1. gorgulho .....	12
2.6.1.2. traça .....	12
2.6.2. milho .....	13
2.6.3. trigo .....	14
2.6.4. sorgo .....	14
2.7. Não preferência como tipo de resistência de grãos a pragas .....	15
2.8. Ação do melhoramento sobre a redução de infestação de gorgulhos .....	16
3. MATERIAL E METODOS.....	17
3.1. Material .....	17
3.1.1. Instalações e equipamentos .....	17
3.1.2. Insetos.....	18
3.1.3. Arroz em casca .....	19
3.2. Métodos .....	19
3.2.1. Eliminação da infestação latente .....	19
3.2.2. Determinação e equilíbrio da umidade dos grãos .....	20
3.2.3. Avaliação dos defeitos dos grãos .....	20
3.2.4. Criação dos insetos .....	20
3.2.5. Obtenção dos ovos da traça .....	21
3.2.6. Ensaio de sobrevivência de <u>Sitophilus spp.</u> .....	21
3.2.7. Ensaio em branco para teste de livre escolha com a traça..	22
3.2.8. Ensaio para verificação do número ideal de ovos de traça para infestação de variedades.....	23
3.2.9. Ensaio de variedades com livre escolha para a traça .....	23
3.2.10. Ensaio de variedades infestadas com ovos de traça.....	24
3.2.11. Ensaio para verificação da influência de fissuras na casca do arroz sobre a infestação da traça .....	24
3.2.12. Análise dos resultados .....	25
3.2.12.1. <u>Sitophilus spp.</u> .....	25
3.2.12.2. <u>Sitotroga cerealella</u> (Ol.).....	25

4. RESULTADOS .....	27
4.1. Umidade das variedades .....	27
4.2. Defeitos nos grãos das variedades .....	27
4.3. Sobrevivência de <u>Sitophilus spp.</u> .....	28
4.4. Ensaio em branco para livre escolha da traça .....	29
4.5. Ensaio para diferentes números de ovos da traça .....	30
4.6. Ensaio de variedades com livre escolha para a traça .....	31
4.7. Ensaio de variedades infestadas com ovos de traça .....	32
4.8. Ensaio de grãos com e sem fissura na casca para infestação .....	34
da traça .....	34
5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	74
6. CONCLUSÕES .....	80
7. RESUMO .....	84
8. SUMMARY .....	87
9. LITERATURA CITADA .....	90

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil produz anualmente quantia superior a 5 milhões de toneladas de arroz em casca, estando a cultura disseminada por todo o país. Planta-se arroz, desde o Acre até o Rio Grande do Sul. A produção brasileira está concentrada em seis estados que detém 82% da área cultivada e cerca de 83% da produção (quadro 1).

O prejuízo causado por pragas de grãos armazenados grande, pois pesquisas da FAO, mostraram que a quantidade de grãos destruídos por estas pragas durante um ano, seriam suficientes para o abastecimento de mais de cem milhões de pessoas. (Citado por Puzzi et alli 1963).

O arroz possui diversas pragas, umas atacam somente no campo, outras atacam somente no armazém e outras atacam tanto no campo como nos depósitos. Os danos causados pelas pragas de grãos armazenados, seja o ataque iniciado no campo, seja no armazém, podem ser elevados, dependendo das condições de armazenamento. Tanto o arroz beneficiado, como o arroz com casca são danificados em maior ou menor grau pelos insetos. A maioria dos trabalhos de controle de insetos em cereais armazenados e, em arroz em casca, trata do controle químico destas pragas. No Brasil, vários trabalhos foram publicados, fazendo referência a milho armazenado, onde os danos são mais facilmente notados e, onde o problema é mais grave do que em arroz em casca. Lepage (1946), Corseuil (1960), Ferraz (1962), Puzzi et alli (1963), Gallo (1966), e Gallo e Flechtmann (1967), tratam do controle químico das pragas de cereais armazena-

dos, sendo que apenas Silveira (1965), Fonseca (1967) e Moscareli e Rosinha (1967) tratam especificamente de arroz armazenado.

A penetração do fumigante não é tão fácil no arroz em casca como em outros grãos e muitas vezes a fumigação não é efetiva conforme Stracener (1934) e Rouse et alli (1958). Alguns fumigantes, especialmente os derivados de bromo, ao serem aplicados mais de uma vez, deixam resíduos, que podem ser elevados, podendo prejudicar o consumidor do arroz beneficiado, ou o animal alimentado com o farelo, de acordo com EUA, Dep. Agric. (1964) e Silveira, (1965).

No Rio Grande do Sul, a maior parte do arroz em casca é armazenado em grandes depósitos e os problemas de sua preservação são agravados pelas dificuldades de comercialização, sendo frequente encontrar-se num mesmo depósito, produto de duas safras. Estes fatores auxiliam grandemente o desenvolvimento das pragas. É comum, o produto chegar infestado da lavoura, especialmente se o tempo de emedação for longo conforme Fonseca (1967). Colheitas feitas com automotrizas, especialmente quando realizadas em período de chuvas dão um produto com alto teor de umidade, o que é favorável ao bom desenvolvimento das pragas de acordo com Breese (1961), Poonai (1962) e Fonseca (1967). No Rio Grande do Sul, a maioria dos depósitos possui secadores mecânicos que reduzem a umidade do grão rapidamente por meio de correntes de ar quente, com temperatura de 40 - 50°C para grãos destinados à semente, e 50 - 60°C para grãos destinados ao beneficiamento. Nestas temperaturas, geralmente ocorre a eliminação da infestação de campo. Temperaturas mais elevadas, prejudicam a qualidade do grão e são, portanto, contra indicadas.

Devido ao fato dos grãos de arroz entrarem em equilíbrio com a umidade do ar em pequeno espaço de tempo, no máximo duas semanas após o secamento, as sementes estarão com teor de umidade novamente favorável à infestação de pragas de grãos armazenados. No Rio Grande do Sul as baixas temperaturas no outono e inverno, fazem com que a infestação nestas épocas seja mínima e somente a partir da primavera, ocorre maior desenvolvimento da infestação, sendo facilmente notada no fim de janeiro e início de fevereiro, quando o manuseio do produto armazenado e a limpeza dos depósitos fazem com que os insetos se locomovam para fora da sacaria. Nos outros estados pouco ou nada se sabe, sobre o desenvolvimento de infestação em arroz armazenado.

Os métodos químicos apresentam uma série de desvantagens tais como exigência de instalações adequadas, equipamentos, pessoal treinado, toxicidade dos produtos e outras, motivo pelo qual outras alternativas para controle são de grande interesse.

Variedades resistentes, são de grande valia porque reduzem a infestação das pragas e dispensam ou diminuem a aplicação de produtos químicos no controle.

Soderstrom (1962a) fazendo uma revisão sobre resistência de grãos às pragas apresenta algumas vantagens, destacando-se as seguintes que se aplicam ao problema do arroz.

- a) O uso de variedades resistentes não causa gastos diretos ao agricultor ou ao dono de armazéns. De um modo geral, os grãos armazenados, deixam pequena margem de lucro e portanto, muito pouco pode ser gasto no controle das pragas.
- b) O resíduo de inseticida, pode ser eliminado ou reduzido.
- c) As variedades resistentes podem prevenir ou reduzir infestações e por isso eliminam muita contaminação de grão por insetos.



Neste experimento, 29 variedades de arroz em casca foram testadas para resistênciã aos gorgulhos Sitophilus oryzae (Lin<sup>ne</sup>, 1763) e S. zeamais Motschulsky, 1855 (Coleoptera, Curculionidae) e à traça dos cereais Sitotroga cerealella (Olivier, 1819) (Lepidoptera, Gelechiidae) e são discutidas as possibilidades de usar variedades de arroz em casca com resistênciã natural para controlar os insetos que o infestam.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

No presente trabalho, seguiu-se a nomenclatura apresentada por Silva et alli (1968), exceto para o inseto S.zeamais, que constará como S.zeamais Motschulsky, 1855, e não S.zea-mays (Motschulsky, 1855), conforme consta naquela obra, porque o gênero Sitophilus foi descrito por Motschulsky em 1855, e com a espécie tipo zeamais.

Sitophilus oryzae (L., 1763) e S.zeamais Mots., 1855 foram consideradas uma única espécie até que Floyd e Newson, em 1959, demonstraram ser duas espécies distintas. Kuschel (1961), Halstead (1964) e Boudreaux (1969) confirmaram esta separação e apresentaram as características diferenciais que tornam possível a identificação dessas espécies.

### 2.1. Pragas de cereais armazenados no Brasil

Na literatura brasileira são encontradas referências de ataque de insetos a grãos armazenados desde longa data. Na maior parte, referem-se a milho, café e feijão. Lepage (1939) e, Lepage e Gonçalves (1939) indicaram como pragas mais importantes dos cereais armazenados: Sitophilus oryzae (L.) e Sitotroga cerealella (Olivier, 1819) e o prejuízo causado pelo gorgulho, foi estimado em 15% no milho. Em 1946, Lepage estimou este prejuízo em 30% do total da colheita. Amaral e Navajas (1953) estudando a fauna entomológica orizícola, no Estado de São Paulo, constataram ataque de S.oryzae (L.) em panículas no campo.

Bertels (1954) e Bertels e Baucke (1966) indicaram a fase larvária de S.oryzae (L.) como praga de arroz. Terra (1956, 1963) considerou S.oryzae (L.) como a praga mais importante de cereais armazenados no Brasil, e sobre arroz armazenado; nos armazéns do IRGA; em Porto Alegre, no ano de 1955, constatou as espécies: S.oryzae (L.); Tribolium castaneum Herbst, 1797; Tenebroides mauritanicus (L., 1758); Oryzaephilus surinamensis (L., 1758) e Laeomophloeus minutus (Olivier, 1791).

Cotait e Piza (1959) infestando milho, em laboratório, com S.oryzae (L.), obtiveram um ataque de 100% nos grãos num espaço de sete meses e um prejuízo de até 56% do peso em quatro meses.

Corseuil (1960) estimou o prejuízo no milho, em 15% e indicou como pragas mais prejudiciais, S.oryzae (L.) e S.cerealella (Ol.) Ferraz (1962) estimou o prejuízo em milho armazenado entre 15 e 20%.

Mariconi (1963 e 1969) indicou como pragas mais importantes de grãos de cereais armazenados: Sitophilus granarius (L., 1758); S.oryzae (L.); S.zeamais Mots.; Tribolium castaneum, Herbst; Corcyra cephalonica (Stainton, 1865) e Plodia interpunctella Huebner, 1813. Considerou S.zeamais Mots. como a mais importante.

Rossetto et alii (1966), concluíram que S.zeamais Mots. é a praga primária mais séria em arroz em casca armazenado.

Rossetto (1966b) estudando a infestação nas propriedades agrícolas na região de Campinas (SP) estimou o prejuízo em 30%, para milho e feijão, para um período de 6 meses de armazenamento e de 5% para arroz em casca, num mesmo espaço de tempo. Como pragas principais de arroz citou: S.cerealella (Ol.), S.zeamais Mots., Rhizopertha dominica (Fab., 1792) e S.oryzae (L.).

Gallo (1966) e Gallo e Flechtmann (1967), citaram como pragas mais importantes de grãos armazenados, os gorgulhos: S.oryzae (L.) e S.granarius (L.) e as traças: S.cerealella (Ol.); Anagasta (=Ephestia) kuhniella (Zeller, 1879); Plodia interpunctella (Hüb.) e Pyralis farinalis (L., 1758).

Moscareli e Rosinha (1967) observaram que as pragas mais comuns em arroz armazenado foram S.oryzae (L.) e Cadra (=Ephestia) cautella Walker, 1864.

Fonseca (1967) estimou as perdas causadas por pragas de grãos, no arroz armazenado no Rio Grande do Sul, entre 10 e 15% e como pragas principais indicou S.oryzae (L.); S.granarius (L.); Tribolium castaneum, Herbst; T.confusum Du Val, 1868; S.cerealella (Ol.); Oryzaephilus surinamensis (L.); Anagasta (=Ephestia) kuhniella (Zeller.); Tenebroides mauritanicus (L.) e Laemophloeus minutus (Ol., 1791).

Rossetto (1967) estudando a distribuição geográfica, no Estado de São Paulo, do complexo Sitophilus spp., comprovou que 94% das amostras de milho estudadas estavam infestadas somente por S.zeamais Mots. e que a distribuição desta praga é uniforme no Estado. S.oryzae (L.) apareceu somente em 6% das amostras e somente uma amostra de milho continha apenas esta espécie. Sua distribuição fôra localizada na região nordeste do Estado (Mococa) e na região sul (Itapeva e municípios vizinhos).

Rossetto e Link (1968) estudando a especificidade hospedeira em condições naturais, na região sul do Estado de São Paulo, verificaram que a quase totalidade das amostras de milho foram infestados por S.zeamais Mots. e as amostras de trigo e arroz, estiveram com infestação das duas espécies.

## 2.2. Pragas de arroz no mundo.

Na literatura universal, diversos foram os trabalhos referentes a pragas de arroz armazenado.

Tucker (1920), nos EUA, observou que os insetos mais comuns infestando arroz em casca foram: Rhizopertha dominica (Fab.); Latheticus oryzae Waterh. e Sitotroga cerealella (Ol.), respectivamente.

Stracener (1934 e 1937) verificou que a perda de peso em arroz com casca, armazenado, na Louisiana, foi de 16% em 1931 e 14% em 1932; no arroz em depósito na Estação Experimental de Agricultura da Louisiana, este dano foi em média, 16%, nos anos de 1932 a 1934. As pragas mais importantes causando a quase totalidade do prejuízo foram R.dominica (Fab.); S.cerealella (Ol.) e S.oryzae (L.).

Douglas (1941) estudando as pragas mais importantes do arroz armazenado nos EUA, considerou S.cerealella (Ol.) a mais prejudicial, seguida por S.oryzae (L.) e R.dominica (Fab.).

Balzer (1942) referiu S.cerealella (Ol.), R.dominica (Fab.) e S.oryzae (L.) como as pragas mais prejudiciais ao arroz em casca.

Rouse et alli (1958) verificaram que as pragas mais comuns, no arroz armazenado em Arkansas, EUA, foram S.cerealella(Ol.) e R.dominica (Fab.).

Prevett (1959) estudando as condições de armazenamento de arroz em Serra Leoa (África), verificou que para arroz com casca, S.oryzae (L.), R.dominica (Fab.), Laemophloeus minutus (Ol.) (= Cryptolestes pussilis) e Laemophloeus (= Cryptolestes) ferrugineus (Stephens, 1831) foram as mais comuns, sendo as duas primeiras as mais importantes; para arroz fervido

(parboiled rice) considerou T.castaneum Herbst, S.oryzae (L.) e R.dominica (Fab.) as mais prejudiciais.

Dalmonete (1959) verificou que as larvas de S.oryzae(L.) podem infestar mais de um grão de arroz descascado.

Breese (1960, 1961, 1962, 1964, 1965) trabalhando nos trópicos americanos, região das Guianas e Trindade (Trinidad) considerou R.dominica (Fab.) e S.oryzae (L.), as pragas mais prejudiciais e com bem menor importância citou S.cerealella (Ol.).

Cleare (1962) na Guiana Britânica, referiu S.cerealella (Ol.), R.dominica (Fab.) e T.castaneum Herbst como pragas de arroz com casca e como bem menos prejudiciais considerou S.oryzae (L.) e Oryzaephilus surinamensis (L.).

Kiritani (1965) referiu S.zeamais Mots. como a praga mais comum no arroz importado pelo Japão. Naquele país, as pragas mais importantes foram S.zeamais Mots. e S.oryzae (L.); seguíam Plodia interpunctella (Hüb.) e S.cerealella (Ol.).

Abraham e Nair (1966) referiram S.cerealella (Ol.) como a praga mais importante de arroz armazenado, no Estado de Kerala, Índia.

### 2.3. Influência do tamanho de grãos na infestação de gorgulhos

Reddy (1950) e Morrison (1964a) em ensaios de livre escolha, comprovaram que as fêmeas do gorgulho preferiram ovipositar em grãos inteiros.

Rao (1953, citado por Morrison, 1964b) verificou que o tamanho e a densidade de grãos são fatores de grande influência na capacidade de atração de variedades de arroz em casca a S.oryzae (L.).

Russell (1962) comprovou que numa mistura de variedades de sorgo, a preferência das fêmeas de S.oryzae (L.) para oviposição foi para grãos de maior tamanho.

#### 2.4. Influência do alimento sobre o peso e longevidade dos gorgulhos

Diferenças no peso de Sitophilus spp., quando diferentes grãos foram dados como alimentos, foram referidas por Reddy e Michelbacher (1953) e Soderstrom e Wilbur (1965).

Soderstrom (1962b) estudando a longevidade de duas espécies de gorgulhos com abundante suprimento de alimento, comprovou que S.oryzae (L.) vive mais tempo que S.zeamais Mots.

Singh e McCain (1963) pesquisando a influência dos fatores nutricionais de dez híbridos de milho à infestação e desenvolvimento de S.oryzae (L.), concluíram que a dureza do grão e o conteúdo de açúcar pareciam ser os fatores mais importantes em resistência de milho a gorgulhos após a remoção da palha.

Singh e Wilbur (1966) comprovaram que sem alimento e em igualdade de condições S.zeamais Mots. é mais longo que S.oryzae (L.).

Soderstrom e Wilbur (1966) criando 2 populações de S.oryzae (L.) e uma de S.zeamais Mots. sobre trigo da variedade Ponca, verificaram que S.zeamais Mots sucumbe mais rapidamente que S.oryzae (L.).

Rhine e Staples (1968) estudando o efeito de alto teor de amilose (high-amylose) em milho verificaram ser negativo para a sobrevivência de S.oryzae (L.) e S.cerealella (Ol.).

2.5. Influência de caracteres morfológicos dos grãos de arroz sobre infestação de gorgulhos.

Breese (1960, 1961, 1962, 1964, 1965) trabalhando com 3 variedades de arroz em casca, verificou que R. dominica (Fab.) e S. oryzae (L.) somente são capazes de infestar arroz em casca quando ocorrem defeitos naturais ou induzidos. Grãos sadios, sem defeitos, não são infestados, mesmo quando o teor de umidade nêles existentes está elevado.

Poonai (1962) verificou que o fator mais prejudicial à qualidade do arroz, são as chuvas na colheita devido facilitarem o ataque de pragas e de causarem quebra de grão.

Rossetto (1966a) trabalhando com 1700 variedades de arroz, de 35 países, concluiu que cerca de 20% foram mais ou menos danificados por S. zeamais Mots. e as demais foram pouco ou nada estragadas. As causas mais comuns foram fenda mecânica (casca quebrada) e fenda lateral (lema e pálea separadas). O primeiro defeito esteve presente em 7% das variedades testadas e foi mais grave do que o segundo. Algumas variedades com o primeiro defeito podiam sofrer até 50% de prejuízo, enquanto que, as variedades com casca boa, no mesmo teste, não foram danificadas.

Russell (1968) trabalhando com seis variedades de arroz, verificou que a oviposição e o desenvolvimento dos gorgulhos S. zeamais Mots. e S. oryzae (L.), variaram nas diferentes variedades, tanto em quantidade de ovos como no período médio para cada espécie, em idênticas condições. Comprovou também que a alta oviposição e emergência de adultos está relacionada com a proporção de grãos com fendas na junção da lema e pálea.



2.6. Comportamento de variedades de cereais em relação a pragas de grãos armazenados.

Soderstrom (1962a) fez uma revisão dos estudos sobre resistência de grãos armazenados a insetos até aquela data.

2.6.1. Arroz

2.6.1.1. Gorgulho

Rossetto (1966a) observou que o número de gorgulhos sobre as variedades, o número de grãos danificados pela alimentação destes gorgulhos e o número de descendentes foi altamente correlacionados entre si. Russell (1968) comprovou que a maior preferência para alimentação está correlacionada com maior oviposição e emergência de adultos.

2.6.1.2. Traça

A larva de primeiro instar de S.cerealella (Ol.) é capaz de penetrar no grão perfurando a casca perfeita de muitas variedades de arroz em casca, desde que haja umidade favorável. Esta habilidade torna-a uma praga potencial de grãos perfeitos de arroz em casca.

Douglas (1941) estudou a infestação no campo de 14 variedades de arroz, durante o triênio 1934-1937, e concluiu que não houve diferença entre as variedades e que 95% dos grãos foram infestados por S.cerealella (Ol.).

Fernando (1959) trabalhando com três variedades de arroz em casca, verificou que a infestação pode ocorrer no campo e que há diferença varietal na suscetibilidade ao ataque de S.cerealella (Ol.) do arroz em casca. O prejuízo variou de 0,3 a 10,8% num período de 8 meses de armazenagem.

Sikder (1965) verificou grande variação do número de adultos de S.cerealella (Ol.) em 8 diferentes variedades de arroz em casca. Concluiu que a variedade Badshahbhog (grão curto) era a mais suscetível e que de cada grão atacado somente emerge um adulto.

Abraham e Nair (1966) estudando a suscetibilidade de 29 variedades de arroz em casca a S.cerealella (Ol.) verificaram que o prejuízo variou de zero a 6,83% para uma geração da praga. A variedade Japônica (grãos curtos) foi a mais suscetível.

Chiavegato et alli (1966) comprovaram que houve diferença significativa no comportamento de variedades de arroz em casca em relação à traça.

Rossetto et alli (1967) comprovaram a influência do local de plantio na variedade de arroz Dourado Agulha, sobre a suscetibilidade ao ataque de S.cerealella (Ol.) e que em condições favoráveis pode ocorrer uma geração cada 25 dias.

#### 2.6.2. Milho

Warren (1954) trabalhando com grãos descascados e com casca, de teosinto, verificou ser um alimento favorável a S.oryzae (L.) e S.cerealella (Ol.).

Warren (1956) trabalhando com 29 híbridos simples de milho, não encontrou diferença significativa no número de adultos de S.cerealella (Ol.) emergidos por híbrido, nos dois níveis de umidade dos grãos que trabalhou.

