

633.3:632
Chi P.P.V. 24



P.P.V. 24

REPÚBLICA POPULAR DE MOÇAMBIQUE

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL
DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO E PROTECÇÃO VEGETAL

CURSO AGRONOMIA (OPÇÃO EM PRODUÇÃO E PROTECÇÃO VEGETAL)

PARA: BIBLIOTECA

DE: MARCOS FREIRE (DIRECTOR DE CURSO)

Maputo, 20 de 3 de 92

ASSUNTO: Entrega de cópia do trabalho de Diploma do estudante
FRANCISCO X. S. R. CHILENCE

Através
Através da presente nota, enviamos 1(uma) cópia do Trabalho de Diploma do estudante acima mencionado com o título COMPORTAMENTO DE DIFERENTES VARIEDADES DE FEIJÃO NHEMBA FACE AO ATAQUE DO GORGULHO


O DIRECTOR DE CURSO

P. P. V. 24

COMPORTAMENTO DE DIFERENTES VARIEDADES DE
FEIJAO NHEMBA (Vigna unguiculata L.) FACE AO ATAQUE DO
GORGULHO (Callosobruchus sp.).

Por

Francisco Xavier de Samussone Robennessane Chilenge

TRABALHO DE DIPLOMA

FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL
UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

Maputo, aos 25 de Maio de 1990

Agradecimentos

A Direcção da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, extensivo também a Direcção da Agricom, E.E., nomeadamente aos Directores José Rodrigues Pereira e José Carlos Trindade, expresso o meu profundo agradecimento pela oportunidade que me deram para participar e realizar o Curso de Agronomia.

De igual modo estou grato pelo apoio imensurável prestado pelos professores Engenheira Luisa Alcantara Santos e Doutor A. Doto, como meus tutores no presente Trabalho de Diploma.

Há nomes que também contribuíram para o sucesso deste trabalho a quem lhes devo agradecimentos; são eles:- o professor de Genética, Benedettelli Stefano, no que diz respeito á Análise Estatística; ao casal Dinamarques Murié, quanto á inovação dos materiais utilizados nos ensaios; ao Director do Armazém Nacional da Cogropa, E.E., o senhor Estevão Machava e á proprietaria do celeiro familiar, a senhora Amélia Mate, ambos por me terem disponibilizado os locais onde decorreram grande parte dos ensaios.

A minha esposa Ilda, filhas, familiares e amigos, endereço sinceros agradecimentos por terem sabido encorajar os meus esforços.

RESUMO

Camponeses entrevistados nos arredores da Cidade de Maputo e diferentes especialistas em agricultura estudando a cultura do feijão nhemba (Vigna unguiculata L.), tem-se referido acerca dos danos, não quantificados, causados pelo Gorgulho (Callosobruchus sp.) na fase pós-colheita, quer em celeiros familiares, quer em outros tipos de armazéns.

O presente trabalho, baseado no estudo do comportamento de 12 variedades deste feijão face ao ataque da referida praga em 3 locais onde foram armazenados, respectivamente, na estufa-INIA, armazém da Cogropa e celeiro tradicional-Umbeluzi; permitiu dar continuidade a um modesto programa de investigação visando aprender os métodos de pesquisa usados na área pós-colheita.

O ensaio no laboratório baseou-se na infestação artificial da praga, enquanto que no armazém e no celeiro tradicional as 12 variedades foram deixadas para infestação livre.

Passados 120 dias, avaliou-se, o grau de infestação por variedade e por local, e procedeu-se a identificação das pragas encontradas, sendo a espécie Callosobruchus rhodesianus Pic. (Col.:Bruchidae) a única.

A variedade que melhor se comportou em todos os locais do ensaio foi a IT85F-867-5, com um nível de infestação de 24%, cerca de 3,4 vezes menor que a média de infestação das variedades IT84S-2140 e INIA-36, tidas como valores máximos extremos.

O celeiro tradicional registou o grau de infestação relativamente elevado, avaliado na ordem dos 64%.

INDICE

| | Página |
|--|--------|
| AGRADECIMENTOS----- | ii |
| RESUMO----- | iii |
| 1. INTRODUCAO----- | 1 |
| 2. REVISAO DA LITERATURA----- | 3 |
| 2.1. A Planta----- | 3 |
| 2.1.1. Origem e Distribuição----- | 3 |
| 2.1.2. Importância Economica----- | 3 |
| 2.1.3. Taxonomia e Caracterização----- | 4 |
| 2.1.4. Factores limitantes da produção----- | 5 |
| 2.1.4.1. Factores abióticos----- | 5 |
| 2.1.4.2. Factores bióticos----- | 5 |
| 2.1.5. Fontes de Resistência contra Bruchidae----- | 6 |
| 2.2. A Praga----- | 7 |
| 2.2.1. Posição Sistemática----- | 7 |
| 2.2.2. Biologia e Ecologia----- | 8 |
| 2.2.3. Distribuição e importância Económica----- | 8 |
| 2.2.4. O Controlo----- | 11 |
| 2.2.4.1. Métodos de Controlo Tradicionais-- | 12 |
| 3. MATERIAL E METODOS----- | 12 |
| 3.1. Material----- | 12 |
| 3.1.1. Variedades e Origem----- | 12 |
| 3.1.2. Insecto----- | 13 |
| 3.1.3. Localização do Ensaio e Caracterização do Local----- | 13 |

| | |
|--|----|
| 3.1.3.1. Estufa, no Laboratório-INIA----- | 13 |
| 3.1.3.2. Armazém Nacional da Cogropa, E.E.- | 13 |
| 3.1.3.3. Celeiro Tradicional-Umbeluzi----- | 13 |
| 3.2. Métodos----- | 14 |
| 3.2.1. Instalação do Ensaio----- | 14 |
| 3.2.1.1. Na Estufa----- | 14 |
| 3.2.1.2. Nos armazéns convencional e tradi- cional----- | 14 |
| 3.2.2. Delineamento Experimental----- | 14 |
| 3.2.3. Observações----- | 19 |
| 3.2.4. Análise Estatística----- | 19 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO----- | 20 |
| 5. CONCLUSOES E CONSIDERAÇÕES----- | 34 |
| BIBLIOGRAFIA----- | 35 |
| ANEXOS----- | 39 |

1. INTRODUÇÃO

Em Moçambique e no Mundo, a produção agrícola, entre as demais actividades produtivas, é descontínua e periódica, enquanto que as necessidades de alimentação são permanentes e ininterruptas.

Para conciliar estes aspectos que se contrapõem, torna-se imperioso guardar parte dos excedentes da produção cíclica para atender as exigências de alimentação no intervalo entre colheitas e, sobretudo, em tempos de maior escassez alimentar.

Os esforços para produzir mais e melhor são hoje mais do que nunca o meio principal capaz de minimizar os problemas da fome.

Contudo, tais esforços poderão ser parcialmente inúteis e mesmo transformarem-se em fonte de prejuízos se não houver formas e métodos adequados para guardar e conservar as colheitas.

Para guardar os produtos, ao nível de grandes produções constroem-se diferentes tipos de armazéns. Porém, no Sector Familiar usam-se vários celeiros tradicionais edificados á base de materiais locais e simples. E neste ambiente de conservação que os produtos agrícolas são alvos preferidos para as pragas, tais como ácaros, fungos, bactérias, ratos, insectos e outros. A característica comum destas pragas é de reduzir a qualidade e quantidade dos produtos guardados. As pragas comem e sujam os produtos ocasionando consideráveis perdas.

Conforme dados divulgados pela FAO, citados por Merch e Gomes (27), se as pragas e os patógenos que atacam a produção mundial de grão fossem controlados de forma mais adequada, 200 milhões de toneladas adicionais de grãos estariam disponíveis para alimentar um bilhão de habitantes a cada ano e, se houvesse um controlo mais efectivo das pragas dos grãos armazenados nos diversos tipos de unidades armazenadoras, em todo o mundo, poderia ocorrer um acréscimo de 25% na produção de alimentos, sem que se fizesse necessário o aumento na produção agrícola.

São alguns factos que ilustram a importância e a necessidade de ser desenvolvido um trabalho de investigação que vise conhecer e aprofundar as formas e métodos simples, mas eficazes, de conter as pragas conforme as condições locais incluindo-se, particularmente, a sua identificação e determinação dos danos causados sobre culturas concretas.

O feijão nhemba (Vigna unguiculata L.), cultura objecto neste trabalho, é uma leguminosa amplamente cultivada em Moçambique; onde também sofre danos provocados por pragas, que na fase pós-colheita, são constituídas essencialmente pelo Gorgulho (Callosobruchus sp.) (16).

Desenvolvido predominantemente pelo sector familiar, este feijão ocupa um digno lugar de destaque na dieta alimentar das populações como balanceador, devido ao seu elevado teor em proteínas, cerca de 24%, sendo ainda rico em nutrientes essenciais (24). Como alimento básico para a maioria das populações africanas, o feijão nhemba é consumido quer sob a forma de grãos verdes e secos, quer sob a forma de vagens verdes imaturas e respectivas folhas (16).

A importância da cultura em Moçambique pode ser argumentada mesmo com cifras de produção mais remotas. Só em 1960 produziram-se no sector empresarial 1076 toneladas de feijão nhemba contra 589 toneladas de feijão vulgar e, no mesmo período foram comercializadas no sector familiar cerca de 2096 toneladas de feijão nhemba contra 1010 toneladas de feijão vulgar (6).

Dados estatísticos de 1970, citados por Heemskerk (16), referem que no País o cultivo desta leguminosa foi desenvolvido por 917127 explorações numa área total de 149301 hectares para uma produção de 52029 toneladas de feijão. O mesmo autor menciona que, contrariamente aos esforços de produzir mais, elevadas perdas de feijão tem sido registadas em particular nos armazéns devidas ao Gorgulho (Callosobruchus sp.).

Geralmente, para o controlo de pragas desta natureza usam-se diferentes produtos químicos (31), tais como a fosfina, o brometo de metilo e outros. Os produtos químicos exigem no seu emprego equipamento e pessoal especializados para além do custo global elevado que os caracteriza, o que no conjunto os torna não acessíveis ao agricultor comum.

Contudo, o controlo químico não é um todo em si, este é apenas uma parte do conjunto de métodos existentes e utilizados no combate as pragas dos produtos armazenados. Puzzi (31), por exemplo, dá primazia aos métodos preventivos de controlo, tais como a correcta secagem do produto, adequada limpeza e higiene do produto como também do ambiente de conservação, antes que qualquer outro tipo de tratamento seja julgado necessário.

O uso do calor seco ou húmido, as baixas temperaturas e diferentes tipos de armadilhas são também métodos que podem resultar em efeitos positivos. As próprias características duma variedade, por exemplo a resistência as adversidades, segundo refere Lara (23), podem ser utilizadas no controlo das pragas.

