

ASPECTOS DA BIOLOGIA DO *Callosobruchus maculatus*  
(Fabr., 1792) (Col. Bruchidae) SÔBRE SEMENTES DE  
*Vigna sinensis* Endl.

JOSÉ HIGINO RIBEIRO DOS SANTOS  
ENGENHEIRO AGRÔNOMO

Auxiliar de Ensino do Departamento de Economia Agrícola  
da Escola de Agronomia da Universidade  
Federal do Ceará

Orientador: Prof. Dr. Domingos Gallo

Dissertação apresentada à Escola Superior  
de Agricultura «Luiz de Queiroz» da Uni-  
versidade de São Paulo, para obtenção  
do título de «Magister Scientiae».

PIRACICABA  
Estado de São Paulo - Brasil  
1971

A meus pais,  
esposa e  
filho

DEDICO

## AGRADECIMENTOS

O autor aqui registra seus agradecimentos aos colegas de magistério das disciplinas de Entomologia da Escola de Agronomia da Universidade Federal do Ceará, pelos estímulos recebidos.

Ao Prof. Dr. Domingos Gallo, Chefe do Departamento de Entomologia da E.S.A. "Luiz de Queiroz", pela orientação nos trabalhos.

Ao Prof. Dr. Frederico M. Wiendl, Assistente de Entomologia da E.S.A. "Luiz de Queiroz", pela amizade, críticas e sugestões apresentadas no decorrer dos trabalhos.

Ao Dr. J.M. Kingsolver do Museu de Washington, pela confirmação da identidade da espécie do bruchideo.

Ao Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> Luiz A. da Costa Lovadini, Assistente de Seção de Leguminosas do I.A.C., pelo fornecimento e identificação das sementes de Vigna sinensis.

Aos dirigentes do Centro de Energia Nuclear na Agricultura, pelos materiais fornecidos.

A Escola de Agronomia da Universidade Federal do Ceará e ao seu Programa de Educação Agrícola, que propiciaram meios que tornaram possível a participação no curso de Pós Graduação e condução desta pesquisa.

Aos Eng<sup>os</sup>. Agr<sup>os</sup>. : Roger N. Williams, Ph.D., Prof. visitante da E.S.A. "Luiz de Queiroz"; Carlos J. Rossetto, M. S. da Seção de Entomologia do I.A.C. e L.O. Salgado, colega do Curso de Pós Graduação, pelos auxílios prestados.

A Sra. Elisa S. Peron pelo trabalho de datilografia.

## ÍNDICE

	Pág.
LISTA DAS TABELAS .....	VIII
LISTA DAS FIGURAS .....	XII
1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. O problema - natureza e importância .....	1
1.2. Objetivos do estudo .....	2
1.3. Uso do estudo .....	2
1.4. Limitações do estudo .....	3
1.5. Originalidade do estudo .....	3
2. REVISÃO DA LITERATURA .....	4
2.1. Posição sistemática .....	4
2.2. Sinonímia e nomes vulgares .....	4
2.3. Caracterização morfológica .....	5
2.3.1. Ôvo .....	5
2.3.2. Larvas .....	5
2.3.3. Pré-pupa .....	6
2.3.4. Pupa .....	6
2.3.5. Adultos .....	6
2.3.5.1. Forma "normal" .....	6
2.3.5.2. Forma "ativa" .....	8
2.4. Bioecologia .....	9
2.4.1. Desenvolvimento embrionário .....	9
2.4.1.1. Incubação dos ovos .....	9
2.4.1.2. Fertilidade dos ovos .....	10
2.4.2. Desenvolvimento larvar e pupal .....	10
2.4.2.1. Duração dos estádios .....	10
2.4.2.2. Ação dos fatores do ambiente no desenvolvimento .....	10
2.4.2.3. Influência da idade das fêmeas .....	12
2.4.2.4. Mortalidade .....	13

	Pág.
2.4.2.5. Observação sôbre as formas "normal" e "ativa" .....	13
2.4.3. Fase adulta .....	14
2.4.3.1. Influência da temperatura e umidade relativa sôbre a postura .....	14
2.4.3.2. Influência do acasalamento sôbre a postura .....	16
2.4.3.3. Influência do substrato na postura .....	16
2.4.3.4. Influência do alimento na postura .....	18
2.4.3.5. Repartição das posturas du- rante a vida das fêmeas .....	18
2.4.3.6. Postura resultante do cru- zamento dos adultos das formas "normal" e "ativa" ....	18
2.4.3.7. Influência do acasalamento sôbre a longevidade .....	18
2.4.3.8. Influência do alimento sô- bre a longevidade .....	19
2.4.4. Resistência à temperatura .....	19
2.4.5. Influência dos espaços confinados .....	20
2.4.6. Competição .....	20
3. MATERIAIS E METODOS .....	21
3.1. Materiais .....	21
3.1.1. Instalações e equipamentos .....	21
3.1.2. Insetos .....	22
3.1.3. Cultivars de feijão .....	23
3.2. Métodos .....	23
3.2.1. Eliminação de infestação latente .....	23
3.2.2. Equilíbrio da umidade nas sementes ....	24
3.2.3. Determinação da umidade das sementes ..	24
3.2.4. Criação dos insetos .....	24

3.2.5. Obtenção de adultos para os experi- mentos .....	24
3.2.6. Experimento I .....	25
3.2.6.1. Capacidade de oviposição ....	27
3.2.6.2. Duração dos períodos de pré- oviposição, oviposição e pós-oviposição .....	27
3.2.6.3. Longevidade de machos e fê- meas .....	27
3.2.6.4. Efeito da oviposição sôbre a longevidade .....	28
3.2.6.5. Distribuição dos ovos nas sementes em relação à ida- de dos adultos .....	28
3.2.6.6. Fertilidade dos ovos em re- lação à idade dos adultos ...	28
3.2.6.7. Número de adultos emergi- dos em relação à idade dos adultos em postura .....	29
3.2.6.8. Período de ovo a adulto re- cem emergido .....	29
3.2.6.9. Razão sexual .....	30
3.2.6.10. Número de gerações .....	30
3.2.7. Experimento II .....	30
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	32
4.1. Capacidade de oviposição .....	32
4.2. Duração dos períodos de pré-oviposição, ovi- posição e pós-oviposição .....	34
4.3. Longevidade de machos e fêmeas .....	34
4.4. Efeito da oviposição sôbre a longevidade ....	35
4.5. Distribuição dos ovos nas sementes em rela- ção à idade dos adultos .....	35
4.6. Fertilidade dos ovos em relação à idade dos adultos .....	37

4.7. Número de adultos emergidos em relação à idade dos adultos em postura .....	38
4.8. Período de ovo a adulto recém emergido .....	40
4.9. Razão sexual .....	41
4.10. Número de gerações .....	41
4.11. Preferência para postura .....	42
5. CONCLUSOES .....	43
6. RESUMO .....	44
7. SUMMARY .....	47
8. LITERATURA CITADA .....	50

LISTA DAS TABELAS

	Pág.
1. Oviposição diária de 30 casais de <u>C. maculatus</u> , confinados sôbre sementes de <u>V. sinensis</u> , em estufa, a 30°C e 70% de umidade relativa .....	55
2. Totais e porcentagens de ovos por dia de postura, posturas diárias médias por casal e coeficientes de variação das posturas diárias do <u>C. maculatus</u> .....	57
3. Dias da morte e dias de vida de 30 casais de <u>C. maculatus</u> confinados sôbre sementes de <u>V. sinensis</u> . Casais com zero a 45 minutos de <u>emergidos</u> ..	58
4. Coeficientes de correlação entre a longevidade do <u>C. maculatus</u> , em dias, e sua postura .....	59
5. Números médios de ovos por semente por casal e por dia de postura, de 30 casais de <u>C. maculatus</u> . Dados calculados para o total de sementes oferecidas aos casais .....	60
6. Números médios de ovos por semente por casal e por dia de postura, de 30 casais de <u>C. maculatus</u> . Dados calculados para as sementes com postura ...	61
7. Coeficientes de correlação entre a longevidade do <u>C. maculatus</u> , em dias, e as médias de ovos por semente no período total de oviposição .....	62
8. Números de sementes por dia de postura, em classes de N° de ovos por semente. Totais de sementes oferecidas aos casais, médias de ovos por semente e suas variâncias por dias de postura ...	63



9. Números médios de sementes com ovos, por casal e por dia de postura, em classes de Nº de ovos por semente. Totais de sementes com ovos por dia de postura e suas médias por casal .....	64
10. Ovos inférteis por dia de postura, de 30 casais de <u>C. maculatus</u> , confinados sôbre sementes de <u>V. sinensis</u> .....	65
11. Totais de ovos inférteis por dia de postura, médias de ovos inférteis por casal por dia de postura e % de ovos invérteis .....	67
12. Números de indivíduos nascidos de 30 casais de <u>C. maculatus</u> , confinados sôbre sementes de <u>V. sinensis</u> . Porcentagens de adultos emergidos em função do total de ovos e números de machos e fêmeas por casal para o total de dias de postura .....	68
13. Totais de adultos emergidos, médias por casal, coeficientes de variação e porcentagens de adultos emergidos das posturas diárias; repartição das porcentagens de adultos emergidos em % de machos e fêmeas .....	70
14. Porcentagens de adultos do <u>C. maculatus</u> , nascidos das posturas diárias, em relação aos totais de indivíduos de cada classe .....	71
15. Valores de $X^2$ para os totais de machos e fêmeas, por casal, para os 30 casais do <u>C. maculatus</u> .....	72
16. Valores de $X^2$ para os números de adultos, machos e fêmeas, nascidos dos ovos dos diferentes dias de postura .....	73

17. Coeficientes de correlação entre a longevidade de machos e fêmeas do <u>C. maculatus</u> e os números de adultos emergidos .....	74
18. Números, coeficientes de variação e % de machos do <u>C. maculatus</u> , nascidos de ovos de 30 casais confinados sôbre sementes de <u>V. sinensis</u> . Contagens por dia de postura e por dias de emergência após a postura .....	75
19. Números, coeficientes de variação e % de fêmeas do <u>C. maculatus</u> , nascidas de ovos de 30 casais confinados sôbre sementes de <u>V. sinensis</u> . Contagens por dia de postura e por dias de emergência após a postura .....	76
20. Números, coeficientes de variação e % de indivíduos (machos + fêmeas) do <u>C. maculatus</u> , nascidos de ovos de 30 casais confinados sôbre sementes de <u>V. sinensis</u> . Contagens por dia de postura e por dias de emergência após a postura .....	77
21. Duração média e intervalos de confiança dos períodos de ovo a adulto recém emergido, do <u>C. maculatus</u> .....	78
22. Números de ovos do <u>C. maculatus</u> , em sementes de 10 cultivars de feijão, usadas no teste de preferência para postura com chance de livre escolha .....	79
23. Análise da variância do teste de preferência para postura do <u>C. maculatus</u> , com chance de livre escolha .....	80

24. Contrastes entre as posturas médias do <u>C. maculatus</u> , sôbre os 10 cultivares de feijão que participaram do teste de preferência para postura com chance de livre escolha .....	81
25. Porcentagens de umidade das sementes dos cultivars que participaram do teste de preferência para postura do <u>C. maculatus</u> .....	82

LISTA DAS FIGURAS

	Pág.
1. Distribuição espacial e temporal da postura dos 30 casais do <u>C. maculatus</u> , confinados sôbre sementes de <u>V. sinensis</u> .....	83
2. Representação gráfica dos intervalos de confiança das durações médias dos períodos de ovo a adulto recém emergido, para machos e fêmeas do <u>C. maculatus</u> .....	84
3. Representação gráfica dos intervalos de confiança das durações médias dos períodos de ovo a adulto recém emergido, para machos mais fêmeas do <u>C. maculatus</u> .....	85
4. Estante de madeira para os tubos com sementes para postura .....	86
5. Estante de madeira com tubos de vidro, para as sementes para postura .....	87
6. Bandeja de papelão com caixinhas de plástico ....	87

## 1. INTRODUÇÃO

Com o presente trabalho, o autor se propõe a estudar a biologia do Callosobruchus maculatus (Fabr.), tendo em vista o seguinte:

### 1.1. O problema: natureza e importância

Em todo o mundo, as perdas nos grãos armazenados ascendem a cerca de 30% da produção, segundo WIENDL (30). O mesmo autor, citando TOLEDO, aponta que as perdas brasileiras em feijão armazenado, são da ordem de 20%.

BONDAR (7), cita o C. maculatus como a principal praga dos feijões do gênero Vigna.

AYKROYD y DOUGTY (3), encontraram que o consumo brasileiro em feijão, em áreas de população relativamente bem alimentada, está ao redor de 68 g "per capita" por dia.

No Nordeste do Brasil, a maioria dos feijões consumidos na alimentação humana são do gênero Vigna, os quais são plantados em aproximadamente 90% da área total cultivada com feijão. Esta leguminosa é uma importante fonte proteica, sobretudo para as camadas da população que têm renda mais baixa.

Segundo dados contidos no An. est. do Brasil (17), a produção total de feijão do Nordeste brasileiro, em 1968, foi da ordem de 2.419.677 toneladas, com um valor de Cr\$.. 725.833.292. No Estado do Ceará, onde o feijão ocupa o terceiro lugar na renda da agricultura, sua produção no mesmo ano foi de 209.833 toneladas, com um valor em Cr\$ da ordem de 51.928.806. Nêste Estado, o C. maculatus é uma praga muito importante, criando sérios problemas nos armazenamentos e causando redução no valor comercial do produto de até 50%.

## 1.2. Objetivos do estudo

Em face à importância desta praga, sobretudo para o Nordeste do Brasil, e tendo em vista esclarecer aspectos de sua biologia e hábitos, ainda não conhecidos ou verificados para as nossas condições de clima e substrato alimentar, os cultivars de Vigna sinensis Endl., este trabalho tem como objetivos, estudar a biologia do C. maculatus sobre os seguintes aspectos:

1.2.1. A capacidade de oviposição.

1.2.2. A duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição.

1.2.3. A longevidade de machos e fêmeas.

1.2.4. O efeito da oviposição sobre a longevidade.

1.2.5. A distribuição dos ovos nas sementes em relação à idade dos adultos.

1.2.6. A fertilidade dos ovos em relação à idade dos adultos.

1.2.7. O número de adultos emergidos em relação à idade dos adultos em postura.

1.2.8. O período de ovo a adulto recém emergido.

1.2.9. A razão sexual.

1.2.10. O número de gerações.

1.2.11. Preferência para postura.

## 1.3. Uso do estudo

A elucidação dos aspectos apontados nos objetivos, permitirá conduzir com maior precisão e maior facilidade, trabalhos outros, tais como:

1.3.1. Pesquisas para o emprêgo das radiações ionizantes gama, visando controlar a praga.

1.3.2. Criação e manutenção de populações desta praga.

1.3.3. Trabalhos de seleção de cultivars apresentando baixa preferência para postura.

1.3.4. Trabalhos de pesquisa, visando identificar cultivars que possuam efeito de antibiose sôbre a praga.

#### 1.4. Limitações do estudo

Com êste trabalho, o autor buscou sobretudo a obtenção de informações técnicas básicas para uma posterior utilização em outras investigações como as apontadas no item anterior (uso do estudo).

Com respeito à preferência para postura, visou verificar a sua existência, no material brasileiro, e não testar a sua grandeza nos cultivars de V. sinensis, daí porque trabalhou com poucos cultivars.

Não se trabalhou com a "forma ativa" da praga, uma vez que não surpreendemos nenhum indivíduo desta forma no decorrer de nossos trabalhos.

#### 1.5. Originalidade do estudo

A originalidade dêste estudo reside nos seguintes aspectos:

1.5.1. O número de adultos emergidos em relação à idade dos adultos em postura.

1.5.2. Os demais aspectos, são originais: para as condições do substrato alimentar da praga, cultivars de Vigna sinensis cultivados no Brasil e pelo método como foram investigados.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

Em face à magnitude da literatura concernente à esta espécie de inseto, nesta revisão, o autor abordou apenas os trabalhos mais relacionados com os aspectos por si estudados.

No levantamento da bibliografia, o autor utilizou-se de The Review of Applied Entomology (1913-1970) e 4º Catálogo dos Insetos que vivem nas Plantas do Brasil.

Os aspectos abordados foram os seguintes:

### 2.1. Posição sistemática

Segundo SAUTHGATE et al. (25), CARVALHO e MACHADO (10) e BOTTIMER (9), a espécie Callosobruchus maculatus (Fabricius, 1792), adotando-se a classificação de IMMS (1960), ocupa na classe Insecta a seguinte posição sistemática:

Ordem - COLEOPTERA  
Subordem - POLYPHAGA  
Superfam. - CHRYSOMELOIDEA  
Fam. - BRUCHIDAE

Segundo SOUTHGATE et al. (25), foi FABRICIUS quem descreveu para o gênero Bruchus a espécie maculatus. O nome genérico Callosobruchus foi proposto por PIC (1902) para um novo subgênero do gênero Bruchus.

### 2.2. Sinonímia e nomes vulgares

SOUTHGATE et al. (25) referem para o Callosobruchus maculatus (F.) os seguintes sinônimos: Bruchus quadrimaculatus Fabricius, 1792; B. ornatus Boheman, 1892; B. vicinus Gyllenhall, 1833; B. ambiguus Gyllenhall, 1839; B. sinuatus Fahraeus, 1839 e B. maculatus Fabricius, 1775.