Pant et alli (1964) infestando sementes de 11 variedades de milho com S.oryzae (L.) e analisando a população emergida (F1) verificaram diferenças significativas entre as variedades.

Dang e Pant (1965) infestando 13 variedades de milho

com larvas de 1º instar de Tribolium castaneum Herbst, verificaram que houve grande diferença na suscetibilidade ao ataque desta praga. Nenhuma variedade foi completamente resistente.

Eickmeier (1965) trabalhando com melhoramento de milho, visando a obtenção de alto teor de amilose, verificou que infestando o material colhido com S.cerealella (Ol.), somente foram atacados os grãos que não continham esta característica, pois em três anos de trabalho, 1960, 1961 e 1962, conseguiu elevar o número de grãos com este fator de 44,5 para 91,2%.

Dias C. (1967) infestou quarenta grãos de 74 variedades com polinização aberta e 65 linhagens sub-polinizadas com 6 casais de S.zeamais Mots., em ensaios com e sem chance de escolha e verificou diferenças significativas entre as populações emergidas nas variedades.

Dias C. (1967) e Vanderschaaf et alli (1969) concluíram que as variedades de terras baixas das regiões tropicais parecem ser mais resistentes ao ataque de S.zeamais Mots.

### 2.6.3. Trigo

Arona (1967) estudando quatro variedades de trigo, cultivadas em distintas regiões da Argentina, concluiu que o fator mais atuante na suscetibilidade foi o conteúdo proteico e que a variedade Klein Atlas foi a mais suscetível a S.oryzae (L.).

### 2.6.4. Sôrgo

Russell (1962 e 1966) e Davey (1965) verificaram que o fator de maior influência na suscetibilidade das variedades de sôrgo ao ataque de S.oryzae (L.) foi a dureza dos grãos (endosperma vitreo).

2.7. Não preferência como tipo de resistência de grãos a pragas.

Breese (1960) infestando 3 variedades de arroz, com fêmeas de S.oryzae (L.) verificou que parecem ter selecionado para oviposição aquela mais suscetível.

Misra et alli (1961) concluíram que o ar passado através de grãos de trigo com fungo foi mais atrativo para os adultos da traça, do que ar normal ou passado através de grãos desinfetados.

Carvalho (1963), estudando as preferências alimentares das larvas neonatas de S.cerealella (Ol.) por cereais, verificou que o arroz figurou sempre no grupo dos menos preferidos.

McCain et alli (1964) verificaram a existência de uma correlação positiva entre a escolha das variedades de milho mais suscetíveis, por adultos de S.oryzae (L.), e a emergências nestas mesmas variedades.

Olaizola e Lázaro (1965) estudando dois híbridos simples de milho e o resultado de seu cruzamento comprovaram a relação encontrada por McCain et alli (1964).

Rossetto (1966a) concluiu que os adultos de S.zeamais Mots., preferiram as variedades de arroz mais suscetíveis para alimentação e oviposição.

Dias C. (1967) e VanDerSchaaf et alli (1969) verificaram que as fêmeas de S.zeamais Mots. preferem ovipositar mais nas variedades de milho mais suscetíveis.

Russell (1968) verificou que os gorgulhos preferiram ovipositar mais nas variedades de arroz mais suscetíveis.

2.8. Ação do melhoramento sôbre a redução de infestação de gorgulhos.

Kirk e Manviller (1964), na região leste da Carolina do Sul, EUA, verificaram que, após 20 anos de melhoramento de milho contra gorgulhos, foi conseguida uma redução da infestação das espigas de 65 para menos de 20% e dos grãos danificados de 20 a 30 para menos de 5%. Onde sò mente híbridos resistentes foram recomen dados a infestação não atingiu 5% das espigas e com menos de 1% de grãos atacados.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Material

##### 3.1.1. Instalações e equipamentos

Usou-se uma sala, nas dependências da Cadeira de Entomologia da ESALQ/USP, com temperatura controlada de  $23 \pm 3^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa do ar variando entre  $70 \pm 5\%$ , na qual havia uma estufa da marca FANEM, modelo 005/2, 110 volts e 0,105 Kw, regulada para  $29,5 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  e  $82 \pm 2\%$  de umidade relativa.

Na estufa FANEM, foi feita uma série de orifícios no alto da parte posterior e coberta com pano preto e outra série no fundo da mesma. Estes furos destinaram-se a facilitar a movimentação do ar.

A criação da traça foi realizada na sala e todos os ensaios foram conduzidos na estufa FANEM.

Para a criação da traça, usou-se milho colocado em frascos de boca larga, cobertos com pano fino e preso com elástico. Ocupou-se frascos de meio e de um litro de capacidade. Para criação massal em maior escala, usou-se 10 caixas de madeira com frente e fundo de vidro de dimensões  $380 \times 360 \times 120 \text{ mm}$  e 4 de dimensões  $380 \times 360 \times 60 \text{ mm}$  e cobertas com pano.

Oito destas caixas, com a menor altura foram aproveitadas para instalação dos ensaios.

Cêrca de 400 caixinhas plásticas de  $50 \times 27 \times 12 \text{ mm}$  com tampa do mesmo material, foram ocupadas para instalação dos ensaios.

Após o período de infestação, as caixinhas plásticas foram transferidas para bandejas de madeira de 380x360mm com 10mm de borda.

Foram usadas 3 caixas com fundo e laterais de vidro, com 370x360x60mm de altura e cobertas com um pano fino e fixo com espadrapo ao vidro.

Para separação dos gorgulhos dos grãos usou-se peneiras de 20 e 40 mesh, e para coleta dos adultos da traça foi usado um aspirador ligado a uma bomba de vácuo. Para a coleta de ovos, da traça, usou-se tiras duplas de cartolina preta.

As pesagens das amostras foram feitas numa balança Ohaus, capacidade até 1.600 gramas e precisão de 0,1 g; nas pesagens mais rigorosas, a balança usada foi a Metler elétrica capacidade até 1200 gramas e precisão de 0,01 g. A umidade dos grãos de arroz foi determinada nos aparelhos: Eletronic Moisture Tester "Steinlite" e Universal Moisture Tester, do Laboratório de Sementes da ESALQ.

Usou-se um congelador Prosdócimo para eliminar possível infestação existente nas amostras de arroz.

### 3.1.2. Insetos

Os Sitophilus oryzae (L.), usados no presente trabalho provieram da criação permanente, existente na Seção de Entomologia do Instituto Agronômico, em Campinas. Esses insetos foram originalmente coletados sobre trigo na Estação Experimental de Capão Bonito, em agosto de 1968 e desde então criados em laboratório.

Os Sitophilus zeamais Mots., usados, haviam sido criados sobre milho por uma geração, tendo sido criado anteriormente sobre sorgo e provieram da criação permanente da Seção de Entomologia e originalmente coletados sobre milho, em Campinas, em 1967.

Os adultos de S.oryzae (L.), tinham entre 20-30 dias no

momento da infestação, enquanto que os S. zeamais Mots. tinham 45-50 dias.

A criação de S. cerealella (Oll.) foi iniciada com população oriunda do depósito de milho do Instituto de Genética da ESALQ.

Nos ensaios com adultos da traça, aproveitou-se somente aqueles com 0-24 hs. de idade.

Os ovos usados na instalação dos ensaios, tinham de 0 a 24 hs. de idade.

Foram usadas amostras de 29 variedades de arroz em casca da safra 1967/68, sendo 22 variedades provenientes da Seção de Genética do Instituto Agrônomo de Campinas e 7 variedades comerciais provenientes da Estação Experimental do Arroz, do Instituto Rio Grandense do Arroz. As variedades obtidas provieram de três distintos locais de cultivo; sete variedades de cultura irrigada de Cachoeirinha (RS), 5 de cultura de sequeiro de Franca (SP), 16 de irrigado e uma de sequeiro de Campinas (SP). Obteve-se 1 kg de sementes das variedades paulistas e 0,5 kg das variedades sulinas (quadro 2).

### 3.2. Métodos

#### 3.2.1. Eliminação da infestação latente

As amostras das variedades de arroz foram, logo após sua chegada, postas num congelador, regulado a  $-13^{\circ}\text{C}$ , por uma semana, para eliminação de qualquer infestação latente porventura existente. As sementes não sofreram qualquer tratamento com inseticida, fungicida ou fumigante para evitar interferência de resíduos desses produtos no teste de variedades.



### 3.2.2. Determinação e equilíbrio da umidade dos grãos.

Para determinar o teor de umidade dos grãos usou-se os dois modelos existentes. No "Steinlite" foram usadas 250 g de sementes na determinação, sem perda do material e no Universal usou-se apenas 60 g, sendo este material inutilizado pelo teste.

Antes da instalação dos ensaios, as amostras com 6 g de peso de cada variedade, foram colocadas nas caixinhas plásticas, postas nas bandejas de madeira ou nas caixas de vidro, levadas a estufa FANEM, por 4 a 8 dias, conforme o ensaio, para entrar em equilíbrio higroscópico.

### 3.2.3. Avaliação dos defeitos nos grãos.

Para o estudo da porcentagem dos defeitos da casca examinou-se 5 amostras de 10 gramas, de cada variedade, tiradas ao acaso e classificou-se os defeitos conforme esquema proposto por Brees (1960)(fig. 1).

### 3.2.4. Criação dos insetos.

Os gorgulhos usados nos ensaios, provieram da criação permanente, existente na Seção de Entomologia do Instituto Agrônomo, conforme técnica de Strong et alli (1959, 1967).

Os adultos da traça usados nos ensaios foram criados conforme técnica de Strong et alli (1967) modificada; foi usado milho, em vez de trigo, como substrato alimentar e tratou-se o interior dos frascos de criação com uma suspensão de Kelthane a 5%.

No dia anterior da coleta dos adultos da traça para instalação de ensaios, fez-se a limpeza dos frascos de criação, retirando-se os adultos vivos e mortos e detritos.

### 3.2.5. Obtenção de ovos da traça.

Os ovos da traça foram coletados conforme a técnica de Ellington (1930) com algumas modificações propostas por Mills (1965).

### 3.2.6. Ensaio de sobrevivência de Sitophilus spp.

As caixinhas plásticas contendo 6 gramas de semente com 5 repetições por variedade, foram delineadas em blocos ao acaso e colocadas numa caixa de madeira. As caixinhas ficaram dispostas em 7 fileiras de 12 caixinhas.

Para infestação deixou-se a caixa de madeira com as caixinhas abertas, contendo as amostras, durante 4 - 6 dias, na estufa para entrar em equilíbrio higroscópico com a umidade relativa do ar.

Após o período de equilíbrio, cada caixinha plástica recebeu 20 adultos não sexados sendo em seguida fechadas e levadas à estufa FANEM.

Para estudar a suscetibilidade tomou-se como base o período médio de sobrevivência em dias de 20 adultos do gorgulho para cada repetição de cada variedade. Cada dois dias contou-se e retirou-se os adultos mortos em cada repetição.

As contagens foram feitas até o 16º dia após a infestação para S.oryzae (L.) e até o 22º dia para S.zeamais Mots. quando o número de adultos sobreviventes tornou-se mínimo, permitindo encerrar o experimento.

Período médio de sobrevivência é o valor obtido da divisão do número total de dias de sobrevivência pelo número de gorgulhos por parcela. Para exemplificar, uma parcela que no 2º dia tivesse 3 gorgulhos mortos, no 4º, mais 8, no 6º, mais 2, no 8º, mais 5 e no 10º, os dois restantes, teria um total de sobrevivência de

70 dias e o período médio seria  $70 \pm 20$  ou seja, 3,5 dias. Usou-se dois padrões extremos para comparar a sobrevivência dos adultos sobre as variedades: padrão 1 - adultos colocados em caixinhas plásticas vazias, sem alimento e padrão 2 - adultos sobre arroz descascado; colocadas 10 gramas de arroz Batatais descascado e não polido por caixinha..

3.2.7. Ensaio em branco para teste de livre escolha com a traça..

Para testar a variabilidade da caixa de vidro onde se fêz os testes de livre escolha, o comportamento dos adultos nessa caixa e a influência das condições ambientais da estufa, fêz-se um teste em branco, no qual a caixa de vidro contendo 84 caixinhas plásticas abertas, com as amostras de 6 gramas de sementes de arroz de uma única variedade 58-1246, numeradas de 1 a 84, a partir da esquerda para a direita e da frente para o fundo. Após ter ficado na estufa, por 8 dias para equilíbrio higroscópico, foi infestada com 850 adultos de idade conhecida (0 - 24 hs).

Neste ensaio, os adultos coletados com um tubo aclopado a um aspirador, nos frascos e caixas de criação, e liberados dentro da caixa de amostras por um orifício no teto, podiam voar ou mover-se livremente e ovipositar em qualquer das parcelas contidas dentro da caixa de vidro. Um dia após a infestação, notando-se grande aglomeração de adultos no fundo da caixa, fêz-se um giro de 180°, vindo o fundo para o lugar da frente e vice-versa. Isto foi feito diariamente durante os 5 dias que os adultos ficaram ovipositando. Neste dia, retirou-se os poucos adultos sobreviventes e os mortos e as caixinhas foram fechadas com tampa plástica e colocadas numa bandeja, de manejo mais fácil do que a caixa de vidro.

Todo o experimento foi conduzido dentro da estufa. A partir do 20º dia após o início da infestação, examinou-se diariamente as parcelas e quando os adultos começaram a emergir, foram contados e retirados diariamente. O ensaio foi encerrado no 45º dia após o início da infestação.

### 3.2.8. Ensaio para verificação do número ideal de ovos de traça para infestação de variedades.

Nêste ensaio os ovos com 0 a 24 hs, foram colocados na quantia de 20, 50, 80, 100, 150, 200 e 250 ovos por parcela. Cada densidade de ovos teve 5 repetições. Testou-se 4 variedades: IAC-435, Chianan 8, 64-25 e 58-1246. Cada parcela continha 6 gramas de sementes de arroz. A infestação foi feita, após 8 dias de espera com o material na estufa para equilíbrio higroscópico. Dez dias após a infestação, fêz-se a retirada dos pedaços de cartolina com restos de ovos e contou-se o número de ovos não férteis. Esta contagem como a do número de ovos foi feita sob lupa Bausch & Lomb de 40 vezes de aumento.

O exame das parcelas, contagem e retirada dos adultos e encerramento do ensaio foi nos mesmos padrões do teste em branco.

### 3.2.9. Ensaio de variedades com livre escolha para a traça.

Para testar as variedades de arroz em casca com chance de escolha para oviposição, separou-se as variedades em 2 grupos, um com 25 variedades e outro com 10, sendo 6 comuns aos dois grupos. Nos ensaios A e B, usou-se 25 variedades, com 2 repetições por ensaio e por variedade. No ensaio C, usou-se 10 variedades com 5 repetições cada. Aproveitou-se apenas as fileiras centrais pa-

ra evitar o efeito de borda e eliminar outros efeitos de variação. A instalação e condução dos ensaios foi feito conforme o ensaio do teste em branco. Além da contagem dos adultos emergidos, contou-se o número de grãos danificados e determinou-se a perda de pês.

Os ensaios de livre escolha, foram encerrados no 53º dia após o início da infestação, isto é, uma semana mais do que no teste em branco.

### 3.2.10. Ensaio de variedades infestadas com ovos da traça.

As amostras das variedades, colocadas nas caixinhas, após 8 dias para equilíbrio higroscópico, foram infestadas com grupos de 100 ovos por parcela. A distribuição dos ovos nas amostras foi completamente ao acaso. Usou-se apenas ovos de idade conhecida (0 - 24 hs). Logo após a infestação as caixinhas foram fechadas e colocadas na bandeja em sorteio com blocos ao acaso. As observações subseqüentes seguiram as normas de 3.2.8.

Fêz-se também a contagem do número de grãos atacados.

### 3.2.11. Ensaio para verificação da influência de fissuras na casca do arroz sobre a infestação da traça.

Para testar a influência das fissuras, sobre a infestação da traça foi instalado um ensaio de livre escolha para adultos em blocos ao acaso, com 2 tratamentos e 25 repetições, com 5 gramas de grãos de arroz da variedade Chianan 8, safra 1968/69. Um dos tratamentos foi grãos normais e o outro foi grãos com fissuras. O ensaio foi instalado conforme a técnica do ensaio 3.2.9.

Testou-se também infestação com ovos, usando-se 80 ovos por parcela. Infestou-se 7 amostras de 5 gramas de cada tratamento.

Nestes dois ensaios fêz-se a contagem e retirada dos adultos diariamente e encerrou-se o mesmo aos 45 dias, seguindo-se as normas dos ensaios anteriores.

### 3.2.12. Análise dos resultados.

#### 3.2.12.1. Sitophilus spp.

Aplicou-se análise de variância aos dados de período médio de sobrevivência das duas espécies de gorgulhos.

Usou-se o teste de Tukey, na comparação das médias.

Foi procurado estabelecer-se uma correlação entre os períodos médios de sobrevivência das duas espécies com a porcentagem de grãos danificados total ou parcialmente pelos adultos para se alimentarem.

#### 3.2.12.2. Sitotroga cerealella (Ol.)

No ensaio em branco, foi feita a análise da variância do número de adultos emergidos nas parcelas, agrupadas em linhas e colunas conforme a figura 2.

Procurando encontrar uma maior homogeneidade dos resultados, fêz-se a análise da variância, para efeito de canto, agrupando-se as 4 parcelas de cada canto e comparando com as demais. Analisou-se por intermédio do teste t, agrupamentos de posições concêntricas, conforme esquema da figura 3, visando obter uma maior uniformidade dos resultados.

No ensaio com diferentes números de ovos da traça, por parcela, em quatro variedades selecionadas, fêz-se a análise independente por variedade, com o fim de obter a melhor densidade por variedade. Também foi feita a análise de variância, para cada densidade, procurando aquela que melhor expressasse a diferença de

ataque da praga. Fêz-se a análise conjunta das variedades e dos diferentes números de ovos, para verificar se ocorria ou não interação entre variedades e densidades de ovos.

No ensaio de livre escolha para os adultos da traça, aplicou-se a análise de variância para o número de adultos emergidos, porcentagem de grãos infestados e para porcentagem de perda de peso, isoladamente. Aplicou-se o teste de Tukey na comparação das médias destes três parâmetros. Fêz-se também teste de correlação entre os três resultados. Usou-se também o teste de Scheffé para as médias das variedades agrupadas segundo o local de colheita.

No ensaio confinado, com ovos da traça, foi feita a análise de variância para a população emergida e para a porcentagem de grãos infestados. Aplicou-se o teste de Tukey para comparar as médias. Fêz-se também um teste de correlação entre estes dois parâmetros.

Aplicou-se testes de correlação entre as populações emergidas da traça, nos ensaios de livre escolha e confinado; entre a população emergida da traça no ensaio confinado e o período médio de sobrevivência das duas espécies de gorgulhos e, entre o número de adultos emergidos do ensaio confinado e o teor de umidade das variedades.

Procurou-se também correlacionar o número de adultos emergidos da traça, do ensaio com ovos, com a porcentagem de grãos saudáveis, com a porcentagem de grãos com ataque de doenças e com a porcentagem de grãos com aberturas laterais naturais e induzidas.

Estudou-se também o ciclo evolutivo ovo-adulto, da traça, em seis variedades suscetíveis e em seis resistentes procurando-se verificar alguma influência das variedades sobre este período.

#### 4. RESULTADOS

##### 4.1. Umidade das variedades.

O teor de umidade variou nas diversas variedades e nos dois aparelhos usados. A menor diferença entre a leitura dos dois aparelhos foi 0,12% na variedade 61-7062 e a maior foi de 0,89 na variedade 63-BNT-343. A média de umidade dos dois testes de determinação apresentou uma diferença de 1,33% entre a maior umidade na variedade 58-1246 e a mínima de 13,31% nas variedades EEA-405 e 64-25. Os dados obtidos foram sumarizados no quadro 3.

##### 4.2. Defeitos nos grãos das variedades.

Os dados obtidos com a classificação dos grãos foram sumarizados no quadro 4.

Houve grande variação na porcentagem de grãos com defeitos entre variedades. A variedade 61-7062 foi a que apresentou a menor % de grãos com defeitos, 16,11%, enquanto que a variedade 63-BNT-343, atingiu 51,27%.

As variedades Batatais, Iguape Agulha, Pratão Precoce, IAC-120, IAC-435, IAC-1246, 58-1246, 59-224, 61-5544 e 64-25 não apresentaram grãos com casca quebrada. Somente a variedade Taichung Native 1, não apresentou grãos com ponta aberta. As variedades gauchas, exceto a EEA-301 e EEA-406, apresentaram mais de 1% dos grãos com casca quebrada. Nas variedades Batatais e Pratão Precoce ocorreu acamamento, tendo 1,25 e 0,97% dos grãos germina -



dos respectivamente. Na variedade EEA-201, todos os grãos que apresentaram infecção de fungo, foram de maturação incompleta, isto meio verdes.

#### 4.3. Sobrevivência de Sitophilus spp.

Ocorreu grande variação no período médio de sobrevivência de S.oryzae (L.) e S.zeamais Mots., tanto entre as variedades como dentro das variedades.

A maioria das variedades não apresentou condições favoráveis à alimentação e conseqüentemente à sobrevivência.

Os dados de sobrevivência nas diferentes variedades estão apresentados nos quadros 5 e 6. A análise da variância para o período médio de sobrevivência está sumarizada no quadro 7 e o resultado do teste de Tuckey com as variedades ordenadas em ordem de crescente de suscetibilidade estão no quadro 8. As porcentagens de grãos danificados por variedade acham-se nos quadros 5 e 6. A maior porcentagem de grãos danificados coube à variedade 59-224, com 6,34% para S.oryzae (L.) e 10% para S.zeamais Mots.

O arroz descascado (padrão 2) mostrou-se favorável à alimentação e sobrevivência do gorgulho, ocorrendo pequena variação entre as repetições deste tratamento.