Na natureza, segundo o mesmo autor, diferentes espécies de plantas e diferentes variedades dentro da espécie reagem de forma também diferente ao ataque de um certo insecto.

O recurso ao uso de variedades resistentes é um dos métodos que, a curto e médio prazos, pode minimizar as limitações devidas á utilização dos químicos no combate das pragas, pois permite um relativo prolongamento do tempo de conservação das colheitas a baixo custo e, sobretudo, por poder constituir uma prática ao alcance do camponês.

Um programa para o melhoramento do feijão nhemba, desenvolvido pelo IITA, Ibadan, Nigéria, sustenta que tem sido encontradas variedades como a ITB2D-716, que demonstram ser promissoras em muitos locais onde são cultivadas porque nelas foi combinada a resistência a dez doenças, ao thrips e particularmente aos bruchidae (34). De salientar que variedades tais como esta, ao serem introduzidas noutros países tem sido submetidas a testes para confirmar a sua adaptabilidade às novas condições agroclimáticas.

Neste contexto, o presente trabalho propõe-se a pesquisar o comportamento de diferentes variedades de feijão nhemba introduzidas do IITA, Ibadan, Nigéria, que estão sendo testadas nos campos da Faculdade de Agronomia, face ao ataque do Gorgulho (Callosobruchus sp.), visando avaliar o grau de resistência de cada uma delas num ambiente específico de conservação, como também para identificar as espécies de bruchidae envolvidas.

A opção pelas variedades aqui citadas é devida ao facto destas serem melhoradas e simultaneamente por constituírem único material disponível na natureza da realização deste trabalho de Diploma.

2. REVISAO DE LITERATURA

2.1. A PLANTA

2.1.1. Origem e distribuição

O feijão nhemba (Vigna unguiculata L.) é uma cultura originária de Africa onde ocorre nas formas cultivada e silvestre (29). Sua expansão no mundo coube aos gregos e romanos, ainda quando era conhecida simplesmente por phaseolus (29). Esta aparece em regiões de climas tropical e subtropical, daí que esteja largamente distribuída no Brasil, India e Africa.

2.1.2. Importância económica

Conforme dados divulgados pelo IITA, citados por Singh e Rachie (33), a produção mundial do feijão nhemba em 1981 foi estimada em cerca de 2,27 milhões de toneladas para uma área de 7,7 milhões de hectares, sendo o rendimento aproximado 0,3 ton. por hectare.

Ao nível do continente Africano, cerca de 16 países desenvolvem extensivamente a cultura do feijão nhemba, que contribuem com 2/3 da produção mundial (34).

A Nigéria e o Niger são os maiores produtores desta leguminosa na Africa e no Mundo (11).

Dados de 1970, citados por Heemskerk (18), indicavam que em Moçambique o feijão nhemba era cultivado numa área aproximada de 180000 hectares, com o rendimento de 300 Kg por hectare.

Em 1969, Estudos sobre a Preparação da Execução do III Plano de Fomento, quanto a Armazenagem e Comercialização dos Produtos Agrícolas em Moçambique constatavam (6), e passo a citar: "...o feijão nhemba apresenta, todavia, enorme interesse para a alimentação das populações nativas...".

Na realidade, o feijão nhemba em Moçambique é, depois do amendoim, a leguminosa mais cultivada (32). Constitui uma parte muito importante na dieta alimentar, principalmente no meio rural, por causa do seu alto conteúdo em proteínas e aminoácidos (18). Consomem-se os grãos verdes e secos, as vagens verdes antes de plena maturação e as folhas (2).

Quanto a outras utilizações, o feijão nhemba é uma cultura melhoradora muito usada nas práticas agronómicas de sideração (18). Pode servir também para forragem, silagem ou na produção de feno (2).

No mundo, vezes há que o "nhemba" é utilizado como um excelente substituto do café (11).

2.1.3. Taxonomia e caracterização

O feijão nhemba (Vigna unguiculata L.) pertence a,

Ordem: Leguminosae
Familia: Fabaceae
Género: Vigna
Espécie: Unguiculata

Segundo Purseglove (29), a espécie Vigna unguiculata L., divide-se em cinco subespécies, sendo três cultivadas (Sesquipedalis, Unguiculata e Cylindrica), e duas espontâneas (Dekindtiana e Mensensis).

O grupo Vigna é o mais importante em Africa porque dele derivam muitas variedades de feijão nhemba (29).

As características fundamentais do grupo Vigna podem ser enumeradas como sendo vagens compridas, planta robusta erecta, prostrada ou trepadeira, anual, com hábito de crescimento determinado, se o desenvolvimento vegetativo para com o início da floração, ou então indeterminado caso o desenvolvimento vegetativo se prolongue mesmo depois de ocorrida a floração (11).

Em relação ao fotoperiodismo, existem dentro do grupo nhemba variedades sensíveis e não sensíveis. As variedades fotoperiódicas só iniciam a floração quando os dias são curtos (11).

As variedades cultivadas em Moçambique podem ser prostradas ou erectas (2). Geralmente as variedades erectas são insensíveis ao fotoperiodismo e podem ser cultivadas duas vezes por ano (2), enquanto as prostradas são fotoperiódicas, podendo ser cultivadas uma vez por ano.

As variedades prostradas constituem a maioria das variedades tradicionais de feijão nhemba cultivadas no País (16). Estas caracterizam-se pela ocorrência da floração quando a duração do dia atinge um valor crítico mínimo. Ainda segundo Heemskerck (16), esta reacção ao comprimento do dia difere de variedade para variedade. Por outro lado, o mesmo autor observou que populações tem hábito de cultivar estas variedades nos períodos em que o dia é relativamente longo porque o seu objectivo é colher folhas para consumo ou venda. A variedade local Nhabubo é prostrada e fotoperiódica, enquanto que a sua congénere INIA-36 é erecta e não sensível ao fotoperiodismo.

2.1.4. Factores limitantes

A produção de feijão nhemba tem sido limitada devido a adversidades ou factores de natureza abiótica e biótica.

2.1.4.1. Factores abióticos

A cultura de feijão requer durante a fase vegetativa cerca de 200-400 mm de água. Um excesso ou carência de água neste período implica uma redução drástica da produção (11). Estudos, segundo mesma fonte, revelam que em relação ao factor água, a cultura possui como momentos críticos as fases de crescimento vegetativo e da formação de vagens.

Por outro lado, chuvas caídas na época de colheita são prejudiciais ao feijão nhemba. Sendo uma cultura da época quente, baixos níveis de produção podem ser alcançados caso esta seja feita na época fria (16).

Temperaturas de cerca de 10 graus celsius, geralmente, inibem o crescimento e o desenvolvimento da cultura (11).

O fotoperiodismo manifestado nalgumas variedades é também um factor que limita a produção da cultura. Em dias longos as variedades fotoperiódicas conhecem um crescimento vegetativo contínuo (11).

Para contornar este aspecto torna-se importante uma correcta escolha da data de sementeira (32).

O fenómeno fisiológico de abscisão floral é muito frequente no feijão nhemba. Este, ocorre sempre que não se realiza a fecundação (11).

O não vingamento das vagens, é outra limitante que afecta a produção do feijão nhemba, quando o objectivo é obter grãos (34).

2.1.4.2. Factores bióticos

Em relação às variedades de feijão Nhemba utilizadas pelos camponeses, nota-se uma grande erosão genética devida a introdução massiva de variedades de fora (2).

As infestantes, doenças e pragas são também principais limitantes bióticas na produção da cultura (33).

Infestantes, como a Alectra vogelii, causam danos directos na produção porque competem para a luz, água e nutrientes com a cultura (16). Como danos indirectos as infestantes são frequentes vezes hospedeiras de pragas, emitem exudados tóxicos nas suas raízes e interceptam os tratamentos químicos (insecticidas) tornando-os ineficazes (11).

Geralmente o efeito danoso das infestantes se verifica nas primeiras etapas do ciclo vegetativo da cultura, ou seja, aos 30-40 dias logo após a sementeira. É portanto neste período que o seu controle deve ser realizado (32).

As doenças, podem ser causadas por fungos, bactérias e vírus (33), sendo por exemplo os casos de podridão das plântulas em campo e mosaicos do feijão nhemba.

Pragas, em muitos países onde é feita a cultura do feijão nhemba, chegam a ser responsáveis por elevadas perdas da produção (11).

Dados do IITA, citados por Singh e Allen (33), referem que a praga mais prejudicial do feijão nhemba armazenado é aquela constituída pelos insectos. Segundo os mesmos autores, infestações severas devidas apenas ao Callosobruchus maculatus F. tem causado perdas de grãos da ordem dos 30% durante seis meses de armazenamento.

No caso de Moçambique, a cultura em campo tem sido alvo dos insectos tais como thrips da flor Megalurothrips sjostedti que pica os botões florais em formação causando abscisão destes (2); as brocas, Maruca testulalis Geyer, que é danificadora das vagens; afideos (17); Ootheca mutabilis Sahlberg. (Besouro das folhas), causadora de danos antes da floração (11).

Estudos sobre feijão nhemba em Moçambique, realizados por Heemskerk (17), revelam que insectos, sobretudo, da família Bruchidae são a principal praga que ameaça o grau de conservação do feijão nhemba no armazém.

2.1.5. Fontes de resistência contra Bruchidae

No feijão nhemba, tal como acontece noutras culturas, variedades diferentes têm demonstrado também comportamentos diferentes perante o ataque de insectos e outras adversidades (34).

O fenómeno de resistência numa planta é um caracter genético e por isso hereditário (23). Assim sendo, na natureza podem ocorrer plantas resistentes e outras susceptíveis em relação a uma determinada adversidade ou aos insectos em particular (4).

Segundo Maxwell e Jennings (26), tem sido desenvolvidos programas de melhoramento de plantas visando, entre outros, explorar este carácter genético para encontrar variedades resistentes e produtivas.

Dados divulgados pelo IITA, citados por Singh e Rachie (34), referem que a resistência ao bruchidae no feijão nhemba é desenvolvida por dois pares de genes recessivos.

Segundo Lawani (24), cientistas no Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA), Ibadan, Nigéria, decidiram que a solução mais apropriada para evitar perdas de feijão nhemba nos armazéns era desenvolver variedades com resistência natural ao ataque de bruchidae. Como tal, foi encontrada uma fonte de resistência a praga em 1975 na variedade pura TVu 2027. A ocorrência desta resistência na variedade referida foi mais tarde confirmada por entomólogos no Departamento dos Assuntos de Armazenagem do ODNRI (Overseas Development Natural Resources Institute).

Ainda pela mesma fonte (24), a variedade TVu 2027 é referida como tendo as seguintes características indesejáveis:- pouco produtiva, planta não vigorosa, susceptível à doenças e outras pragas; daí a sua pouca aceitação pelos agricultores.