Quanto à designação vulgar, o C. maculatus é conhecido em língua portuguesa por caruncho, gorgulho ou carneiro do feijão. Em língua inglesa, é denominado de "cowpea weevil", "southern cowpea weevil" e "the four-spotted bean weevil".

### 2.3. Caracterização morfológica

O autor procurou nesta parte da revisão, coligir informações que permitissem caracterizar morfológicamente o C. maculatus, em suas formas, assumidas ao longo do seu ciclo biológico.

Para não alongar muito esta parte da revisão, apenas algumas formas foram descritivas, as demais, somente citadas juntamente com a bibliografia pertinente.

#### 2.3.1. Ovo

Segundo CARVALHO e MACHADO (10), os ovos são assimétricos, grosseiramente ovóides, mais arredondados num pólo do que no outro. Aderem fortemente ao substratum onde são postos pela superfície inferior que é achatada. As dimensões médias são as seguintes: para a largura,  $0,37302 \pm 0,0019$  mm e para o comprimento  $0,57638 \pm 0,0025$  mm.

Os ovos dos quais as larvas já eclodiram, são facilmente diferenciados dos demais, pois apresentam a coloração das partículas roídas pelas larvas durante a eclosão e penetração nas sementes. Informação de CARVALHO e MACHADO (10).

#### 2.3.2. Larvas

CARVALHO e MACHADO (10), encontraram que as larvas do 1º instar diferem morfológicamente das larvas dos outros instares e que as suas características aproximam-nas das larvas de Crysomelidae, enquanto que as larvas do 2º, 3º e 4º instares se identificam como afins das larvas de muitas espécies da família Curculionidae. MUKERJI (22), também verificou

esta diferença e considerou as larvas do 1º instar como per-  
furantes e as restantes, em fase de alimentação.

### 2.3.3. Pré-pupa

CARVALHO e MACHADO (10), encontraram que o C. ma-  
culatus apresenta uma pré-pupa de conformação morfológica tí-  
pica.

### 2.3.4. Pupa

Segundo CARVALHO e MACHADO (10), as pupas do C.  
maculatus já apresentam alguns aspectos característicos da  
espécie, sendo mais importantes os seguintes: os olhos e sua  
conformação; a inserção das antenas e o aspecto dos fêmures  
das patas metatorácicas, os quais exibem dois dentes, um in-  
terno e outro externo.

### 2.3.5. Adultos

UTIDA (28) e CASWELL (12 e 13) mostraram a exis-  
tência de duas formas distintas em uma mesma população de C.  
maculatus.

A seguir, o autor procurou apresentar a descri-  
ção destas formas, tal como aparecem nos trabalhos de SOUTHGA-  
TE et al. (25) e CARVALHO e MACHADO (10).

#### 2.3.5.1. Forma "normal"

Cabeça: - Preta confusamente pontuada; dispersa-  
mente coberta de pubescência fina e dourada. Carena mediana  
não proeminente, estendendo-se da frente dos olhos para trás.

Antenas: - Ligeiramente serreadas do 4º segmento  
ao apical. Segmentos 3-5, usualmente 4º basal, testáceos, os  
restantes pretos.

Olhos: - Bolbosos, proeminentes e profundamente  
emarginados com as antenas inseridas no início da emargina-  
ção.

Tórax: - Preto, eventualmente arredondado, confusamente pontuado; dispersamente coberto de pubescência dourada. Lobos medianos basais proeminentes estendendo-se bem para trás do bordo posterior do tórax, completamente coberto de pubescência escamiforme branca.

Élitros: - Juntos, ligeiramente mais compridos que largos, estriados, com estrias pontuadas, pontuações profundas, cada uma projetando-se posteriormente para a extremidade superficial que se estende até à pontuação seguinte, de modo que os lados das estrias parecem ligeiramente irregulares; calosidades umerais fracamente proeminentes. Os élitros apresentam geralmente três manchas pretas, uma pequena umeral, uma grande mediana e uma apical.

Patas: - Testáceas, fêmures das metatorácicas bicarenados ventralmente, com um grande dente rombo na carena externa e um ponteagudo do mesmo tamanho na carena interna, ambos situados perto do ápice.

Scutellum: - Coberto de pubescência escamiforme branca.

Abdómen: - Com o pygidium convexo nos lados, projetando-se para trás além dos élitros.

Macho: - Côr de fundo, dos élitros, preta ao longo das margens laterais e ápices; testácea noutros pontos, com pubescência principalmente dourada, apresentando alguns pelos escamiformes brancos; manchas medianas pretas, quando presentes, limitadas às seis interestrias exteriores. O pygidium tem uma côr de fundo completamente preta autestácea, com margens e linha mediana preta, e com pubescência castanho-clara ou cinzenta; quando comparado com o das fêmeas é bastante mais oblíquo.

A armadura genital caracteriza-se por ter lóbulos laterais ou parâmeros em forma de dedo, unidos na base,

formando uma estrutura com a forma de U. O lobo mediano compreende um tubo exofálico 2 a 3 vezes mais comprido do que largo, envolvendo um endophallus eversível provido com dentes. A extremidade do exophallus é encimada por um bordo ou valva triangular em frente do orifício exofálico. Na base, o exophallus apresenta um apódema ligeiramente quitinizado com duas peças de suporte. Os arcos laterais e o hipomero não se vêem facilmente em algumas preparações, ficando ocultos pela armadura endofálica. O endophallus encontra-se armado internamente com dentículos os quais têm uma configuração constante para a espécie. Apresenta, também, apicalmente uma pequena mas distinta área quitinizada com dentículos pontiagudos. Na base tem duas placas quitinosas com dentículos curtos e sólidos.

Fêmeas: - Côr de fundo preta ao longo das margens suturais dos élitros assim como nas margens laterais. Atravessando o centro existe uma barra mediana ligando as duas margens pretas. A pubescência varia do branco ao dourado e faz sobressair as áreas maculadas dos élitros. O pygidium tem côr de fundo testácea, com uma linha mediana com pubescência branca podendo estender-se para fora da área mediana.

A armadura genital caracteriza-se por ter a bursa copulatrix piriforme com um par de finas estruturas em forma de taça perto do centro. Entre as duas taças há uma estrutura característica da espécie, com quatro dentes quitinosos, aparentemente inseridos perto da placa oval.

#### 2.3.5.2. Forma "ativa"

Os adultos desta forma têm, geralmente, maiores dimensões do que os adultos da forma "normal". As diferenças são sobretudo nítidas em relação aos machos.

As principais diferenças residem na côr de fundo dos élitros que é totalmente negra e na maior densidade de pelos brancos e dourados, os quais dão aos adultos desta forma,

uma tonalidade de um branco mais vivo nas áreas brancas dos élitros e dourada brilhante no pygidium e uma mais perfeita e nítida delimitação das áreas maculadas.

#### 2.4. Bioecologia

Nesta parte da revisão, foram abordados os seguintes aspectos:

##### 2.4.1. Desenvolvimento embrionário.

Com respeito a este tópico, foram examinados dados de incubação e fertilidade dos ovos.

##### 2.4.1.1. Incubação dos ovos

Segundo BONDAR (7), o período de incubação dos ovos e eclosão das larvas é de 4 a 6 dias, no tempo quente e no tempo mais frio requer até mais de um mês.

EL-SAWAF (14), encontrou que a temperatura e umidade relativa ótimas para a incubação dos ovos foram respectivamente 35°C e 90%. Este autor não levou em consideração o número de larvas e ovos mortos, considerando ótimas as condições em que o período de incubação foi o mais curto.

MENUSAN (21), considera como temperatura ótima para incubação de ovos, aquela na qual eclode um maior número de larvas no mais curto intervalo de tempo.

SCHOOF (24), trabalhando com temperatura constante de  $30 \pm 0,8^\circ\text{C}$ , observou que o período de incubação caía de 5,3 para 4,2 dias quando a umidade relativa subia de 0-3% para 63%. Por outro lado, se a umidade relativa subia de 80 para 91%, o período de incubação subia de 4,3 para 4,6 dias. Este autor considerou a umidade relativa de 63% como ótima, com uma eclosão de larvas da ordem de 75%.

#### 2.4.1.2. Fertilidade dos ovos

CARVALHO e MACHADO (10), em contagens em ovos postos por três grupos de 25 casais colocados em feijão-frade desde a emergência até à morte, encontraram os seguintes valores para a fertilidade: 83,9, 84,1 e 90,4%. O grupo que apresentou 9,6% de ovos inférteis, apresentou a seguinte postura: - 541, 427, 406, 284 e 79 ovos, respectivamente durante os primeiros 5 dias da vida das fêmeas e 27 ovos nos restantes dias, tendo-se verificado uma infertilidade dos ovos, respectivamente de 8,9, 8,7, 7,9, 6,3, 27,8 e 40,7%. Estes autores, trabalharam a 27°C e 70% de umidade relativa e com indivíduos emergidos de feijão-frade.

Os autores antes citados, encontraram que a fertilidade de ovos obtidos do cruzamento entre indivíduos da forma "normal" com os da forma "ativa", é mais elevada que a dos indivíduos da forma "normal", cruzados entre si.

#### 2.4.2. Desenvolvimento larvar e pupal

Sob este título, foram abordados os seguintes aspectos:

##### 2.4.2.1. Duração dos estádios.

CARVALHO e MACHADO (10), encontraram para o C. maculatus, criado em feijão-frade, a 27°C e 70% de umidade relativa, os seguintes valores, para a duração dos estádios: 1º estágio larvar, 3 dias; 2º estágio larvar, 3 dias; 3º estágio larvar, 2,5 dias; 4º estágio larvar, 4 dias; estágio de pré-pupa, 2 dias e estágio de pupa, 5 dias. Estes dados, são para as durações mínimas dos estádios.

##### 2.4.2.2. Ação dos fatores do ambiente no desenvolvimento

CARVALHO e MACHADO (10), encontraram que o período de desenvolvimento do C. maculatus, de ovo a adulto, sendo

criado em feijão-frade, que é um cultivar de Vigna sinensis, foi de 24 dias a 27°C e 70% de umidade relativa.

EL-SAWAF (14), estudando a ação do alimento sobre a duração do ciclo biológico, verificou que o período de desenvolvimento de ovo a ímago foi de 38, 42, 49, 50 e 62 dias, à temperatura de 25°C e 75% de umidade relativa, quando utilizou como substrato alimentar, Cicer arietinum, Vicia faba, Pisum sativum cv. 'Unica', Dolichos lablab e soja max, respectivamente. Este autor, verificou que de Phaseolus vulgaris não emergiram quaisquer adultos.

HOWE and CURRIE (16), estudando a influência do alimento sobre a biologia do C. maculatus, a 30°C e 70% de umidade relativa, puseram-no a efetuar postura sobre sementes de Vigna unguiculata de dez procedências diferentes e sobre sementes de dez outras espécies da família Leguminosae. Cinquenta sementes de cada material, cada semente tendo um único ovo, foram incubadas, e a duração do período de desenvolvimento e o peso dos indivíduos foram determinados para cada adulto, a medida que iam emergindo.

Os resultados do experimento acima mencionado, mostraram que houve influência dos materiais sobre a biologia dos indivíduos. Estas influências foram as seguintes: Diferentes durações no período médio de ovo a adulto, diferenças nos pesos médios dos indivíduos e diferenças nos números de adultos emergidos. Estas diferenças, foram sensíveis até mesmo entre os materiais de V. unguiculata, pois das sementes procedentes da Nigéria, não emergiu nenhum adulto, tal como ocorreu com as sementes de Phaseolus vulgaris. Os autores não fizeram referência à idade das fêmeas que efetuaram as posturas.

UMEYA and IMAI (26), encontraram que as sementes de P. vulgaris têm uma substância que afeta a biologia do Callosobruchus chinensis, e que esta substância é originária

sobretudo da atividade metabólica das folhas. O sistema radicular parece ter pouca importância na síntese desta substância.

#### 2.4.2.3. Influência da idade das fêmeas

LARSON & SIMMONS (20), notaram influência da idade das fêmeas de C. maculatus, sobre a duração do ciclo dos descendentes.

CARVALHO e ROSSETTO (11), trabalhando com Zabrotes subfasciatus, com temperatura de  $32 \pm 3^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa de  $72,5 \pm 2,5\%$ , tendo como substrato alimentar sementes de Phaseolus vulgaris, encontraram que a idade das fêmeas teve influência sobre a duração do ciclo dos descendentes e sobre o número de ovos que deram adultos.

HOWE and CURRIE (16), procurando verificar para diferentes condições ambientais, a influência da idade das fêmeas de C. maculatus, na duração do período de desenvolvimento dos descendentes, obtiveram de um mesmo grupo de indivíduos, posturas diárias, durante 5 dias, sobre sementes de Vigna, a  $30^{\circ}\text{C}$ . Estas posturas foram submetidas a 6 diferentes arranjos de temperatura e umidade relativa.

Os resultados mostraram que: A temperatura de  $22,5^{\circ}\text{C}$ , a média da duração do período de desenvolvimento para os ovos postos no 4º dia, foi de 2 dias menos que para os ovos postos no 1º dia e não houve emergência de adultos a partir dos ovos postos no 5º dia; à temperatura de  $30^{\circ}\text{C}$  e 70% de umidade relativa, não houve diferenças sensíveis na duração do ciclo dos indivíduos nascidos das posturas dos vários dias; à temperatura de  $25^{\circ}\text{C}$  as médias da duração do período de desenvolvimento foram maiores para os indivíduos nascidos dos ovos postos no 1º e 5º dias, do que para os nascidos dos ovos postos nos dias intermediários.

Os autores não precisaram bem a idade das fêmeas que efetuaram as posturas, nem compararam os números de adultos emergidos a partir dos ovos de cada dia de postura.



Ainda com relação à influência da idade das fêmeas no desenvolvimento dos descendentes, HOWE and CURRIE(16), sugerem que o problema ainda não está devidamente esclarecido, havendo necessidade de se fazerem mais observações.

#### 2.4.2.4. Mortalidade

Diversos autores têm observado mortalidade ocorrendo ao longo do ciclo biológico do C. maculatus, mesmo em condições aparentemente favoráveis de temperatura, umidade relativa e alimento. HOWE and CURRIE (16), encontraram que a morte se dá, principalmente quando os indivíduos estão ainda na forma de ovo e larvas jovens.

CARVALHO e MACHADO (10), trabalhando com ovos postos por fêmeas com 24 a 48 horas de emergidas, encontraram uma mortalidade de 20,4%, para o C. maculatus. Os ovos foram postos sobre feijão-frade, e mantidos nas condições de 27°C e 70% de umidade relativa.

CARVALHO e MACHADO (10), encontraram uma mortalidade larvar de 87,8%, para o C. maculatus, em postura feita sobre vargens secas de feijão-frade, nas condições de 27°C e 70% de umidade relativa.

#### 2.4.2.5. Observações sobre as formas "normal" e "ativa".

CASWELL (13), encontrou as seguintes diferenças, entre as formas "normal" e "ativa" do C. maculatus: Os indivíduos da forma "ativa" têm uma duração do período de ovo a adulto, 6 a 8 dias maior que os da forma "normal"; a duração média em dias, da vida para as fêmeas da forma "ativa" foi de  $13 \pm 1,0$ , quando copuladas e  $33 \pm 0,3$  quando não copuladas. Para a forma normal, estes períodos foram de  $6 \pm 0,3$  para as fêmeas copuladas e  $11 \pm 0,3$  para as não copuladas; as fêmeas da forma "ativa" emergem das sementes com ovários rudimentares, só indo estes completarem o seu desenvolvimento duas

semanas após. As fêmeas da forma "normal", emergem das sementes já com os ovários totalmente desenvolvidos; as fêmeas da forma "ativa" põem menos ovos que as da forma "normal".

O autor acima citado, conduziu suas observações sob condições naturais de laboratório, dando aos insetos, sementes do gênero Vigna, como alimento.

UTIDA (29), concluiu que a forma "ativa" é induzida fisiologicamente pelo aumento de temperatura causado pela alta densidade de população. Isto ocorre principalmente quando o aumento é de 6 a 8°C. O mesmo autor mostrou que a forma "ativa" pode ser induzida artificialmente, desde que se aumente a temperatura sobre as larvas no 3º estágio.

CASWELL (13), verificou que os ovos postos por fêmeas da forma "ativa" são raramente férteis, e quando o são, os adultos deles provenientes, são aparentemente da forma "normal".

#### 2.4.3. Fase adulta

Aqui, o autor procurou coligir informações da bioecologia da fase adulta, bem como, os efeitos de determinados fatores sobre as fases imaturas, com reflexos sobre a fase adulta. Os aspectos abordados foram os seguintes:

##### 2.4.3.1. Influências da temperatura e umidade relativa sobre a postura.

EL-SAWAF (14), estudando os efeitos da temperatura e umidade relativa, atuando sobre as fases imaturas do C. maculatus, montou o seguinte experimento: Submeteu sementes de Vigna, com ovos do C. maculatus, às temperaturas de 18, 21, 25, 31 e 35°C, tendo utilizado para qualquer destas temperaturas as umidades relativas de 55, 65, 75 e 90%, até a emergência dos adultos, quando então estes passaram para as condições de 25°C e 75% de umidade relativa.