A quase totalidade dos grãos atacados pelos adultos de S.oryzae (L.) e S.zeamais Mots., para obtenção de alimentos pertenceu aos três tipos principais de defeitos, fenda lateral, ponta aberta e fenda mecânica (figura 1). Entre os demais defeitos, somente grãos com moléstias tiveram ataque do gorgulho, sendo este um número tão pequeno que foi desprezado.

A porcentagem de grãos danificados, total ou parcialmente, variou com as variedades e houve uma correlação positiva alta-

mente significativa, de  $r = 0,769^{**}$  para S.oryzae (L.) e  $r = 0,7521^{**}$  para S.zeamais Mots., entre o período médio de sobrevivência e a porcentagem de grãos danificados total ou parcialmente.

A energia gasta na tentativa de se alimentar, provavelmente contribuiu para reduzir o período médio de vida dos adultos sobre algumas variedades, comparadas ao padrão 1 (sem alimento), embora a análise estatística não tenha revelado diferença significativa.

As variedades EEA-405, EEA-404, 59-224 e Sel 388, bem como o arroz descascado, permitiram um período longo de sobrevivência das duas espécies de gorgulho podendo ser consideradas suscetíveis a essas pragas.

#### 4.4. Ensaio em branco para livre escolha da traça.

Os números de adultos emergidos de cada parcela foram agrupados por linhas e colunas (figura 2) e analisados (quadro 9). Houve uma diferença estatística ao nível de 5%, para colunas, e a coluna m a menor média de adultos emergidos. Analisou-se também para efeitos de cantos, agrupando-se as 4 parcelas localizadas nos cantos e comparando-se com as demais parcelas. Não foi verificada diferença significativa entre as parcelas de canto e as demais localizações dentro da caixa.

A análise de variância (quadro 10) de posições concêntricas (figura 3), não apresentou diferença estatística entre as diversas posições, muito embora a posição externa ( $E_1$ ), desse uma média que se aproximou do nível de significância a 5%, ao ser aplicado o teste t entre as médias. Nos ensaios posteriores de livre escolha, abandonou-se as parcelas da posição externa, em favor de

uma maior homogeneidade dos resultados.

4.5. Ensaio para diferentes números de ovos de traça.

A contagem das larvas emergidas foi superior a 95% dos ovos postos, em tôdas as parcelas. Os dados de emergência dos adultos com as diferentes densidades de ovos nas amostras foram sumarizados no quadro 11.

Os resultados apresentaram diferenças significativas para as densidades em cada variedades (quadro 12). Na análise conjunta das variedades, os resultados apresentaram diferença significativa ao nível de 1% na interação variedade versus densidade. A análise feita para as quatro variedades em cada densidade de ovos, mostrou que as variedades se dividiram em 2 grupos, Chianan 8 e 64-25, suscetíveis e, IAC-435 e 58-1246 resistentes, exceto para a maior densidade, onde tôdas diferiram significativamente entre si (quadros 13 e 14).

A variedade IAC-435, foi em tôdas as densidades a que deu origem aos menores números de adultos emergidos exceto para a densidade de 50 ovos, onde a menor emergência foi na variedade 58-1246.

A variedade 64-25 foi a que deu as maiores emergências em tôdas as densidades exceto para a densidade de 20 ovos, onde emergiram mais adultos na variedade Chianan 8.

A maior emergência de adultos não correspondeu à mesma densidade para as quatro variedades, sendo que para as variedades 58-1246 e 64-25, esta ocorreu na densidade de 250 ovos por parcela, para a Chianan 8, na de 100 ovos e para a IAC-435, foi obtida na de 50 ovos.

O aumento do número de adultos emergidos não foi propor-

cional ao aumento do número de ovos usados na infestação.

#### 4.6. Ensaio de variedades com livre escolha para a traça.

Os resultados das contagens de adultos emergidos, porcentagem de grãos infestados e porcentagem de perda de peso, nos ensaios A e B, foram sumarizados nos quadros 15, 16 e 17 e do ensaio C nos quadros 23, 24 e 25.

Cada conjunto de dados foi analisado independentemente para perda de peso, grãos danificados e adultos emergidos e apresentou diferenças significativas ao nível de 1% entre as variedades, para esses três parâmetros (quadros 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 e 25).

As variedades 64-25, EEA-404, EEA-201, 61-5544, EEA-301, IAC-1246, Pratao Precoce, 59-224 e EEA-405, foram as que apresentaram os maiores números de adultos emergidos, % de grãos danificados e % de perda de peso. As variedades Taichung Native 1, Iguape Agulha, 64-3, IAC-120, 64-68, 59-547, 61-7030, IAC-435 e EEA-406 foram as que deram os menores valores de adultos emergidos, e as menores porcentagens de grãos infestados e de perda de peso. As demais apresentaram valores intermediários.

Obteve-se uma correlação positiva altamente significativa,  $r = 0,9812^{**}$  entre as médias de populações emergidas e as médias de porcentagem de grãos infestados; foi também positiva e altamente significativa,  $r = 0,9724^{**}$ , a correlação obtida entre as médias de populações emergidas e as porcentagens de perda de peso. Entre a porcentagem de grãos infestados e a de perda de peso, foi obtida uma correlação também positiva altamente significativa,  $r = 0,9895^{**}$ .

Do ensaio C as variedades 64-25, 58-1246, 61-7029 e 64-59 foram aquelas que deram maior número de adultos emergidos, maior porcentagem de grãos infestados e maior % de perda de peso. As variedades 64-68, 64-9, 61-7062, 61-7030 e IAC-435 foram as que deram os menores valores para estes três dados. Obteve-se uma correlação positiva altamente significativa,  $r = 0,9960^{**}$ , entre a população emergida e a porcentagem de grãos danificados pela traça neste ensaio. Foram também positivas e altamente significativas as correlações entre população emergida e porcentagem de perda de peso,  $r = 0,9918^*$  e, entre % de grãos infestados e % de perda de peso  $r = 0,9961^{**}$ .

Ao confrontar o teor de umidade das variedades com a população emergida destas mesmas variedades obteve-se uma correlação negativa não significativa,  $r = -0,3759$  (n.s.), nos ensaios A e B e negativa e não significativa  $r = -0,4321$  (n.s.) para o ensaio C. Isto mostra que aparentemente o teor de umidade das variedades não foi responsável pela variação da infestação observada entre as variedades.

#### 4.7. Ensaio de variedades infestadas com ovos da traça.

Os dados coletados da população emergida deste ensaio e da % de grãos infestados foram sumarizados no quadro 26. A análise da variancia apresentou diferenças significativas ao nível de 1% entre as variedades, tanto para a população emergida como para % de grãos infestados. As variedades Chianan 8, 63-BNT-343, 64-25, 59-224, EEA-404, Pratão Precoco, Batatais, EEA-405 e Sel 388 foram as que deram origem aos maiores números de adultos emergidos e que tiveram maiores porcentagens de grãos danificados (quadros 27 e 28).

As variedades Taichung Native 1, IAC-120, 61-7030, 59-547, 61-7062, 64-9 e Iguape Agulha foram as que tiveram os menores valores para estes dois dados. As demais apresentaram valores intermediários.

Obteve-se uma correlação positiva altamente significativa  $r = 0,9780^{**}$ , entre a população emergida e a % de grãos infestados neste ensaio.

Na aplicação do teste de Scheffé, comparando as variedades do Sul com as paulistas de Franca, o resultado foi negativo e não significativo,  $Y_1 = -16,34$  (n.s.  $S_1$  a 5% = 35,79). Ao comparar as variedades gaúchas com as de Campinas, obteve-se também um resultado não significativo,  $Y_2 = 97,74$  (n.s.  $S_2$  a 5% = 93,34).

Na comparação entre as variedades de Franca com as de Campinas o resultado foi positivo e altamente significativo,  $Y_3 = 105,19^{**}$  ( $S_3 = 83,95$  a 1%).

Houve uma tendência das variedades de sequeiro serem mais suscetíveis do que as irrigadas.

Obteve-se uma correlação positiva significativa  $r = 0,4471^*$  entre a população de S.cerealella (Ol.) emergida deste ensaio de variedades infestadas com 100 ovos e o período médio de sobrevivência de S.oryzae (L.). Entre o período médio de sobrevivência de S.zeamais Mots. e a população de S.cerealella (Ol.) emergida obteve-se uma correlação positiva não significativa,  $r = 0,2451$  (n.s.). Comparando-se a % de grãos com fissuras das variedades (fenda lateral, fenda mecânica e ponta aberta) e a população de traça emergida destas mesmas variedades obteve-se uma correlação positiva altamente significativa,  $r = 0,8402^{**}$ . Quando comparou-se a população de traça a porcentagem de grãos com ataque de moléstias ob

teve-se uma correlação positiva não significativa,  $r = 0,0462$ (n.s.).

Ao comparar a % de grãos sadios nas variedades e a população de S.cerealella (Ol.) emergida, neste ensaio confinado, obteve-se uma correlação negativa altamente significativa entre estes valores,  $r = -0,7567^{**}$ . Obteve-se uma correlação positiva altamente significativa entre as populações emergidas do ensaio confinado com os de livre escolha A e B,  $r = 0,8186^{**}$  e com o livre escolha C,  $r = 0,8649^{**}$ .

Os dados de emergência diária de adultos da traça das 6 variedades mais suscetíveis e das seis mais resistentes, neste ensaio com infestação de ovos foram sumarizados no quadro 29.

A emergência dos adultos do grupo das variedades suscetíveis iniciou antes.

A porcentagem diária de adultos nascidos foi superior nas variedades suscetíveis até o 30º dia onde ocorreu o pico de nascimento, e a partir desta data, ocorreu o inverso. Tanto para as variedades resistentes como para as suscetíveis, o pico de emergência ocorreu no 30º dia após a infestação com ovos (figuras 4 e 5).

#### 4.8. Ensaio de grãos com e sem fissura na casca para infestação da traça.

No ensaio de livre escolha para infestação da traça emergiram 36 adultos nas 25 parcelas, com grãos normais e 2910 adultos nas 25 parcelas de grãos com fissuras. No ensaio confinado infestado com 80 ovos por parcela, emergiram 19 adultos nas 7 parcelas com grãos normais e 340 adultos nas 7 parcelas de grãos com fissuras. A média de emergência foi de 1,4 e 2,7 para os grãos normais nos ensaios de livre escolha e confinado respectivamente e de 116,4

e 48,6 para os graos com fissuras nos ensaios de livre escolha e confinado respectivamente.

O reexame dos 19 grãos infestados das parcelas com grãos normais do ensaio confinado, mostrou que a maioria dêles apresentavam defeitos que haviam passado despercebido, sendo que 6 tinham fenda lateral, 1 ponta aberta, 2 com casca quebrada, 8 com fenda causada por moléstia e apenas em 2 não foi observado nenhum defeito. No ensaio de livre escolha, o exame dos 36 grãos infestados das amostras com grãos normais apresentou 14 grãos com fenda lateral, 1 com ponta aberta, 5 com fenda mecânica (casca quebrada), 14 com fenda causada por moléstia e apenas 2 aparentemente sadios.

Alguns defeitos foram notados apenas após um exame minucioso na binocular.

Descontando-se os adultos provenientes de grãos com defeitos, obteve-se apenas 4 adultos oriundos de grãos aparentemente sadios, sendo 2 no ensaio de livre escolha e 2 no confinado para 3301 adultos nascidos de graos com defeito. Isto parece indicar que os defeitos naturais ou induzidos são os fatores que mais favorecem a penetração da larva de S.cerealella (Ol.) nos grãos de arroz em casca.



QUADRO 1 - Principais estados produtores de arroz, área de cultivo e produção aproximadas e % da produção total do Brasil nos anos de 1964, 1965, 1966.

Estados	Área plantada em 1000 ha			Produção em 1000 ton								
	1964	%	1965	%	1966	%	1964	%	1965	%	1966	%
Maranhão	421	10,06	444	9,61	477	11,91	579	9,13	616	8,12	544	9,37
Minas Gerais	736	17,60	856	18,54	769	19,19	957	15,08	1.248	16,47	889	15,33
São Paulo	728	17,41	786	17,01	636	15,88	792	12,48	1.095	14,44	777	13,39
Paraná	355	8,48	390	8,43	361	9,02	416	6,56	547	7,21	466	8,03
Rio G. do Sul	391	9,35	450	9,73	375	9,37	1.181	18,60	1.304	17,20	1.168	20,13
Goiás	797	19,05	860	18,62	686	17,13	1.272	20,04	1.470	19,40	963	16,59
total dos 6	3.428	81,92	3.786	81,94	3.305	82,50	5.197	81,89	6.280	82,84	4.807	82,84
os outros	754	18,08	833	18,06	700	17,50	1.148	18,11	1.300	17,15	995	17,16
Brasil	4.182	100,00	4.619	100,00	4.005	100,00	6.345	100,00	7.580	100,00	5.802	100,00

Fonte: Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA) - 1968 - 23º Anuário Estatístico safra 66/67.

QUADRO 2 - Tipo de cultura, tipo de grão quanto ao tamanho, local de colheita, instituição fornecedora das amostras, origem das variedades (progenitores) e local de origem das variedades de arroz em casca.

Variedades	1*	2	3	4	Progenitores	Estado ou País
Batatais	S	M/L	FSP	IAC	Variedade tradicional = 3 meses	SP - Brasil
Chianan 8	I	C	CSP	IAC		Filipinas
Iguape Agulha	I	L	CSP	IAC	Variedade tradicional	SP - Brasil
Pratão Precoce	S	L	FSP	IAC	Seleção do Dourado Precoce	SP - "
Taichung Native I	I	C	CSP	IAC		Filipinas
EEA - 201	I	C	CRS	IRGA	Lambayeque II x Seleção 140	RS - Brasil (5)
EEA - 301	I	L	CRS	IRGA		RS - "
EEA - 304	I	L	CRS	IRGA		RS - "
EEA - 404	I	M/L	CRS	IRGA	Zenith x Maravilha	RS - " (6)
EEA - 405	I	L	CRS	IRGA	Prolific x Novelli	RS - " (7)
EEA - 406	I	L	CRS	IRGA	Zenith x Maravilha I	RS - " (8)
IAC - 120	I	L	CSP	IAC	Iguape Agulha x Nira	SP - "
IAC - 435	I	L	CSP	IAC	IAC-1 x IAC-3	SP - " (9)
IAC - 1246	S	L	FSP	IAC	Pratão x Pérola	SP - " (10)
Sel - 388	I	M	CRS	IRGA	Seleção de Early Prolific	RS - "
58 - 1246	S	L	CSP	IAC	Pratão x Pérola	SP - " (10)
59 - 224	I	L	CSP	IAC	Iguape Agulha x IAC - 1	SP - " (9)
59 - 547	I	L	CSP	IAC	IAC - 1 x IAC - 3	SP - " (9)
61 - 5544	S	L	FSP	IAC	Pratão x Pérola	SP - "

continua ...

QUADRO 2: continuação

Variedades	1*	2	3	4	Progenitores	Estado ou País
61 - 7029	I	L	CSP	IAC	Iguape Agulha x Early Prolific	SP - Brasil
61 - 7030	I	L	CSP	IAC	Iguape Agulha x Nira	SP - " (12)
61 - 7062	I	L	CSP	IAC	Iguape Agulha Seleção	SP - "
63 - BNT - 32	I	M/L	CSP	IAC		Filipinas
63 - BNT - 343	I	L	CSP	IAC		"
64 - 3	I	L	CSP	IAC	59-98 (IAC-9 x 3 meses)	SP - Brasil (11)
64 - 9	I	L	CSP	IAC	6 VI x 3 meses	SP - " (12)
64 - 25	S	L	FSP	IAC	Dourado Precoce x IAC - 1246	SP - "
64 - 59	I	L	CSP	IAC	Dourado Agulha x (Pérola x Cateto)	SP - "
64 - 68	I	L	CSP	IAC	IAC - 1246 x Pratão	SP - "

\*1 - tipo de cultura: S - sequeiro; I - irrigado.

2 - tipo de grão quanto ao tamanho: M - médio; L - longo; C - curto; M/L - meio longo

3 - local da colheita: CSP - Campinas, SP; CRS - Cachoeirinha, RS; FSP - Franca, SP.

4 - instituição fornecedora da semente: IAC - Instituto Agrônômico, Seção de Genética e IRGA - Instituto

Rio Grandense do Arroz, Estação Experimental do Arroz.

5 - Lambayeque II - (Peru); seleção 140 - seleção do japonês chumbo = Cachinho.

6 - Zenith - (EUA); Maravilha - variedade tradicional gaúcha

7 - Prolific - seleção do Blue Rose (EUA); Novelli - (Itália)

8 - Maravilha I - seleção da variedade Maravilha.

9 - IAC 1; Matão x Pérola - variedades tradicionais paulistas

IAC 3; Jaguari x Iola - "

10 - variedades tradicionais

11 - 59 - 98: Pratão x (Pérola x Cateto)

IAC - 9 (Iguape Agulha x Nira) x Pérola

12 - 6 VI - Nira x Dourado Agulha; Nira - (EUA)

As variedades 58-1246 e IAC-1246 são populações da mesma variedade, usou-se para o material de Campinas, a sigla original da Seção de Genética, para diferenciar da amostra oriunda de FRANCA.

QUADRO 3 - Conteúdo de umidade existente nos grãos de arroz das diferentes variedades, antes dos ensaios, determinado pelo Eletronic Moisture Tester "Steinlite" e pelo Universal Moisture Tester.

V a r i e d a d e	Universal	Steinlite	média
	umidade do grão %	umidade do grão %	umidade do grão %
Batatais	13,00	13,76	13,38
Chianan 8	13,40	13,62	13,51
Iguape Agulha	14,30	14,46	14,38
Pratão Precoce	13,40	13,62	13,51
Taichung Native 1	13,60	13,98	13,79
EEA - 201	13,55	13,78	13,67
EEA - 301	13,70	13,92	13,81
EEA - 204	13,49	13,70	13,60
EEA - 404	13,49	13,67	13,58
EEA - 405	13,21	13,40	13,31
EEA - 406	13,49	13,80	13,65
IAC - 120	14,41	14,67	14,54
IAC - 435	14,05	14,25	14,15
IAC - 1246	14,38	14,60	14,49
Sel 388	14,18	14,25	14,22
58-1246	14,44	14,74	14,64
59-224	14,41	14,67	14,54
59 - 547	13,94	14,08	14,01
61 - 5544	14,18	14,32	14,25
61 - 7029	13,92	14,08	14,00
61 - 7030	14,06	14,32	14,19
61 - 7062	13,92	14,04	13,98
63 - BNT-32	14,06	14,32	14,19
63 - BNT-343	13,22	14,11	13,67
64 - 3	13,82	14,04	13,93
64 - 9	13,90	14,04	13,97
64 - 25	13,00	13,62	13,31
64 - 59	13,91	14,04	13,98
64 - 68	13,75	13,97	13,86

QUADRO 4 - Características morfológicas das 29 variedades de arroz em casca (média de 5 amostras de 10 gramas cada).

V a r i e d a d e	C a r a c t e r í s t i c a s (1)										médias de grãos p/ variedade
	f.l. %	p.a. %	f.m. %	m. %	g. %	g.v. %	m.g. %	s. %			
Batatais	19,77	0,41	-	13,34	1,25	-	7,80	57,43	335,8	+ 16,2	(2)
Chianan 8	24,03	0,26	0,26	8,71	-	-	7,45	59,29	378,6	+ 4,4	
Iguaçu Agulha	4,59	0,75	-	4,65	-	0,34	4,72	84,95	292,0	+ 3,0	
Pratão Precoce	25,58	1,23	-	11,26	0,97	3,06	6,83	51,07	307,2	+ 5,8	(2)
Taichung Native 1	0,98	-	0,05	22,80	-	5,21	5,75	65,21	407,0	+ 4,0	
EEA 201	0,11	0,23	1,62	23,75	-	2,55	2,55	69,19	345,2	+ 20,2	(3)
EEA 301	6,70	0,32	0,32	21,80	-	9,68	4,20	56,98	376,0	+ 3,0	
EEA 304	5,21	0,37	1,84	6,38	-	3,80	4,11	78,29	326,0	+ 5,0	
EEA 404	20,13	0,64	3,58	6,80	-	6,10	2,58	60,17	340,8	+ 6,2	
EEA 405	3,06	0,71	5,20	10,20	-	5,63	6,06	69,14	280,4	+ 4,4	
EEA 406	2,63	0,25	0,62	3,44	-	8,39	1,94	82,73	319,2	+ 4,2	
IAC - 120	4,87	0,27	-	7,04	-	2,57	8,05	77,20	295,4	+ 5,6	
IAC - 435	4,30	2,09	-	10,74	-	0,12	4,36	78,39	335,0	+ 5,0	
IAC - 1246	11,40	0,58	-	12,37	-	6,86	8,48	60,31	308,8	+ 3,8	
Sel - 388	2,52	1,29	4,85	17,13	-	5,89	1,96	66,36	325,6	+ 4,4	
58 - 1246	8,82	1,93	-	11,73	-	5,26	11,36	60,90	330,8	+ 4,2	
59 - 224	20,28	5,05	-	9,59	-	0,23	7,87	56,98	348,0	+ 7,0	
59 - 547	3,00	0,92	0,40	7,62	-	0,05	5,25	82,76	346,2	+ 3,2	

continua ...