Através do melhoramento tem sido explorado o factor de resistência nesta variedade e introduzido naquelas variedades que provaram ser promissoras quanto ao rendimento e possuem outras características valiosas (24). A variedade IT8 81D-994, actualmente cultivada por muitos agricultores em Países africanos, é um exemplo evidente deste aturado trabalho, segundo menciona o mesmo autor, adianta ainda que se pensa que esta resistência encontrada, provavelmente não seja devida à factores físicos, mas sim a factores bióquímicos (24).

Admite-se então a existência de um gene na planta que produz substâncias químicas como é o caso da Tripsina, que afecta negativamente o crescimento e o desenvolvimento dos bruchidae, segundo Lawani, autor do artigo no periodico do IITA (IITA Research Briefs) (24).

2.2. A PRAGA

Na fase pós-colheita, particularmente, o feijão nhemba tem constituído, como já foi referido nos capitulos anteriores, um alvo potencial de ataque de bruchidae entre outras pragas de armazém, causando elevadas perdas de peso e qualidade. A espécie de bruchidae identificada neste trabalho foi o Callosobruchus rhodesianus Pic.

2.2.1. Posição sistemática

Ordem: Coleoptera
Familia: Bruchidae
Género: Callosobruchus
Espécie: C. rhodesianus Pic.
Nome vulgar: Gorgulho do feijão

Segundo Dobie, Haines, Hodges e Prevett (10), as principais espécies de bruchidae de importância económica são:- Callosobruchus analis F., Callosobruchus chinensis L., Callosobruchus maculatus F., Callosobruchus rhodesianus Pic. Callosobruchus phaseoli G.

Os mesmos autores descrevem o Callosobruchus rhodesianus Pic. como sendo uma praga específica do Vigna unguiculata L.

Southgate (38), identifica a espécie C. rhodesianus como tendo antenas (fig.1-a,b) fortemente serradas no macho (a) e serradas na fema (b). Os élitros não cobrem os últimos segmentos abdominais do insecto, apresentam estrias e manchas pretas medianas e marginais.

O pigidium (fig.2-a,b), tem os lados em forma de arco e acuminados apicalmente.

Triveli e Velazquez (39), distinguem o sexo do insecto com base nas características do pigidium, sendo (a) macho e (b) fema.

A genitália (fig. 3-a, b, c, d), é outro elemento importante mencionado por Southgate (38) para identificar a *C. rhodesianus*.

Nela individualiza essencialmente a forma específica da Válvula endofálica (a), do Apex (b), dos Parâmeros (c), e a quantidade e disposição dos Denticulos (d) na região do saccus.

2.2.2. Biologia e Ecologia

Segundo Singh e Allen (33), o bruchidae adulto é um Coleóptero pequeno e tem cerca de 3-4 mm de comprimento, corpo de forma quadrada, exibindo manchas nos élitros, sendo um parasita tanto de campo como de armazém.

Trivelli e Velazquez (39), observaram que o ciclo biológico do insecto em condições óptimas é de 27 dias aproximadamente e pode atingir os 78 dias quando ocorrem temperaturas de 22 graus celsius e 50% de humidade relativa.

Dobie, Haines, Hodges e Prevett (10), recomendam que para a cultura particular da *Callosobruchus rhodesianus*, as condições óptimas devem ser: 27 a 31 graus celsius de temperatura e no mínimo 1% de humidade relativa.

Em termos de habitat, Trivelli e Velazquez (39), mencionam que os bruchidae na sua maioria vivem nas sementes de leguminosas e só pequena parte vive noutros tipos vegetais. Os adultos põem ovos na superfície dos grãos armazenados. As larvas recém eclodidas penetram nas sementes e desenvolvem-se nelas, esta é a fase danosa do insecto.

No campo a fêmea deposita cerca de 30-50 ovos dentro das vagens.

Durante a fase de penetração no grão, o insecto produz numerosos orifícios (Galerias) circulares e quase perfeitos, fáceis de identificar (39) designados por janelas.

2.2.3. Distribuição e importância económica

A praga de bruchidae é cosmopolita (39). Ocorre de preferência nas regiões tropicais e subtropicais, mas, as vezes pode aparecer em regiões temperadas do globo.

Em termos de danos que causa é classificada como praga primária, porque destrói grãos inteiros e sãos quer no campo como em armazém, rompendo o endosperma que serve de seu alimento (26).

Segundo Singh e Allen (33), infestações severas da espécie *C. maculatus* F., por exemplo, causam perdas de 30% de grãos durante apenas 6 meses de armazenamento, caso não existir algum controlo deste insecto.

A espécie *C. rhodesianus* ocorre segundo Cox, Duffy, Madge e Vazirani (8), apenas no Quênia, Tanzânia, Malawi, Moçambique e Africa do Sul.



Elitro direito de Callosobruchus rhodesianus(Pic)

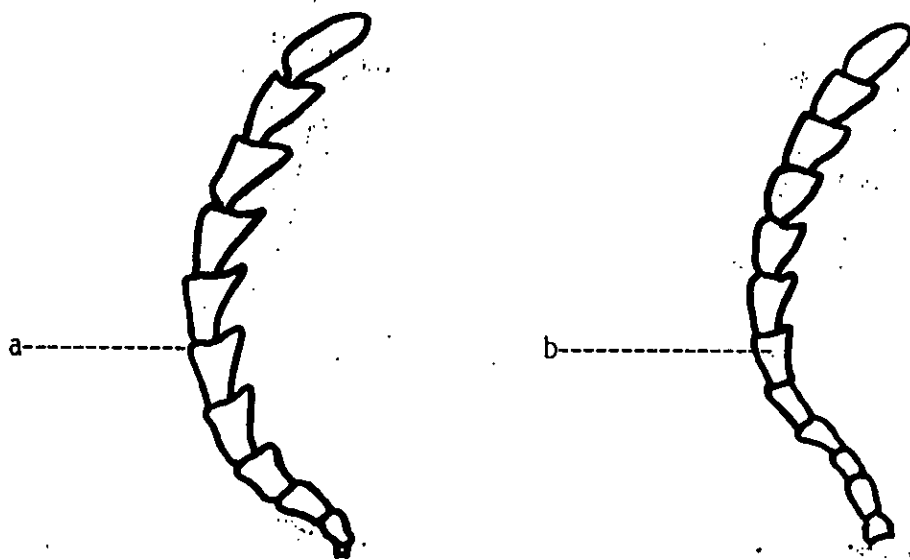


Fig.1. Antenas do macho(a) e da fêmea(b) de C. rhodesianus.

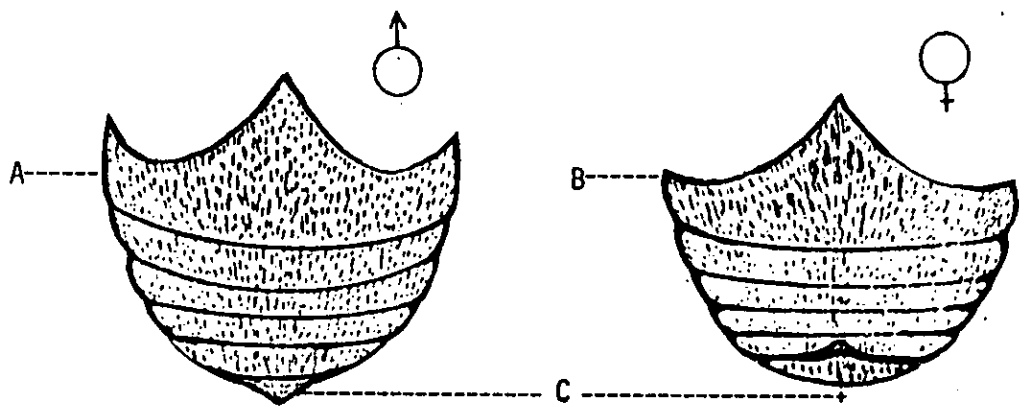


Fig.2. Vista ventral- Sternum. Macho (A), fêmea (B) e pigidium (C).

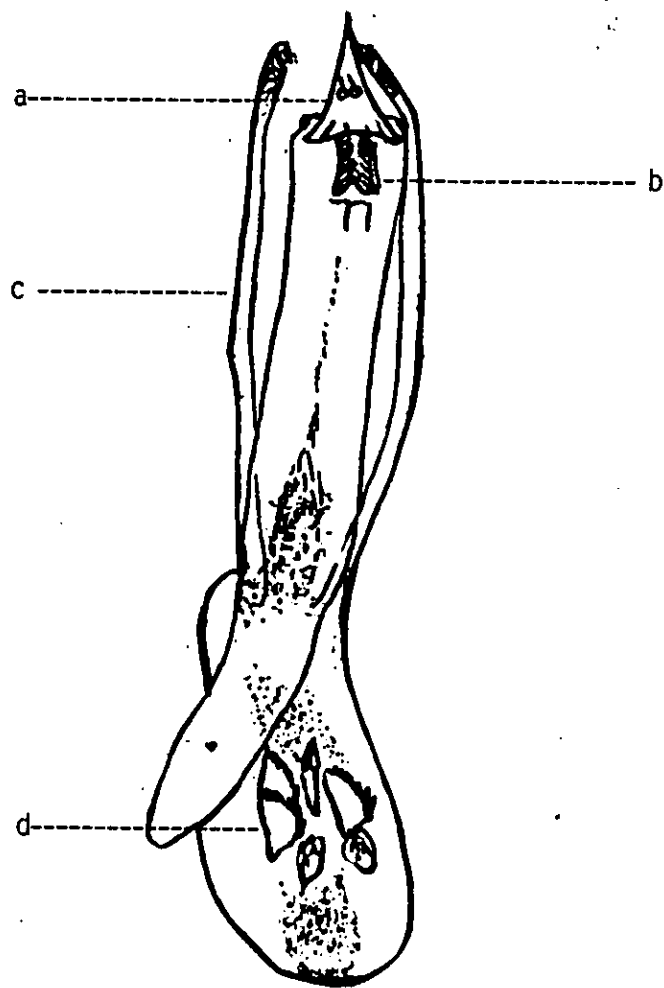


Fig.3. Genitália do macho de Callosobruchus rhodesianus(Pic).

Válvula endofálica(a), apex(b), parâmeros(c) e dentículos(d).

2.2.4. O controlo

A grosso modo, se deve admitir que os métodos gerais de controlo de pragas são também aplicáveis na luta contra os bruchidae, podendo ser métodos legislativos, biológicos, físicos ou mecânicos e químicos (5). Embora não estando bastante desenvolvido, o controlo biológico com Hymenoptera, parasitas de ovos, larvas e pupas de bruchidae, tem surtido bons resultados, segundo o COPR (7).

Os princípios de controlo integrado podem surtir maior efeito e eficácia neste processo fitossanitário (4).

Hoje, na luta contra pragas de insectos mencionam-se bastante os métodos de controlo químico, isto é, métodos que empregam insecticidas de natureza diversa (5).