O experimento acima, ofereceu os seguintes resultados: Os períodos de pré-postura foram inferiores a um dia, exceto para as temperaturas de 18 e 35°C; os períodos de postura foram de 17,85, 11,46, 10,22, 5,82 e 4,27 dias, respectivamente às temperaturas de 18, 21, 25, 31 e 35°C; os períodos de pós-postura foram de 5,10, 3,18, 3,59, 3,10 e 2,41 dias, para as temperaturas antes citadas; a umidade relativa, atuando sobre as fases imaturas, não exerceu influência estatisticamente significativa sobre os períodos de pré-postura, postura e pós-postura; às temperaturas de 21, 25 e 31°C as fêmeas ovipositaram, em média, 84,29, 78,32 e 57,55 ovos; os efeitos da umidade relativa, atuando sobre as fases jovens, foram estatisticamente não significativos.

Para verificar o efeito da temperatura e umidade relativa, atuando diretamente sobre os adultos, EL-SAWAF(14), submeteu adultos de C. maculatus, desenvolvidos em Vigna à temperatura de 25°C e 75% de umidade relativa, à ação direta das temperaturas de 18, 21, 25, 31 e 35°C e umidade relativa de 55, 65, 75 e 90%, para cada temperatura. Com este ensaio, obteve os seguintes resultados: Às temperaturas de 18, 21, 25, 31 e 35°C, as fêmeas ovipositaram em média, 50,02, 73,62, 80,12, 69,15 e 54,49 ovos, respectivamente; às umidades relativas de 55, 65, 75 e 90% foram postos em média, respectivamente, 59,58, 64,62, 67,09 e 70,63 ovos.

HOWE and CURRIE (16), estudando o efeito da temperatura e umidade relativa, sobre adultos do C. maculatus, tendo sementes de V. unguiculata, como substrato para postura, encontraram os seguintes resultados: À umidade relativa de 70% e temperaturas de 40, 37,5, 35, 30, 25, 22,5, 20, 17,5 e 15°C, as fêmeas ovipositaram em média, respectivamente 65,4, 72,4, 97,2, 91,2, 75,2, 82,0, 81,8, 46,6 e zero ovos. Para 30°C, a amplitude foi de 54 a 116 ovos; à temperatura de 30°C e umidades relativas de 2, 25, 50 e 100%, as fêmeas ovipositaram em média, respectivamente 50,4, 78,4, 80,4 e 106,2 ovos.

CARVALHO e MACHADO (10), trabalhando a 27°C e 70% de umidade relativa, tendo sementes de V. sinensis como substrato para postura, encontraram que as fêmeas do C. maculatus põem em média 70,56 ovos, com uma amplitude de 55 a 106 ovos, respectivamente para as fêmeas de menor e maior postura.

#### 2.4.3.2. Influência do acasalamento sobre a postura.

CASWELL (13), acredita que fêmeas de C. maculatus, não copuladas, possam reabsorver os óvulos dos ovários.

#### 2.4.3.3. Influência do substrato na postura.

Diversos autores têm observado, que para as espécies da família Bruchidae, o substrato para postura tem influência sobre o quantitativo de ovos postos. EL-SAWAF (14) achou que a presença ou ausência de sementes é um fator decisivo.

EL-SAWAF (14), colocou casais de C. maculatus, recém emergidos, em sementes de Vigna, nas seguintes condições: sementes intactas; partidas ao meio e com uma parte da casca; partidas ao meio e sem casca; e tubos vazios. Este autor, verificou que o C. maculatus evitou fazer postura nas sementes partidas ou sem casca.

BASTOS (4), estudando o C. analis, verificou que esta espécie preferiu as sementes de V. sinensis para efetuar postura e que a postura nas sementes de P. vulgaris inteiras foi maior que nas partidas.

BASTOS (5), testou os seguintes materiais, como substrato para postura do C. analis: Farinha do feijão V. sinensis, farinha do feijão P. vulgaris, amido de milho, farinha de milho, amido de mandioca, farinha de trigo, óleo de amendoim, óleo de milho e açúcar. Este autor, constatou que não houve postura em qualquer destes materiais.

AVIDOV et al. (2), estudaram a distribuição dos ovos do C. chinensis sobre as sementes de várias leguminosas. Estes autores concluíram que quando os substratos para postura são igualmente preferidos pelos insetos e estes acasalados e mantidos sobre o substrato desde a emergência, a média de ovos por semente é inferior à sua variância. Isto indica, que as fêmeas procuram distribuir uniformemente os ovos pelas sementes, evitando ovipositar em sementes que já contenham postura.

AVIDOV et al. (1), estudaram em bases quantitativas, as influências da curvatura e da área da superfície do substrato para postura do C. chinensis. Estes autores encontraram que a área da superfície do substrato para postura não exerce nenhuma influência na escolha do substrato para oviposição. A curvatura foi a única responsável pela preferência exibida no material preferido para oviposição.

HOWE and CURRIE (16), apontam que as espécies de Callosobruchus parecem por mais ovos sobre sementes vermelhas do gênero Vigna do que sobre as brancas.

BASTOS (6), estudou a influência da cor do feijão V. sinensis, ao ataque do C. analis. Este autor encontrou que a cor não tem nenhuma influência sobre a preferência do ataque deste gorgulho.

BOOKER (8), encontrou diferenças na suscetibilidade de dos cultivars de Vigna sinensis ao ataque do C. maculatus. Os cultivars com sementes maiores foram mais susceptíveis.

JOTWANI & SIRCAR (18), verificaram que as sementes de Azadirachta indica, na forma de pó grosso, quando misturado às sementes de V. unguiculata, na proporção de 1 a 2 partes para 100 de V. unguiculata, em peso, exercem proteção satisfatória, por até 11 meses, contra o ataque do C. maculatus.

#### 2.4.3.4. Influência do alimento na postura.

EL-SAWAF (14), verificou que o alimento no qual o C. maculatus se desenvolve, exerce influência sobre o quantitativo de sua postura. Este autor observou que fêmeas emergidas de Cicer arietinum Pisum sativum cv. 'Unica' Vicia faba, Dolichos lablab e soja max, ovipositaram em média, respectivamente 75,16, 63,60, 60,92, 58,32 e 45,72 ovos.

#### 2.4.3.5. Repartição das posturas durante a vida das fêmeas.

CARVALHO e MACHADO (10), estudando o C. maculatus, a 27°C e 70% de umidade relativa, ovipositando sobre V. sinensis, encontraram uma média de 70,56 ovos por fêmea em todo o período de oviposição. Esta postura teve a seguinte distribuição no período de oviposição: 21,64 ovos no 1º dia, 17,08 ovos no 2º dia, 16,24 ovos no 3º dia, 11,36 ovos no 4º dia, 3,16 ovos no 5º e 1,08 ovos nos dias restantes até à morte.

#### 2.4.3.6. Postura resultante do cruzamento dos adultos das formas "normal" e "ativa".

CARVALHO e MACHADO (10), cruzaram adultos das formas "normal" e "ativa". Suas posturas sobre sementes de V. sinensis à 27°C e 70% de umidade relativa, foram as seguintes: Fêmeas da forma "ativa" versus machos da mesma forma, 23,76 ovos; fêmeas da forma "ativa" versus machos da forma "normal", 12,50 ovos e fêmeas da forma "normal", versus machos da forma "ativa", 16,69 ovos. Estas foram posturas médias por fêmea, calculadas a partir de 25 casais de C. maculatus, para cada cruzamento.

#### 2.4.3.7. Influência do acasalamento sobre a longevidade.

CARVALHO e MACHADO (10), estudando a longevidade do C. maculatus, emergido de V. sinensis e mantido nas condições de 27°C e 70% de umidade relativa, encontraram os

seguintes resultados: Os machos e as fêmeas da forma "normal", quando acasalados, viveram respectivamente  $7,48 \pm 0,29$  e  $7,44 \pm 0,43$  dias, com uma longevidade máxima de 11 e 14 dias respectivamente; os machos e as fêmeas da forma "normal", quando não acasalados, viveram respectivamente  $11,88 \pm 0,69$  e  $16,44 \pm 1,10$  dias, com longevidade máxima, respectivamente, de 18 e 26 dias.

#### 2.4.3.8. Influência do alimento sobre a longevidade.

LARSON & FISHER (19), verificaram que o período médio de sobrevivência dos adultos do C. maculatus, mantidos em confinamento, foi prolongado consideravelmente quando estes tiveram acesso a água e muito mais, quando tiveram acesso a água açucarada. Nessas condições, também os números de ovos postos por fêmea se mostraram aumentados de respectivamente 30 e 50 por cento, em comparação aos números de ovos postos por fêmeas não alimentadas.

Estes autores sugerem que em condições de campo, o C. maculatus pode tomar nectar como alimento.

#### 2.4.4. Resistência à temperatura.

HOWE and CURRIE (16) definiram os seguintes valores dos limites físicos, relativos à temperatura, para o desenvolvimento e postura do C. maculatus em sementes do gênero Vigna:

Limite inferior .....	19,5°C
Limite superior .....	36°C
Máximo de sobrevivência .....	25°C
Desenvolvimento mais rápido ..	30°C
Postura máxima .....	35°C

#### 2.4.5. Influência dos espaços confinados.

CARVALHO e MACHADO (10), desaconselham o uso de dessecatadores para confinamento do C. maculatus, em estudos de sua biologia, pois êstes espaços confinados influem bastante sôbre sua biologia. Recomendam em face de suas experiências, que se use estufa.

#### 2.4.6. Competição

YOSHIDA (31), verificou que o C. maculatus foi capaz de inibir a oviposição das outras espécies da família Bruchidae, por sua maior velocidade de reprodução.

UTIDA (27), verificou que o C. maculatus em competição com o C. chinensis, em condições de laboratório, foi capaz de reduzir a população dêste último a zero, em poucas gerações. Contudo, quando em competição com a vespa Neocatolaccus mamezophagus, a população desta entra em equilíbrio e as populações dos dois bruchídeos atingem pontos de equilíbrio a baixos níveis.



### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

A descrição deste capítulo, foi feita, abordando-se em separado, cada uma de suas duas partes constituintes.

#### 3.1. Materiais

Os materiais utilizados no presente trabalho, foram os seguintes:

##### 3.1.1. Instalações e equipamentos

Esta pesquisa foi realizada nos laboratórios do CENA (Centro de Energia Nuclear na Agricultura), anexo à E. S.A. "Luiz de Queiroz" e integrante do CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear).

A fonte das radiações ionizantes gama foi um irradiador de Cobalto 60, marca "Gammabeam 150, Atomic Energy of Canada Ltd, Ottawa, Canadá Model GB-150B".

As criações do inseto e os experimentos I e II foram conduzidos em uma estufa da marca FANEM, modelo 001, 110 volts, com temperatura e umidade relativa controladas.

As temperaturas foram medidas com termômetro de mercúrio, e as umidades relativas com higrômetro de membrana da marca SERDEX.

As criações do inseto foram feitas em vidros transparentes, de boca larga, com capacidade para 0,5 litro, sendo tampado com papel de alumínio e perfurado. O inseto recebeu feijão Vigna sinensis cv. 'Vermelho', como substrato alimentar, durante as criações.

O experimento I, foi conduzido, utilizando-se sementes de V. sinensis cv. 'Vermelho', como substrato alimentar e para postura.

As sementes para postura foram acondicionadas em tubos de vidro transparente, com 8,3 cm de comprimento e 2,2 cm de diâmetro. Estes tubos foram tampados com rolhas de algodão hidrófilo envolvido em lenço-papel "yes", conforme figura 5.

Os tubos com sementes para postura foram colocados em estante de madeira, conforme figuras 4 e 5.

As sementes com postura, após os 6 primeiros dias, foram acondicionadas em caixinhas com fundo e tampa de plástico, com as seguintes dimensões: 43 x 22 x 19 mm. Estas caixas foram perfuradas na tampa e no fundo por alfinete entomológico "00", aquecido.

As caixas de plástico, foram acondicionadas em bandejas de papelão, com as seguintes dimensões internas: 25 x 18 x 1 cm. Figura 6.

Na determinação da umidade das sementes, utilizou-se uma estufa da marca FABBE, modelo 119, 110 volts, com temperatura controlada. As pesagens foram feitas em balança elétrica (Mettler, Type P. 12.000 nº 168035, Suíça). As sementes foram acondicionadas em vidros transparentes com as seguintes dimensões: 37 mm de altura por 44 mm de diâmetro.

A lupa utilizada foi da marca Bausch & Lomb.

### 3.1.2. Insetos

O Callosobruchus maculatus (Fabr.), usado no presente trabalho foi proveniente de Fortaleza, no Estado do Ceará. Foi coletado em janeiro de 1970 e desde então criado

em laboratório. A confirmação de sua posição sistemática foi feita pelo especialista em bruchídeos Dr. John M. Kingsolver, do Museu de Washington, USA.

### 3.1.3. Cultivars de feijão

Nas criações do inseto e no experimento I, utilizou-se sementes de V. sinensis Endl. do cultivar 'Vermelho'.

No experimento II, utilizou-se sementes de Phaseolus vulgaris cv. 'Rosinha' e mais os seguintes cultivars de V. sinensis: 'Corujão', 'Potomac', 'Early-blach', 'Vermelho', 'Oscarcoite', 'Victor', 'Plumbeo', 'Milagroso', 'Brabham'.

As sementes do feijão 'Rosinha' foram da safra de 1969 e obtidas de estoque mantido no CENA. Foram classificadas pelo professor Francisco Ferraz de Toledo da Cadeira de Agricultura da E.S.A. "Luiz de Queiroz".

Os cultivars de V. sinensis foram da safra de 1969, obtidos na Seção de Leguminosas do I.A.C. e identificados pelo Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> Luiz Antônio da Costa Lovadini.

## 3.2. Métodos

Neste trabalho, foram empregados os seguintes métodos:

### 3.2.1. Eliminação de infestação latente

As sementes de Vigna sinensis, logo após sua chegada nos laboratórios do CENA, receberam uma dose de 10Krad para eliminação de qualquer infestação latente porventura existente. Segundo WIENDL (30) e NEHARIN (23), esta dose é eficiente e não traz nenhum prejuízo para as sementes.

As sementes não sofreram qualquer tratamento com inseticida, fungicida ou fumigante para evitar interferência

de resíduos desses produtos com a biologia do inseto, durante os experimentos.

### 3.2.2. Equilíbrio da umidade nas sementes

As sementes utilizadas nos experimentos I e II, antes da instalação destes experimentos, foram mantidas na estufa, nas mesmas condições em que se desenvolveu o experimento, para entrar em equilíbrio higroscópico, nas condições do experimento.

### 3.2.3. Determinação da umidade das sementes

Para determinação da umidade das sementes que participaram do experimento II, por ocasião de sua instalação, foi colhida uma amostra de cada cultivar, do material em equilíbrio higroscópico com as condições do experimento. O método empregado foi o de pesagem e nova pesagem depois de 24 horas a  $105 \pm 5^{\circ}\text{C}$ . O tamanho das amostras e a precisão das pesagens se encontram na tabela 25, coluna (b).

A umidade das sementes foi transformada em porcentagem de peso, em relação ao peso das sementes umidas.

### 3.2.4. Criação dos insetos

Os insetos, desde sua chegada aos laboratórios do CEENA, foram criados em sementes de V. sinensis cv. 'Vermelho', acondicionadas em frascos de vidro transparente de boca larga, tampados com papel alumínio e finamente perfurado. Os frascos foram mantidos em estufa a  $30 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  e  $70 \pm 2\%$  de umidade relativa. A cada geração, fizemos a infestação de novas sementes.

### 3.2.5. Obtenção de adultos para os experimentos

No experimento I, trabalhamos com adultos de zero a quarenta minutos de emergidos das sementes. Para obtê-los,

peneiramos as culturas de criação, 1 dia após têr-mos notado o início da emergência de adultos. Com isto, retiramos todos os adultos já emergidos. Então, as sementes foram espalhadas sôbre a superfície de uma mesa e cobertas com um plástico fino e transparente. A medida que os novos adultos foram emergindo, foram recolhidos, cada um em um tubo de vidro transparente com 8,3 cm de comprimento e 2,2 cm de diâmetro. Transcorridos quarenta minutos, quando já tínhamos suficientes adultos, procedemos a determinação dos sexos, separamos 30 casais, cada casal em um tubo, e com êles montamos o experimento I.

No experimento II, trabalhamos com adultos de zero a cinco horas de emergidos das sementes. Para obtê-los, peneiramos a cultura de criação, também 1 dia após têr-mos notado o início da emergência de adultos. Cinco horas após a primeira peneiração, fizemos nova peneiragem, desta vez com os insetos anestesiados com CO<sub>2</sub>. Os insetos recolhidos foram sexados e separados quarenta casais com os quais montamos o experimento II.

### 3.2.6. Experimento I

Este experimento foi montado às 17 horas do dia 30 de junho de 1970. Com êle investigamos: A capacidade de oviposição, a duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, a longevidade de machos e fêmeas, o efeito da oviposição sôbre a longevidade, a distribuição dos ovos nas sementes, a fertilidade dos ovos em relação à idade dos adultos, o número de adultos emergidos em relação à idade dos adultos em postura, o período de ovo a adulto recém emergido e a razão sexual.