QUADRO 4 - continuação

V a r i e d a d e	C a r a c t e r í s t i c a s (1)										m é d i a d e g r ã o s p/ variedades
	f.l. %	p.a. %	f.m. %	m. %	g. %	g.v. %	m.g. %	s. %			
61 - 5544	12,37	2,46	-	9,97	-	5,48	6,40	63,32	324,8	+ 9,2	
61 - 7029	6,79	1,75	0,94	8,34	-	1,00	6,39	74,79	297,4	+ 10,4	
61 - 7030	3,80	0,84	0,21	9,79	-	3,73	5,49	76,14	283,8	+ 6,2	
61 - 7062	3,12	0,59	0,40	4,11	-	0,66	7,23	83,89	301,4	+ 6,6	
63 - BNT-32	11,19	1,26	0,78	5,40	-	1,65	11,68	68,04	410,8	+ 6,2	
63 - BNT-343	30,25	0,89	0,74	6,45	-	1,88	11,06	48,73	403,2	+ 5,2	
64 - 3	10,46	0,66	0,44	4,97	-	-	7,46	76,01	273,4	+ 5,6	
64 - 9	4,59	0,67	0,61	6,98	-	0,06	5,45	81,64	326,6	+ 3,4	
64 - 25	31,49	1,77	-	8,38	-	-	8,76	49,60	315,0	+ 9,0	
64 - 59	6,84	1,20	1,20	6,52	-	-	8,30	75,94	315,6	+ 4,4	
64 - 68	6,62	0,70	0,70	4,72	-	1,55	6,97	78,74	283,8	+ 4,2	

(1) f.l. - fenda lateral; lema e palea separadas só num lado.

p.a. - ponta aberta; lema e palea separadas nos dois lados.

f.m. - fenda mecânica; ruptura da casca, causada p/equipamento de colheita, ou no manuseio.

m. - atacado por moléstias

g. - germinado

s. - sadio ou normal

g.v. - grãos verdes ou imaturos

m.g. - meio grão ou incompletamente desenvolvido

(2) variedades que acamaram.

(3) maturação muito irregular, quase todos os grãos c/infecção de moléstias estavam meio verdes.

QUADRO 5 - Período médio de sobrevivência de adultos de S. oryzae(L.)  
sobre as diferentes variedades de arroz e porcentagem de  
grãos danificados total ou parcialmente para alimentação.

Variedade	Período de sobrevivência em dias						% de grãos danificados
	r1	r2	r3	r4	r5	média	
Batatais	2,4	1,8	2,6	3,6	2,4	2,56	1,19
Chianan 8	1,3	1,1	3,2	4,9	6,4	3,38	0,26
Iguape Agulha	2,9	1,3	3,2	1,3	0,9	1,92	0,57
Pratão Precoce	2,5	2,5	10,6	3,0	2,2	4,16	2,28
Taichung N. 1	1,2	7,3	3,5	4,9	2,1	3,80	0,57
EEA - 201	7,7	4,5	7,0	5,1	5,6	5,98	0,57
EEA - 301	7,6	5,0	0,7	10,0	1,1	4,88	0,88
EEA - 304	9,5	6,6	5,1	5,0	4,7	6,18	1,15
EEA - 404	9,9	10,4	8,5	12,5	0,7	8,40	2,45
EEA - 405	8,8	9,5	11,9	13,5	14,1	11,56	4,40
EEA - 406	4,4	9,3	5,6	1,3	6,7	5,46	0,73
IAC - 120	7,6	2,0	1,3	1,2	1,3	2,68	0,45
IAC - 435	9,9	2,3	6,0	2,4	9,3	5,98	2,01
IAC - 1246	5,5	4,1	1,6	3,6	2,0	3,36	1,95
Se1 - 388	13,1	4,1	12,5	13,7	10,5	10,78	2,56
58 - 1246	3,7	3,3	1,0	1,7	1,6	2,26	1,01
59 - 224	10,5	12,3	10,9	13,4	10,6	11,54	6,34
59 - 547	1,7	1,4	0,6	2,2	1,5	1,48	0,19
61 - 5544	3,4	1,3	3,4	5,6	5,1	3,76	1,34
61 - 7029	6,7	4,1	6,4	13,6	5,7	7,30	1,68
61 - 7030	2,8	3,1	4,0	0,7	5,1	3,14	0,71
61 - 7062	5,8	1,7	4,1	9,9	2,4	4,78	0,77
63-BNT-32	3,6	13,7	3,2	8,1	5,9	6,90	2,03
63-BNT-343	4,2	13,1	6,7	5,2	9,0	7,64	3,07
64 - 3	1,3	6,6	1,7	6,8	2,5	3,78	0,73
64 - 9	7,2	3,4	8,0	8,3	13,5	8,08	1,02
64 - 25	1,3	2,7	6,2	2,2	8,8	4,24	2,64
64 - 59	1,8	4,3	2,2	6,4	6,3	4,20	0,74
64 - 68	4,2	2,4	1,0	6,7	1,8	3,22	0,11
Padrão 1	2,0	3,3	2,3	2,3	2,3	2,44	-
Padrão 2	14,5	13,9	14,5	15,5	15,3	14,66	-

Padrão 1 - s/alimento, somente os gorgulhos nas caixinhas.  
Padrão 2 - arroz descascado não polido.

QUADRO 6 - Período médio de sobrevivência de adultos de S. zeamais Mots. sobre as diferentes variedades de arroz e porcentagem de grãos danificados total ou parcialmente para alimentação.

Variedade	Período de sobrevivência em dias						% de grãos danificados
	r1	r2	r3	r4	r5	média	
Batatais	4,7	5,0	8,1	8,3	6,6	6,54	1,69
Chianan 8	4,4	6,4	4,7	11,5	19,4	9,28	1,06
Iguape Agulha	13,1	8,0	5,9	11,8	8,2	9,40	1,25
Pratão Precoce	7,6	9,5	10,9	3,9	4,7	7,32	3,08
Taichung N. 1	6,0	2,6	4,4	3,0	4,0	4,00	0,49
EEA - 201	6,8	10,6	11,1	8,8	6,2	8,70	1,15
EEA - 301	12,3	4,4	5,7	7,8	4,7	6,98	1,15
EEA - 304	5,6	13,5	7,1	14,2	9,0	9,88	1,35
EEA - 404	15,0	18,1	20,6	14,1	15,3	16,62	3,13
EEA - 405	20,4	17,3	14,4	19,3	19,3	18,14	3,09
EEA - 406	5,0	5,1	7,6	3,5	18,0	7,84	0,73
IAC - 120	3,8	3,9	4,7	8,4	8,0	5,76	1,01
IAC - 435	9,0	4,0	11,9	5,7	5,9	7,30	1,30
IAC - 1246	7,2	6,1	5,2	8,4	5,5	6,48	2,82
Sel - 388	22,0	9,4	11,0	22,0	19,4	16,76	3,69
58 - 1246	4,3	6,9	8,1	4,6	4,6	5,70	1,01
59 - 224	19,2	22,0	22,0	20,4	21,0	20,92	10,00
59 - 547	4,6	7,0	15,6	4,7	8,8	8,14	1,73
61 - 5544	4,4	5,4	4,5	4,2	5,1	4,72	1,23
61 - 7029	12,4	6,6	11,1	11,9	17,1	11,82	3,14
61 - 7030	3,7	4,7	4,7	3,6	12,7	5,88	0,71
61 - 7062	9,5	9,5	8,0	8,9	4,1	8,00	1,33
63-BNT-32	10,1	8,0	3,9	14,8	12,2	9,80	2,35
63-BNT-343	3,8	5,3	6,8	9,9	10,6	7,28	1,57
64 - 3	8,1	19,4	15,9	4,8	15,5	12,74	3,68
64 - 9	16,1	10,2	5,6	7,0	8,6	9,50	1,23
64 - 25	5,4	6,3	5,5	9,9	12,1	7,84	2,11
64 - 59	9,2	10,8	8,9	10,6	18,5	11,60	2,53
64 - 68	3,9	8,2	7,1	4,1	8,3	6,32	1,18
Padrão 1	6,8	5,9	7,7	4,5	5,6	6,10	-
Padrão 2	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,00	-

Padrão 1 - s/alimento, somente os gorgulhos nas caixinhas.  
Padrão 2 - arroz descascado não polido.



QUADRO 7 - Análise da variância do período médio de sobrevivência dos gorgulhos.

(1) S.oryzae (L.)

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Repetições	4	25, 1370	6, 2842	0,85 (n.s.)
Tratamentos	30	1561, 7990	52, 0599	7,10 **
Erro	120	879, 2230	7, 3268	-

Total 154 2466, 1590 -

$m = 5,50$      $s = 2,707$      $s_x^2 = 1,210$      $c.v. = 49,2\%$

Tukey - DMS - 6,61 (5%) e 7,43 (1%)

(2) S.zeamais Mots.

Repetições	4	73, 6249	18, 4062	1,60 (n.s.)
Tratamentos	30	3249, 2284	108, 3076	9,44 **
Erro	120	1376, 6271	11,4718	-

Total 154 4699, 4804 -

$m = 9,66$      $s = 3,387$      $s_x^2 = 1,515$      $c.v. = 35,1\%$

Tukey - DMS - 8,28 (5%) e 9,30 (1%)

QUADRO 8 - Período médio de sobrevivência de *S.oryzae* (L.) e *S.zeamais* Mots., nas diferentes variedades em ordem decrescente com o respectivo teste de Tukey.

<i>S.oryzae</i> (L.)				<i>S.zeamais</i> Mots.			
Variedade	sobrevivência média	Tukey(1)		Variedade	sobrevivência média	Tukey(1)	
		5%	1%			5%	1%
Padrão 2	14,66	a	a	Padrão 2	22,00	a	a
EEA - 405	11,56	ab	ab	59 - 224	20,92	ab	ab
59 - 224	11,54	ab	ab	EEA - 405	18,14	abc	ab
Sel 388	10,78	abc	abc	Sel 388	16,76	abcd	abc
EEA - 404	8,40	abcd	abcd	EEA - 404	16,62	abcd	abcd
64 - 9	8,08	abcde	abcd	64 - 3	12,74	bcde	abcd
63 - BNT - 343	7,64	bcde	abcd	61 - 7029	11,82	cde	abcde
61 - 7029	7,30	bcde	abcd	64 - 59	11,60	cdef	bcde
63-BNT-32	6,90	bcde	bcd	EEA - 304	9,88	cdef	cde
EEA - 304	6,18	bcde	bcd	63-BNT-32	9,80	def	cde
EEA - 201	5,98	bcde	bcd	64 - 9	9,50	def	cde
IAC - 435	5,98	bcde	bcd	Iguape Agulha	9,40	def	cde
EEA - 406	5,46	bcde	bcd	Chianan 8	9,28	def	cde
EEA - 301	4,88	cde	bcd	EEA - 201	8,70	def	cde
61 - 7062	4,78	cde	bcd	59 - 547	8,14	ef	de
64 - 25	4,24	cde	bcd	61 - 7062	8,00	ef	de
64 - 59	4,20	cde	bcd	64 - 25	7,84	ef	de
Pratão Precoce	4,16	de	bcd	EEA - 406	7,84	ef	de
Taichung N.1	3,80	de	cd	Pratão Precoce	7,32	ef	de
64 - 3	3,78	de	cd	IAC - 435	7,30	ef	e
61 - 5544	3,76	de	cd	63-BNT-343	7,28	ef	e
Chianan 8	3,38	de	cd	EEA - 301	6,98	ef	e
IAC - 1246	3,36	de	cd	Batatais	6,54	ef	e
64 - 68	3,22	de	d	IAC - 1246	6,48	ef	e
61 - 7030	3,14	de	d	64 - 68	6,32	ef	e
IAC - 120	2,68	de	d	Padrão 1	6,10	ef	e
Batatais	2,56	de	d	61 - 7030	5,88	ef	e
Padrão 1	2,44	de	d	IAC - 120	5,76	ef	e
58 - 1246	2,26	de	d	58 - 1246	5,70	ef	e
Iguape Agulha	1,92	de	d	61 - 5544	4,72	ef	e
59 - 547	1,48	e	d	Taichung N.1	4,00	f	e
DMS - 6,61(5%)				DMS - 8,28(5%)			
7,43(1%)				9,30(1%)			

(1) As médias não seguidas pela mesma letra são diferentes estatisticamente.

QUADRO 9 - Análise da variância do número de adultos de S.cerealella (Ol.) emergidos do teste em branco, de livre escolha para a traça. (valores transformados em  $\log(x + 2)$ )

Causas da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Linhas	6	0,0345	0,0058	1,57 (n.s.)
Colunas	11	0,1020	0,0098	2,51 *
Erro	66	0,2494	0,0037	-
Total	83	0,3859	-	-

$m = 1,7020$

$s = 0,0608$

$c.v. = 3,6\%$

Tukey DMS = 0,11

QUADRO 10 - Teste t aplicado ao nº de adultos emergidos no teste em branco, de livre escolha para a traça, para as diferentes posições da caixa, conforme esquema da figura 3.

Posições	s	m	c.v.	N
E1	0,0842	1,6873	5,0%	34
E2	0,0500	1,7178	2,9%	26
E3	0,0556	1,7040	3,3%	18
E4	0,0529	1,7101	3,1%	6

Teste t

te 1 e 2 = 1,76 (n.s.)

$t_{\text{tabela}} = 2,00$

te 2 e 3 = 0,84 (n.s.)

$t_{\text{tabela}} = 2,02$

te 3 e 4 = 0,28 (n.s.)

$t_{\text{tabela}} = 2,07$

QUADRO 11 - Adultos de S.cerealella (Ol.) emergidos de 4 variedades de arroz em casca, com 5 repetições, infestadas com diferentes números de ovos.

Nº de ovos	Repetições	Número de adultos emergidos			
		IAC-435	64-25	Chianan 8	58-1246
"20"	a	4	19	20	9
	b	8	17	18	7
	c	6	18	17	8
	d	6	18	20	11
	e	10	17	20	7
	m(1)	2,58	4,22	4,35	2,89
"50"	a	13	36	31	9
	b	13	26	33	10
	c	17	31	27	17
	d	15	25	28	23
	e	14	34	31	10
	m(1)	3,79	5,50	5,47	3,65
"80"	a	11	39	30	12
	b	13	33	29	12
	c	13	30	27	13
	d	11	33	25	19
	e	14	37	28	20
	m(1)	3,52	5,85	5,27	3,87
"100"	a	6	41	49	6
	b	7	39	41	18
	c	16	46	36	14
	d	9	51	35	15
	e	10	43	29	19
	m(1)	3,05	6,62	6,14	3,73
"150"	a	11	51	34	10
	b	9	37	37	12
	c	7	34	34	19
	d	14	38	39	17
	e	14	50	36	18
	m(1)	3,29	6,46	6,00	3,87
"200"	a	6	51	24	15
	b	12	47	37	12
	c	10	38	45	20
	d	12	44	27	14
	e	11	48	47	8
	m(1)	3,17	6,74	5,95	3,67
"250"	a	13	49	34	17
	b	10	57	26	22
	c	12	43	29	20
	d	8	44	40	23
	e	9	49	27	14
	m(1)	3,21	6,95	5,57	4,36

m(1) = média dos dados transformados em  $\sqrt{x}$

QUADRO 12 - Análise da variância de populações de S.cerealella (Ol.)  
emergida nas quatro variedades de arroz infestadas com  
diferentes densidades de ovos.

Variedade 64 - 25				
Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Repetições	4	1,3501	0,3375	2,71(n.s.)
Densidades	6	27,4419	4,5736	36,74 **
Erro	24	2,9897	0,1245	-
Total	34	31,7817	-	-
$m = 6,05$ $s = 0,353$ $s_x^- = 0,158$ $c.v. = 5,8\%$ DMS - 0,72(5%) e 0,87(1%).				
Variedade IAC - 435				
Repetições	4	0,8254	0,2063	1,32(n.s.)
Densidades	6	4,3100	0,7183	4,62 **
Erro	24	3,7303	0,1554	-
Total	34	8,8657	-	-
$m = 3,23$ $s = 0,394$ $s_x^- = 0,176$ $c.v. = 12,2\%$ DMS - 0,80(5%) e 0,98(1%)				
Variedade 58 - 1246				
Repetições	4	3,0470	0,7617	2,88 *
Densidades	6	5,7804	0,9634	3,65 *
Erro	24	6,3366	0,2640	-
Total	34	15,1640	-	-
$m = 3,72$ $s = 0,514$ $s_x^- = 0,230$ $c.v. = 13,8\%$ DMS - 1,04(5%) e 1,27(1%)				
Variedade Chianan 8				
Repetições	4	0,0527	0,0131	0,05(n.s.)
Densidades	6	11,1096	1,8516	7,34 **
Erro	24	6,0575	0,2523	-
Total	34	17,2198	-	-
$m = 5,54$ $s = 0,502$ $s_x^- = 0,224$ $c.v. = 9,1\%$ DMS - 1,02(5%) e 1,24(1%)				

QUADRO 13 - Análise conjunta da variância de populações de S.cerealella (Ol.) emergida nas quatro variedades de arroz infestadas com diferentes densidades de ovos.

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Variedades	3	196,6496	65,5498	246,52 **
Repetições dentro das variedades	16	4,7352	0,2959	-
Densidades	6	32,0755	5,3459	26,85 **
Variedade x Densid.	18	16,5664	0,9203	4,62 **
Erro	96	19,1141	0,1991	-

QUADRO 14 - Análise da variância da população de S.cerealella (Ol.), emergida das 4 variedades de arroz para cada densidade de ovos usadas na infestação.

20 ovos por parcela

Repetições	4	0,1418	0,0354	0,39(n.s.)
Variedades	3	12,3189	4,1063	45,17 **
Erro	12	1,0916	0,0909	-
Total	19	13,5523	-	-

$m = 3,51$        $s = 0,301$        $s_x^2 = 0,135$        $c.v. = 8,6\%$

DMS - 0,56 (5%) e 0,74 (1%)

Chianan 8	64-25	58-1246	IAC-435	
4,35	4,22	2,89	2,58	(5% e 1%)

50 ovos por parcela

Repetições	4	0,3419	0,0854	0,31(n.s.)
Variedades	3	15,6813	5,2271	19,25 **
Erro	12	3,2587	0,2715	-
Total	19	19,2819	-	-

$m = 4,60$        $s = 0,521$        $s_x^2 = 0,233$        $c.v. = 11,3\%$

DMS - 0,98 (5%) e 1,28 (1%)

64-25	Chianan 8	IAC-435	58-1246	
5,50	5,47	3,79	3,65	(5% e 1%)

continua...

QUADRO 14 - continuação

80 ovos por parcela

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Repetições	4	0,4147	0,1036	0,99(n.s.)
Variedades	3	18,5361	6,1787	58,90 **
Erro	12	1,2597	0,1049	-
Total	19	20,2105	-	

$$m = 4,63 \quad s = 0,324 \quad s_x^- = 0,145 \quad c.v. = 7,0\%$$

$$DMS = 0,61 (5\%) \text{ e } 0,79 (1\%)$$

64-25	Chianan 8	58-1246	IAC-435	
5,85	5,27	3,87	3,52	(5% e 1%)

100 ovos por parcela

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Repetições	4	0,6636	0,1659	0,40(n.s.)
Variedades	3	46,4672	15,4890	37,04 **
Erro	12	5,0186	0,4182	-
Total	19	52,1494	-	

$$m = 4,89 \quad s = 0,647 \quad s_x^- = 0,290 \quad c.v. = 13,2\%$$

$$DMS = 1,21 (5\%) \text{ e } 1,59 (1\%)$$

64-25	Chianan 8	58-1246	IAC-435	
6,62	6,14	3,73	3,29	(5% e 1%)

150 ovos por parcela

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Repetições	4	1,0963	0,2740	1,31(n.s.)
Variedades	3	36,3972	12,1324	58,19 **
Erro	12	2,5025	0,2085	-
Total	19	39,9960	-	

$$m = 4,90 \quad s = 0,457 \quad s_x^- = 0,204 \quad c.v. = 9,3\%$$

$$DMS = 0,86 (5\%) \text{ e } 1,12 (1\%)$$

64-25	Chianan 8	58-1246	IAC-435	
6,46	6,00	3,87	3,29	(5% e 1%)

continua ...

QUADRO 14 - continuação

200 ovos por parcela

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Repetições	4	0,7091	0,1772	0,42(n.s.)
Variedades	3	44,9892	14,9964	35,42 **
Erro	12	5,0812	0,4234	-
Total	19	50,7795	-	-

$$m = 4,88 \quad s = 0,651 \quad s_x^- = 0,291 \quad c.v. = 13,3\%$$

DMS - 1,22 (5%) e 1,60 (1%)

64-25	Chianan 8	58-1246	IAC-435
6,74	5,95	3,67	3,17 (5% e 1%)

250 ovos por parcela

Repetições	4	0,4990	0,1247	0,65(n.s.)
Variedades	3	38,5833	12,8611	66,81 **
Erro	12	2,3108	0,1925	-
Total	19	41,3931	-	-

$$m = 5,02 \quad s = 0,439 \quad s_x^- = 0,196 \quad c.v. = 8,7\%$$

DMS - 0,82 (5%) e 1,08 (1%)

64-25	Chianan 8	58-1246	IAC-435
6,95	5,57	4,36	3,21 (5% e 1%)



QUADRO 15 - Número total de adultos de S.cerealella (Ol.) emergidos de 4 parcelas de 25 variedades, divididas em 2 grupos A e B, infestadas com adultos, com igual chance de oviposição.

V a r i e d a d e	ADULTOS EMERGIDOS				média (1)
	Ensaio A		Ensaio B		
	r1	r2	r1	r2	
Batatais	31	35	29	30	5,59
Chianan 8	38	31	34	38	5,93
Iguape Agulha	5	9	11	7	2,80
Pratão Precoce	30	45	40	39	6,18
Taichung Native 1	3	7	7	7	2,41
EEA - 201	38	41	39	49	6,45
EEA - 301	47	39	28	48	6,33
EEA - 304	17	14	22	25	4,39
EEA - 404	48	36	52	61	6,99
EEA - 405	33	36	38	35	5,96
EEA - 406	20	14	18	11	3,92
IAC - 120	9	8	20	7	3,22
IAC - 435	10	11	13	19	3,61
IAC - 1246	30	39	45	41	6,21
Se1 - 388	20	24	22	19	4,60
58 - 1246	18	12	21	20	4,19
59 - 224	33	32	35	55	6,18
59 - 547	14	9	13	7	3,24
61 - 5544	39	36	47	43	6,42
61 - 7030	17	6	18	13	3,60
63-BNT-32	28	25	30	28	5,26
63-BNT-343	44	45	44	41	6,59
64 - 3	8	7	8	10	2,86
64 - 25	66	50	62	52	7,57
64 - 68	12	9	9	12	3,23

(1) = média dos dados transformados em  $\sqrt{x}$

QUADRO 16 - Grãos infestados por *S.cerealella* (Ol.) em 4 parcelas de 25 variedades, com chance de escolha para oviposição dos adultos, em dois grupos de 50 parcelas.