Os insecticidas de síntese são actualmente os mais usados no controlo de pragas de armazém (5).

Segundo os manuais usados pela Agricom E.E., na área de armazenagem e conservação de produtos agrícolas (1), em Moçambique recomenda-se antes de outras acções de controlo, a tomada de medidas preventivas de luta contra os insectos, respectivamente a limpeza e secagem adequada do produto como também higiene do ambiente de conservação.

Os mesmos manuais referem ainda que, ao detectarem-se casos de infestação, deve-se realizar o tratamento químico através da fumigação, pulverização, polvilhação e outros.

A fumigação visa exterminar os insectos que se encontram no produto nas suas diferentes fases evolutivas pelo emprego de fumigantes que, essencialmente, são gases que se expandem libertando moléculas isoladas e tóxicas sobre toda a massa do produto armazenado (27).

Os fumigantes podem ser o gás brometo de metilo que é acondicionado em botijas e, sua utilização requer equipamento assim como pessoal especializados, ou então a fosfina, fumigante na forma de comprimido/pastilha (27), bastante utilizado em Moçambique (1).

Ambos fumigantes são aplicados mantendo a pilha do produto coberta por lonas especiais para a fumigação. Efectuado o tratamento (fumigação), a pilha de produto deve ser mantida coberta durante um período mínimo de 72 horas, conforme as condições de temperatura e humidade do ambiente de conservação (5).

A pulverização emprega pesticidas (concentrados líquidos para emulsionar) misturados com água de maneira a espalhar a solução resultante, em camada fina e uniforme sobre o Produto armazenado ou ambiente de conservação (chão, paredes, tecto, etc). O fenitrothion 50-100%, por exemplo, é o químico usado na pulverização (5). Quanto a função, a pulverização pode ser um tratamento de protecção se aplicada logo após a fumigação ou então simplesmente como tratamento curativo quando usado para eliminar uma infestação observada.

633-3

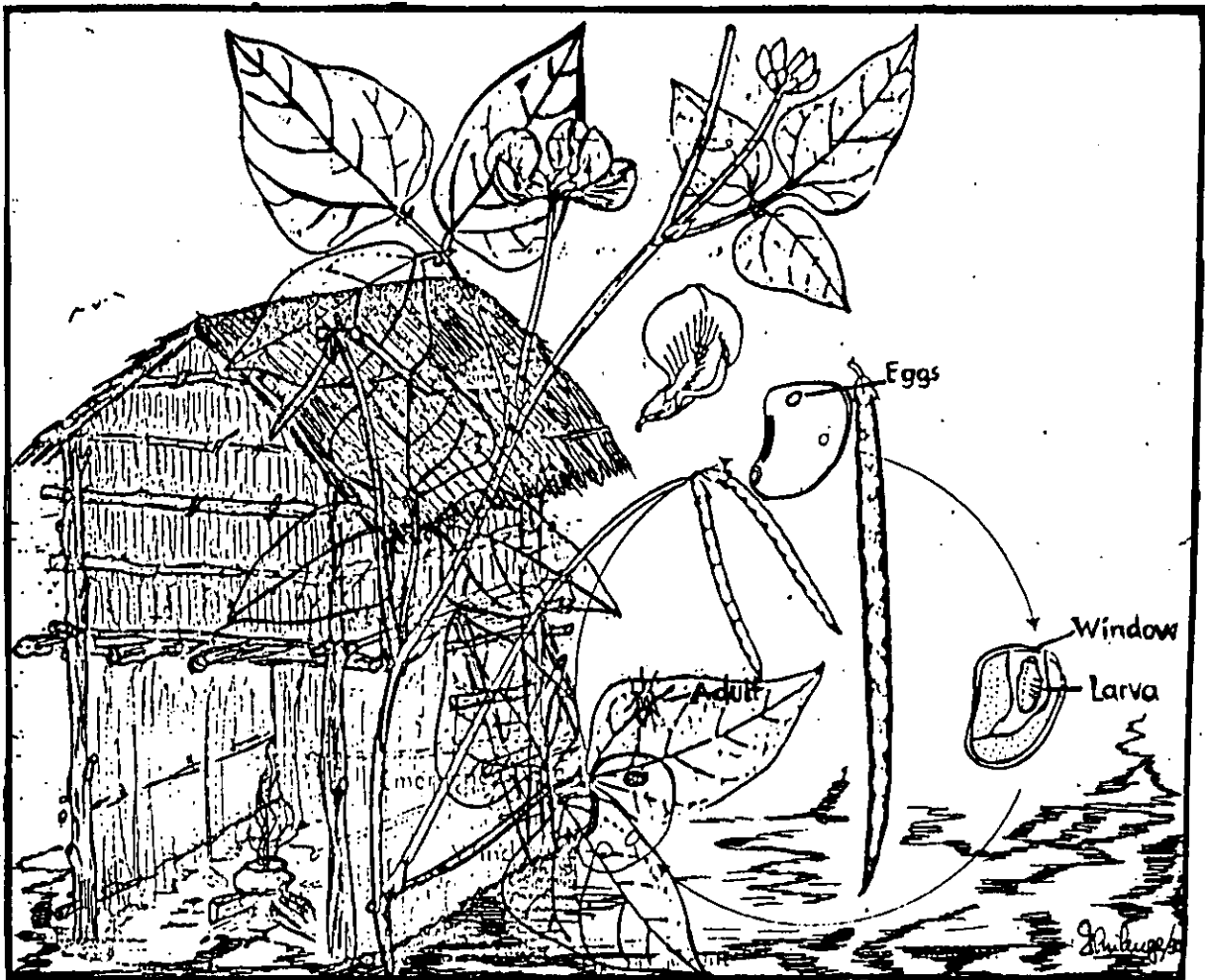
Tese de Licenciatura



COMPORTAMENTO DE DIFERENTES VARIEDADES DE
FEIJAO NHEMBA (Vigna unguiculata L.) FACE AO ATAQUE DO
GORGULHO (Callosobruchus sp.)

14835

Chilense



A polvilhação emprega químicos em forma de pó, como fenitrothion 2% (27).

2.2.4.1. Métodos tradicionais de controlo

Na bibliografia consultada, pouca informação existe sobre o controlo tradicional da praga.

Heemskerk (16), refere que uma maneira mais vulgar para diminuir o ataque de Gorgulho (*Callosobruchus* sp.) é guardar o feijão nhemba (*Vigna unguiculata* L.) em vagens e só debulhar quando haja necessidade.

Frequentes vezes, no sector familiar é encontrado o nhemba conservado nestes moldes; contudo, casos há em que é guardado na forma de grãos em frascos ou bilhas que depois são mantidos bem fechados para evitar a entrada do insecto. Os recipientes são geralmente utilizados para conservação de grãos destinados à sementes na campanha agrícola seguinte (16).

Segundo o mesmo autor, o tempo de conservação do feijão nhemba pode ser prolongado, misturando-se os seus grãos com cinzas, piri-piri ou alho empregando também os recipientes atrás mencionados, mas, vedados com areia numa espessura de 10 cm.

Camponeses contactados na periferia da Cidade de Maputo dizem, por exemplo, que conservam, para além dos métodos referidos, o feijão nhemba em vagens amarradas constituindo pequenos molhos que são pendurados na parte interna do tecto das cozinhas, expondo-os desta maneira ao calor e fumo libertados pelas fogueiras, garantindo-se assim a sua secagem e controlo dos "bichinhos" (Gorgulhos).

3. MATERIAL E METODOS.

O presente trabalho, foi planificado para ser realizado num período de 150 dias, aproximadamente. Este decorreu simultaneamente em 3 locais, respectivamente, no Instituto Nacional de Investigação Agronómica (INIA)-Laboratório, no Armazém Nacional da Cogropa, E.E. e num celeiro tradicional-Umbeluzi.

Em cada um dos locais mencionados foram deixadas 6-12 variedades de feijão nhemba (*Vigna unguiculata* L.) para infestação artificial ou livre pelo Gorgulho (*Callosobruchus* sp.), conforme o caso.

3.1. Material

3.1.1. Variedades e origem

As variedades envolvidas no Trabalho, são parte dos materiais de feijão nhemba existentes na Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal da Universidade Eduardo Mondlane, sendo constituídos por uma variedade local, a INIA-36 que serviu de controlo e, 11 variedades originárias do IITA, Ibadan, Nigéria, nomeadamente: IT83D-340-5, IT82E-32, IT84S-2140, IT84S-2163, IT85F-1517, IT85F-867-5, IT86D-612, IT85F-2805, IT86D-1035, IT86D-1056 e IT86D-1048.

3.1.2. Insecto

O material para infestação artificial consistiu de 24 casais de Callosobruchus rhodesianus Pic., que foram previamente capturados e multiplicados a partir dos materiais de feijão nhemba infestado existente no laboratório de Sanidade Vegetal da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal.

3.1.3. Localização do ensaio e características do local.

3.1.3.1. Estufa, no laboratório do INIA-Maputo

Para o ensaio em ambiente controlado, empregaram-se estufas incubadoras no laboratório de Sanidade vegetal do INIA (fig.4), onde foram criadas condições favoráveis à actividade da praga quanto à sua cultura e ataque às variedades de feijão nhemba e colocadas à disposição da mesma.

Segundo dados indicativos de Stokes e Robinson (1949), citados por Solomon (36), para assegurar a humidade de 75% na estufa, como recomendam também Dobie, Haines, Hodges e Prevett (10) quanto à condição de cultura do insecto, colocou-se dentro da estufa um recipiente contendo uma solução saturada de NaCl. Ainda com base nas instruções dos mesmos autores, o ambiente foi regulado à temperatura de 27 graus celsius, estando deste modo criadas condições mínimas para o ensaio.

3.1.3.2. Armazém Nacional da Cogropa, E.E., Maputo.

Para o ensaio em armazém onde são guardados, principalmente, produtos agrícolas não perecíveis, escolheu-se o armazém nacional da Cogropa, E.E. localizado na zona de Lhanguene-Maputo (fig.5).

Segundo Brandão (5), esta estrutura armazenadora é designada por armazém convencional pois, se caracteriza pela existência dum fundo plano e compartimento único adequado à armazenagem de produtos ensacados ou embalados. O armazém nacional da Cogropa, está organizado em coxias, quadras e ruas. Os produtos estão dispostos em lotes ou grandes pilhas bem individualizadas. A construção é de alvenaria, estruturas metálicas e, apresenta boas condições de ventilação, movimentação, drenagem e cobertura.

Aqui e no celeiro tradicional, foi permitida a infestação livre do feijão nhemba pela praga durante 120 dias.