Trinta casais de C. maculatus, com zero a quarenta minutos de emergidos, foram confinados, aos casais, em 30 tubos contendo 15 sementes de feijão do cultivar 'Vermelho'. Diariamente às 17 horas, os casais eram transferidos para nova série de tubos, contendo outras 15 sementes, sendo anotados

os mortos. Considerou-se mortos, os indivíduos que apresentavam as patas e antenas distendidas e que sob a objetiva de uma lupa não apresentavam nenhuma reação, mesmo quando tocados com os pelos de um pincel.

Os casais foram numerados de 1 a 30. Além do número do casal, em cada tubo se indicou a data da postura.

Cada série de 30 tubos foi colocada em uma estante de madeira, como mostram as figuras 4 e 5. Cada tubo, contendo determinado casal, ocupou sempre a mesma posição na estante.

Para confinar os insetos nos tubos, as bocas destes foram tampadas com rolha de algodão hidrófilo envolvido em lenço-papel "yes", conforme figura 5.

A contagem dos ovos foi feita seis dias após as suas posturas, quando já estavam opacos, o que facilitou a operação e evitou causar injúria às larvas. A contagem de ovos foi feita por casal e por dia de postura. Anotou-se o número total de ovos, o número de ovos inférteis e os números de ovos por semente, registrando-se os números de sementes por cada classe de número de ovos. Na identificação dos ovos inférteis, utilizou-se a informação de CARVALHO e MACHADO (10), tendo-se o cuidado de observar sob objetiva de uma lupa, todos os ovos julgados inférteis, para verificar se havia larva que embora viável não havia ainda iniciado a penetração na semente.

Após a contagem dos ovos, as sementes com ovos, de cada casal e de cada dia de postura, foram transferidas dos tubos de vidro para caixinhas de plástico e acondicionadas em bandejas de papelão. Veja figura 6.

Cada caixinha de plástico, recebeu uma etiqueta onde se indicou o número do casal e a data da postura.

A emergência dos adultos foi verificada diariamente, os emergidos foram retirados e registrado os números de machos e fêmeas por casal e por dia de postura.

O experimento foi conduzido em estufa, a  $30 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  e  $70 \pm 2\%$  de umidade relativa.

As caixinhas ocuparam sempre a mesma posição nas bandejas.

Diariamente as bandejas sofriam um giro de  $180^{\circ}$ , e assim, a parte que estava voltada para o fundo da estufa ficava voltada para a porta.

#### 3.2.6.1. Capacidade de oviposição

Neste item, foram calculadas, em média aritmética, as posturas média por casal, para os vários dias de postura e para o total de dias de postura. Foram calculadas ainda: as porcentagens de ovos por casal, para os vários dias de postura, em função da postura total, bem como, os coeficientes de variação para as posturas dos vários dias de postura e para a postura total. Representou-se graficamente, a distribuição espacial e temporal da postura do C. maculatus.

#### 3.2.6.2. Duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição.

Estes períodos foram observados em dias, e suas durações médias foram calculadas em média ponderada, em que os números de fêmeas em cada número de dias de duração funcionaram como pesos.

#### 3.2.6.3. Longevidade de machos e fêmeas

Foram observados em dias, e seus valores médios calculados em média ponderada, em que os números de indivíduos em cada classe de dias de vida funcionaram como pesos.

Foi feita a comparação entre a longevidade dos machos e das fêmeas pelo teste de "t", com os dados transformados em  $\sqrt{x}$ . Adotou-se os níveis de 5 e 1% de probabilidades.

#### 3.2.6.4. Efeito da oviposição sôbre a longevidade

Para verificação dêsse efeito, calculou-se os coeficientes de correlação entre a longevidade de machos e fêmeas e as posturas dos vários dias de postura e a postura total. Adotou-se os níveis de 5 e 1% de probabilidades.

#### 3.2.6.5. Distribuição dos ovos nas sementes em relação à idade dos adultos

Aquí, calculou-se os números médios de ovos por semente, por casal, tanto para a postura total como para as posturas dos vários dias. Êsses números médios, foram calculados das duas maneiras, a saber: levando em consideração o número total de sementes oferecidas aos casais e o número de sementes com ovos.

Calculou-se os coeficientes de correlação entre a longevidade de machos e fêmeas e as médias de ovos por semente no período total de oviposição. Adotou-se os níveis de 5 e 1% de probabilidades.

#### 3.2.6.6. Fertilidade dos ovos em relação à idade dos adultos

Calculou-se: as porcentagens de ovos inférteis por casal, em relação ao total de ovos postos por casal; as porcentagens de ovos inférteis por dias de postura, em relação aos totais de ovos nos vários dias de postura; as médias de ovos inférteis por casal por dia de postura e os coeficientes de correlação entre a longevidade de machos e fêmeas e os totais de ovos inférteis. Adotou-se os níveis de 5 e 1% de probabilidades.



### 3.2.6.7. Número de adultos emergidos em relação à idade dos adultos em postura.

Calculou-se: Os números de machos de fêmeas, tanto por casal como por dia de postura; as porcentagens de adultos emergidos, em relação ao total de ovos, tanto por casal como por dias de postura; os números médios de adultos emergidos por casal, para os vários dias de postura e para a postura total; os coeficientes de variação para os números de adultos emergidos das posturas dos vários dias. Calculou-se também, os coeficientes de correlação entre a longevidade dos machos e das fêmeas e os seguintes grupos de adultos emergidos: Números totais de adultos, números de fêmeas e números de machos. Empregou-se os níveis de 5 e 1% de probabilidades.

Comparou-se pelo teste de  $X^2$ , aos níveis de 5 e 1% de probabilidades, os números totais de machos e fêmeas, tanto por casal como para os vários dias de postura.

Calculou-se ainda, as porcentagens de adultos emergidos das posturas dos vários dias de postura, com os indivíduos agrupados nas seguintes classes: machos, fêmeas e a soma de machos mais fêmeas. As porcentagens foram calculadas em relação aos totais de indivíduos de cada classe.

### 3.2.6.8. Período de ovo a adulto recém emergido

Esse período foi observado em dias. Calculou-se as suas durações médias, em média ponderada, tendo como pesos os números de adultos emergidos em cada dia. As durações médias e seus respectivos intervalos de confiança ao nível de 1% de probabilidades, foram calculados para os indivíduos emergidos das posturas dos vários dias de postura e da postura total. Os indivíduos adultos emergidos foram agrupados nas seguintes classes: machos, fêmeas e a soma dos machos mais fêmeas.

Os intervalos de confiança, para as durações médias do período ovo a adulto recém emergido, não foram calculados para os indivíduos emergidos da postura do 6º dia, por termos poucos indivíduos emergidos dessa postura, não nos oferecendo precisão para os intervalos de confiança. Pelo mesmo motivo, os coeficientes de variação para os números de indivíduos emergidos, não são apresentados, para os indivíduos emergidos da postura deste dia.

#### 3.2.6.9. Razão sexual

Foi calculada empregando-se a formula apresentada por GALLO et al. (15).

#### 3.2.6.10. Número de gerações

Foi estimado para um ano, admitindo-se a média geral de duração do período de ovo a adulto recém emergido.

#### 3.2.7. Experimento II

Este experimento foi executado durante a 2ª quinzena de janeiro de 1971. Com êle investigamos a preferência para postura do C. maculatus, com chance de livre escolha, trabalhando-se com nove cultivars de V. sinensis e um de P. vulgaris.

Foi conduzido em estufa, a  $33 \pm 2^{\circ}\text{C}$  e  $72 \pm 3\%$  de umidade relativa.

Seguiu o delineamento em blocos ao acaso, com quatro blocos e sementes de dez cultivars de feijão com tratamentos.

Cada bloco, constou de um vidro transparente, de boca larga, com capacidade para 0,5 litro, contendo 30 sementes de cada um dos 10 cultivars e mais 10 casais do C. maculatus, com zero a cinco horas de emergidos. Os insetos

permaneceram sôbre as sementes durante dez dias, após os quais foram feitas as contagens de ovos e números de sementes por classes de números de ovos por semente.

Após os dez dias de duração do experimento, todos os insetos já haviam morrido.

Antes de serem colocados os insetos sôbre as sementes, estas foram bem misturadas, o que se conseguiu girando os vidros em todas as direções.

As sementes dos 10 cultivars, são fàcilmente separadas, quando em mistura, por suas formas, tamanhos e sobretudo por seus padrões de côres.

Fez-se a análise de variância, aplicando-se o teste de F, para os números de ovos transformados em  $\sqrt{x}$ . Os contrastes entre as médias foram feitos empregando-se o teste de Tukey. Adotou-se os níveis de significância de 5 e 1% de probabilidades.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo, não foi dividido em suas duas partes constituintes. Apresentamos os resultados e logo em seguida sua discussão.

Como trabalhamos apenas com a forma "normal" do C. maculatus, todos os resultados a seguir apresentados, dizem respeito a esta forma, pelo que nos referimos simplesmente ao C. maculatus, sem mencionarmos a forma.

Os aspectos abordados foram os seguintes:

##### 4.1. Capacidade de oviposição

Na tabela 1, apresentamos as posturas diárias, bem como os totais de ovos postos por casal. Abstraindo o casal 18, cuja fêmea não ovipositou nenhum ôvo, a amplitude do número de ovos postos foi de 69 a 107, respectivamente para as fêmeas que puseram o menor e o maior número de ovos.

Na tabela 2, apresentamos: Os totais e porcentagens de ovos por dia de postura, as posturas diárias média por casal e os coeficientes de variação das posturas diárias.

Na figura 1, apresentamos a distribuição espacial e temporal da postura do C. maculatus, em que as áreas das figuras planas representam as posturas médias por casal.

Encontramos uma postura média por casal de 87,2 ovos, com uma amplitude de 69 a 107 ovos. Esta média, apesar da forte variância dos números de ovos postos por fêmea, o que é evidenciado pela amplitude entre os números mínimo e máximo de ovos postos e pelos coeficientes de variação

das posturas, sempre superiores a 20%, se nos mostrou bastante coerente, quando comparada com os dados de HOWE and CURRIE (16) e CARVALHO e MACHADO (10).

Os dois primeiros autores encontraram uma média de 91,2 ovos, com amplitude de 54 a 116 ovos, tendo trabalhado sob condições de temperatura e umidade relativa iguais às nossas e usado V. unguiculata como substrato alimentar. Os dois outros, encontraram uma média de 70,56 ovos, com amplitude de 55 a 106 ovos, tendo trabalhado com umidade relativa igual à nossa, mas à temperatura de 27°C e usado feijão-frade como substrato alimentar. Portanto, sob diferentes condições de temperatura e substrato alimentar, o que de acordo com EL-SAWAF (14), pode justificar a menor postura média encontrada por esses dois últimos autores.

Com relação à repartição da postura total, ao longo dos dias de postura, comparando os nossos dados, tabela 2 coluna (c), com os de CARVALHO e MACHADO (10), por nós transformados em porcentagem, verificamos que estas porcentagens são muito coerentes.

Os valores de CARVALHO e MACHADO (10), são os seguintes: 30,67% no 1º dia, 24,22% no 2º dia, 23,02% no 3º dia, 16,09% no 4º dia, 4,47% no 5º dia e 1,53% nos dias restantes. Com esta comparação, notou-se que apesar da diferença na postura média, as porcentagens de ovos postos nos vários dias de postura, manteve-se mais ou menos constante, variando bem menos que a média de ovos postos e que as diferenças são maiores nos 2 primeiros dias.

Com relação à fêmea que não efetuou postura, julgamos ser possível admitir que a mesma era estéril, já que teve uma duração de vida acima da média e não efetuou postura alguma, nem mesmo de ovos inférteis. Após a morte, as genitálias internas foram examinadas, tanto do macho como da fêmea, o que revelou ser o macho fértil e concordante com as informações de SOUTHGATE et al. (25) e CARVALHO e MACHADO (10), o mesmo não acontecendo com a fêmea.

#### 4.2. Duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição

O período de pré-oviposição foi inferior a 1 dia, concordando o que foi encontrado por EL-SAWAF (14).

O período de oviposição foi de 5,30 dias, o qual comparado com o encontrado por EL-SAWAF (14), que foi de 5,82 dias, achamos poder ser julgado coerente.

Encontramos uma duração de 1,10 dias para o período de pós-oviposição, enquanto EL-SAWAF (1956), encontrou 3,10 dias. Contudo, julgamos que esta diferença foi normal, uma vez que o autor citado, trabalhou com adultos submetidos a 25°C e 75% de umidade relativa e as fêmeas apresentaram uma menor postura média, portanto desgastando-se menos. E mais, segundo HOWE and CURRIE (16), à temperatura de 25°C o C. maculatus tem o seu máximo de sobrevivência.

#### 4.3. Longevidade de machos e fêmeas

Na tabela 3, apresentamos as durações de vida dos componentes dos 30 casais. A duração média da vida das fêmeas foi de 6,77 dias, com uma amplitude de 5 a 10 dias, respectivamente para as fêmeas que tiveram a menor e maior longevidade. Esta média, foi bastante coerente com a de 6 dias, encontrada por CASWELL (13), e um pouco diferente da encontrada por CARVALHO e MACHADO (10), contudo estes autores trabalharam a 27°C e com diferentes substratos alimentares. A média encontrada pelos autores citados foi de 7,44 dias.

A duração média da vida dos machos foi de 6,90 dias, com uma amplitude de 5 a 9 dias, respectivamente para os machos que tiveram a menor e maior longevidade. Esta média, comparada à de 7,48 dias, encontrada por CARVALHO e MACHADO (10), tendo em conta as condições a que foram submetidos os indivíduos, julgamos ser coerente.

Comparando as longevidades médias de machos e fêmeas, encontramos um valor de  $t = 1,10$ , o qual comparado com as D.M.S., a 5% e 1%, que são respectivamente 2,00 e 2,66, constatamos que não há diferença estatisticamente significativa entre as longevidades comparadas, portanto não podemos afirmar que elas sejam diferentes.

Tomando a média entre a longevidade dos machos e das fêmeas, poderemos ter 6,84 dias, como a longevidade do C. maculatus.

#### 4.4. Efeito da oviposição sobre a longevidade

Na tabela 4, apresentamos os coeficientes de correlação entre as longevidades de machos e fêmeas e as posturas dos vários dias de postura e a postura total. Observando esta tabela, verificamos que apenas a longevidade das fêmeas mostrou-se correlacionada com as posturas, o sendo somente com as posturas do 1º e 2º dias e com a postura total. Em face disto e do fato de terem sido negativos os coeficientes, julgamos nos ser permitido admitir, que as fêmeas que põem mais ovos têm menor longevidade e que esse fato se evidencia logo nos dois primeiros dias de postura, o que é natural, uma vez que nesses dois dias as fêmeas ovipositam 56,08% dos ovos, tabela 2, coluna (c).

Esta diminuição na longevidade, se nos afigura lógica, já que uma maior postura desgasta as fêmeas: tanto pelo fato de estas terem que translocar reservas nutritivas para a produção e alimentação dos óvulos, proteção e cimentação dos ovos nas sementes; como em trabalho mecânico na busca da parceira sexual e do adequado local de postura.

#### 4.5. Distribuição dos ovos nas sementes em relação à idade dos adultos

Nas tabelas 5 e 6, temos os números médios de ovos por semente por casal, tanto para os vários dias de postura, como para a postura total, calculados, respectivamente,

em função do total de sementes oferecidas aos casais e do total de sementes com ovos.

Na tabela 7, temos os coeficientes de correlação entre as longevidades de machos e fêmeas e as médias de ovos por semente no período total de oviposição. Observando esta tabela, verificamos que apenas a longevidade das fêmeas, mostrou-se correlacionada com as médias de ovos por semente, o sendo negativamente e somente ao nível de 5% de probabilidade. Em face desse resultado, julgamos nos ser permitido admitir, que as fêmeas menos longevas, tendem a por mais ovos por semente que as mais longevas. Isto é lógico, se encarado sob o ponto de vista, de que essas fêmeas são menos longevas, por disporem de uma menor quantidade de reserva nutritiva para sobrevivência, e por pressão ou instinto biológico, evitam dispendar energia com o trabalho mecânico de uma mais rigorosa seleção do local de postura. Este ponto de vista, para ser coerente com o de AVIDOV et al. (2), exige que as médias de ovos por semente sejam maiores que suas variâncias o sendo contudo, apenas um pouco maiores, ou então, que o C. maculatus, apresente um hábito de distribuição dos ovos nas sementes, totalmente diferente do C. chinensis.

Na tabela 8, apresentamos as médias de ovos por semente para os vários dias de postura e suas variâncias. Observando esses valores, verificou-se que as médias de ovos por semente são apenas um pouco superiores às suas variâncias. Assim, julgamos ser acertado nosso ponto de vista. Podemos portanto, aceitar que o C. maculatus, quando acasalado e mantido sobre sementes igualmente preferidas, desde a emergência, tem o hábito de distribuir uniformemente os ovos pelas sementes, evitando ovipositar em sementes que já contenham postura. Contudo, as fêmeas menos longevas, que poderão inclusive apresentar uma maior oviposição, tendem a ovipositar mais ovos por semente que as mais longevas.

Pudemos ver ainda, tabelas: 5, 6 e 8, que o número médio de ovos por semente foi máximo no 1º dia de postura



e caiu progressivamente até um mínimo bem abaixo de 1 no 6º dia. Chamamos a atenção para o detalhe de que os dias de postura correspondem às idades adultas dos casais.