V a r i e d a d e	% de Grãos infestados				média Ab (1)
	A		B		
	r1	r2	r1	r2	
Batatais	15,84	16,99	13,94	14,85	23,11
Chianan 8	16,23	12,44	14,71	16,23	22,66
Iguape Agulha	3,14	5,08	6,32	4,16	12,39
Pratão Precoce	16,04	24,59	21,97	20,85	27,12
Taichung Native 1	1,23	2,81	2,78	2,80	8,80
EEA - 201	19,89	20,91	21,42	26,70	28,09
EEA - 301	20,43	17,33	13,46	22,64	25,34
EEA - 304	8,50	6,93	10,67	12,25	17,95
EEA - 404	23,07	17,87	26,66	30,50	29,60
EEA - 405	19,41	21,68	23,17	20,83	27,47
EEA - 406	10,58	7,33	9,37	5,72	16,58
IAC - 120	5,23	4,54	11,42	3,86	14,14
IAC - 435	4,95	5,28	6,37	9,35	14,68
IAC - 1246	16,04	21,50	24,19	22,16	27,20
Sel - 388	10,00	11,70	12,37	9,84	19,32
58 - 1246	9,42	6,48	10,71	9,90	17,51
59 - 224	15,63	14,67	17,41	25,46	25,02
59 - 547	6,79	4,20	6,10	3,27	12,93
61 - 5544	20,63	18,65	24,86	22,51	27,72
61 - 7030	10,11	3,61	10,46	7,26	16,02
63-BNT-32	11,42	10,20	12,09	11,33	19,59
63-BNT-343	17,46	18,00	18,56	16,80	24,90
64 - 3	4,90	4,29	4,96	6,13	13,00
64 - 25	31,15	26,31	32,12	27,08	32,67
64 - 68	6,85	5,02	5,20	6,97	14,17

(1) = média dos dados transformados em arco seno  $\sqrt{\%}$

QUADRO 17 - Perda de pêsos causada por S.cerealella (Ol.), nas 4 parcelas das 25 variedades nos dois grupos de 50 parcelas com igual chance de escolha dos adultos para oviposição.

V a r i e d a d e	Perda de Pêsos				médias AB(1)
	A		B		
	r1	r2	r1	r2	
	%	%	%	%	
Batatais	11,81	12,06	9,26	10,20	19,21
Chianan 8	12,50	9,63	10,15	12,40	19,50
Iguape Agulha	2,29	2,82	3,83	2,13	9,48
Pratão Precoce	10,00	16,22	13,19	13,32	21,22
Taichung Native 1	1,66	3,12	0,98	1,80	7,77
EEA - 201	14,48	13,60	13,94	18,00	22,75
EEA - 301	11,98	12,58	9,50	16,45	20,72
EEA - 304	6,37	4,78	7,03	8,05	14,77
EEA - 404	17,51	12,93	20,89	23,00	25,41
EEA - 405	12,52	15,08	12,87	12,75	21,40
EEA - 406	6,42	5,31	6,44	4,29	13,64
IAC - 120	4,49	3,67	7,48	2,71	12,17
IAC - 435	3,41	3,85	4,40	6,29	12,13
IAC - 1246	12,09	15,03	16,80	14,29	22,39
Sel 388	6,34	5,70	6,31	6,87	14,52
58 - 1246	5,75	6,36	6,14	6,27	14,36
59 - 224	10,45	10,10	14,67	16,40	20,94
59 - 547	4,22	3,46	4,91	4,96	12,08
61 - 5544	15,64	14,55	16,28	15,30	23,14
61 - 7030	6,77	3,44	7,47	7,05	14,24
63-BNT-32	7,36	7,69	6,52	6,57	15,39
63-BNT-343	11,94	11,19	12,71	10,00	19,76
64 - 3	3,63	3,39	5,66	4,80	12,01
64 - 25	24,28	17,02	25,52	18,20	27,36
64 - 68	4,36	3,02	3,44	3,92	11,03

(1) = média dos dados transformados em arco seno  $\sqrt{\%}$

QUADRO 18 - Análise de variância da população de S. cerealella (Ol.) emergida de 4 parcelas de 6g, de 25 variedades divididas em dois grupos de 50 parcelas, infestadas com adultos, com chance de escolha para oviposição.

Ensaio A

Causas da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Repetições	1	0,2813	0,2813	1,21 (n.s.)
Variedades	24	117,5347	4,8972	21,14 **
Erro	24	5,5601	0,2316	-
Total	49	123,3761	-	-
m = 4,84		c.v. = 10,0%	s = 0,481	$s_x^2 = 0,340$

Ensaio B

Repetições	1	0,0079	0,0079	0,03 (n.s.)
Variedades	24	115,0623	4,7942	16,82 **
Erro	24	6,8427	0,2851	-
Total	49	121,9129	-	-
m = 5,10		c.v. = 10,5%	s = 0,534	$s_x^2 = 0,377$

Ensaio A + B

Grupos	1	2,1433	2,1433	14,82 (n.s.)
Repetições dentro do Grupo	2	0,2892	0,1446	-
Variedades	24	228,0838	9,5035	36,79 **
Variedades x Grupo	24	4,5132	0,1880	0,72 (n.s.)
Erro	48	12,4028	-	-
m = 4,95		c.v. = 10,3%	s = 0,508	$s_x^2 = 0,254$

Tukey { DMS - 1,51 (5%)  
DMS - 1,60 (1%)

QUADRO 19 - Análise de variância da % de grãos infestados pela traça em 4 parcelas de 6 gramas, de 25 variedades, divididas em 2 grupos de 50 parcelas infestadas com adultos, com igual chance de oviposição em cada parcela.

Ensaio A

Causas da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Repetições	1	5,4253	5,4253	1,01 (n.s.)
Variedades	24	2027,9048	84,4969	19,30 **
Erro	24	105,0776	4,3782	-
Total	49	2138,4077	-	-

---

$m = 19,98$        $c.v. = 10,5\%$        $s = 2,092$        $s_{\bar{x}} = 1,479$

Ensaio B

Repetições	1	1,0311	1,0311	0,19 (n.s.)
Variedades	24	2199,9162	91,6631	16,89 **
Erro	24	130,1924	5,4246	-
Total	49	2331,1397	-	-

---

$m = 21,47$        $c.v. = 10,8\%$        $s = 2,329$        $s_{\bar{x}} = 1,647$

Ensaio A + B

Grupos	1	55,8158	55,8158	17,29 (n.s.)
Repetições dentro do Grupo	2	6,4564	3,2282	-
Variedades	24	4147,2493	172,8021	35,26 **
Variedades x Grupo	24	80,5717	3,3571	0,69 (n.s.)
Erro	48	235,2700	4,9014	-

---

$m = 20,73$        $c.v. = 10,7\%$        $s = 2,21$        $s_{\bar{x}} = 1,11$

Tukey { DMS - 6,10 (5%)  
DMS - 7,00 (1%)

QUADRO 20 - Análise de variância para porcentagem de perda de peso, causada pela infestação de larvas da traça, em 4 parcelas de 6 gramas de 25 variedades, com chance de escolha, em dois grupos A e B.

Ensaio A

Causas da Variação	C. L.	S.Q.	Q.M.	F
Repetições	1	2,5448	2,5448	0,97(n.s.)
Variedades	24	1287,4056	53,6419	20,55 **
Erro	24	62,6354	2,6098	-
Total	49	1352,5858	-	-

$m = 16,66$	$c.v. = 9,7\%$	$s = 1,615$	$s_x^2 = 1,142$
-------------	----------------	-------------	-----------------

Ensaio B

Repetições	1	0,0620	0,0620	0,02(n.s.)
Variedades	24	1489,5358	62,0639	18,49 **
Erro	24	80,5749	3,3572	-
Total	49	1570,1727	-	-

$m = 17,53$	$c.v. = 10,4\%$	$s = 1,832$	$s_x^2 = 1,296$
-------------	-----------------	-------------	-----------------

Ensaio A + B

Grupos	1	19,1844	19,1844	14,71(n.s.)
Repetições dentro do Grupo	2	2,6068	1,3034	-
Variedades	24	2704,4814	112,6867	37,77 **
Grupo x Variedades	24	72,4600	3,0192	1,01(n.s.)
Erro	48	143,2103	2,9835	-

$m = 17,09$	$c.v. = 10,1\%$	$s = 1,727$	$s_x^2 = 0,863$
-------------	-----------------	-------------	-----------------

Tukey  $\left\{ \begin{array}{l} \text{DMS} - 4,75 (5\%) \\ \text{DMS} - 5,45 (1\%) \end{array} \right.$

QUADRO 21 - Resultado do teste de Tukey aplicado às médias de adultos emergidos, de S.cerealella (Ol.), nas 25 variedades infestadas com adultos da traça com livre escolha para oviposição.

Variedade	média(1) dos adultos emergidos	Tukey(2)	
		5%	1%
64 - 25	7,57	a	a
EEA - 404	6,99	ab	ab
63 - BNT - 343	6,59	abc	abc
EEA - 201	6,45	abc	abc
61 - 5544	6,42	abc	abc
EEA - 301	6,33	abc	abc
IAC - 1246	6,21	abc	abc
Pratão Precoce	6,18	abc	abcd
59 - 224	6,18	abc	abcd
EEA - 405	5,96	bcd	bcde
Chianan 8	5,93	bcd	bcde
Batatais	5,59	bcde	bcdef
63 - BNT - 32	5,26	cdef	cdefg
Sel 388	4,60	defg	defgh
EEA - 304	4,39	efg	efghi
58 - 1246	4,19	efgh	fghi
EEA - 406	3,92	fghi	ghij
IAC - 435	3,61	ghi	hij
61 - 7030	3,60	ghi	hij
59 - 547	3,24	ghi	hij
64 - 68	3,23	ghi	hij
IAC - 120	3,22	ghi	hij
64 - 3	2,86	hi	ij
Iguape Agulha	2,80	hi	ij
Taichung Native 1	2,41	i	j

(1) Dados transformados em  $\sqrt{x}$

(2) As médias não seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente.

DMS - 1,51 (5%)  
1,60 (1%)

QUADRO 22 - Resultado do teste de Tukey aplicado às médias de perda de peso e de grãos infestados nas 25 variedades causada por S.cerealella (Ol.), em ensaio de livre escolha.

Variedade	média (1) perda peso	Tukey(2)		Variedade	média (1) grãos infest	Tukey(2)	
		5%	1%			5%	1%
64 - 25	27,36	a	a	64 - 25	32,67	a	a
EEA - 404	25,41	ab	ab	EEA-404	29,60	ab	ab
61-5544	23,14	abc	abc	EEA-201	28,09	abc	ab
EEA-201	22,75	abc	abc	61-5544	27,72	abc	ab
IAC-1246	22,39	bc	abc	EEA-405	27,47	abc	ab
EEA-405	21,40	bc	bc	IAC-1246	27,20	abc	ab
Pr.Precoce	21,22	bc	bc	Pr.Prec.	27,12	abc	ab
59-224	20,94	bc	bc	EEA-301	25,34	bcd	bc
EEA-301	20,72	bc	bcd	59-224	25,02	bcd	bc
63-BNT-343	19,76	cd	cde	63-BNT-343	24,90	bcd	bcd
Chianan 8	19,50	cde	cdef	Batatais	23,11	cde	bcde
Batatais	19,21	cdef	cdef	Chianan 8	22,66	cdef	bcdef
63-BNT-32	15,39	defg	defg	63-BNT-32	19,59	defg	cdefg
EEA-304	14,77	efg	efg	Sel 388	19,32	defg	cdefg
Sel 388	14,52	fg	efgh	EEA-304	17,95	efgh	defgh
58-1246	14,36	gh	efgh	58-1246	17,51	efgh	efgh
61-7030	14,24	gh	fgh	EEA-406	16,58	fgh	efgh
EEA-406	13,64	gh	gh	61-7030	16,02	gh	fgh
IAC-120	12,17	ghi	ghi	IAC-435	14,68	ghi	ghi
IAC-435	12,13	ghi	ghi	64-68	14,17	ghi	ghi
59-547	12,08	ghi	ghi	IAC-120	14,14	ghi	ghi
64-3	12,01	ghi	ghi	64-3	13,00	hi	ghi
64-68	11,03	ghi	ghi	59-547	12,93	hi	ghi
Ig.Agulha	9,48	hi	hi	Ig.Agulha	12,39	hi	hi
Taichung				Taichung			
N. 1	7,77	i	i	N. 1	8,80	i	i

(1) Dados transformados em arco seno  $\sqrt{\%}$

(2) As médias não seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente.

DMS - 4,75 (5%)

DMS - 6,10 (5%)

5,45 (1%)

7,00 (1%)



QUADRO 23 - Número total de adultos emergidos, em 10 variedades de arroz em casca, infestadas com adultos de S.cerealella (Ol.), com chance de escolha para oviposição, com a respectiva análise de variância e teste de Tukey.

Variedades	Total de adultos emergidos						Tukey(2)	
	r1	r2	r3	r4	r5	média (1)	5%	1%
64 - 25	62	56	41	48	75	7,46	a	a
58 - 1246	31	23	27	36	28	5,38	b	b
61 - 7029	29	12	16	25	21	4,48	bc	bc
64 - 59	14	18	13	15	23	4,05	cd	bcd
64 - 3	17	12	17	9	10	3,57	cde	cd
IAC-435	15	11	8	14	10	3,38	cde	cd
61-7030	13	8	12	5	15	3,20	de	cd
61-7062	10	8	8	11	8	2,99	de	d
64-9	11	13	3	8	10	2,93	de	d
64 - 68	11	5	9	5	8	2,73	e	d

(1) dados transformados em  $\sqrt{x}$

(2) as médias não seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente.

#### Análise da variância

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Repetições	4	3,2779	0,8194	2,77 (n.s.)
Variedades	9	95,2514	10,5834	35,86 **
Erro	36	10,6243	0,2951	-
Total	49	109,1536	-	-

$$m = 4,02$$

$$s = 0,543$$

$$c.v. = 13,5\%$$

$$s_x^2 = 0,242$$

$$DMS - 1,14 (5\%)$$

$$1,36 (1\%)$$

QUADRO 24 - Porcentagem de grãos infestados por S.cerealella (Ol.), em 10 variedades de arroz em casca, infestadas com adultos da traça com livre escolha para oviposição, com a respectiva análise de variancia e teste de Tukey.

Variedades	Porcentagem de grãos infestados						Tukey(2)	
	r1	r2	r3	r4	r5	média(1)	5%	1%
64 - 25	32,98	28,57	20,60	25,80	37,31	32,51	a	a
58 - 1246	15,50	11,79	13,17	17,73	13,72	22,24	b	b
61 - 7029	15,76	6,52	8,93	13,89	11,41	19,43	bc	bc
64 - 59	7,21	9,18	6,63	7,93	11,98	16,94	cd	bcd
64 - 3	9,94	6,97	9,88	5,42	5,78	15,88	cd	cd
61 - 7030	7,51	4,73	6,93	2,93	8,77	14,18	d	cd
IAC - 435	7,31	5,31	3,84	6,54	4,88	13,56	d	cd
61 - 7062	5,32	4,28	4,37	5,67	4,32	12,63	d	d
64 - 68	6,36	2,87	5,17	2,96	4,59	12,00	d	d
64 - 9	5,36	6,60	1,46	4,00	4,95	11,97	d	d

(1) dados transformados em arco seno  $\sqrt{\%}$

(2) as médias não seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente.

#### Análise de variância

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Repetições	4	66,1202	16,5300	2,90 *
Variedades	9	1820,9256	202,3250	35,44 **
Erro	36	205,4678	5,7074	-
Total	49	2092,5136	-	-

$$m = 17,13$$

$$s = 2,389$$

$$c.v. = 13,9\%$$

$$s_x^2 = 1,068$$

$$DMS = 5,12 (5\%)$$

$$6,05 (1\%)$$

QUADRO 25 - Porcentagem de perda de pêsô causada pela infestação de S.cerealella (Ol.) em 10 variedades de arroz em casca, com chance de escolha para o $\dot{y}$ posição pelos adultos, com a respectiva análise de variancia e teste de Tukey.

Variedades	Porcentagem de perda de pêsô						Tukey(2)	
	r1	r2	r3	r4	r5	média (1)	5%	1%
64 - 25	22,70	22,11	14,17	17,31	25,62	26,72	a	a
58 - 1246	8,02	8,22	9,84	11,12	10,00	17,84	b	b
61 - 7029	8,55	4,51	6,65	9,03	5,22	14,99	bc	bc
64 - 59	4,76	7,37	4,80	4,92	7,44	13,94	bcd	bc
64 - 3	6,44	4,82	6,45	3,76	4,07	13,00	cd	c
61 - 7030	4,68	4,54	5,30	2,29	5,06	11,97	cd	c
IAC - 435	3,42	4,18	4,47	4,30	3,70	11,55	cd	c
61 - 7062	4,20	4,04	3,73	3,48	2,61	10,90	d	d
64 - 68	4,25	3,09	3,59	2,80	3,07	10,56	d	d
64 - 9	3,22	5,07	2,43	2,76	3,07	10,41	d	d

(1) dados transformados em arco seno  $\sqrt{\%}$

(2) as médias não seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente.

#### Análise de variancia

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Repetições	4	6,6560	1,6640	0,49 (n.s.)
Variedades	9	1113,2058	123,6895	37,09 **
Erro	36	120,0616	3,3350	-
Total	49	1239,9234	-	-

$$m = 14,19$$

$$s = 1,826$$

$$c.v. = 12,9\%$$

$$s_x^2 = 0,816$$

$$DMS - \begin{matrix} 3,91 (5\%) \\ 4,62 (1\%) \end{matrix}$$

QUADRO 26 - Número total de adultos emergidos e % de grãos infestados por S.cerealella (Ol.), em diferentes variedades de arroz infestadas com 100 ovos por parcela.

Variedades	Adultos emergidos				% de grãos infestados			
	r1	r2	r3	média(1)	r1	r2	r3	média(2)
Batatais	27	27	33	5,38	13,10	13,10	15,86	21,98
Chianan 8	51	40	37	6,51	22,08	17,17	15,81	25,32
Iguape Agulha	7	5	9	3,17	4,40	8,93	5,17	14,22
Pratão Precoce	24	32	39	5,60	13,11	17,58	20,85	24,38
Taichung Native 1	8	5	9	2,69	3,20	2,07	3,64	9,86
EEA - 201	25	22	18	4,64	13,09	11,40	9,52	19,63
EEA - 301	13	18	19	4,07	5,65	8,49	8,48	15,86
EEA - 304	16	24	20	4,46	7,92	11,76	10,00	18,58
EEA - 404	34	31	34	5,74	16,58	14,90	16,42	23,55
EEA - 405	26	23	28	5,06	15,47	13,53	16,97	23,03
EEA - 406	10	15	15	3,63	5,26	7,81	7,94	15,28
IAC - 120	8	6	3	2,33	4,49	3,43	1,76	10,20
IAC - 435	11	14	14	3,60	5,42	6,73	6,96	14,59
IAC - 1246	11	19	17	3,93	5,94	10,16	9,14	16,75
Sel - 388	22	27	26	5,00	11,11	13,70	13,00	20,77
58 - 1246	14	13	17	3,82	7,57	6,43	8,90	16,00
59 - 224	31	33	37	5,80	14,55	15,79	17,20	23,46
59 - 547	9	6	6	2,63	4,30	2,80	2,84	10,41
61 - 5544	24	31	17	4,86	12,70	16,23	8,95	20,69
61 - 7029	21	21	18	4,47	11,41	11,66	9,89	19,36
61 - 7030	8	5	6	2,51	4,76	2,91	3,57	11,14
61 - 7062	6	12	6	2,79	3,19	6,59	3,19	11,84
63 - BNT - 32	29	28	18	4,97	11,83	11,43	7,28	18,80
63 - BNT - 343	42	38	36	6,21	16,80	15,32	14,17	23,12
64 - 3	19	14	13	3,90	11,65	8,59	8,07	17,83
64 - 9	9	9	14	3,25	4,47	4,50	6,83	13,21
64 - 25	31	40	32	5,85	15,98	21,05	16,58	24,97
64 - 59	15	13	18	3,90	7,65	6,88	9,37	16,03
64 - 68	10	18	10	3,52	5,78	10,05	5,88	15,48

(1) média dos dados transformados em  $\sqrt{x}$

(2) média dos dados transformados em arco seno  $\sqrt{\%}$

QUADRO 27 - Análise de variância do número total de adultos emergidos de S.cerealella (Ol.) e da % de grãos infestados, em diferentes variedades de arroz em casca, infestados com 100 ovos por parcela.

Adultos emergidos

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Repetições	2	0,4169	0,2084	1,07 (n.s.)
Variedades	28	118,6516	4,2375	21,91 **
Erro	56	10,8350	0,1934	-
Total	86	129,9035	-	-

$$m = 4,29$$

$$s = 0,439$$

$$c.v. = 10,2\%$$

$$s_x^- = 0,253$$

DMS  
1,41 (5%)  
1,61 (1%)

% de grãos infestados

Repetições	2	8,6494	4,3247	1,17 (n.s.)
Variedades	28	1906,7822	68,0993	18,36 **
Erro	56	207,6922	3,7088	-
Total	86	2123,1248	-	-

$$m = 17,82$$

$$s = 1,930$$

$$c.v. = 10,8\%$$

$$s_x^- = 1,112$$

DMS  
6,16 (5%)  
7,03 (1%)

QUADRO 28 - Médias de adultos emergidos e porcentagem de grãos infestados por *S.cerealella* (Ol.) em 3 parcelas de 6g de 29 variedades com 100 ovos por parcela, em ordem decrescente com o respectivo teste de Tukey.