3.1.3.3. Celeiro tradicional - Umbeluzi.

Como forma de conhecer o comportamento das variedades de feijão nhemba atrás referidas face ao ataque dos bruchidae também no ambiente de armazenagem utilizado pela maioria dos camponeses em Moçambique, escolheu-se para local de ensaio o celeiro tradicional pertencente à senhora Amélia Mâte, residente no distrito de Boane na localidade Jimo, Umbeluzi, Maputo (fig.6-a, b).

O referido celeiro é uma estrutura de armazenagem simples, construída à base de materiais locais tais como troncos de árvores que servem de suporte principal; bambu, caniço e capim para o revestimento e cobertura. O compartimento de armazenagem ocorre no primeiro andar da construção, sendo o rés-do-chão aproveitado como modesta cozinha.

Segundo depoimentos da proprietária, o fumo e o calor gerados nesta cozinha são meios de controlo de pragas de insectos e de secagem respectivamente, embora de pouca eficiência.

Yachan (40), acrescenta que, devido à susceptibilidade da estrutura de construção utilizada, a ventilação aparenta ser exagerada, a movimentação no seu interior é difícil e problemas de infiltração das águas de chuva são eminentes, causando uma variação permanente das condições climatéricas no ambiente de conservação de produtos, o que influi para o desenvolvimento favorável de doenças e pragas, especialmente.

3.2. METODOS

3.2.1. Instalação do ensaio

3.2.1.1. Na estufa

Foram envolvidas, por razões de espaço e carência de feijão, apenas seis variedades sendo a IT83D-340-5, IT85F-1517, IT85F-867-5, IT86D-612, IT85F-2805 e INIA-36.

Em placas de petri contaram-se 100 grãos de cada variedade de forma a constituir quatro repetições. Depois infestou-se um casal de *C. rhodesianus* Fic. em cada placa, para em seguida colocá-las na estufa e deixar permanecer cerca de 120 dias.

3.2.1.2. Nos armazéns convencional e tradicional

Estiveram envolvidas todas variedades mencionadas no capítulo referente ao material. Em cada variedade constituíram-se quatro repetições de 100 grãos, também nas placas de petri.

As placas foram depois colocadas ao acaso em gaiolas (fig.7) construídas com função de proteger os grãos contra ratos. Estas gaiolas foram distribuídas uma em cada tipo de armazém acima referido e deixadas permanecer durante quatro meses consecutivos (fig. 6-c, d).

3.2.2. Delineamento experimental

No ensaio utilizou-se o delineamento em blocos completos casualizados (15), envolvendo 6 e 12 variedades, repetidas quatro vezes, conforme o anexo 3.

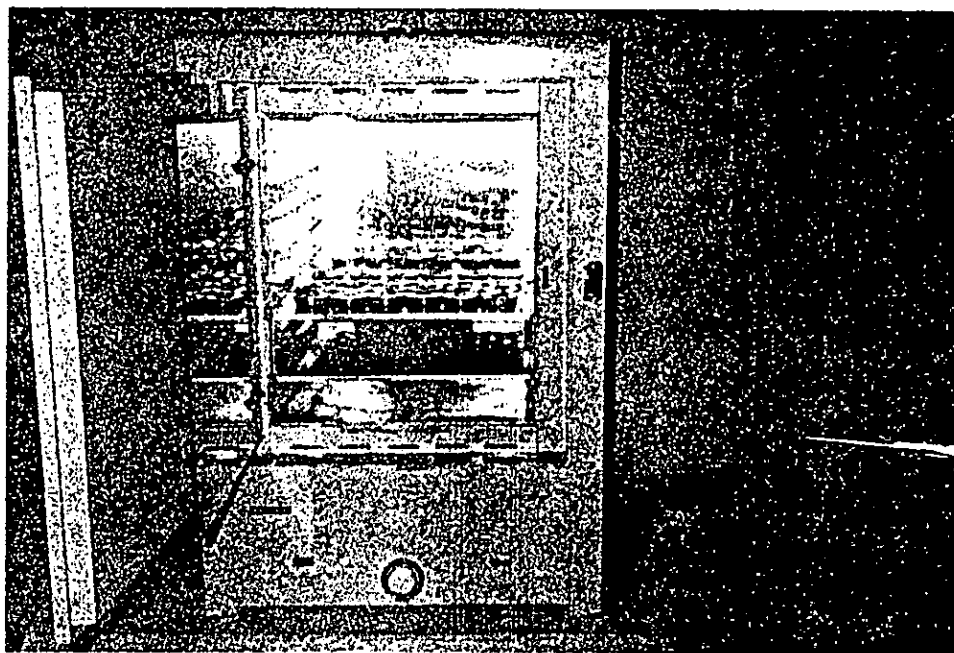


Figura.4 - Estufa, Laboratório-INIA

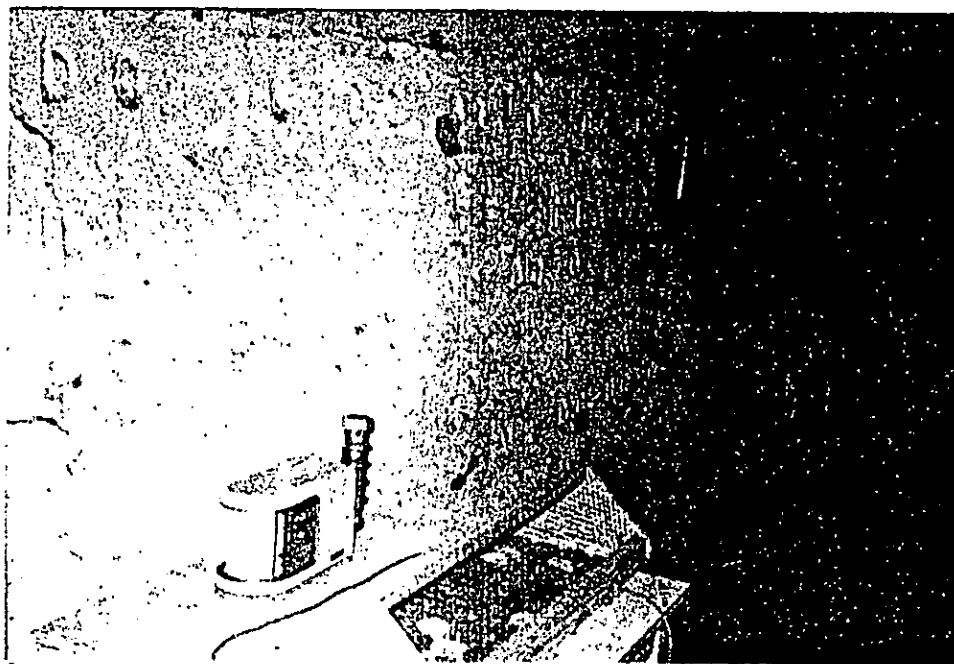


Figura.5 - Interior do armazém Nacional
da Cogropa, E.E.



Figura. 6-a . Vista geral do Celeiro Tradicional



Figura. 6-b . Vista interior do Celeiro Tradicional



Figura . 6-c . Preparação do ensaio no
Celeiro Tradicional



Figura . 6-d . Instalação do ensaio no
Celeiro Tradicional

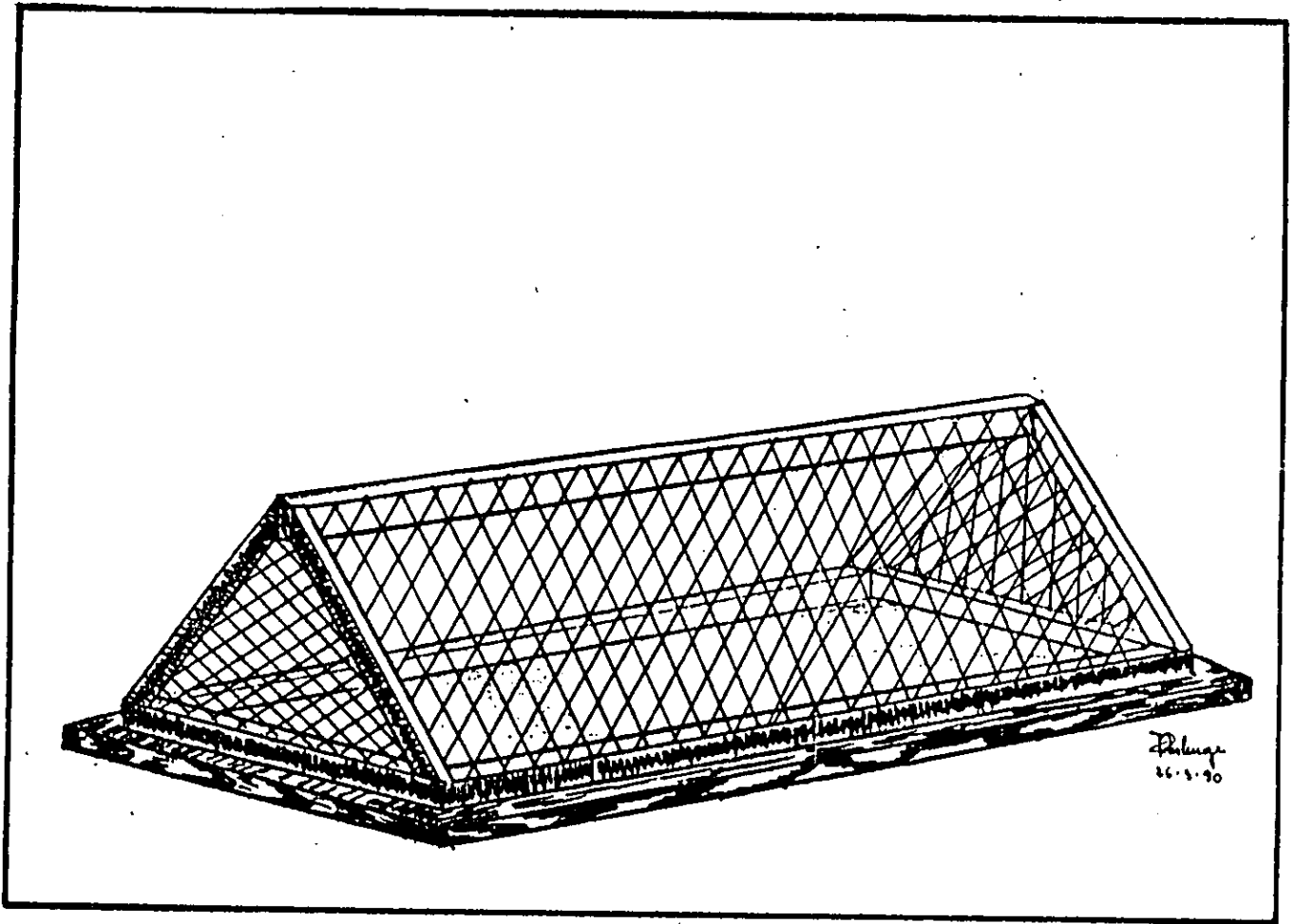


Figura . 7 - Gaiola contra ratos

3.2.3. Observações

3.2.3.1. Identificação de espécies de bruchidae envolvidas e predominantes.

3.2.3.2. Verificação da presença de outros insectos no ambiente de conservação atacando o feijão nhemba.

3.2.3.3. Determinação do grau de infestação por Local, pela formula:

$$\% \text{infestação} = \frac{\text{Número de grãos atacados}}{\text{Número de grãos da amostra}} \times 100$$

3.2.4. Análise Estatística dos Dados

Todos os dados analisados foram previamente transformados para Arcsen da raiz da percentagem de infestação, que é para se obter uma distribuição normal (35).