#### 4.6. Fertilidade dos ovos em relação à idade dos adultos

Na tabela 10, apresentamos os números de ovos inférteis por casal e por dia de postura, bem como os totais de ovos inférteis por casal e suas porcentagens em relação aos totais de ovos postos. Abstraindo o casal 18, cuja fêmea não efetuou postura, a amplitude do número de ovos inférteis foi de 3 a 10 ovos, respectivamente para as fêmeas que puseram o menor e o maior número de ovos inférteis.

Na tabela 11, apresentamos: os números de ovos inférteis por dia de postura, as médias de ovos inférteis por casal por dia de postura e as porcentagens de ovos inférteis por dia de postura, em relação ao total de ovos postos em cada dia.

Encontramos uma porcentagem média de ovos inférteis da ordem de 6,2%. Esta porcentagem, quando comparada com a menor verificada por CARVALHO e MACHADO (10), mostrou-se bem inferior àquela, que foi de 9,6%. Esta diferença, pode ser devido às seguintes causas, não se podendo dizer se a uma ou todas: Devido às condições do material alimentar, em que os adultos se desenvolveram; devido à temperatura em que os adultos se desenvolveram; devido à variação dos números de ovos postos por casal, tanto o total geral de ovos, como o total de ovos inférteis.

Na tabela 4, apresentamos os coeficientes de correlação entre as longevidades de machos e fêmeas e os totais de ovos inférteis no período total de oviposição. Observando estes dados, verificamos que apenas a longevidade das fêmeas, mostrou-se correlacionada com os totais de ovos inférteis, o sendo negativamente e somente ao nível de 5% de probabilidades. Este fato, nos permitiu admitir que as fêmeas

mais longevas ovipositaram um menor número de ovos inférteis, e as menos longevas um maior número. Fato lógico, pois as mais longevas apresentando menor postura, podem melhor nutrir os óvulos e estes têm maior chance de serem fertilizados.

Com relação às médias de ovos inférteis por casal por dias de postura, tabela 11, coluna (c), verificamos que são maiores nos primeiros dias de postura e vão diminuindo nos demais dias, com a particularidade de intercalarem uma média baixa entre dois dias de médias mais altas.

Com relação às porcentagens de ovos inférteis por dias de postura, tabela 11, coluna (d), verificamos que foram menores nos primeiros dias de postura e cresceram bruscamente nos dois últimos dias, devido ao fato dos números totais de ovos terem sofrido um decréscimo maior que os números de ovos inférteis.

#### 4.7. Número de adultos emergidos em relação à idade dos adultos em postura

Na tabela 12, apresentamos: Os números de indivíduos nascidos das posturas dos vários dias e seu total por casal; as porcentagens de adultos emergidos por casal, em relação aos totais de ovos; os números de machos e fêmeas por casal, para o total de dias de postura.

Na tabela 13, apresentamos: os totais de adultos emergidos das posturas dos vários dias e seu total; os números médios de adultos emergidos por casal, para os vários dias de postura e seu total; os coeficientes de variação dos números de adultos emergidos das posturas dos vários dias de postura e da postura total; porcentagens de adultos emergidos das posturas diárias e total, em função dos totais de ovos postos e repartição das porcentagens de adultos emergidos em porcentagens de machos e fêmeas.

Observando estas duas tabelas, verificamos uma média de 66,8 adultos emergidos por casal, com uma amplitude de 35 a 94 adultos, respectivamente para os casais que apresentaram o menor e o maior número de descendentes. Isto, não levando em consideração o casal de nº 18.

Com respeito às porcentagens de adultos emergidos das posturas diárias, calculadas em relação aos números de ovos das posturas correspondentes, tabela 13 coluna (e), verificamos serem máximas para os 2º e 3º dias de postura, um pouco mais baixa para o 4º dia e bastante reduzidas para os 1º, 5º e 6º dias. Este fato, se nos afigurou de elevada importância para trabalhos em que se investigue antibiose ou efeitos de irradiações gama sobre a biologia desta espécie. Pois as posturas do 2º e 3º dias nos pareceram ideais, não só por apresentarem as maiores porcentagens de ovos que deram adultos, mas também por se revelarem mais uniformes em relação aos números de ovos postos por casal e números de ovos que deram adultos, uma vez que apresentaram os menores coeficientes de variação. E mais, esses 2 dias também apresentaram as maiores porcentagens de adultos emergidos, calculadas em relação ao somatório dos adultos emergidos das posturas dos vários dias, o que pode ser visto na tabela 14.

Observando-se a tabela 15, verificou-se que em apenas 3 casais, os números de machos e fêmeas se mostraram discrepantes um em relação ao outro, com diferença estatisticamente significativa ao nível de 5% de probabilidades em 2 casais e ao nível de 1% de probabilidades em 1 casal. Contudo, em conjunto os casais não revelaram diferenças estatisticamente significativas aos níveis de 5% e 1% de probabilidades, entre os números de machos e fêmeas de suas descendências.

Observando-se a tabela 16, verificamos que não houve diferenças estatisticamente significativas, aos níveis de 5% e 1% de probabilidades, entre os números de machos e fêmeas emergidos das posturas dos vários dias.

A luz do que foi observado através dos dados contidos nestas duas tabelas, não podemos afirmar que os números de machos e fêmeas da descendência dos casais estudados sejam diferentes.

Na tabela 17, apresentamos os coeficientes de correlação entre as longevidades de machos e fêmeas e os seguintes grupos de adultos emergidos: Número total de adultos, total de fêmeas e total de machos. Observando esta tabela, verificamos que não houve correlação entre as longevidades dos casais e os números de adultos emergidos.

#### 4.8. Período de ôvo a adulto recém emergido

Na tabela 18, apresentamos os números e porcentagens de machos do C. maculatus; na tabela 19, os números e porcentagens de fêmeas e na tabela 20, os números e porcentagens do somatório de machos mais fêmeas. As contagens desses dados foram feitas por dias da postura e por dias de emergência após a postura.

Na tabela 21, apresentamos as durações médias e intervalos de confiança dos períodos de ôvo a adulto recém emergido, do C. maculatus. Os períodos foram observados para machos e fêmeas emergidos dos ovos dos vários dias de postura.

Observando as tabelas 18, 19 e 20, verificamos que mais de 64% dos indivíduos emergidos, o fizeram no período de 22 a 24 dias após a postura. No período de 21 a 22 dias após a postura, a emergência de machos foi 13,50% maior que a de fêmeas, porém no 23º dia após a postura, houve uma emergência de fêmeas 5,50% maior que de machos. Contudo, no período todo, os números de machos e fêmeas não diferiram.

Observando a tabela 21, verificamos que a duração média do período de ôvo a adulto recém emergido foi de 23,60 dias para as fêmeas e de 24,00 dias para os machos, com média de 23,80 dias, para o total de dias de postura. Esta

média se mostrou coerente com a encontrada por CARVALHO E MACHADO (10), trabalhando com feijão-frade a 27°C e 70% de umidade relativa, que foi de 24 dias.

Comparando as médias para os indivíduos das posturas dos vários dias, tabela 21 e figuras 2 e 3, verificamos que os indivíduos emergidos das posturas dos vários dias, apresentaram diferenças nas durações médias do período observado. Dessas diferenças, as mais interessantes foram as duas seguintes: Os indivíduos emergidos da postura do 3º dia apresentaram a menor duração para o período de ovo a adulto recém emergido, com um baixo coeficiente de variação para os números de indivíduos emergidos, ao longo do período de emergência; as fêmeas parecem ter um período médio, de ovo a adulto recém emergido, diferente do dos machos e um pouco maior.

Esta menor duração média, associada a um baixo coeficiente de variação, nos sugeriu poder ser o terceiro dia de vida das fêmeas, o ideal para se conduzir trabalhos que investigue efeitos de antibiose, em face dos resultados antes já apresentados, sobretudo os do item 4.7.

#### 4.9. Razão sexual

Em face de termos encontrado, (item 4.7.) que não podemos afirmar que os números de machos e fêmeas da descendência dos 30 casais estudados sejam diferentes, admitimos aqui a hipótese de que sejam iguais e aplicamos a fórmula proposta por GALLO et al. (15).

A razão sexual encontrada para as nossas condições de trabalho foi de 0,5.

#### 4.10. Número de gerações

Admitindo-se a média de 23,80 dias para o período de ovo a adulto recém emergido, verificamos que para as nossas condições de trabalho, pode-se esperar até 15 gerações desta praga em um ano.

#### 4.11. Preferência para postura

Na tabela 22, apresentamos os números de ovos do C. maculatus, nos cultivars que participaram do teste de preferência para postura.

Na tabela 23, apresentamos a análise de variância do teste de preferência para postura. Observando esta tabela, verificamos que houve diferenças estatisticamente significativas aos níveis de 5 e 1% de probabilidades, entre as médias dos números de ovos postos pelo C. maculatus sobre os cultivars. Então, podemos concluir que os cultivars não são igualmente preferidos pelo C. maculatus, para efetuar postura.

Na tabela 24, apresentamos os contrastes entre as posturas médias, comparados pelo teste de Tukey. Observando esta tabela, verificamos que os cultivars de Vigna são bem diferentes quanto à preferência para postura exibida pela praga. Observamos que o cultivar 'Brabham' não diferiu do 'Rosinha', enquanto outros são altamente preferidos. Achamos que a umidade das sementes não é relacionada com a preferência para postura, uma vez que entre os cultivars que se revelaram mais preferidos, uns apresentaram porcentagens de umidade maiores que os menos preferidos e outros porcentagens menores que os menos preferidos.

## 5. CONCLUSOES

Nas condições em que foram realizados os experimentos e à luz dos resultados obtidos, podemos concluir que:

1. É viável a condução de trabalhos para a identificação e seleção de cultivars de Vigna sinensis com baixa preferência para postura do Callosobruchus maculatus(F.), a partir do material em cultivo no Brasil.

2. As posturas realizadas durante o terceiro dia de vida dos casais, revelaram-se ideais para utilização em trabalhos em que se investigue antibiose dos cultivars de V. sinensis ao C. maculatus (F.).

## 6. RESUMO

Em face à importância do feijão Vigna sinensis Endl. e de sua praga o Callosobruchus maculatus (Fabr.), para o Nordeste do Brasil, êste trabalho teve como objetivos estudar a biologia e hábitos desta espécie de praga sôbre os seguintes aspectos: A capacidade de oviposição; a duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição; a longevidade de machos e fêmeas; o efeito da oviposição sôbre a longevidade; a distribuição dos ovos nas sementes em relação à idade dos adultos; a fertilidade dos ovos em relação à idade dos adultos; o número de adultos e mergidos em relação à idade dos adultos em postura; o período de ovo a adulto recém emergido; a razão sexual; o número de gerações e a preferência para postura.

As principais finalidades dêste trabalho foram as seguintes: Verificar a possibilidade da existência de diferentes níveis de preferência para postura desta praga nos cultivars de V. sinensis em cultivo no Brasil; determinar as condições mais indicadas para se investigar efeitos de antibiose dos cultivars de V. sinensis sôbre o C. maculatus.

Os ensaios foram conduzidos em estufa sob condições controladas de temperatura e umidade relativa. Os principais resultados obtidos foram os seguintes:

6.1. A postura média por casal foi de 87,2 ovos, com coeficiente de variação de 21,48%.

6.2. As durações dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, em dias, foram respectivamente: menor que 1, .5,30 e 1,10.



6.3. Não houve diferença estatisticamente significativa entre a longevidade dos sexos e seu valormédio foi de 6,84 dias.

6.4. A longevidade (período de vida adulta) das fêmeas foi menor para fêmeas que ovipositaram mais e maior para fêmeas que ovipositaram menos.

6.5. A distribuição dos ovos nas sementes mostrou-se negativamente correlacionado com a longevidade das fêmeas ao nível de 5% de probabilidades.

6.6. A média de ovos por semente foi máxima no 1º dia de postura e caiu progressivamente nos dias restantes.

6.7. A média de ovos inférteis por casal foi de 6,2%.

6.8. A longevidade das fêmeas mostrou-se correlacionada negativamente com os números totais de ovos inférteis.

6.9. A porcentagem de ovos que se desenvolveram e deram adultos foi máxima para o 3º dia de postura, cujo valor foi de 86,73%, com um coeficiente de variação de 27,71%.

6.10. A duração média do período de ovo a adulto recém emergido foi de 23,80 dias para o total de dias de postura. Contudo, quando encarado separadamente para cada dia de postura, o 3º dia apresentou um período sensivelmente mais curto que os demais.

6.11. A razão sexual foi de 0,5.

6.12. Pode-se esperar até 15 gerações desta praga em 1 ano.

6.13. Encontramos diferentes níveis de preferência para postura do C. maculatus entre os cultivars testados.

Foram feitas as duas seguintes conclusões:

a) É viável a condução de trabalhos para a identificação e seleção de cultivares de Vigna sinensis Endl. com baixa preferência para postura do Callosobruchus maculatus (Fabr.), a partir do material em cultivo no Brasil.

b) As posturas realizadas durante o terceiro dia de vida dos casais, revelaram-se ideais para utilização em trabalhos em que se investigue antibiose dos cultivares de V. sinensis ao C. maculatus.

## 7. SUMMARY

In view of the importance of the bean Vigna sinensis Endl. and of the insect pest Callosobruchus maculatus (Fabr.), in NE Brazil this study was conducted. The objectives of which were the following aspects of the biology and habits: egg-laying capacity; duration of the periods of pre-oviposition, oviposition and postoviposition; longevity of males and females; effect of oviposition on longevity; distribution of eggs on the beans in relation to adult age; fertilization of eggs in relation to age of adults; number of adults emerged in relation to age of the adults when they are laying; the period from the time an egg is laid to a recently emerged adult; sex ratio; number of generations; and preferred site of egg deposition.

The principal aims of this research were the following: to verify the possibilities of different levels of preference sites for egg deposition of this pest on different cultivars of V. sinensis grown in Brazil; to determine the best conditions to investigate the effects of antibiose of the cultivars of V. sinensis attacked by C. maculatus.

The tests were conducted in a closed chamber where temperature and relative humidity were controlled. The principal results obtained were:

7.1. The average number of eggs laid per pair (one male and one female) was 87.2, with a coefficient of variance of 21.48%.

7.2. The durations of the preoviposition, oviposition and postoviposition periods were 1, 5.3 and 1.1, respectively.

7.3. There was no statistical significance between the longevity of the two sexes. The median longevity of the adults was 6.84 days.

7.4. The longevity of females (adult period) which laid lots of eggs was less than that of females which laid few eggs.

7.5. The distribution of the eggs on the bean could not be correlated to the longevity of the females at the 5% level of probability.

7.6. The average number of infertile eggs per couple (1 male and 1 female) was 6.2%.

7.7. The longevity of the females could not be correlated with the total number of infertile eggs.

7.8. The percentage of eggs that developed and produced adults was maximum for eggs laid on the third day. Of the eggs laid on the third day 86.73% became adults (with a coefficient of variation of 27.71%).

7.9. The average period from the time an egg is laid to a recently emerged adult was 23.80 days. However, when each day eggs are raised separately, the eggs laid on the third day developed in a relatively shorter period of time.

7.10. The sex ratio was 0.5.

7.11. There may be as many as 15 generations of this noxious insect per year.

6.12. Different degrees of preference were noted for the egg laying of C. maculatus on the various cultivars of beans tested.

The two following conclusions were made:

a) It is practical to conduct research to identify and select cultivars of Vigna sinensis Endl. with low preference as a host to C. maculatus from the material in culture in Brazil.

b) The eggs laid during the third day proved to be ideal for investigation of antibiose of cultivars of V. sinensis to C. maculatus.

8. LITERATURA CITADA

1. AVIDOV, Z., BERLINGER, M.J. and APPLEBAUM, S.W., 1964 -- Physiological aspects of host specificity in the Bruchidae: III. Effect of curvature and surface area on oviposition of Callosobruchus chinensis L. Animal Behaviour, XIII: 178-180. Rehovot.
2. AVIDOV, Z., APPEBAUM, S.W. and BERLINGER, M.J., 1965 -- Physiological aspects of host specificity in the Bruchidae: II. Ovipositional preference and behaviour of Callosobruchus chinensis L. Ent exp. & appl., 8:96-106. Amsterdam.
3. AYKROYD, W.R. y DOUGTY, J., 1964 - Las leguminosas on la nutricion humana. Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentacion (FAO), pp. 152. (Estudios sobre nutricion). Roma.
4. BASTOS, J.A.M., 1969 - Repelência em feijão mulatinho (Phaseolus vulgaris L.) ao gorgulho Callosobruchus analis Fabr. (Bruchidae: Coleoptera). Pesq. agropec. bras., 4:123-126. Recife.
5. \_\_\_\_\_ . 1969 - Substâncias orgânicas como atraentes para a postura do gorgulho, Callosobruchus analis Fabr., no feijão de corda, Vigna sinensis Endl. Pesq. agropec. bras., 4:127-128. Recife.
6. \_\_\_\_\_ . 1969 - Influência da côr do feijão de corda, Vigna sinensis Endl., no ataque do gorgulho, Callosobruchus analis Fabr., 1775, (Col., Bruchidae). Turrialba, 19:296-297. Turrialba.