Variedade	Adultos emergidos			Variedade	Grãos infestados		
	média	Tukey(3)			média	Tukey (3)	
		(1)	5%			1%	(2)
Chianan 8	6,51	a	a	Chianan 8	25,32	a	a
63-BNT-343	6,21	ab	ab	64-25	24,97	a	a
64-25	5,85	abc	abc	P.Precoce	24,38	ab	ab
59-224	5,80	abc	abc	EEA-404	23,55	abc	abc
P.Precoce	5,60	abc	abcd	63-BNT-343	23,12	abc	abc
Batatais	5,38	bcd	abcde	EEA-405	23,03	abc	abcd
EEA-405	5,06	bcde	abcdef	Batatais	21,98	abcd	abcde
Sel-388	5,00	bcdef	abcdef	Sel-388	20,77	abcde	abcdef
63-BNT-32	4,97	bcdef	abcdef	61-5544	20,69	abcdef	abcdef
61-5544	4,86	bcdefg	bcdefg	EEA-201	19,63	bcdefg	bcdefg
EEA-201	4,64	cdefgh	bcdefgh	61-7029	19,36	bcdefgh	bcdefgh
61-7029	4,47	cdefghi	cdefgh	63-BNT-32	18,80	bcdefgh	bcdefgh
EEA-304	4,46	cdefghi	cdefgh	EEA-304	18,58	bcdefgh	bcdefgh
EEA-301	4,07	defghij	defghi	64-3	17,83	cdefghi	bcdefghi
IAC-1246	3,93	efghijl	efghij	IAC-1246	16,75	defghij	defghij
64-59	3,90	efghijlm	efghij	64-59	16,03	defghijl	defghij
64-3	3,90	efghijlm	efghij	58-1246	16,00	defghijlm	defghij
58-1246	3,82	efghijlm	efghij	EEA-301	15,86	defghijlm	efghij
EEA-406	3,63	fghijlmn	fghij	64-68	15,48	efghijlm	efghij
IAC-435	3,60	fghijlmn	fghij	EEA-406	15,28	efghijlm	efghij
64-68	3,52	ghijklmn	fghij	IAC-435	14,59	fghijlm	fghij
64-9	3,25	hijklmn	ghij	I.Agulha	14,22	ghijklm	fghij
I.Agulha	3,17	ijklmn	hij	64-9	13,21	hijklm	ghij
61-7062	2,79	jlmn	ij	61-7062	11,84	ijlm	hij
Taichung							
N. 1	2,69	jlmn	ij	61-7030	11,14	jlm	ij
59-547	2,63	lmn	ij	59-547	10,41	lm	j
61-7030	2,51	mn	ij	IAC-120	10,20	lm	j
IAC-120	2,33	n	j	Taichung	9,86	m	j
				N. 1			

(1) Dados transformados em  $\sqrt{x}$

(2) Dados transformados em arco seno  $\sqrt{\%}$

(3) As médias não seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente.

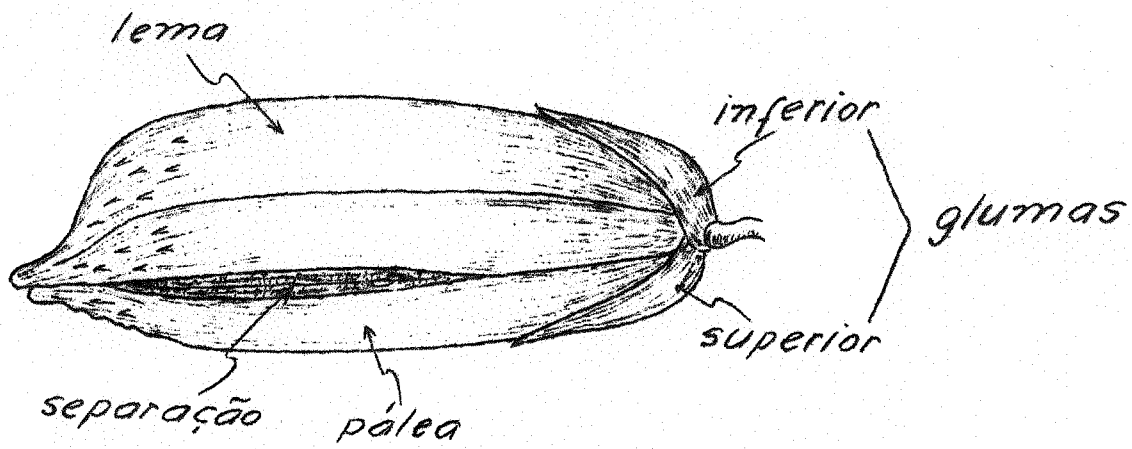
DMS - 1,41 (5%)

1,61 (1%)

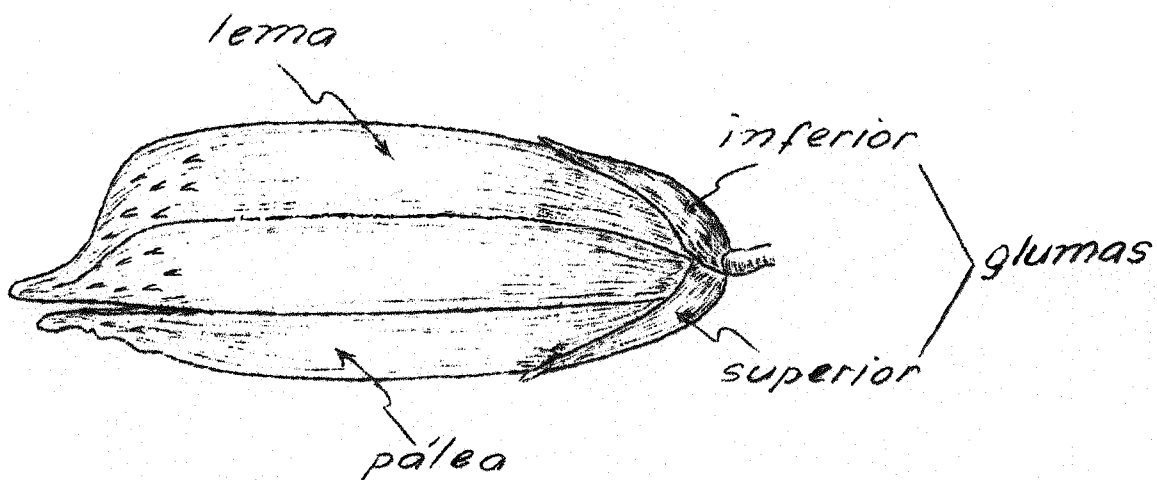
QUADRO 29 - Número total de adultos de S.cerealella (Ol.) emergidos diariamente de 3 repetições de 6 g. cada uma, de variedades de arroz resistentes e suscetíveis, infestadas com 100 ovos de 0-24 hs. de idade, por parcela.

Variedades suscetíveis	Dias após a infestação																								
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Chianan 8	1	9	4	10	7	6	15	20	19	18	10	3	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ó3-BNT-343	-	-	1	5	-	3	10	10	16	22	16	11	6	8	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
64 - 25	-	4	2	11	10	6	10	11	8	13	11	10	1	1	2	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0
69 - 224	-	1	5	1	6	9	5	7	10	9	14	15	7	2	3	3	1	0	0	0	1	1	0	0	1
EEA - 404	-	-	1	8	9	3	8	7	10	21	15	5	3	4	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Pratão Precoce	-	2	1	8	6	5	12	9	9	15	9	6	2	6	3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1	16	14	43	39	32	60	64	72	98	75	50	24	21	12	9	4	1	3	0	1	2	0	0	1

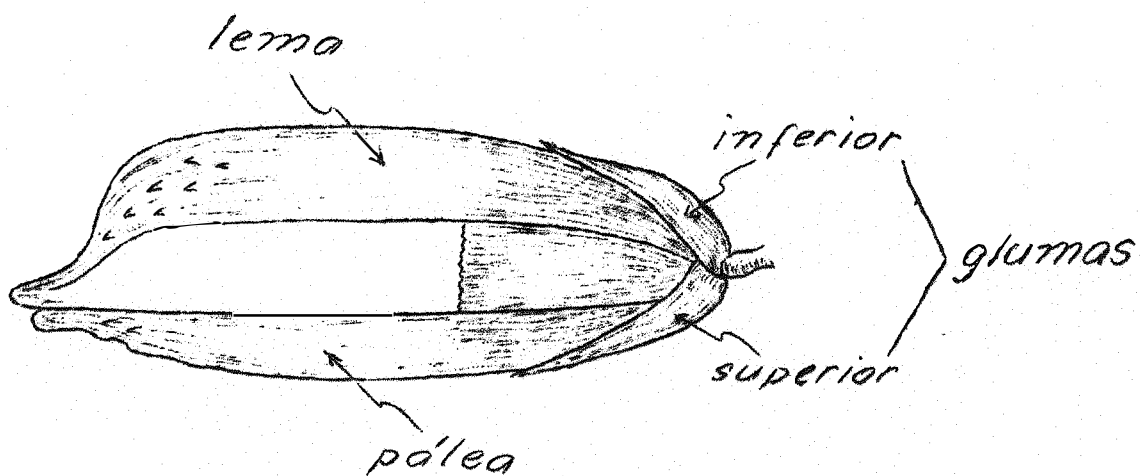
Variedades resistentes	Dias após a infestação																								
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Iguape Agulha	-	1	0	1	3	1	1	2	4	4	3	2	2	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
61 - 7062	-	-	-	-	-	1	1	1	2	2	4	2	3	3	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Taichung Native 1	-	-	1	0	0	2	0	2	1	2	4	4	1	0	0	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0
59 - 547	-	-	-	-	-	2	1	3	1	4	2	3	1	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
61 - 7030	-	-	-	-	2	0	0	2	2	3	1	2	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
IAC - 120	-	-	-	-	1	0	2	2	1	5	1	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	1	1	1	6	6	5	12	11	20	15	13	12	6	7	3	5	2	2	2	1	0	1	1	1



A = Fenda lateral



B = Ponta aberta



C = Fenda Mecânica (casca quebrada)

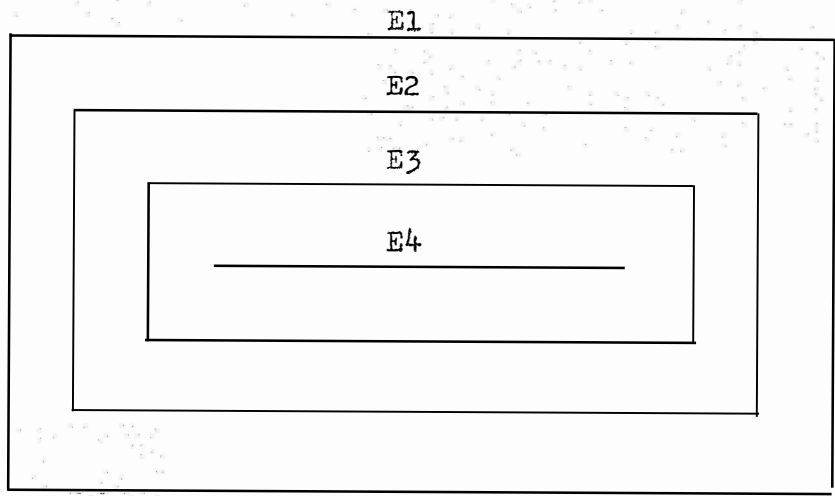
FIGURA 1



A	73	74	→									84
B	72									←	62	61
C	49	50	→									60
D	48									←	38	37
E	25	26	→									36
F	24							←	16	15	14	13
G	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	l	m

**FIGURA 2** - Distribuição das parcelas na caixa para o ensaio em branco de livre escolha para a traça.

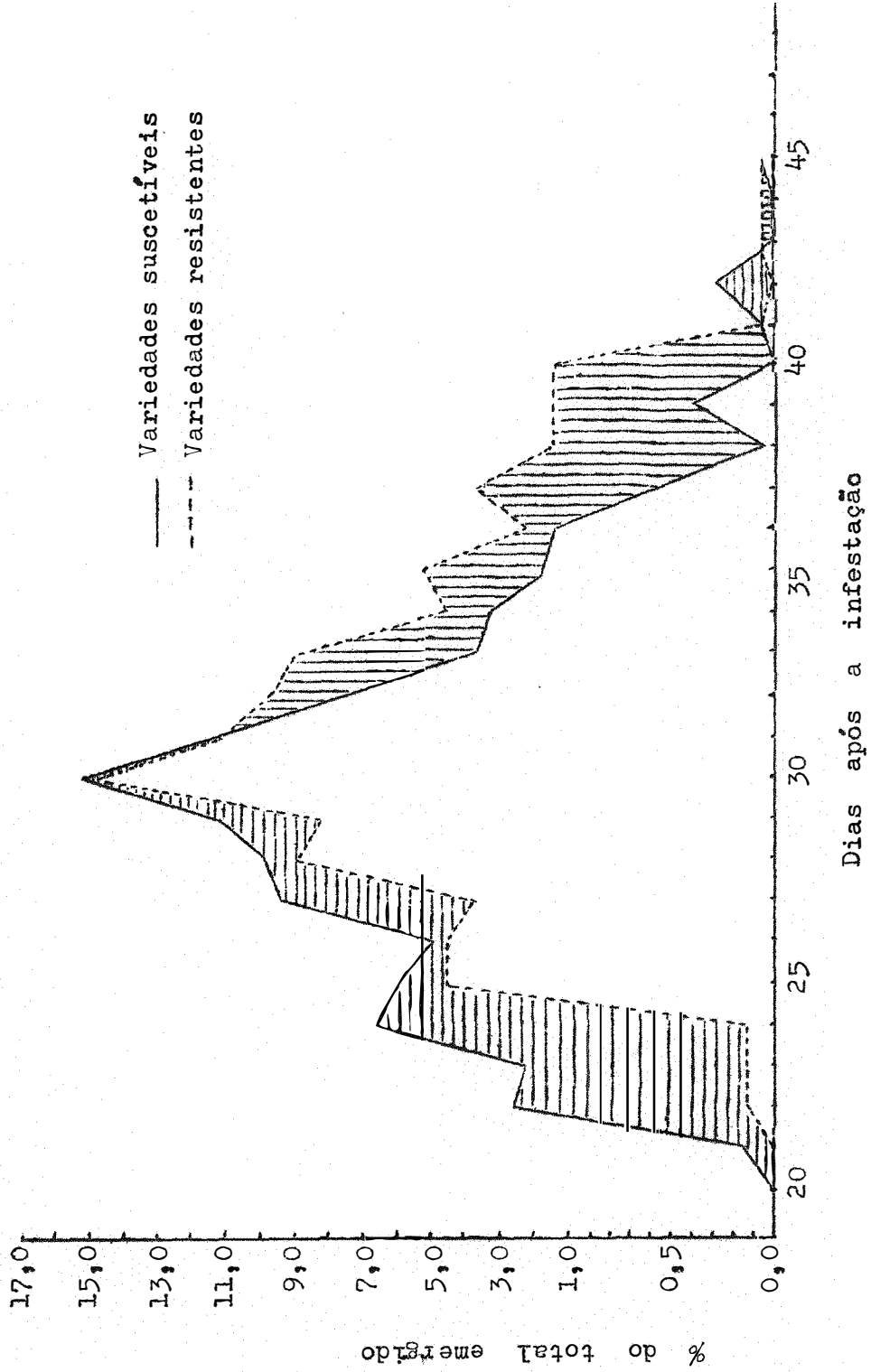
A, B, ... G - representaram as linhas  
a, b, c, ... m - representaram as colunas

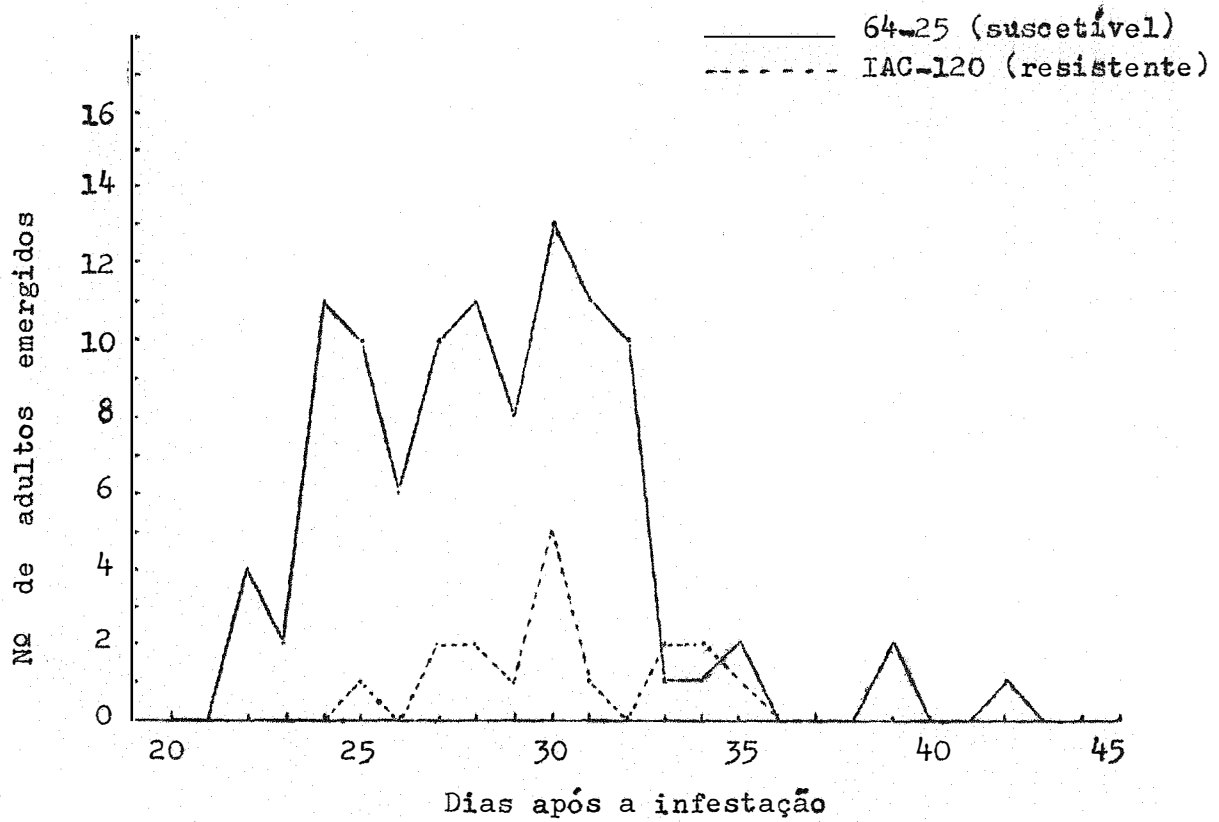


**FIGURA 3** - Agrupamento das parcelas para análise.

- E1 - agrupamento das parcelas externas ou de margem.
- E2 - agrupamento das parcelas imediatamente após as de borda.
- E3 - agrupamento das parcelas ao redor das centrais.
- E4 - agrupamento das parcelas centrais.

**FIGURA 4** -- Emergência diária de adultos de *S.cerealella* (Ol.), expressa em % do total, de 6 variedades de arroz em casca suscetíveis e 6 resistentes, infestadas com ovos de 0 - 24 hs. de idade.





**FIGURA 5** - Nº total de adultos de S.cerealella (Ol.) emergidos diariamente de 3 parcelas de 6 g cada uma, de duas variedades de arroz em casca, infestadas com 100 ovos por parcela.

FIGURAS 6, 7 e 8 - Total de grãos danificados por S.cerealella(Ol.), de diferentes variedades de arroz em casca que tiveram a mesma chance de serem ovipositados pelos adultos. As duas colunas da esquerda correspondem ao ensaio A e, as duas da direita ao ensaio B.

FIGURA 6 - Variedades paulistas

FIGURA 7 - Variedades gaúchas

FIGURA 8 - Três variedades suscetíveis e três resistentes.

FIGURA 9 - Caixa de vidro contendo caixinhas plásticas com amostras de arroz em casca.