3.2.4.1. Análise de Variância

Foi baseada no método dos Experimentos Factoriais com 2 factores, variedade e Local; em Blocos Completos Casualizados (RBD) (35).

3.2.4.2. Cálculo da DMS

Nos casos onde o nível do Teste F apresenta diferenças significativas, procedeu-se ao cálculo da Diferença Mínima Significativa (DMS), pelo critério baseado na Tabela do Intervalo Estudentizado (Tables of Studentized Range) (35).

4 - Resultados e Discussão

O teste de laboratório baseou-se na infestação artificial de bruchidae colhidos e multiplicados a partir de materiais de feijão nhemba (Vigna unguiculata L) que já existiam no Sector de Sanidade Vegetal da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal da Universidade Eduardo Mondlane.

O insecto manipulado foi identificado como sendo da espécie Callosobruchus rhodesianus Fic.

Aproveitando-se da existência, no armazém nacional da Cogropa em Maputo, de feijão nhemba armazenado aparentando considerável grau de infestação pela praga, foram prontamente colhidas amostras, que após analisadas em laboratório, nelas foi identificada a mesma espécie de bruchidae.

Das observações realizadas sobre o material constituído por 12 variedades de feijão nhemba deixado para infestação livre pela praga, tanto no celeiro tradicional de Umbeluzi como no Armazém convencional mencionado, identificou-se também o Callosobruchus rhodesianus Fic.

Esta espécie, que ocorre apenas no Quênia, Tanzania, Malawi, Moçambique e Africa do Sul (8), é mencionada por Dobie, Haines, Hodges e Prevett (10), como sendo praga específica do Vigna unguiculata L. e, uma das principais espécies de Bruchidae de maior importância económica por Southgate (38), embora muitos cientistas investigando a cultura do feijão nhemba, particularmente, Singh e Allen (33) refiram que a principal praga pós-colheita é o Callosobruchus maculatus F., espécie considerada cosmopolita.

No material colocado no celeiro tradicional foi verificada a presença de gorgulho do milho (Sitophilus zeamais M.), mas que não se pode afirmar que estivesse parasitando o feijão nhemba e, por isso considerou-se tratar-se dum acaso visto esta praga ser comprovadamente específica deste cereal (4) que também estava guardado no mesmo local de conservação.

Em relação ao estudo dos locais de conservação, respectivamente, Laboratório-INIA (Estufa incubadora), Armazém Nacional da Cogropa, E.E. e celeiro familiar tal como indicam as Tabelas 1.1 e 2.1, há diferenças significativas entre os níveis de infestação do feijão nhemba colocado nos mesmos. O celeiro tradicional é aquele que apresenta nível de infestação relativamente alto, cerca de 64% (Gráficos 1 e 4). Resultado este aceitável, se consideramos as condições precárias de conservação que, geralmente, caracterizam este tipo de armazém. Yachan (40), refere que celeiro com fendas ou com paredes permeáveis permitem a entrada de insectos; assim como, falhas ocorridas na cobertura deste deixa penetrar água da chuva criando um microclima favorável à perpetuação de pragas e doenças que destroem parte do produto armazenado.

No Armazém da Cogropa o nível de infestação foi 1,18 vezes menor que o do celeiro tradicional. Esta diferença é provável que resulte do facto de, segundo Brandão (5) unidades armazenadoras desta natureza possuírem condições propícias para guarda e protecção dos produtos armazenados. Por outro lado e, talvez por investigar, pode ser também que os resíduos de tratamento químico para o controle de pragas utilizado nestes ambientes de conservação tenham um efeito inibidor ao livre desenvolvimento do insecto.

Quanto ao comportamento das variedades face ao ataque do Gorgulho (Tabelas 1.2 e 2.2), registam-se diferenças significativas justificáveis, pois cada variedade tem o seu próprio genótipo.

A variedade introduzida IT84S-2140 registou os índices de infestação mais elevados, da ordem dos 81%. A variedade introduzida IT85F-867-5 registou índices relativamente baixos de infestação da ordem dos 24%, isto é, cerca de 3,4 vezes menor que a média das variedades INIA-36 e IT84S-2140 tidas como extremos máximos (Gráficos 2 e 5).

Hill (20), confirma que a resistência ao ataque duma praga é caracterizada por a planta resistente possuir baixos índices de infestação em relação à planta susceptível. Em programas de melhoramento do feijão nhemba no IITA, Ibadan, Nigéria, citados por Singh e Rachie (34), têm sido desenvolvidas variedades resistentes aos bruchidae, por exemplo a variedade IT82D-716. Então, nas condições do presente trabalho se pode considerar a variedade que apresentou menor índice de infestação como sendo resistente em relação às restantes variedades testadas.

O teste de resistência a que a variedade IT82D-716 foi submetida é em relação ao Bruchidae da espécie Callosobruchus maculatus F. (34).

Seria então, interessante saber, nas condições de Maputo, qual o comportamento que esta apresentaria face ao ataque da Callosobruchus rhodesianus Pic. Contudo, este objectivo não foi possível satisfazê-lo neste trabalho, talvez no futuro, porque há falta de materiais de feijão nhemba e, por outro lado, esta variedade não consta no conjunto de variedades existentes na Faculdade de Agronomia.

A análise de variância (Tabelas 1 e 2), demonstra não existir interacção entre variedade e local, isto significa que os dois factores influem de modo independente no nível de infestação.

O genótipo de cada variedade e as condições (Humidade, temperatura, higiene, outros) de cada ambiente de conservação determinam a intensidade do ataque da praga.

Todas as variedades tem o mesmo comportamento quanto a variação do nível de infestação em todos os locais (Gráficos 3 e 6) analisados.

4.1. Análise estatística dos dados conforme os anexos 1 e 2 sobre os níveis de infestação do Feijão Nhamba (*Vigna unguiculata* L.) pelo Gorgulho (*Callosobruchus* sp.).

Tabela 1. Resumo da Análise de variância dos dados sobre 6 variedades e 3 locais (Laboratório - INIA, armazém da COGROPA, E.E. e celeiro tradicional - Umbeluzi).

| FONTES DE VARIACAO | GL | SQD | QM | Fobs. |
|--------------------|----|-----------|----------|------------|
| REPETICOES | 3 | 145.688 | 48.563 | 4.190 n.s |
| LOCAL | 2 | 1198.719 | 599.359 | 51.762 ** |
| VARIEDADE | 5 | 9441.984 | 1888.397 | 163.088 ** |
| LOCAL x VAR | 10 | 209.031 | 20.903 | 1.805 n.s. |
| RESIDUO | 51 | 590.531 | 11.579 | |
| TOTAL | 71 | 11585.953 | | |

Nível de Significância F. onde:

** - significativo a 1%
n.s. - não significativo

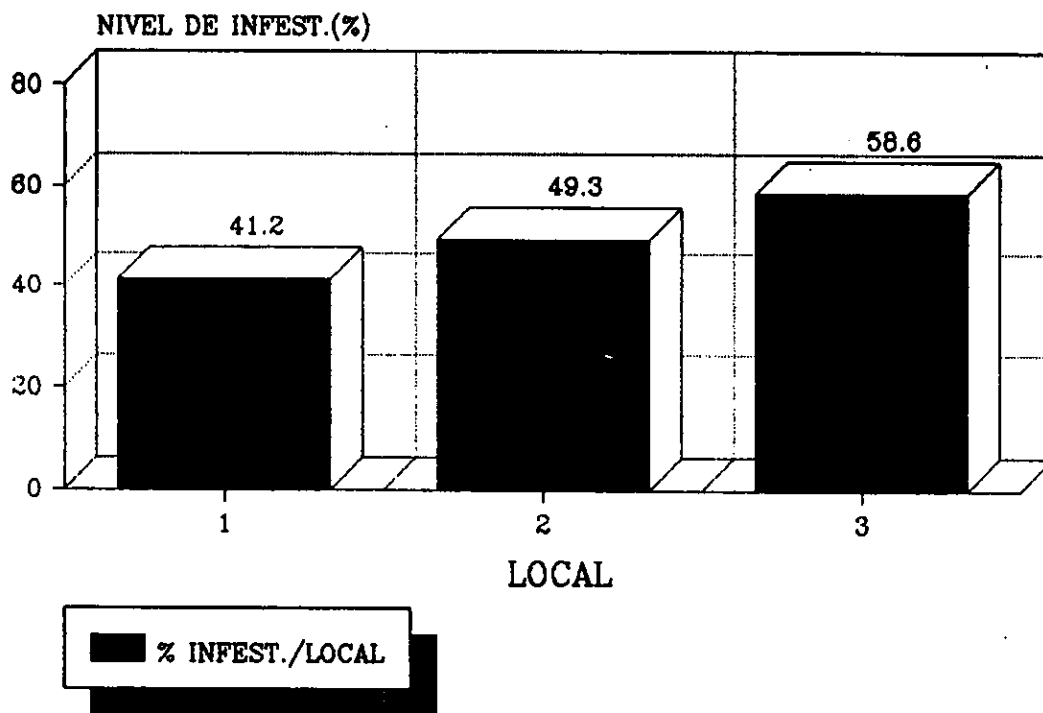


Grafico 1 - NIVEL DE INFEST. vs. LOCAL

ONDE:

- 1 - Laboratorio - INIA
- 2 - Armazem Nacional da COSROPA, E.E.
- 3 - Celeiro Tradicional - Umbeluzi