7. BONDAR, G., 1936 - Notas biológicas sôbre bruchideos observados no Brasil. Arq. Inst. Biol. Veget., 3:7-44. Rio de Janeiro.
8. BOOKER, R.H., 1967 - Observations on three Bruchids associated with cowpea in Northern Nigeria. J. stored. Prod. Res., 3:1-15. London.
9. BOTTIMER, L.J., 1968 - Notes on Bruchidae of America North of Mexico with a list of word genera. Can. Ent., 100:1009-1048. Ottawa.
10. CARVALHO, J.P. e MACHADO, M.U.M., 1967 - A entomofauna dos produtos armazenados. Contribuição para o estudo do Callosobruchus maculatus (Fabricius) (Col. Bruchidae). Bol. Soc. Portuguesa de Ciências Naturais, XI:133-240. Lisboa.
11. CARVALHO, R.P.L. e ROSSETTO, C.J., 1968 - Biologia de Zabrotes subfasciatus (Bohemann) Col., Bruchidae. Rev. bras. de Ent., XIII:105-117. São Paulo.
12. CASWELL, G.H., 1956 - Observation on the biology of Callosobruchus maculatus. Comn. Conf. Inst. African. Ocident., 4:103-110. São Tome.
13. \_\_\_\_\_, 1960 - Observation on an abnormal form of Callosobruchus maculatus (F.). Bull. Ent. Res., 50:671-680. London.
14. EL-SAWAF, S.K., 1956 - Some factors affecting the longevity, oviposition and rate of development in the southern cowpea weevil, Callosobruchus maculatus (F.). Col., Bruchidae. Bull. Soc. Ent. Egypte, 40:29-95. Cairo.

15. GALLO, D., NAKANO, O., WIENDL, F.M., NETO, S.S. e CARVALHO, R.P.L., 1970 - Manual de Entomologia Pragas das Plantas e seu Contrôlo. Editora Agronômica Ceres, 1ª ed., 857 pp., 437 figs. São Paulo.
16. HOWE, R.W. and CURRIE, J.E., 1964 - Some laboratory observations on the rates of development, mortality and oviposition of several species of Bruchidae breeding in stored pulses Bull. Ent. Res., 55:437-477. London.
17. IBGE, 1969 - In Ann. Inst. Brasil., 30:159. Rio de Janeiro.
18. JOTWANI, M.G. & SIRCAR, P., 1967 - Neem seed as a protectant against Bruchid Callosobruchus maculatus (Fabr.) infesting some leguminous seeds. Indian J. Ent., 29:21-24. New Delhi.
19. LARSON, A.O. & FISHER, C.K., 1924 - Longevity and fecundity of Bruchus quadrimaculatus F., as influenced by different foods. J. Agric. Res., 29:297-305. Washington.
20. LARSON, A.O. & SIMMONS, P., 1923 - Notes on the biology of the four - spotted bean weevil, Bruchus quadrimaculatus F. J. Agric. Res., 26:609-616. Washington.
21. MENUSAN, Jr. H., 1934 - Effects of temperature and humidity on the life processes of the bean weevil, Bruchus obtectus Say. Ann. Ent. Soc. Amer., 27:515-526. Columbus.
22. MUKERJI, D., 1938 - Anatomy of the larval stages of the bruchid beetle Bruchus quadrimaculatus Fab., and the method of emergence of the larva from the egg-shell. Sonderdruck Zeit. ang. Ent., 25:242-460. Berlin.



23. NEHARIN, A., CALDERON, M. and YACOBI, O., 1965 - Suscetibility of Callosobruchus maculatus to high dose rate gama irradiation. Israel Atomic Energy Comiss. Soreq. Nuclear Res. Center. IA-1010, 11pp. Rehovoth.
24. SCHOOF, H.F., 1943 - The effects of various ralative humidities on the life processes of the southern cowpea weevil, Callosobruchus maculatus (F.). at  $30 \pm 0,8^{\circ}\text{C}$ . Ecology, 22:297-305. Lancaster.
25. SOUTHGATE, B.J., HOWE, R.W. and BRETT, G.A., 1957 - The specific status of Callosobruchus maculatus (F.) and Callosobruchus analis (F.). Bull. Ent. Res. 48:79-89. London.
26. UMEYA, K. & IMAI, E., 1965 - Growth of the azuky bean weevil (Callosobruchus chinensis L.) and the mexican bean weevil (Zabrotes subfasciatus Boh.) on beans of grafted Phaseolus plants. J.J.appl. Ent. Zool., 9:231-246. Tokio.
27. UTIDA, S., 1953 - Interspecific competition between two species of bean weevil. Ecology, 34:301-307. Lancaster.
28. \_\_\_\_\_, 1954 - "Phase" dimorphism observed in the laboratory population of the cowpea weevil, Callosobruchus quadrimaculatus. Oyo-Dobuts, 18:161-168. Zasshi.
29. \_\_\_\_\_, 1965 - "Phase" dimorphism observed in the laboratory population of the cowpea weevil, Callosobruchus maculatus (F.). IV - The mechanism of induction of the flight form. Jap. J. Ecol., 15:193-199. Sendai.

30. WIENDL, F.M., 1969 - Alguns usos e efeitos das radiações gama em Zabrotes subfasciatus (Boh., 1833) (Col., Bruchidae). Tese mimeografada. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 167 pp. Piracicaba.
31. YOSHIDA, T., 1966 - Studies on the interspecific competition between bean weevil. Mem. Fac. lib. Arts. & Ed. Miyazaki Univ., 20:59-98. Miyazaki.

Tabela 1. Oviposição diária de 30 casais de C. maculatus, confinados sobre sementes de V. sinensis, em estufa, a 30°C e 70% de umidade relativa. Dados colhidos na 1ª quinzena de julho de 1970, em Piracicaba, São Paulo, Brasil.

Dias de Postura	Número dos Casais														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1º	25	22	25	34	35	24	25	26	28	34	23	37	22	22	36
2º	25	24	30	25	25	26	24	23	24	19	19	25	23	28	24
3º	22	23	21	21	19	23	19	18	16	14	16	17	17	26	15
4º	14	14	13	15	9	19	17	11	15	10	10	11	12	18	12
5º	3	5	2	8	1	9	7	3	3	6	1	3	5	6	3
6º	1	1	1	-	-	1	3	1	-	1	-	-	2	-	-
Total	90	89	92	103	89	102	95	82	86	84	69	93	81	100	90

Tabela 1. Continuação

Dias de Postura	Números dos Casais														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1ª	10	10	-	30	19	34	29	33	29	32	29	4	38	13	32
2ª	28	22	-	23	25	25	27	26	27	22	26	25	25	20	22
3ª	25	23	-	17	20	17	20	20	23	15	20	20	18	17	16
4ª	23	17	-	14	12	11	13	13	12	9	17	16	15	19	4
5ª	16	14	-	8	8	5	5	3	4	-	5	9	5	10	5
6ª	3	6	-	2	2	-	-	-	-	-	-	1	6	-	3
Total	105	92	-	94	86	92	94	95	95	78	97	75	107	79	82

Tabela 2. Totais e porcentagens de ovos por dia de postura, posturas diárias médias por casal e coeficientes de variação das posturas diárias do C. maculatus. Piracicaba - São Paulo - Brasil.\*

Dias de Postura (a)	Total de Ovos (b)	% de Ovos (c)	Médias (d)	C.V. (e)
1º	760	29,05	25,3	38,42
2º	707	27,03	23,6	21,68
3º	558	21,33	18,6	25,12
4º	395	15,10	13,2	34,09
5º	162	6,19	5,4	69,05
6º	34	1,30	1,1	146,06
Totais	2.616	100,00	87,2	21,48

\* Dados colhidos na 1ª quinzena de julho de 1970, a partir de 30 casais confinados sôbre sementes de V. sinensis.

Tabela 3. Dias da morte e dias de vida de 30 casais de C. maculatus, confinados sôbre sementes de V. sinensis. Casais com zero a 45 minutos de emergidos, confinados às 17 horas do dia 30/06/1970. Piracicaba - São Paulo Brasil.

Números dos casais	Dias da morte		Dias de vida	
	♀	♂	♀	♂
1	6/7	8/7	6	8
2	7/7	9/7	7	9
3	6/7	8/7	6	8
4	8/7	7/7	8	7
5	6/7	6/7	6	6
6	7/7	6/7	7	6
7	7/7	7/7	7	7
8	6/7	5/7	6	5
9	8/7	6/7	8	6
10	6/7	8/7	6	8
11	6/7	8/7	6	8
12	5/7	6/7	5	6
13	6/7	7/7	6	7
14	7/7	6/7	7	6
15	6/7	8/7	6	8
16	6/7	7/7	6	7
17	7/7	7/7	7	7
18	10/7	6/7	10	6
19	7/7	7/7	7	7
20	7/7	7/7	7	7
21	6/7	9/7	6	9
22	7/7	7/7	7	7
23	6/7	6/7	6	6
24	7/7	7/7	7	7
25	5/7	7/7	5	7
26	7/7	6/7	7	6
27	7/7	7/7	7	7
28	8/7	5/7	8	5
29	8/7	5/7	8	5
30	8/7	9/7	8	9

Tabela 4. Coeficientes de correlação entre a longevidade do C. maculatus, em dias, e sua postura. Dados para 30 casais confinados sobre sementes de V. sinensis. Piracicaba - São Paulo - Brasil.

Dias de Postura	Coeficientes de correlação	
	Para os machos	Para as fêmeas
1º	0,111	- 0,404*
2º	0,082	- 0,519**
3º	0,057	- 0,353
4º	- 0,242	- 0,132
5º	- 0,039	0,132
6º	- 0,010	0,159
Postura total	0,022	- 0,430*
Total de ovos inférteis	0,328	- 0,364*

D.M.S. com 28 G.L.  $\left[ \begin{array}{l} 5\% = 0,360 \\ 1\% = 0,470 \end{array} \right.$

Tabela 5. Números médios de ovos por semente por casal e por dia de postura, de 30 casais de C. maculatus, confinados sobre sementes de V. sinensis. Dados calculados para o total de sementes oferecidas aos casais. Piracicaba - São Paulo - Brasil.

Números dos casais	Dias de Postura						Médias
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	
1	1,7	1,7	1,5	0,9	0,2	0,1	1,01
2	1,5	1,6	1,5	0,9	0,3	0,1	0,98
3	1,7	2,0	1,4	0,9	0,1	0,1	1,03
4	2,3	1,7	1,5	1,0	0,5	-	1,16
5	2,3	1,7	1,3	0,6	0,1	-	1,00
6	1,6	1,7	1,5	1,3	0,6	0,1	1,13
7	1,7	1,6	1,3	1,1	0,5	0,2	1,06
8	1,7	1,5	1,2	0,7	0,2	0,1	0,90
9	1,9	1,6	1,1	1,0	0,3	-	0,90
10	2,3	1,3	0,9	0,7	0,4	0,1	0,95
11	1,5	1,3	1,1	0,7	0,1	-	0,78
12	2,5	1,7	1,1	0,7	0,2	-	1,03
13	1,5	1,5	1,1	0,8	0,3	0,1	0,88
14	1,5	1,9	1,7	1,2	0,4	-	1,11
15	2,5	1,6	1,0	0,8	0,2	-	1,01
16	0,7	1,9	1,7	1,5	1,0	0,2	1,16
17	0,7	1,5	1,5	1,1	0,9	0,4	1,01
18	-	-	-	-	-	-	0,00
19	2,0	1,5	1,1	0,9	0,5	0,1	1,01
20	1,3	1,7	1,3	0,8	0,5	0,1	0,95
21	2,3	1,7	1,1	0,7	0,3	-	1,01
22	1,9	1,8	1,3	0,9	0,3	-	1,03
23	2,2	1,7	1,3	0,9	0,2	-	1,01
24	1,9	1,8	1,1	0,8	0,3	-	0,98
25	2,1	1,5	1,0	0,6	-	-	0,86
26	1,9	1,7	1,3	1,1	0,3	-	0,83
27	0,3	1,7	1,3	1,1	0,6	0,1	0,85
28	2,6	1,7	1,2	1,0	0,3	0,4	1,20
29	0,9	1,3	1,1	1,3	0,7	-	0,88
30	2,1	1,5	1,1	0,3	0,3	0,2	0,91
Médias	1,69	1,57	1,24	0,88	0,36	0,08	0,96



Tabela 6. Números médios de ovos por semente por casal e por dia de postura, de 30 casais de C. maculatus, confinados sobre sementes de V. sinensis. Dados calculados para as sementes com postura. Piracicaba - São Paulo - Brasil.

Números dos casais	Dias de Postura						Médias
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	
1	1,7	1,8	1,8	2,0	1,0	1,0	1,55
2	1,8	1,8	1,8	1,7	1,2	1,0	1,55
3	1,7	2,1	1,5	1,3	1,0	1,0	1,43
4	2,3	1,9	1,6	1,5	1,1	-	1,40
5	2,3	1,7	1,5	1,1	1,0	-	1,26
6	2,0	1,8	1,8	1,7	1,1	1,0	1,56
7	2,1	1,8	1,6	1,5	1,1	1,0	1,51
8	2,0	1,6	1,6	1,2	1,0	1,0	1,40
9	1,9	1,7	1,5	1,1	1,0	-	1,20
10	2,3	1,7	1,7	1,1	1,2	1,0	1,50
11	1,6	1,6	1,2	1,2	1,0	-	1,10
12	2,5	1,9	1,3	1,1	1,0	-	1,30
13	1,7	1,9	1,4	1,3	1,0	1,0	1,38
14	1,8	2,1	2,2	1,5	1,0	-	1,43
15	2,5	1,8	1,4	1,3	1,0	-	1,33
16	1,1	2,1	1,8	1,5	1,3	1,0	1,46
17	1,4	1,7	1,8	1,4	1,3	1,2	1,46
18	-	-	-	-	-	-	0,00
19	2,0	1,5	1,4	1,2	1,0	1,0	1,35
20	1,6	1,7	1,5	1,5	1,1	1,0	1,40
21	2,4	1,9	1,4	1,2	1,2	-	1,35
22	1,9	2,2	2,0	1,3	1,0	-	1,45
23	2,2	1,8	1,7	1,6	1,0	-	1,38
24	1,9	1,8	1,4	1,3	1,0	-	1,23
25	2,1	1,8	1,9	1,5	-	-	1,21
26	2,2	1,7	1,5	1,5	1,7	-	1,43
27	1,0	1,9	1,3	1,3	1,1	1,0	1,26
28	3,0	2,1	1,4	1,3	1,2	1,2	1,70
29	1,1	1,7	1,4	1,5	1,1	-	1,13
30	2,1	2,0	1,1	1,0	1,7	1,0	1,48
Médias	1,87	1,77	1,51	1,32	1,04	0,51	1,33

Tabela 7. Coeficientes de correlação entre a longevidade do C. maculatus, em dias, e as médias de ovos por semente no período total de oviposição. Dados para 30 casais confinados sobre sementes de V. sinensis. Piracicaba - São Paulo - Brasil.

Médias calculadas para	Coeficientes de correlação	
	Para os machos	Para as fêmeas
Total de sementes	0,070	- 0,447*
Sementes com ovos	0,179	- 0,448*

D.M.S. com 28 G.L.  $\left[ \begin{array}{l} 5\% = 0,360 \\ 1\% = 0,470 \end{array} \right.$

Tabela 8. Números de sementes por dia de postura, em classes de número de ovos por semente. Totais de sementes oferecidas aos casais, médias de ovos por semente e suas variâncias por dias de postura, do C. maculatus. Piracicaba, São Paulo, Brasil.\*

Dias de Postura	Classes de Nº de ovos por semente						Totais de sementes oferecidas aos casais	Médias de ovos por semente	Variâncias
	1 ovo	2 ovos	3 ovos	4 ovos	5 ovos	6 ovos			
1º	137	144	76	19	5	1	450	1,69	1,28
2º	157	144	68	12	2	--	450	1,57	1,07
3º	199	110	41	4	--	--	450	1,24	0,84
4º	193	73	16	2	--	--	450	0,88	0,70
5º	124	16	2	--	--	--	450	0,36	0,33
6º	30	2	--	--	--	--	450	0,08	0,07
Totais	840	489	203	37	7	1	2.700	0,97	0,76
Médias	140,0	81,5	33,8	6,2	1,2	0,2	90	--	--

\* Dados colhidos em julho de 1970, a partir de 30 casais confinados sobre sementes de V. sinensis.

Tabela 9. Números médios de sementes com ovos, por casal e por dia de postura, em classes de número de ovos por semente. Totais de sementes com ovos por dia de postura e suas médias por casal do C. maculatus. Piracicaba - São Paulo - Brasil.\*

Dias de Postura	Classes de Nº de ovos por semente						Totais de sementes com ovos	Nºs. médios de sementes com ovos
	1 ovo	2 ovos	3 ovos	4 ovos	5 ovos	6 ovos		
1º	4,57	4,80	2,53	0,63	0,16	0,03	382	12,7
2º	5,23	4,80	2,27	0,40	0,07	-	383	12,8
3º	6,63	3,67	1,37	0,13	-	-	354	11,8
4º	6,43	2,37	0,53	0,07	-	-	284	9,5
5º	4,13	0,53	0,07	-	-	-	142	4,7
6º	1,00	0,07	-	-	-	-	32	1,1
Médias	4,66	2,71	1,13	0,20	0,04	0,01	52,6	-

\* Dados colhidos em julho de 1970, a partir de 30 casais confinados sobre sementes de V. sinensis.