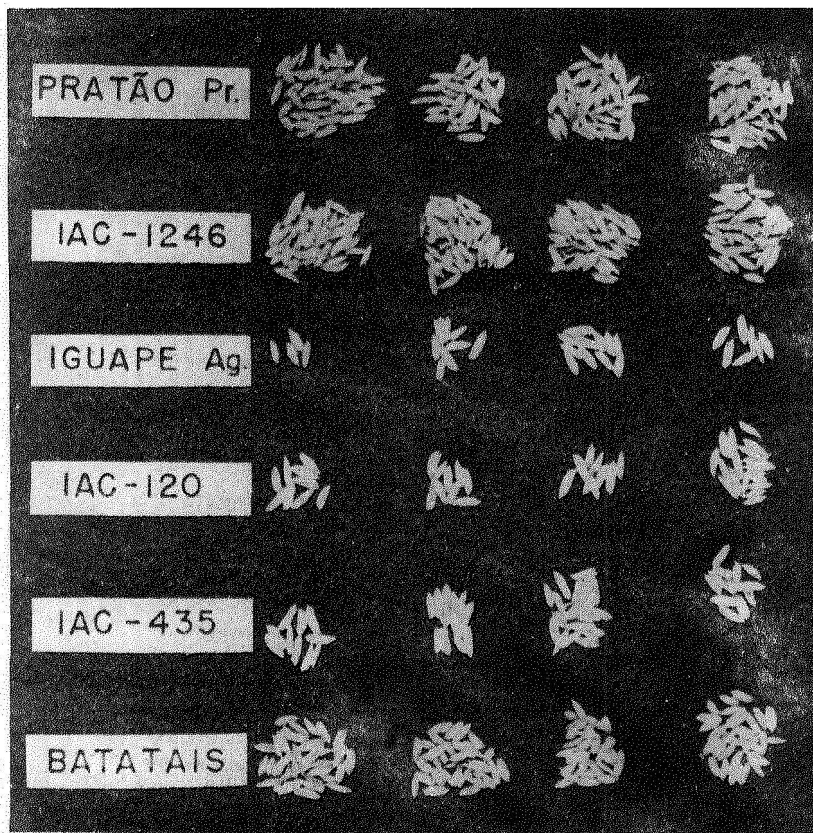


Figura 6

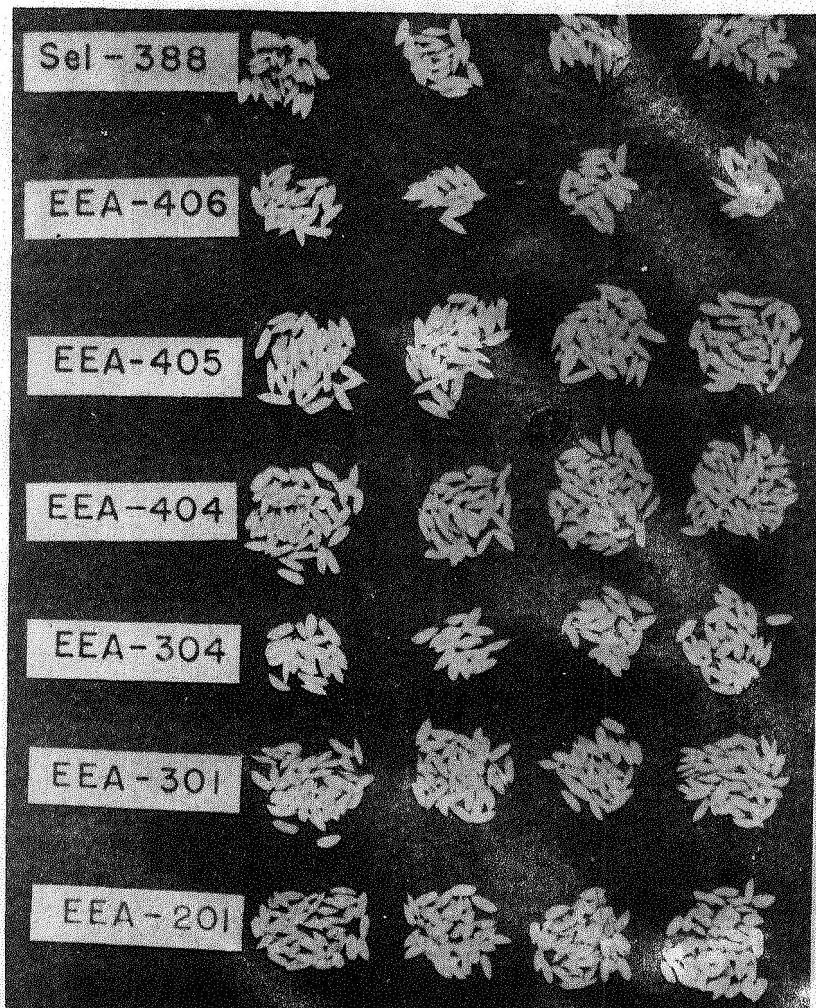


Figura 7

Figura 8

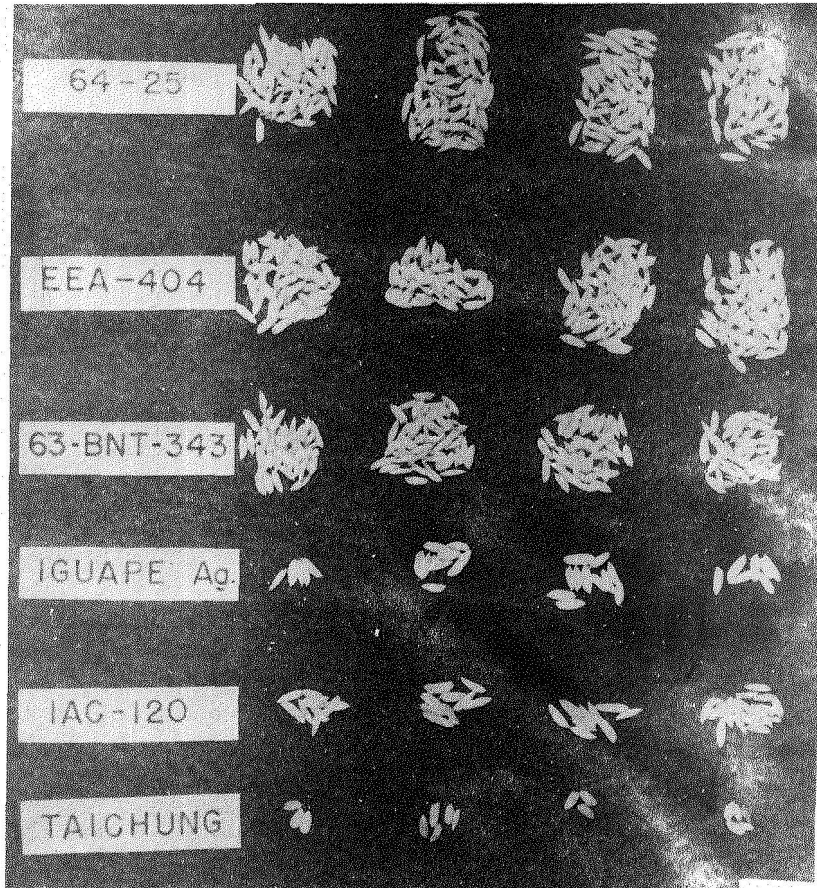
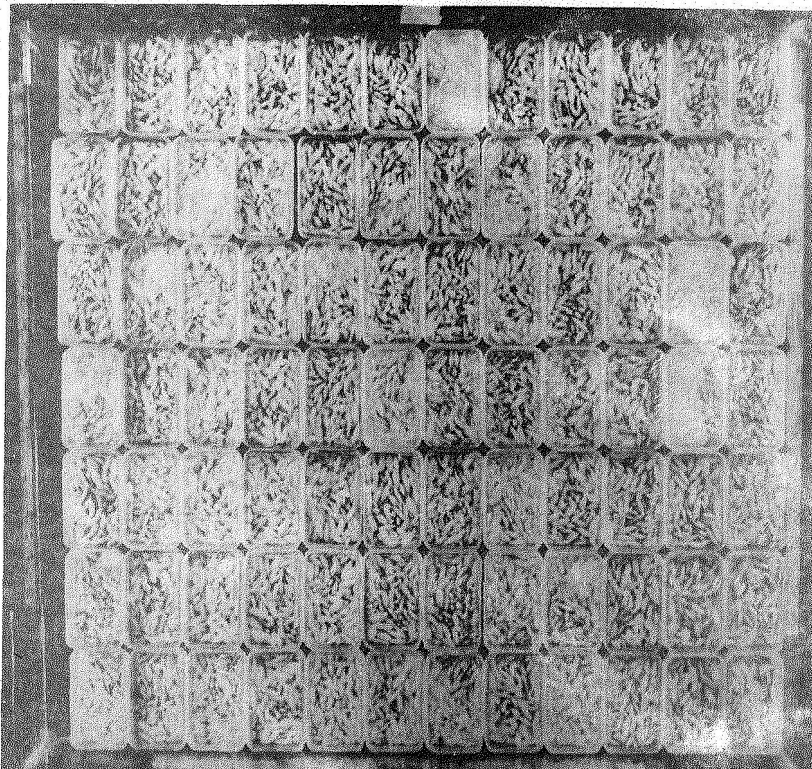


Figura 9



## 5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Sòmente grãos com defeitos naturais (fenda lateral e ponta aberta) e induzidos (fenda mecânica) foram atacados pelos gorgulhos para se alimentarem, o que concorda com os resultados obtidos por Breese (1960, 1965), Rossetto (1966a) e Russell (1968) de que só grãos com êstes defeitos podem permitir a sobrevivência e o desenvolvimento dos gorgulhos.

Êstes defeitos naturais (lema e pálea separados) ou induzidos (casca quebrada) que condicionam a suscetibilidade das variedades ao ataque dos gorgulhos são citados como caracteres genéticos recessivos simples (EUA, 1963, pg. 9) e, provavelmente, poderiam ser eliminados por meio de melhoramento. Êstes caracteres são indesejáveis nas variedades, devido ao longo período que o arroz fica armazenado à espera de beneficiamento.

A maioria das variedades foi pouco favorável à alimentação e sobrevivência das duas espécies de gorgulhos, o que concorda com os resultados de Prevett (1959), Floyd e Newson (1959) e Rossetto (1966a).

S.oryzae (L.), sem alimento, sobreviveu menor período médio do que S.zeamais Mots., o que concorda com Singh e Wilbur (1966), de que a população de S.zeamais Mots., é mais longeva do que a de S.oryzae (L.), em condições idênticas, sem substrato alimentar. Como as duas espécies foram criadas sôbre alimentos diferentes, êste fator provavelmente pode ter influido na diferença da sobrevivência.

Obteve-se um período mínimo de 22 dias para o período ovo-adulto de S.cerealella (Ol.), à temperatura de  $29,5 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  e  $82 \pm 2\%$  de U.R., o que se aproxima dos resultados de Carvalho (1963), que obteve para este período de ovo-adulto, 23 e 20 dias, às temperaturas de 27 e  $35^{\circ}\text{C}$  respectivamente, com uma umidade relativa de 70%.

Para a infestação das variedades com S.cerealella (Ol.), a escolha da densidade de 100 ovos por parcela foi feita, levando-se em conta que não houve diferenças significativas entre as densidades de 50 a 250 ovos, dentro das variedades testadas, optando-se portanto por uma quantidade intermediária que ainda oferece a vantagem de dar os resultados diretamente em porcentagem.

Observou-se que a larva de S.cerealella (Ol.) parece incapaz de penetrar em grãos sadios de arroz em casca e que quanto maior a porcentagem de grãos sadios, maior a porcentagem de mortalidade larval. Esta observação foi comprovada na variedade Chianan 8 e, provavelmente, é verdadeira para todas as variedades estudadas, pois houve uma correlação ( $r = 0,8402^{**}$ ) entre a porcentagem de grãos com aberturas na casca e o número de adultos emergidos. Embora esta correlação não constitua prova suficiente de que a fissura é o fator que torna possível a infestação dos grãos de arroz em casca pela traça, é entretanto uma forte evidência a favor disso.

Isto contraria a maioria das informações existentes na literatura de que a larva de primeiro instar de S.cerealella (Ol.) pode penetrar através da casca sadia de grãos de arroz (Breese, 1964; EUA, 1964; Rossetto, 1966a). Apenas Candura (citado por Carvalho, 1963) observou ser maior a mortalidade larval da traça, ao infestar trigo com grãos inteiros do que grãos com casca quebrada.



As variedades EE-201 e Chianan 8, ambas de grãos curtos, foram suscetíveis a S.cerealella (Ol.), o que concorda com Sikder (1965) e Abraham e Nair (1966), que as variedades de grãos curtos são mais suscetíveis à praga.

A variedade Taichung Native 1, embora com grão curto, não pertence ao grupo japonica (grão curto) e foi pouco infestada pela praga. Esta variedade apresentou um mínimo de grãos com fissuras, enquanto que as outras de grãos curtos apresentaram valores elevados.

Abraham e Nair (1966) formularam a hipótese de que as variedades de grãos curtos eram mais infestadas por terem endosperma glutinoso, entretanto, essa maior suscetibilidade parece estar mais relacionada com defeitos de casca que com a qualidade do endosperma. Rossetto (1966a) observou que as variedades do Japão e Coréia, que são de grãos curtos, apresentavam porcentagens elevadas de grãos com aberturas laterais entre lema e pálea, o que reforça a hipótese de que a suscetibilidade maior das variedades de grãos curtos, verificada por Abraham e Nair (1966), está mais relacionada com defeitos da casca.

A correlação positiva altamente significativa obtida entre as médias de adultos emergidos, nos ensaios de livre escolha e confinado, de S.cerealella (Ol.), indica que êsses dois métodos são equivalentes para testar resistência de arroz em casca.

Nenhuma das variedades testadas ficou imune ao ataque de S.cerealella (Ol.) o que concorda com os resultados de Douglas (1941), Fernando (1959), Cleare (1962) e Sikder (1965). Apenas Abraham e Nair (1966) referiram uma variedade de arroz, PTB-2, a qual não sofreu nenhum dano causado pela traça.

A maior porcentagem média de perda de peso, causada por uma geração de S.cerealella (Ol.), foi obtida na variedade 64-25, com 21,25% em amostras de 6 gramas, enquanto que Abraham e Nair (1966), conseguiram um máximo de 6,83%, na variedade Japonica, trabalhando com amostras de 100 gramas. Isto parece indicar que algumas variedades do Brasil podem sofrer maior perda de peso do que as variedades da Índia.

Em média, 100 kg de arroz em casca dão 70 kg de arroz beneficiado, ou seja, um rendimento de 70%. A variedade 64-25, teve para uma geração de S.cerealella (Ol.), em condições de laboratório, uma média de perda de peso de 21,25% (quadro 17). Esta porcentagem de perda de peso foi calculada em função do peso inicial e do peso final da amostra. Essa perda foi calculada sobre o peso total, mas como a casca não é aproveitada e forma 30% do peso total, a porcentagem de prejuízo real é maior do que os 21,25% obtidos. A perda sofrida pela variedade 64-25, daria uma quebra de 30,3% no peso final do arroz beneficiado o que é bastante significativo.

As variedades IAC-120, 61-7030, 59-547, Taichung Native 1, Iguape Agulha e IAC-435, foram pouco infestadas por S.cerealella (Ol.), tanto nos ensaios de livre escolha, como no confinado e, também, apresentaram baixas porcentagens de grãos com fissuras, e que, provavelmente, as tornou resistentes à infestação das larvas.

As variedades 64-25, EEA-404, 63-BNT-343, 59-224 e Pratião Precoce, apresentaram-se bastante infestadas nos ensaios de livre escolha e confinado para S.cerealella (Ol.), apresentando também valores elevados de grãos com fendas. Isto concorda com os resultados do ensaio para verificar a influência de fissuras da va-

riedade Chianan 8, onde a suscetibilidade conferida pelos defeitos ficou comprovada.

É interessante notar que os grupos de variedades, 59-547 e IAC-435; IAC-120 e 61-7030; e, 58-1246, IAC-1246 e 61-5544, tiveram os mesmos progenitores para cada grupo e comportaram-se de modo semelhante dentro do grupo, nos ensaios de livre escolha e confinado, de S.cerealella (Ol.), sendo os dois primeiros grupos resistentes à traça e o outro, moderadamente suscetível, parecendo indicar terem herdado caracteres genéticos semelhantes em cada grupo.

As variedades Sel 388 e 61-7029, apresentaram um progenitor comum e ambas comportaram-se como suscetíveis a S.cerealella (Ol.) e talvez este caráter tenha vindo dêste progenitos.

As variedades 59-224 e 61-7029 apresentaram um progenitor comum, Iguape Agulha e ambas comportaram-se como suscetíveis ao ataque da traça, indicando que não herdaram esta característica.

A variedade 61-7062 é uma seleção de Iguape Agulha e conservou este caráter altamente desejável.

É interessante notar que tanto nos ensaios de livre escolha como no confinado, para S.cerealella (Ol.), as variedades IAC-120, Iguape Agulha, IAC-435, 61-7030, 59-547, 64-68 e Taichung Native 1 foram pouco infestadas. As três primeiras são variedades comerciais de grande área de cultivo no Estado de São Paulo, sendo provavelmente, um dos fatores do pequeno dano causado em arroz armazenado neste Estado. Por outro lado, as variedades EEA-404, EEA-201, EEA-301 e Sel 388 são grandemente cultivadas no Rio Grande do Sul e são também suscetíveis a esta praga e, provavelmente, deverá ser um dos fatores do prejuízo mais elevado, causado naquele Estado conforme Fonseca (1967).

Isto sugere que seria viável e de grande interêsse efetuar o melhoramento dessas variedades como meio de solucionar os problemas de pragas no arroz em casca armazenado.

A alta correlação obtida entre o número de adultos emergidos, porcentagem de grãos infestados e porcentagem de perda de pêsso, nos ensaios de livre escolha e confinado, de S.cerealella (Ol.), parece indicar que para testar a suscetibilidade de variedades à traça, pelo menos para amostras pequenas, qualquer um dos parâmetros poderá ser usado para testar a resistência.

O uso da traça, no melhoramento do arroz em casca, deverá ser de grande valor, pois comprovando-se que infesta somente grãos com defeitos naturais ou induzidos, uma seleção do arroz, feita para resistência à traça S.cerealella (Ol.) proporcionaria uma quase completa eliminação da perda causada na armazenagem, tanto pela traça como pelos gorgulhos, ao mesmo tempo.

Para esta seleção poder-se-ia usar a técnica preconizada por Eickmeier (1965) para selecionar milho com alta amilose, infestando-se o material com a traça e plantando-se os grãos não infestados. No caso do arroz, a separação dos grãos infestados é bastante fácil, visto que os grãos atacados ficam geralmente vazios. Em trabalhos desta natureza, deverá ser tomado o máximo cuidado com infestação de ácaros que podem eliminar a traça em pequeno espaço de tempo.

## 6. CONCLUSÕES

6.1. Entre as vinte e nove variedades de arroz em casca, testadas para resistência aos gorgulhos, S.oryzae (L.) e S.zeamais Mots., a  $29,5 \pm 0,5\%$  e  $82 \pm 2\%$  de u.r., apenas as variedades EEA-404, EEA-405, Sel 388 e 59-224, mostraram-se bastante suscetíveis a estas duas pragas. Estas variedades foram também suscetíveis a S.cerealella (Ol.). A maioria das variedades de arroz em casca foram resistentes às duas espécies de gorgulhos.

6.2. Grãos com casca boa não foram atacados por nenhuma das duas espécies de Sitophilus, o que concorda com Breese (1960), Rossetto (1966a) e Russell (1968).

6.3. O teste de sobrevivência das duas espécies de gorgulhos, sobre arroz em casca, provou ser válido para detectar a resistência das variedades a estas pragas.

6.4. Adultos de S.zeamais Mots., sem alimento, foram mais longevos do que os adultos de S.oryzae (L.), nas mesmas condições.

6.5. Os defeitos na casca dos grãos de arroz foram os fatores que condicionaram suscetibilidade a Sitophilus oryzae (L.), S.zeamais Mots. e Sitotroga cerealella (Ol.).

6.6. As variedades comerciais paulistas, IAC-120, IAC-435 e Iguape Agulha, foram resistentes ao ataque das três pragas.

6.7. Nenhuma variedade de arroz em casca foi imune ao ataque das três pragas, em condições de laboratório.

6.8. Somente um adulto de S.cerealella (Ol.) emergiu de cada grão de arroz infestado.

6.9. A larva da traça não infestou grãos de arroz de casca perfeita da variedade Chianan 8 e, provavelmente, isto é válido para as demais variedades.

6.10. A diferença em teor de umidade dos grãos usados no ensaio provavelmente, não influenciou no número de adultos emergidos de S.cerealella (Ol.), nas diferentes variedades.

6.11. Qualquer um dos três parâmetros, número de adultos emergidos, porcentagem de grãos infestados ou porcentagem de perda de peso, pode ser usado para medir suscetibilidade a S.cerealella(Ol.) pois estão altamente correlacionados entre si.

6.12. O pico de emergência de S.cerealella (Ol.), em variedades resistentes e suscetíveis foi atingido no 30º dia, quando infestadas com ovos de um dia de idade, a  $29,5 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  de temperatura e  $82 \pm 2\%$  de u.r. Nestas condições, a emergência do 1º adulto, ocorreu no 21º dia após a infestação.

6.13. A emergência de adultos da traça, se iniciou antes nas variedades suscetíveis, atingiu o pico na mesma época e terminou antes que nas variedades resistentes.

6.14. As variedades cultivadas em sequeiro apresentaram uma

tendência de serem mais suscetíveis a S.cerealella (Ol.) que as cultivadas com irrigação.

6.15. A possibilidade de diminuição dos prejuízos causados pelas pragas de arroz em casca, com o uso de variedades resistentes, é viável, pela grande variabilidade do germoplasma do arroz tanto em relação aos gorgulhos como à traça.

6.16. Ao selecionar variedades de arroz resistentes a S.cerealella (Ol.) estar-se-á fazendo seleção para tôdas as outras pragas de arroz em casca.

6.17. Para testar resistência de arroz em casca a traça pode-se usar um teste em que os adultos tenham possibilidade de ovipositar em qualquer das variedades ou infestar cada variedade com igual número de ovos de mesma idade.

6.18. O prejuízo, causado por S.cerealella (Ol.), em algumas variedades de arroz em casca, pode ser bem elevado, pois na variedade 64-25 ocorreu uma quebra de 21,25% de perda de peso, para uma geração da praga, o que corresponde a 30,3% da perda em produto beneficiado.

6.19. Infestando-se as amostras das diferentes variedades com adultos de S.cerealella (Ol.), com chance de escolha para oviposição, ou com número fixo de ovos por variedade, obteve-se resultados semelhantes, indicando resistência à fase larvária e mostrando que a preferência de oviposição dos adultos não teve importância.

6.20. A resistência das variedades de arroz em casca está cor-

relacionada a não preferência para alimentação e oviposição dos adultos, no caso de Sitophilus spp. e à penetração da larva no grão, no caso de S.cerealella (Ol.).



## 7. RESUMO

Procurou-se encontrar variedades de arroz em casca, resistentes a Sitophilus oryzae (L.), S.zeamais Mots. e Sitotroga cerealella (Ol.).

Vinte e nove variedades de arroz, sendo 22 variedades provenientes da Seção de Genética do Instituto Agrônomo de Campinas (SP) e 7 variedades provenientes da Estação Experimental do Arroz, do Instituto Rio Grandense do Arroz, foram testadas.