Tabela 10. Ovos inférteis por dia de postura, de 30 casais de C. maculatus, confinados sob-  
 bre sementes de V. sinensis, a 30°C e 70% de umidade relativa. Dados colhidos  
 em julho de 1970. Piracicaba, São Paulo, Brasil.

Dias de Postura	Números dos Casais														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1º	1	1	-	-	3	-	1	-	1	5	2	2	2	1	1
2º	3	1	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	2	1
3º	3	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	-	-
4º	1	3	-	-	1	1	1	1	-	-	1	-	-	4	1
5º	1	4	1	2	-	-	-	1	1	1	1	3	-	1	2
6º	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Total	9	10	4	4	6	3	3	4	5	8	6	6	3	8	5
%*	10,0	11,2	4,3	3,9	6,7	2,9	3,2	4,9	5,8	9,5	8,7	6,5	3,7	8,0	5,6

\* % calculada em relação ao total de ovos postos por cada casal.

Tabela 10. Continuação

Dias de Postura	Números dos Casais														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1º	-	-	-	3	1	4	1	1	-	1	1	-	-	1	3
2º	1	-	-	3	3	1	1	1	-	1	-	1	1	2	1
3º	2	-	-	2	1	-	1	-	3	1	2	1	2	-	-
4º	3	-	-	-	-	-	1	1	-	1	2	-	-	-	1
5º	1	3	-	2	3	1	-	2	-	-	2	1	-	1	-
6º	1	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	8	6	-	10	9	6	4	5	3	4	7	3	3	4	5
%*	7,6	6,5	-	10,6	10,5	6,5	4,3	5,3	3,2	5,1	7,2	4,0	2,8	5,1	6,1

\* % calculada em relação ao total de ovos postos por cada casal.

Tabela 11. Totais de ovos inférteis por dia de postura, médias de ovos inférteis por casal por dia de postura e % de ovos inférteis. Dados de 30 casais de C. maculatus, confinados sobre sementes de V. sinensis. Piracicaba - São Paulo - Brasil

Dias de Postura (a)	Nº de Ovos Inférteis (b)	Médias (c)	%* (d)
1º	36	1,20	4,7
2º	26	0,87	3,8
3º	34	1,13	6,1
4º	23	0,77	5,8
5º	34	1,13	21,0
6º	8	0,27	23,5
Total	161	5,37	6,2

\* % calculada em relação ao total de ovos postos em cada dia de postura.

Tabela 12. Números de indivíduos nascidos de 30 casais de C. maculatus, confinados sobre sementes de V. sinensis. Porcentagens de adultos emergidos em função do total de ovos e números de machos e fêmeas por casal para o total de dias de postura. Dados colhidos durante os meses de julho e agosto de 1970 em Piracicaba, São Paulo, Brasil.

Dias de Postura	Números dos Casais														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1ª	20	6	16	34	32	23	13	-	-	22	19	30	7	-	-
2ª	20	22	24	23	23	24	22	18	16	15	17	22	21	22	14
3ª	17	20	18	20	16	22	18	14	12	12	14	10	15	22	15
4ª	12	11	12	13	7	14	14	5	15	10	9	10	8	14	6
5ª	2	1	1	4	1	4	6	-	2	4	-	-	-	1	-
6ª	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	71	60	71	94	79	87	76	37	45	63	59	72	51	59	35
% de adultos emergidos	79	67	77	91	89	85	80	45	52	75	86	77	63	59	39
Nº de ♀	30	19	31	48	38	44	37	22	20	31	31	33	23	32	20
Nº de ♂	41	41	40	46	41	43	39	15	25	32	28	39	28	27	15



Tabela 12. Continuação

Dias de Postura	Números dos Casais														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1º	-	10	-	23	6	15	25	31	29	27	22	3	33	10	28
2º	24	22	-	20	22	19	23	23	21	20	26	21	23	15	20
3º	22	21	-	12	19	17	18	20	16	13	18	18	13	16	16
4º	20	16	-	13	10	8	12	11	12	6	11	14	13	17	3
5º	15	11	-	5	4	2	3	1	4	-	2	7	5	6	5
6º	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-
Total	83	80	-	74	62	61	81	86	82	66	79	63	91	64	72
% de adultos emergidos	79	87	-	79	72	66	86	91	86	85	81	84	85	81	88
Nº de ♀	45	44	-	30	39	33	38	49	41	27	38	29	57	31	33
Nº de ♂	38	36	-	44	23	28	43	37	41	39	41	34	34	33	39

Tabela 13. Totais de adultos emergidos, médias por casal, coeficientes de variação e porcentagens de adultos emergidos das posturas diárias; repartição das porcentagens de adultos emergidos em porcentagens de machos e fêmeas. Piracicaba - São Paulo - Brasil\*.

Dias da Postura (a)	Total de indivíduos (b)	Média (c)	C.V. (d)	% de ovos que deram adultos (e)	% de ♀ (f)	% de ♂ (g)
1ª	484	16,1	73,41	63,68	51,0	49,0
2ª	602	20,1	23,99	85,14	50,5	49,5
3ª	484	16,1	27,71	86,73	47,5	52,5
4ª	326	10,9	39,02	82,78	47,5	52,5
5ª	96	3,2	107,75	59,25	41,6	58,4
6ª	11	0,4	262,96	32,35	36,4	63,6
Total	2.003	66,8	28,96	76,56	49,5	50,5

\* Dados colhidos durante os meses de julho e agosto de 1970, a partir de 30 casais de C. maculatus confinados sobre sementes de V. sinensis.

Tabela 14. Porcentagens de adultos do C. maculatus, nascidos das posturas diárias, em relação aos totais de indivíduos de cada classe. Piracicaba, São Paulo, Brasil.\*

Classes de Indivíduos	Dias de Postura						Total de Indivíduos
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	
	% de Adultos Emergidos						
Machos	23,49	29,53	24,88	16,95	4,46	0,69	1.009
Fêmeas	24,85	30,58	23,44	15,59	5,13	0,40	994
Machos e Fêmeas	24,16	30,05	24,16	16,28	4,79	0,55	2.003

\* Dados obtidos a partir de 30 casais confinados sobre sementes de V. sinensis.

Tabela 15. Valores de  $\chi^2$  para os totais de machos e fêmeas, por casal, para os 30 casais do C. maculatus. Piracicaba - São Paulo - Brasil.

Casais números	Valores de $\chi^2$	G.L.
1	1,70	1
2	8,07**	1
3	1,14	1
4	0,04	1
5	0,11	1
6	0,01	1
7	0,05	1
8	1,32	1
9	0,56	1
10	0,02	1
11	0,15	1
12	0,50	1
13	0,49	1
14	0,42	1
15	0,71	1
16	0,59	1
17	0,80	1
18	-	-
19	2,65	1
20	4,13*	1
21	0,41	1
22	0,20	1
23	1,67	1
24	0,00	1
25	2,18	1
26	0,11	1
27	0,40	1
28	5,81*	1
29	0,06	1
30	0,50	1
Soma	34,80	28

D.M.S.  $\left[ \begin{array}{l} 1 \text{ G.L. } 28 \text{ G.L.} \\ 5\% \rightarrow 3,84 \rightarrow 41,34 \\ 1\% \rightarrow 6,64 \rightarrow 48,28 \end{array} \right.$

Tabela 16. Valores de  $\chi^2$  para os números de adultos, machos e fêmeas, nascidos dos ovos dos diferentes dias de postura. Piracicaba - São Paulo - Brasil.

Dias de Postura	$\chi^2$	G.L.
1º	0,21	1
2º	0,06	1
3º	0,67	1
4º	0,79	1
5º	0,38	1
6º	0,82	1
Soma	2,93	6

	1 G.L.	6 G.L.
D.M.S.	5% → 3,84	→ 12,59
	1% → 6,64	→ 16,81

Tabela 17. Coeficientes de correlação entre a longevidade\* de machos e fêmeas do C. maculatus e os números de adultos emergidos. Piracicaba - São Paulo - Brasil.

Grupos de Adultos	Coeficientes de correlação	
	Longevidade dos Machos	Longevidade das Fêmeas
Nº total de Adultos	- 0,009	- 0,237
Total de fêmeas	- 0,170	- 0,156
Total de machos	- 0,167	- 0,279

\* Longevidade em dias, de 30 casais confinados sôbre sementes de V. sinensis

$$D.M.S. \left[ \begin{array}{l} 5\% = 0,360 \\ 1\% = 0,470 \end{array} \right.$$

Tabela 18. Números, coeficientes de variação e porcentagens de machos do C. maculatus, nascidos de ovos de 30 casais confinados sobre sementes de V. sinensis. Contagens por dia da postura e por dias de emergência após a postura. Dados obtidos durante os meses de julho e agosto de 1970, em Piracicaba, São Paulo, Brasil.

Dias após a Postura	Dias da Postura						Total	%
	1º	2º	3º	4º	5º	6º		
	Número de indivíduos emergidos							
20	-	1	-	-	-	-	1	0,10
21	43	20	27	12	3	-	105	10,41
22	49	64	119	43	16	1	292	28,94
23	25	60	76	65	14	3	243	24,08
24	23	38	18	32	4	2	117	11,60
25	14	47	6	13	5	-	85	8,42
26	14	36	4	3	-	-	57	5,65
27	21	17	1	3	1	-	43	4,26
28	8	8	-	-	-	-	16	1,59
29	7	3	-	-	1	-	11	1,09
30	13	2	-	-	1	1	17	1,68
31	10	-	-	-	-	-	10	0,99
32	5	-	-	-	-	-	5	0,50
33	4	-	-	-	-	-	4	0,40
34	1	2	-	-	-	-	3	0,30
35	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	237	298	251	171	45	7	1.009	100,00
C.V.	12,2	8,3	3,8	1,2	7,9	-	9,0	-

Tabela 19. Números, coeficientes de variação e porcentagens de fêmeas do C. maculatus, nascidos de ovos de 30 casais confinados sobre sementes de V. sinensis. Contagens por dia de postura e por dias de emergência após a postura. Dados obtidos durante os meses de julho e agosto de 1970, em Piracicaba, São Paulo, Brasil.

Dias após a Postura	Dias da Postura						Total	%
	1º	2º	3º	4º	5º	6º		
	Número de indivíduos emergidos							
20	-	1	-	-	-	-	1	0,10
21	30	11	10	1	1	-	53	5,33
22	50	58	57	32	7	-	204	20,52
23	32	81	102	57	21	1	294	29,58
24	19	38	46	34	13	2	152	15,29
25	28	25	11	20	4	-	88	8,85
26	15	40	3	9	3	-	70	7,04
27	11	27	1	1	1	-	41	4,12
28	17	15	2	-	-	-	34	3,42
29	13	3	-	1	1	1	19	1,91
30	14	2	1	-	-	-	17	1,71
31	8	1	-	-	-	-	9	0,91
32	6	1	-	-	-	-	7	0,70
33	3	-	-	-	-	-	3	0,30
34	1	-	-	-	-	-	1	0,10
35	-	1	-	-	-	-	1	0,10
Total	247	304	233	155	51	4	994	100,00
C.V.	18,8	9,6	4,2	5,0	6,4	-	9,0	-



Tabela 20. Números, coeficientes de variação e porcentagens de indivíduos (machos + fêmeas) do C. maculatus, nascidos de ovos de 30 casais confinados sobre sementes de V. sinensis. Contagens por dia de postura e por dias de emergência após a postura. Dados obtidos durante os meses de julho e agosto de 1970, em Piracicaba, São Paulo, Brasil.

Dias após a Postura	Dias da Postura						Total	%
	1º	2º	3º	4º	5º	6º		
	Números de indivíduos emergidos							
20	-	2	-	-	-	-	2	0,10
21	73	31	37	13	4	-	158	7,89
22	99	122	176	75	23	1	496	24,76
23	57	141	178	122	35	4	537	26,80
24	42	76	64	66	17	4	269	13,43
25	42	72	17	33	9	-	173	8,64
26	29	76	7	12	3	-	127	6,34
27	32	44	2	4	2	-	84	4,19
28	25	23	2	-	-	-	50	2,50
29	20	6	-	1	2	1	30	1,50
30	27	4	1	-	1	1	34	1,70
31	18	1	-	-	-	-	19	0,95
32	11	1	-	-	-	-	12	0,60
33	7	-	-	-	-	-	7	0,35
34	2	2	-	-	-	-	4	0,20
35	-	1	-	-	-	-	1	0,05
Total	484	602	484	326	96	11	2.003	100,00
C.V.	13,1	12,8	2,8	2,3	7,9	-	9,0	-

Tabela 21. Duração média e intervalos de confiança dos períodos\* de ovo a adulto recém emergido, do *C. maculatus*, a 30°C e 70% de umidade relativa, criado em sementes de *V. sinensis*. Dados obtidos nos meses de julho e agosto de 1970, a partir de 30 casais. Piracicaba, São Paulo, Brasil.

Classes de Dias das Posturas	Machos		Fêmeas		Machos mais Fêmeas	
	Médias	$\pm s_{\bar{x}} \cdot t$	Médias	$\pm s_{\bar{x}} \cdot t$	Médias	$\pm s_{\bar{x}} \cdot t$
1º	24,70	$\pm 0,58$	24,90	$\pm 0,55$	24,80	$\pm 0,40$
2º	24,00	$\pm 0,32$	24,20	$\pm 0,33$	24,10	$\pm 0,23$
3º	22,50	$\pm 0,18$	23,10	$\pm 0,20$	22,80	$\pm 0,13$
4º	23,10	$\pm 0,24$	23,50	$\pm 0,26$	23,30	$\pm 0,18$
5º	23,20	$\pm 0,74$	23,60	$\pm 0,53$	23,40	$\pm 0,44$
6º	24,10	-	25,00	-	24,60	-
Total	23,60	$\pm 0,19$	24,00	$\pm 0,20$	23,80	$\pm 0,14$

\* Períodos em dias, para os adultos emergidos das posturas dos vários dias de postura e da postura total.

Tabela 22. Números de ovos do C. maculatus, em sementes de 10 cultivars de feijão, usadas no teste de preferência para postura com chance de livre escolha. Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba - São Paulo - Brasil.

Cultivars	Blocos				Totais	Médias
	I	II	III	IV		
Vermelho	69	48	61	56	234	58,50
Early-black	93	46	86	64	289	72,25
Brabham	43	21	23	22	109	27,25
Victor	54	39	49	31	173	43,25
Potomac	94	70	71	64	299	74,75
Milagroso	49	20	33	27	129	32,25
Plumbeo	50	42	39	40	171	42,75
Corujão	118	93	93	87	391	97,75
Oscaroite	66	40	44	50	200	50,00
Rosinha*	52	13	27	22	114	28,50
Totais	688	432	526	463	2.109	-

\* Rosinha é cultivar de Phaseolus vulgaris, os demais o são de V. sinensis. Dados colhidos na 2ª quinzena de janeiro de 1971.

Tabela 23. Análise de variância\* do teste de preferência para postura do C. maculatus, com chance de livre escolha sôbre 10 cultivars de feijão. Experimento em blocos ao acaso. Piracicaba - São Paulo - Brasil.

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	3	19,54	6,51	26,04**
Cultivars	9	89,41	9,93	39,72**
Resíduo	27	6,63	0,25	-
Total	39	115,58	-	-

\* Análise de variância com as posturas transformadas em  $\sqrt{x}$ .

	Blocos	Cultivars	$\bar{x} = 7,06$
D.M.S.	1% → 4,60	→ 3,15	C.V. = 7,08%
	5% → 2,96	→ 2,25	s = 0,50

Tabela 24. Contrastes entre as posturas médias do C. maculatus, sobre os 10 cultivars de feijão que participaram do teste de preferência para postura com chance de livre escolha. Piracicaba, São Paulo, Brasil.