Seis gramas de cada variedade foram infestadas com S.oryzae (L.), sem chance de escolha. O mesmo foi feito com S.zeamais Mots.

O período médio de sobrevivência de adultos de Sitophilus spp. foi usado para verificar a resistência, entre as variedades. O número de grãos danificados para alimentação foi positivamente correlacionado com a sobrevivência. A maioria das variedades foi muito pouco danificada pelos adultos. A variedade 59-224 foi a que apresentou a maior porcentagem de grãos danificados para alimentação pelas duas espécies.

As variedades mais atacadas por Sitophilus spp., foram aquelas com maior porcentagem de grãos com casca quebrada e com fenda lateral.

Seis gramas de cada variedade foram infestadas com S.cerealella (Ol.), em dois tipos de teste: um, com igual chance de oviposição pelos adultos, em qualquer variedade e outro, infestando-se as parcelas com igual número de ovos da traça.

O número de adultos emergidos, de S.cerealella (Ol.), por centagem de grãos infestados e porcentagens de perda de pêsos foram usados para detetar diferenças entre as variedades e demonstrou-se que êsses parâmetros foram altamente correlacionados entre si, nos diversos testes realizados.

Os resultados dos ensaios de livre escolha e confinado também foram altamente correlacionados entre si.

Nenhuma variedade foi imune e, cêrca de 30% foram resistentes, nestes testes. A maioria das variedades foi moderadamente suscetível ou suscetível ao ataque da traça.

As variedades mais infestadas por S.cerealella (Ol.) foram aquelas com porcentagem elevadas de grãos com aberturas laterais.

Na variedade Chianan 8, 5 gramas de sádios e 5 gramas de grãos com lema e pálea separados foram infestadas com adultos e com ovos de S.cerealella (Ol.). Os resultados indicaram que aberturas na casca facilitaram a penetração da larva de primeiro instar, no grão de arroz em casca, pois dos grãos com fissura emergiram 3301 adultos enquanto que de grãos sádios, emergiram apenas 4 insetos.

Esta observação, provàvelmente, é extensiva as demais variedades, pois o dano causado pela traça deu uma correlação positiva altamente significativa com defeitos na casca nas 29 variedades.

Houve um atraso no ciclo de S.cerealella (Ol.) quando emergiu de variedades resistentes, em relação às variedades suscetíveis.

Em quatro variedades selecionadas testou-se o efeito de infestação com diferentes números de ovos, para verificar qual se-

ria o melhor número para detetar resistência de variedades, concluindo-se que tôdas as densidades deram diferenças significativas entre as variedades.

A infestação com maior número de ovos, nem sempre deu os maiores totais de adultos emergidos.

## 8. SUMMARY

RELATIVE RESISTANCE OF VARIETIES OF ROUGH RICE TO SITOPHILUS ZEAMAIIS MOTS., S.ORYZAE (L.) AND SITOTROGA CEREALELLA (OL.) UNDER LABORATORY CONDITIONS.

A search was made for varieties of rough rice which carries resistance to Sitophilus oryzae (L.), S.zeamais Mots. and Sitotroga cerealella (Ol.).

A total of 29 varieties were studied, being 22 from Instituto Agronômico de Campinas, and 7 from Estação Experimental do Arroz, do Instituto Rio Grandense do Arroz.

Six grams of each variety were infested with S.oryzae (L.) adults, without choice of feeding in more than one variety, and the same was made with S.zeamais Mots.

The medium survival period of these adults were used to measure the relative resistance among the varieties. The number of grains damaged by the feeding activity of the insects, was positively correlated to survival. Most of the varieties were little damaged by the adults. The variety 59-224 presented the largest percentage of kernels damaged by the feeding activity of the two species of Sitophilus.

The varieties with higher percentage of broken husk or parted lemma and palea, were the more infested by the two species of Sitophilus.

Samples of six grams of each variety, were infested with S.cerealella (Ol.) in two ways: with adults which had equal chance to oviposit in each variety and with equal number of eggs per variety.

The number of moths emerged, the percentage of infested kernels and the percentage of weight loss were used to measure differences among varieties. It was shown that these three variables are highly correlated with each other in both types of tests.

The results of the test infested with adults, were highly correlated with the results of the test infested with eggs. This suggested that non preference for oviposition by the adults was not the type of resistance in this case.

No variety was immune to S.cerealella (Ol.), 30% could be considered resistant and the majority were moderately susceptible or susceptible to the angoumois grain moth. The most susceptible varieties were the ones with high percentage of broken husk and parted lemma and palea.

There was a significant positive correlation between Sitotroga infestation and these husk defects, like for Sitophilus.

A test was made with the variety Chianan 8 in order to evaluate the importance of husk defects upon Sitotroga infestation. The kernels were hand picked and separated in two groups: with sound husk and with parted lemma and palea. From the kernels with sound husk emerged a total of 4 moths and from kernels with parted lemma and palea emerged a total of 3.301 insects. It was concluded that the main factor in resistance of rough rice to S.cerealella (Ol.) is husk soundness, as it is for the beetles.

There was a delay in the emergence of moths from the re-

sistant varieties compared to the susceptible.

The effect of infestation with different number of eggs was tested in four varieties. It was shown that in all cases there was significant differences among the varieties. From the variety 64-25 infested with 20 eggs emerged more insects than the variety IAC-435 infested with 250 eggs, what again minimizes the importance of preference for oviposition of the adult moths as a factor for resistance in rough rice.

The possibility for the control of stored grain pests in rough rice through resistant varieties is clearly demonstrated. It is very probable that it should be sufficient to select for resistance to Sitotroga cerealella (Ol.) based on husk soundness and this would confer resistance also to the other pests.

9. LITERATURA CITADA

- ABRAHAM, C.C. & NAIR, M.R.G.K. Relative susceptibility of different varieties of paddy seeds to infestation by the grain moth, Sitotroga cerealella Ol. Agric. Res. J. Kerala 4(2): 89-91, 1966.
- AMARAL, S.F. & NAVAJAS, E. Fauna entomológica do arroz e sua importância econômica no estado de S. Paulo. Rev. Agric., Piracicaba 28(3-4): 107-124, 1953.
- ARONA, E.B. de. Influencia de la variedad de trigo en la bioecología de "Sitophilus granarius" y "S. oryzae". Rev. Fac. Agron., La Plata 43(2): 137-163, 1967.
- BALZER, A.I. Insect pests of stored rice and their control. Washington, U.S. Dept. Agric., 1942. 22p. (Farm Bul. 1906).
- BERTELS, A. Trabalhos entomológicos no Instituto Agronômico do Sul. Pelotas, Inst. Agron. Sul, 1954. 68p. (Bol. Tec. 10).
- \_\_\_\_\_. & BAUCKE, O. Segunda relação das pragas das plantas cultivadas no Rio Grande do Sul. Pesq. Agropec. Brasil. 1:17-46, 1966.
- BOUDREAU, H.B. The identity of Sitophilus oryzae. Ann. Ent. Soc. Am. 62 (1): 169-172, 1969.
- BREESE, M.H. The infestibility of stored paddy by Sitophilus sasaki (Tak.) and Rhyzopertha dominica (F.). Bul. Ent. Res. 51(3): 599-630, 1960.
- \_\_\_\_\_. Combine harvesting rice in the tropics: Progress or problems? World Crops 13(10): 376-379, 1961.
- \_\_\_\_\_. The effect of drying on the infestibility of paddy by Rhyzopertha dominica (F.). Trop. Agric. 39(4): 297-312, 1962.
- \_\_\_\_\_. The infestibility of paddy and rice. Trop. Stored Prod. Inf. 8:289-299, 1964.

- BREESE, M.H. The influence of husk defects on the infestibility of stored paddy by Rhyzopertha dominica (Fab.) (Col., Bostrichidae) and Sitophilus oryzae (L.) (Col., Curculionidae). In: Proc. 12 Int. Congr. Ent., London 1965. p.631-632.
- CARVALHO, J.P. de. A entomofauna dos produtos armazenados: contribuição do método radiográfico para o estudo da Sitotroga cerealella (Oliv.) (Lepidoptera, Gelechiidae). Lisboa, Junta de Investigações do Ultramar, 1963. 173 p. (Estudos, ensaios e documentos, 109).
- CHIAVEGATO, L.G., ROSSETTO, C.J., SOUZA, D.M. & IGUE, T. Variedades de arroz em casca e Sitotroga cerealella (Olivier) (Lepidoptera, Gelechiidae). Cienc.Cult. 18(2):120, resumo 155, 1966.
- CLEARE, L.D. Damage & loss caused by insects to stored rice and paddy in British Guyana. Georgetown, Department of Agriculture, 1962. 18p. (Rice storage investigations 4).
- CORSEUIL, E. Grãos armazenados: medidas de defesa que se impõem. FIR 3(3): 29, 31, 32, 34, 35, 1960.
- COTAIT, A. & PIZA, M.T. Prejuízos determinados pelos insetos depredadores dos grãos armazenados. Biol., S.Paulo 25(3): 53-58, 1963.
- DALMONTE, G. Possibilità delle larve di Calandra oryzae L. (Coleoptera, Curculionidae) di infestare più di una cariosside di riso (Oryza sativa L.). Bol.Zool.Agraria Bachic.Serie II, 2:3-4, 1959.
- DANG, K. & PANT, N.C. Studies on the relative resistance of some maize varieties to Tribolium castaneum Hbst. Indian J.Ent. 27(1): 106-108, 1965.
- DAVEY, P.M. The susceptibility of sorghum to attack by the weevil Sitophilus oryzae (L.). Bul.Ent.Res. 56(2): 287-297, 1965.
- DIAZ C., G. Some relationship of representative races of corn from the Latin America germ plasm seed bank to intensity of infestation by the rice weevil, Sitophilus zeamais Motschulsky (Coleoptera, Curculionidae). Manhattan, Kansas State University, 1967. 84p. (Ph.D. thesis, unpublished).



- DOUGLAS, W.A. Field infestation by insects that injure rice in storage. Washington, U.S. Dept. Agric., 1941. 8p. (Circ. 602).
- EICKMEIER, M. Use of Angoumois grain moth in corn breeding. *Crops Soils* 18(3): 8-9, 1965.
- ELLINGTON, G.W. A method of securing eggs of the Angoumois grain moth. *J. Econ. Ent.* 23(1): 237-238, 1930.
- ESTADOS UNIDOS, Dept. Agric. Rice gene symbolization and linkage groups. Washington, Crops Research, 1963. 56p. (ARS-34-28).
- ESTADOS UNIDOS, Dept. Agric. Controlling insect pests of stored rice. Washington, 1964. 28p. (Agric. handbook 129).
- FERNANDO, H.E. Storage loss of paddy due to Sitotroga cerealella and its control. *Internat. Rice Comm. Newsltr.* 8(1): 20-25, 1959.
- FERRAZ, A.N. Combate às pragas na lavoura e no armazenamento do milho. *Sel. Agric.* 17(196): 17-22, 1962.
- FLOYD, E.H. & NEWSON, L.D. Biological study of the rice weevil complex. *Ann. Ent. Soc. Am.* 52(6): 687-695, 1959.
- FONSECA, J.O.P. Pragas do arroz armazenado e o seu combate. *Bol. Campo, R. Janeiro* 22(212): 3-10, 1967.
- GALLO, D. Pragas do milho. In: *Cultura e adubação do milho*. S. Paulo, Inst. Bras. Potassa, 1966. p. 333-356.
- \_\_\_\_\_ & FLECHTMANN, C.H.W. Grãos armazenados. In: *Pragas das plantas cultivadas*. Piracicaba, Centro Acadêmico Luiz de Queiroz, Depto. Editorial, 1967. p. 95-97.
- HALSTEAD, D.G.H. The separation of Sitophilus oryzae (L.) and S. zeamais Motschulsky (Col., Curculionidae), with a summary of their distribution. *Ent. Mon. Mag.* 89: 72-74, 1964.
- KIRITANI, K. Insect infestation of stored rice in Japan. In: *Proc. 12 Int. Congr. Ent.*, London, 1965. p. 630-631.
- KIRK, V.M. & MANWILLER, A. Rating dent corn for resistance to rice weevils. *J. Econ. Ent.* 57(6): 850-852, 1964.

- KUSCHEL, G. On problems of synonymy in the Sitophilus oryzae complex (30th contribution, Coleoptera, Curculionidae). *Ann. Mag. Nat. Hist.* 4(40): 241-244, 1961.
- LEPAGE, H.S. Inimigos do milho armazenado. *Biol., S. Paulo* 5(11): 243-249, 1939.
- \_\_\_\_\_. O expurgo e a armazenagem dos grãos alimentícios. *Biol., S. Paulo* 12(8):201-206, 1946.
- \_\_\_\_\_. & GONÇALVES, L.I. Insetos prejudiciais ao milho armazenado. S. Paulo, Secr. Agric. Ind. Com., 1939. 38p. (Bol. 2).
- MARICONI, F.A.M. Inseticidas e seu emprêgo no combate às pragas. 2ª ed., S. Paulo, Editora Agron. Ceres, 1963. 607 p.
- \_\_\_\_\_. Insetos daninhos às plantas cultivadas. S. Paulo, Livraria Nobel, 1969. 123p.
- MCCAIN, F.S., EDEN, W.G. & SINGH, D.N. A technique for selecting for rice weevil resistance in corn in the laboratory. *Crop Sci.* 4:109-110, 1964.
- MILLS, R.B. Apparatus for studying feeding and oviposition by Angoumois grain moth adults. *J. Econ. Ent.* 58(1): 177, 1965.
- MISRA, C.P., CHRISTENSEN, C.M. & HODSON, A.C. The Angoumois grain moth, Sitotroga cerealella and storage fungi. *J. Econ. Ent.* 54(5): 1032-1033, 1961.
- MORRISON, E.O. The effect of particle size of sorghum grain on development of the weevil, Sitophilus zeamais. *J. Econ. Ent.* 57(3): 390-391, 1964a.
- \_\_\_\_\_. Taxonomy of the rice weevils, Sitophilus oryzae (L.) and S. zeamais Motschulsky and an annotated bibliography relevant to the ecology of the species. *Tex. J. Sci.* 16(2): 243-253, 1964b.
- MOSCARELLI, M.L. & ROSINHA, R.C. Indicações para o cultivo do arroz no R.G. do Sul. *Bol. Campo, R. Janeiro* 22(212):13-24, 1967.

- OLAIZOLA, L. & LÁZARO, C. Ensayo y modificación de la técnica de McCain y colaboradores, para determinar la resistência del maiz al gorgojo (Sitophilus oryzae L.). Rev.Asoc.Ing.Agron., Montevideo 114: 11-16, 1965.
- PANT, J.C., KAPOOR, S. & PANT, N.C. Studies on the relative resistance of some maize varieties to Sitophilus oryzae (L.). Indian J.Ent. 26(4): 434-437, 1964.
- POONAI, P. The quality of paddy, what destroys it and how to measure it. Rice Rev. 4(4): 15-17, 1962.
- PREVETT, P.F. A study of rice storage under tropical conditions. Agric.Eng.Res. 4(3): 243-254, 1959.
- PUZZI, D., ORLANDO, A. & ZAGATTO, A.G. Estudos sobre a atividade de diversos inseticidas empregados na proteção dos grãos armazenados. Biol., S.Paulo 29(2): 27-29, 1963.
- REDDY, D.B. Influence of sound kernels compared with halved kernels of wheat upon oviposition of the rice weevil. J. Econ. Ent. 43(3): 390-391, 1950.
- \_\_\_\_\_. & MICHAELBACHER, A.E. Nature of food and its influence on rice weevil. J.Econ.Ent. 46(6): 1098, 1953.
- RHINE, J.J. & STAPLES, R. Effect of high-amylose field corn on larval growth and survival of five stored-grain insects. J. Econ.Ent. 61(1): 280-282, 1968.
- ROSSETTO, C.J. Resistance of varieties of rough rice (paddy) to Sitophilus zeamais Motschulsky (Coleoptera, Curculionidae). Manhattan, Kansas State Univ., 1966a. 120p. (M.S. thesis, unpublished).
- \_\_\_\_\_. Sugestões para armazenamento de grãos no Brasil. Agrônômico, Campinas 18(9-10): 38-51, 1966b.
- \_\_\_\_\_. O complexo de Sitophilus spp. (Coleoptera, Curculionidae) no E.S.Paulo. Cienc. Cult. 19(2): 306, resumo 133, 1967.

- ROSSETTO, C. J., ACIOLI, A., OLIVEIRA, L.B. & SOUZA, D.M. Influên-  
cia da região de plantio do arroz sôbre a infestação de Sito-  
troga cerealella (Olivier) (Lepidoptera, Gelechiidae). In: Reu-  
nion LatinoAmericana de Fitotecnia, 7ª Maracay, Venezuela, 1967.  
p. 264 (resumo 279).
- \_\_\_\_\_. & LINK, D. Especificidade hospedeira de Sitophilus  
zeamais e S.oryzae, em arroz, trigo e milho em condições natu-  
rais. In: Anais da I Reunião Anual da Soc. Bras. Ent., Piracica-  
ba, 1968. p. 16 (resumo).
- \_\_\_\_\_. , PAINTER, R.H. & WILBUR, D.A. Infestação de arroz  
em casca por Sitophilus zeamais Motschulsky (Coleoptera, Cur-  
culionidae). Ciênc. Cult. 18(2):120, resumo 153, 1966.
- ROUSE, P., ROLSTON, L.H. & LINCOLN, C. Insects in farm-stored rice.  
Fayetteville, Ark. Agr. Exp. Sta., 1958. 25p. (Bul 600).
- RUSSELL, M.P. Effects of sorghum varieties on the lesser rice  
weevil, Sitophilus oryzae (L.). I. Oviposition, immature mor-  
tality and size of adults. Ann. Ent. Soc. Am. 55(6): 678-685,  
1962.
- \_\_\_\_\_. Effects of four sorghum varieties on the longevity  
of the lesser rice weevil, Sitophilus oryzae (L.). J. Stored  
Prod. Res. 2:75-79, 1966.
- \_\_\_\_\_. Influence of rice variety on oviposition and deve-  
lopment of the rice weevil, Sitophilus oryzae, and the maize  
weevil, S.zeamais. Ann. Ent. Soc. Am. 61(5): 1335-1336, 1968.
- SIKDER, H.P. Varied growth of stored-grain moth (Sitotroga cerea-  
lella Oliv.) as a preliminary index for using it as test orga-  
nism in estimating the quality of rice. Indian J. Agric. Sci.  
35:206-209, 1965.
- SILVA, A.G.A., GONÇALVES, C.R., GALVÃO, D.M., GONÇALVES, A.J.L.,  
GOMES, J., SILVA, M.N. & SIMONI, L. Quarto catálogo dos inse-  
tos que vivem nas plantas do Brasil. Parte II; 1º tomo; Inse-  
tos, hospedeiros, inimigos naturais. Rio de Janeiro, Ministé-  
rio da Agricultura, 1968. 622p.
- SILVEIRA, S.G.P. A fumigação do arroz com HCN. Lav. Arroz., Porto  
Alegre 19(220):8-9, 1965.

- SINGH, D.N. & McCAIN, F.S. Relationship of some nutritional properties of the corn kernel to weevil infestation. *Crop Sci.* 3:259-261, 1963.
- \_\_\_\_\_. & WILBUR, D.A. Effects of temperature, age and sex, on longevity of three adult populations of the rice weevil complex. *J. Kansas Ent. Soc.* 39(4): 569-572, 1966.
- SODERSTROM, E.L. Resistant grain varieties in relation to stored grain. *Proc. N.C. Branch Ent. Soc. Am.* 17:68-71, 1962a.
- \_\_\_\_\_. Studies on longevity and competition among the rice weevil complex. *Proc. N.C. Branch Ent. Soc. Am.* 17:23-25, 1962b.
- \_\_\_\_\_. & WILBUR, D.A. Variations in size and weight of three geographical populations of the rice weevil complex. *J. Kansas Ent. Soc.* 38(1):1-9, 1965.
- \_\_\_\_\_. & \_\_\_\_\_. Biological variations in three geographical populations of the rice weevil complex. *J. Kansas Ent. Soc.* 39(1): 32-41, 1966.
- STRACENER, C.L. Insects of stored rice in Louisiana and their control. *J. Econ. Ent.* 27(4): 767-771, 1934.
- \_\_\_\_\_. Some phases of insect control in rough rice. Baton Rouge, Louisiana State Univ., Insect Pest Control Serv., 1937. 4 p. (Leaflet 2).
- STRONG, R.G., PIEPER, G.R. & SBUR, D.E. Control and prevention of mites in granary and rice weevil cultures. *J. Econ. Ent.* 52(3): 443-446, 1959.
- \_\_\_\_\_. SBUR, D.E. & PARTIDA, G.J. Rearing stored-product insects for laboratory studies: lesser grain borer, granary weevil, rice weevil, *Sitophilus zeamais* and Angoumois grain moth. *J. Econ. Ent.* 60(4): 1078-1082, 1967.
- TERRA, J.G. Insetos que atacam os grãos armazenados, nº 5: O gorgulho *Sitophilus oryzae* (L., 1763). *Lav. Arroz., Porto Alegre* 10 (120): 25, 1956.

TERRA, J.G. Insetos que atacam os grãos armazenados. Pôrto Alegre, Inst. Rio Grandense do Arroz, 1963. 19p.

TUCKER, E.S. Initial advances in research work with insects infesting stored rice. Kansas Acad. Sci. Trans. 29: 75-84, 1920.

VANDERSCHAAF, P., WILBUR, D.A. & PAINTER, R.H. Resistance of corn to laboratory infestation of the larger rice weevil, Sitophilus zeamais. J.Econ. Ent. (62(2): 352-355, 1969.

WARREN, L.O. Teosinte as a host for stored grain insects. J.Econ. Ent. 47(4): 630-632, 1954.

\_\_\_\_\_. Behavior of Angoumois grain moth on several strains of corn at two moisture levels. J.Econ.Ent. 49(3): 316-319, 1956.

\* \* \* \* \*