Cultivars	Brabham	Rosinha*	Milagroso	Plumbeo	Victor	Oscarroite	Verme-lho	Early-black	Potomac	Corujão
Corujão	4,72**	4,70**	4,28**	3,35**	3,34**	2,84**	2,25**	1,46**	1,25*	-
Potomac	3,47**	3,45**	3,03**	2,10**	2,09*	1,59**	1,00	0,21	-	-
Early-black	3,26**	3,24**	2,82**	1,89**	1,88**	1,38*	0,79	-	-	-
Vermelho	2,47**	2,45**	2,03**	1,10	1,09	0,59	-	-	-	-
Oscarroite	1,88**	1,86**	1,44**	0,51	0,50	-	-	-	-	-
Victor	1,38**	1,36*	0,94	0,01	-	-	-	-	-	-
Plumbeo	1,37*	1,35*	0,93	-	-	-	-	-	-	-
Milagroso	0,44	0,42	-	-	-	-	-	-	-	-
Rosinha*	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-

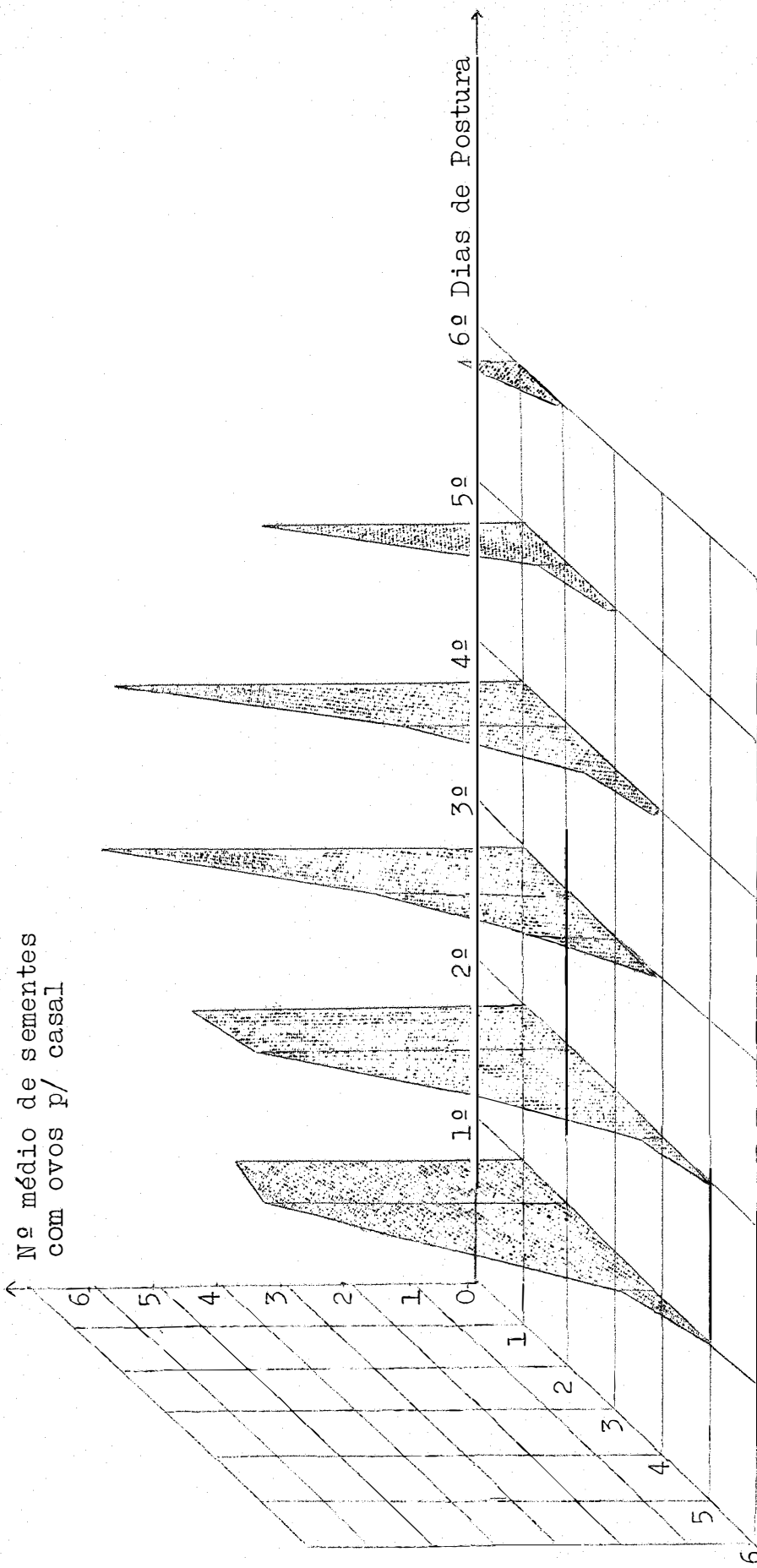
\* Rosinha é cultivar de P. vulgaris, os demais o são de V. sinensis.

D.M.S. [ 5% = 1,22  
1% = 1,42 ]

Tabela 25. Porcentagens de umidade das sementes dos cultivars que participaram do teste de preferência para postura do C. maculatus. Umidade determinada em estufa a 105°C durante 24 horas. Piracicaba - São Paulo - Brasil.

Cultivars (a)	Pêso das sementes umidas em gramos (b)	Pêso das sementes secas em gramos (c)	Umidade em gramos (d)	% de umidade (e)
Vermelho	22,9280	20,8556	2,0724	9,04
Early-black	25,8289	23,5474	2,2717	8,79
Brabham	22,4695	20,4620	2,0075	8,93
Victor	25,1482	22,8193	2,3289	9,26
Potomac	25,2780	23,0950	2,1830	8,63
Milagroso	25,2718	23,1372	2,1346	8,45
Plumbeo	23,3890	21,2908	2,0982	8,97
Corujão	24,3179	22,1889	2,1290	8,75
Oscaroite	22,8665	20,7615	2,1050	9,20
Rosinha*	22,8941	19,8412	3,0529	13,33

\* Rosinha é cultivar de Phaseolus vulgaris, os demais o são de V. sinensis. Dados colhidos na 2ª quinzena de janeiro de 1971.



Nº médio de sementes com ovos p/ casal

Nº médio de ovos por semente

1º	2º	3º	4º	5º	6º
1,69	1,57	1,24	0,88	0,36	0,08
1,28		0,84	0,70	0,33	0,07
Dias de postura					
Médias de ovos/semente					
Variância					

Figura 1. Distribuição espacial e temporal da postura dos 30 casais de C. maculatus, confinados sobre sementes de V. sinensis.

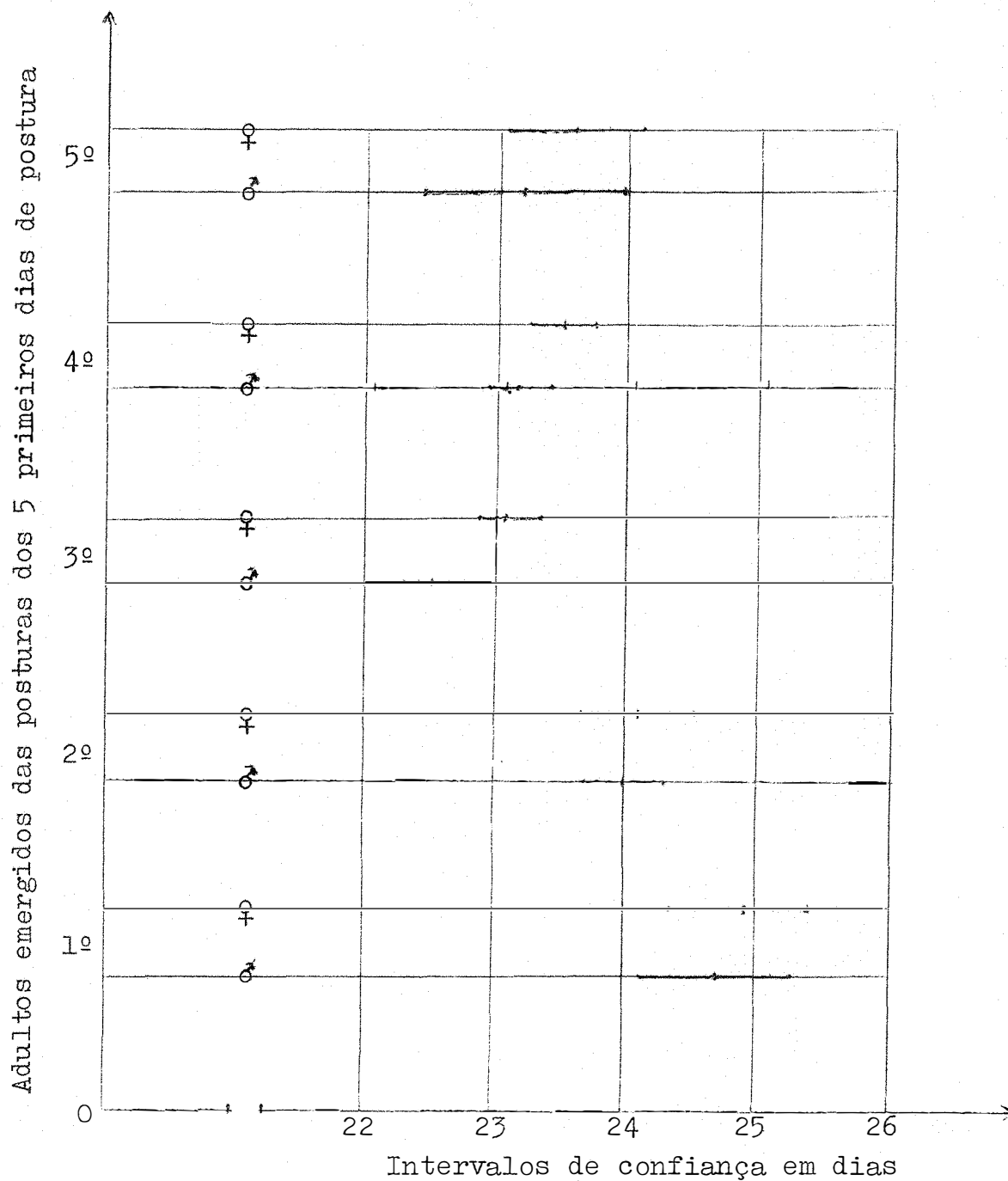


Figura 2. Representação gráfica dos intervalos de confiança das durações médias dos períodos de ovo a adulto recém emergido, para machos e fêmeas emergidos das posturas dos 5 primeiros dias de postura do C. maculatus.



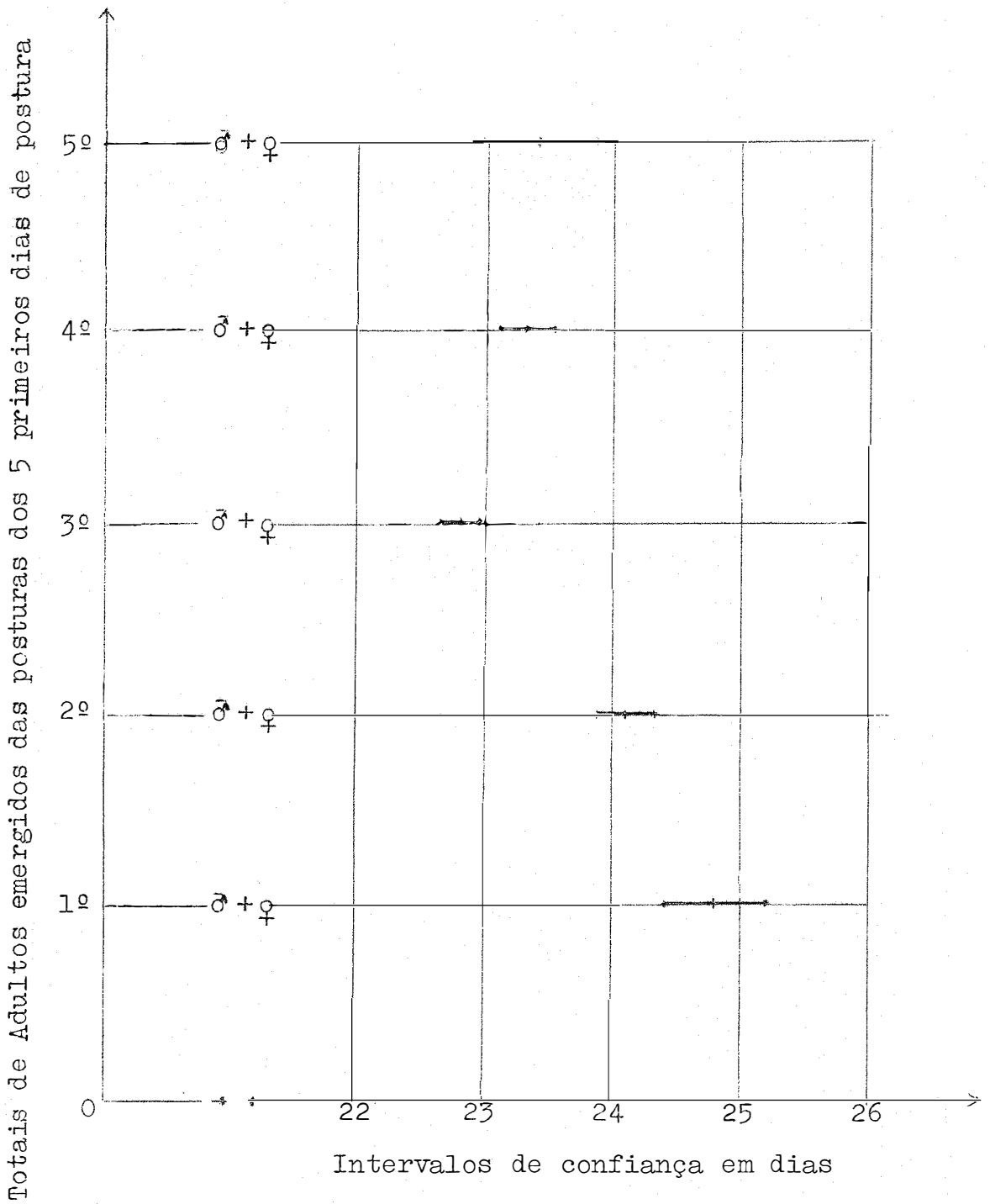


Figura 3. Representação gráfica dos intervalos de confiança das durações médias dos períodos ovo a adulto recém emergido, para machos mais fêmeas, emergidos dos 5 primeiros dias de postura do C. maculatus.

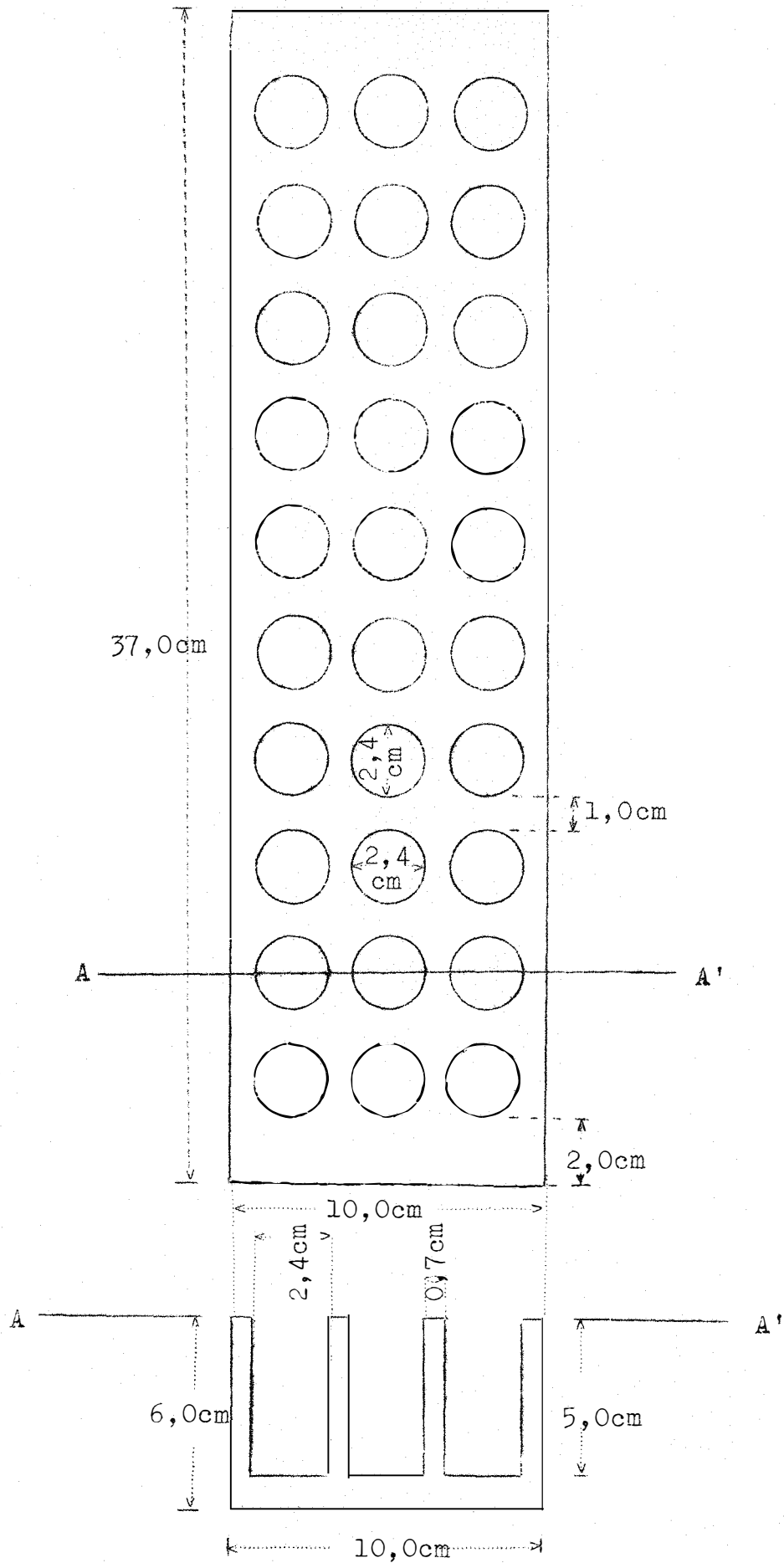


Figura 4. Estante de madeira para os tubos com sementes para postura.



Figura 5. Estante de madeira com tubos de vidro, para as sementes para postura.



Figura 6. Bandeja de papelão com caixinhas de plástico. As caixinhas de n<sup>o</sup>s. 25 e 26 estão em posição trocada.