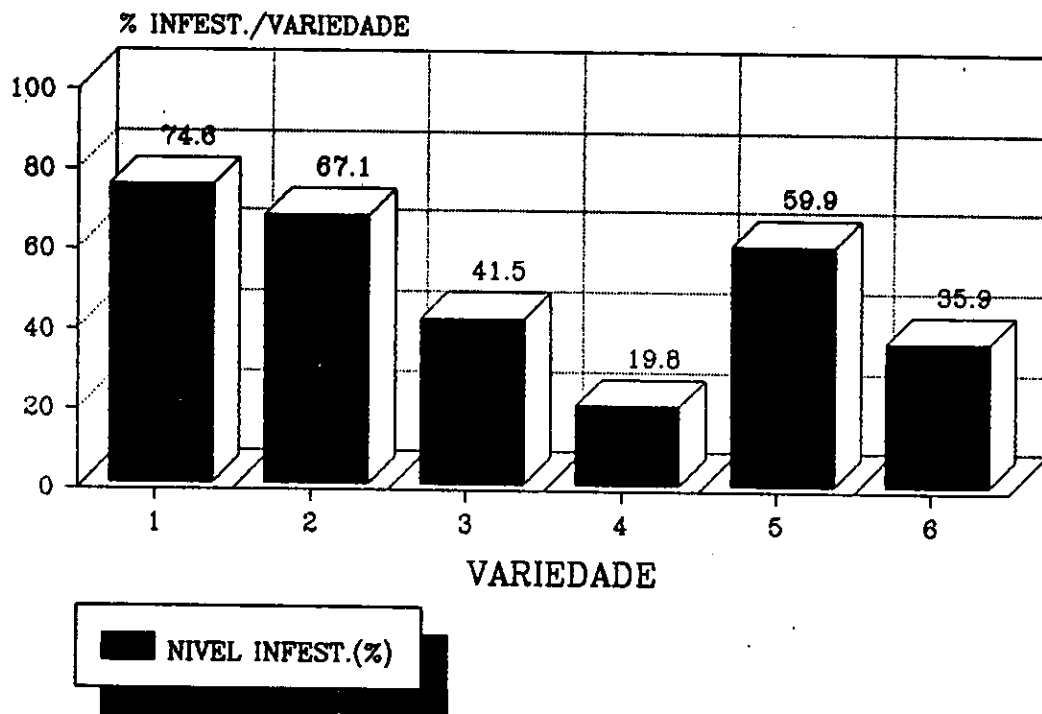
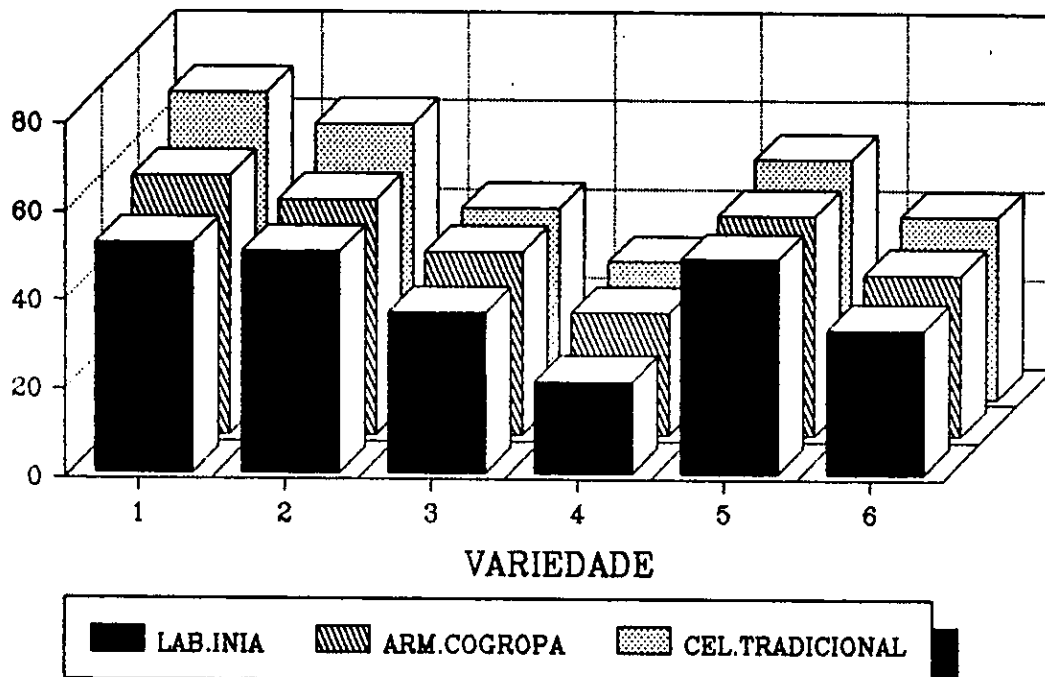


Grafico 2 - NIVEL DE INFEST. vs. VAR.

ONDE:

- 1 - INIA - 36**
- 2 - IT83D - 340 - 5**
- 3 - IT85F - 1517**
- 4 - IT85F - 867 - 5**
- 5 - IT86D - 612**
- 6 - IT85F - 2805**



**Grafico 3 - INFESTACAO POR VARIEDADE
E POR LOCAL**

ONDE:

- 1 - INIA - 36**
- 2 - 1T83D - 340 - 5**
- 3 - 1T85F - 1517**
- 4 - 1T85F - 867 - 5**
- 5 - 1T86D - 612**
- 6 - 1T85F - 2805**

Tabela 1.1 - Influência do local de conservação do Feijão Nhemba (*Vigna unguiculata* L.) no nível de infestação do Gorgulho (*Callosobruchus* sp.)

| LOCAL | NIVEL DE INFESTACAO Em | | COMPARACAO |
|--------------------------------|---------------------------|-------|------------|
| | (Arcsen $\sqrt{\%$) | (%) | |
| LABORATORIO - INIA | 39.92 | 41.20 | c |
| ARMAZEM DA COGROPA E.E. | 44.56 | 49.30 | b |
| CELEIRO TRADICIONAL - UMBELUZI | 49.90 | 58.60 | a |

| | |
|-----------------------------|------|
| Significância (1) | ** |
| Erro padrão da média | 0.96 |
| Coefficiente de variação(%) | 7.50 |
| DMS (2) | 2.37 |

(1) . Nivel de significância F, onde:

** - significativo a 1%

(2) . Diferença mínima significativa

Tabela 1.2 - Comportamento das variedades de Feijão Nhamba (*Vigna unguiculata* L.) face ao ataque de Gorgulho (*Callosobruchus* sp.) e comparação dos níveis de infestação com base na DMS.

| V A R I E D A D E | NIVEL DE INFESTACAO Em | | COMPARACAO |
|-------------------|---------------------------|-------|------------|
| | (Arcsen $\sqrt{\%}$) | (%) | |
| INIA - 36 | 59.74 | 76.60 | a |
| IT83D - 340 - 5 | 55.00 | 67.10 | b |
| IT85F - 1517 | 40.12 | 41.50 | d |
| IT85F - 867 - 5 | 26.42 | 19.80 | f |
| IT86D - 612 | 50.74 | 59.90 | c |
| IT85D - 2805 | 36.77 | 35.90 | e |

| | |
|------------------------------|------|
| Significância (1) | ** |
| Erro padrão da média | 1.36 |
| Coefficiente de variação (%) | 7.50 |
| DMS (2) | 4.11 |

(1) . Nível de significância F, onde:

(2) . Diferença mínima significativa

** - significativo a 1%

Tabela 2. Resumo da Análise de variância dos dados sobre 12 variedades e 2 locais (Armazém da COGROPA, E.E. e Celeiro Tradicional).

| FONTES DE VARIACAO | GL | SQD | QM | Fobs. |
|--------------------|----|-----------|---------|-----------|
| REPETICOES | 3 | 149.250 | 49.750 | 3.04 n.s |
| LOCAL | 1 | 782.547 | 782.547 | 47.84 ** |
| VARIEDADE | 11 | 9470.844 | 860.986 | 52.63 ** |
| LOCAL x VAR | 11 | 304.547 | 27.686 | 1.69 n.s. |
| RESIDUO | 69 | 1128.750 | 16.359 | |
| TOTAL | 95 | 11835.940 | | |

Nível de Significância F. onde:

** - significativo a 1%

n.s. - não significativo

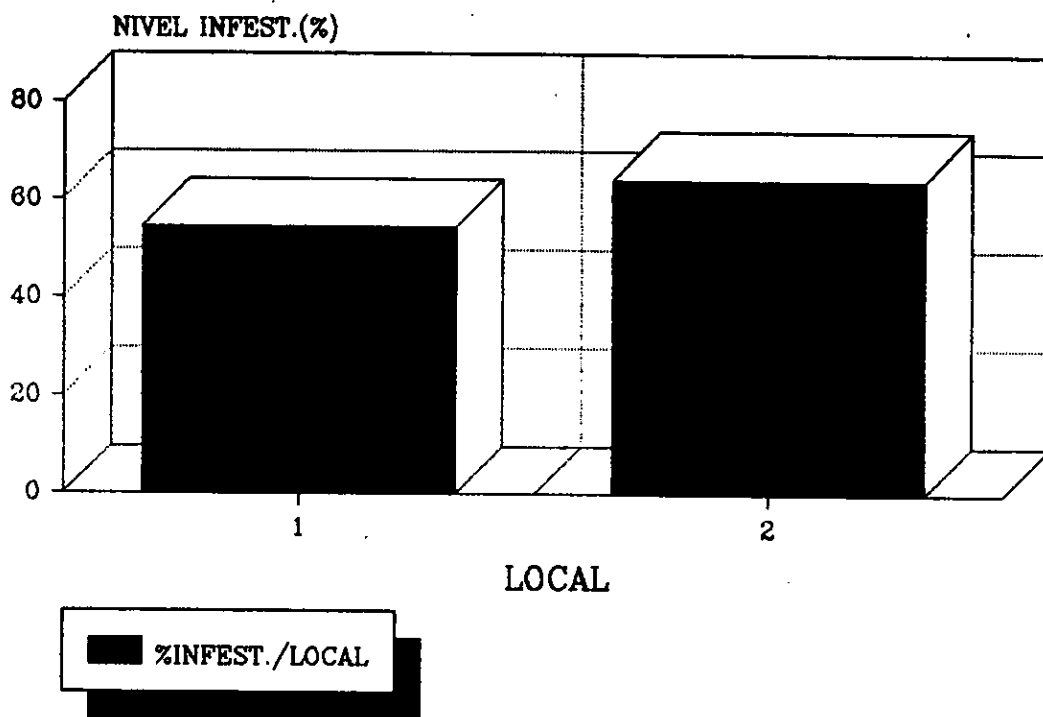


Grafico 4 - NIVEL DE INFEST. vs. LOCAL

ONDE:

- 1 - Armazem Nacional da COGROPA, E.E.**
- 2 - Celeiro Tradicional - Umbeluzi**

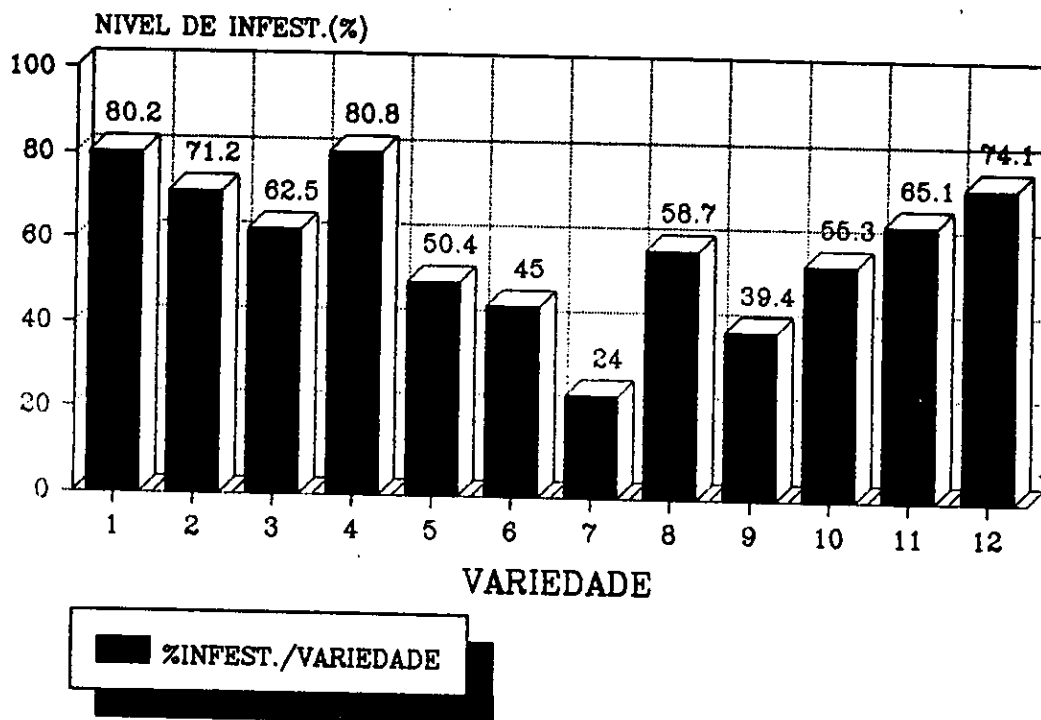
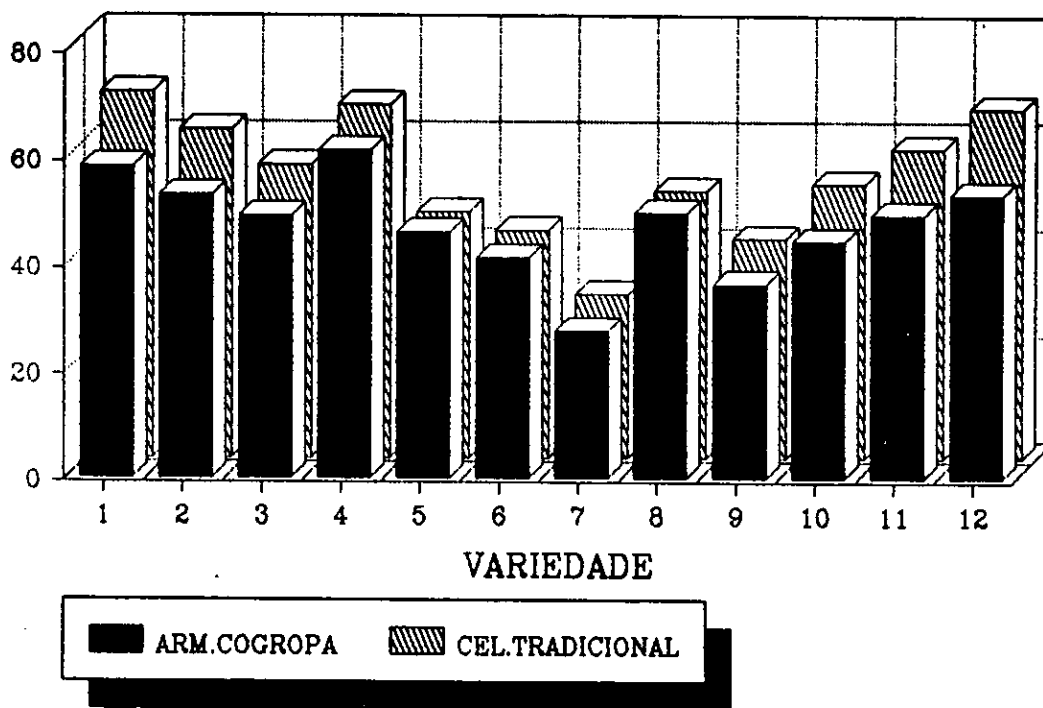


Grafico 5 - NIVEL DE INFEST. vs. VAR.

ONDE:

- 1 - INIA - 36
- 2 - IT83D - 340 - 5
- 3 - IT82E - 32
- 4 - IT84S - 2140
- 5 - IT84S - 2163
- 6 - IT85F - 1517
- 7 - IT85F - 867 - 5
- 8 - IT86D - 612
- 9 - IT85F - 2805
- 10 - IT87D - 1035
- 11 - IT86D - 1056
- 12 - IT86D - 1048



**Grafico 6 - IFESTACAO POR VARIEDADE
E POR LOCAL**

ONDE:

- 1 - INIA - 36
- 2 - IT83D - 340 - 5
- 3 - IT82E - 32
- 4 - IT84S - 2140
- 5 - IT84S - 2163
- 6 - IT85F - 1517
- 7 - IT85F - 867 - 5
- 8 - IT86D - 612
- 9 - IT85F - 2805
- 10 - IT87D - 1035
- 11 - IT86D - 1056
- 12 - IT86D - 1048

Tabela 2.1 - Influência do local de conservação do Feijão nhemba (*Vigna unguiculata* L.) no nível de infestação do Gorgulho (*Callosobruchus* sp.)

| LOCAL | NIVEL DE INFESTACAO Em | | COMPARACAO |
|-------------------------------|---------------------------|-------|------------|
| | (Arcsen√%) | (%) | |
| ARMAZEM DA COGROPA E.E. | 47.49 | 54.30 | b |
| CELEIRO TRADICIONAL- UMBELUZI | 53.20 | 64.10 | a |

| | |
|-----------------------------|------|
| Significância (1) | ** |
| Erro padrão da média | 0.82 |
| Coefficiente de variação(%) | 8.00 |
| DMS (2) | 1.63 |

(1) . Nivel de significância F, onde:

** - significativo a 1%

(2) . Diferença mínima significativa

Tabela 2.2 - Comportamento das variedades de feijão nhemba (*Vigna unguiculata* L.) face ao ataque do gorgulho (*Callosobruchus* sp.) e comparação dos níveis de infestação com base na DMS.

| VARIETADE | NIVEL DE INFESTACAO (EM Arceen $\sqrt{\%}$) | COMPARACAO |
|-------------|---|------------|
| IT84S-2140 | 63.96 | a |
| INIA-36 | 63.63 | a |
| IT86D-1048 | 59.38 | a |
| IT83D-340-5 | 57.52 | a b |
| IT86D-1056 | 53.79 | b |
| IT82E-32 | 52.21 | b c |
| IT86D-612 | 49.99 | c |
| IT86D-1035 | 48.04 | c d |
| IT84S-2163 | 45.24 | d |
| IT85F-1517 | 42.14 | d e |
| IT85F-2805 | 38.88 | e |
| IT85F-867-5 | 29.30 | f |

| | |
|-----------------------------|------|
| Significância (1) | ** |
| Erro padrão da média | 2.02 |
| Coefficiente de variação(%) | 8.00 |
| DMS (2) | 6.86 |

(1) . Nível de significância F, onde:

** - significativo a 1%

(2) . Diferença mínima significativa

5. CONCLUSOES E CONSIDERACOES

Nos 3 locais de Maputo onde o trabalho foi realizado, respectivamente, Laboratório-INIA, Armazém Nacional da Cogropa e Celeiro Tradicional-Umbeluzi, identificou-se como praga envolvida na infestação do Feijão Nhemba (Vigna unguiculata L.) o bruchidae da espécie Callosobruchus rhodesianus Pic.

O factor Local teve influência na intensidade de ataque da Praga, sendo o Celeiro Tradicional o local que registou maior intensidade relativa de ataque, da ordem dos 64%. Como conclusão, se pode considerar que este ambiente de conservação não resolve correctamente o problema de armazenamento de colheitas.

A variedade introduzida IT85F-867-5 foi a que apresentou níveis de infestação relativamente mais baixos de cerca de 24%, podendo ser considerada resistente à espécie Callosobruchus rhodesianus Pic. no conjunto das variedades testadas.

As diferenças na intensidade de ataque da praga são devidas ao genótipo de cada variedade e às condições do local. Assim, as condições de conservação são importantes para a prevenção das pragas, porque no caso desta pesquisa, observa-se que o pior local foi o mesmo para todas as variedades testadas e vice-versa. Também é importante a constituição genotípica das variedades dado que, a melhor variedade foi a mesma em todos os locais utilizados. Então pode-se dizer que os dois factores (Variedade e local), determinam de modo independente o nível de infestação.

O estudo comparativo de locais, de variedades e da possibilidade de existência de interacção variedade vs local, teve como base a análise dos níveis de infestação do Feijão Nhemba pelo Gorgulho. Estes são dados quantitativos, mas que, apenas referem à densidade da população da praga envolvida. Um complemento futuro a este trabalho poderia ser uma análise baseada no cálculo da percentagem de perda de peso devido à praga, a partir da qual se obteriam elementos valiosos para análise económica, isto é, quanto se perde em termos de grão de Feijão Nhemba e respectivo valor monetário por cada nível de ataque do Gorgulho específico ocorrido.

BIBLIOGRAFIA

01. AGRICOM, EE. (Não datado). Guia Prático para Fiéis de Armazém e Inspectores de Conservação. Empresa Estatal de Comercialização Agrícola, Maputo. (Não publicado).
02. AMANE, M. 1988. Feijão nhemba em Moçambique. Relatório Apresentado no Seminário Nacional de Investigação, 15 a 21 de Março de 1988, Maputo. (Não publicado).
03. APPERT, J. 1987. The Storage of Food Grains and Seeds. (The Tropical Agriculturalist). Macmillan Publishers Ltd, London. 146 p.
04. BARBAGALLO, S. 1988. Métodos de Controlo de Pragas. Apontamentos da Disciplina de Sanidade Vegetal. Estudante, Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal - UEM, Maputo.
05. BRANDAO, F. 1989. Manual do Armazenista, 2ª Edição, Universidade Federal de Viçosa, Imprensa Universitária, Minas Gerais, Brasil. 269 p.
06. COMISSAO TECNICA DE PLANEAMENTO E INTEGRACAO ECONOMICA DA PROVINCIA DE MOCAMBIQUE. 1969. Preparação da Execução do III Plano de Fomento, Quanto a Armazenagem e Comercialização dos Produtos Agrícolas. Estudos 4.
07. COPR. 1981. Pest Control in Tropical Grain Legumes. Centre for Overseas Pest Research, London. 206 p.
08. COX, M., DUFFY, E.A.J., MADGE, R. e VÁZIRANI, T.G. (Não datado). A Training Manual to Coleoptera of Agricultural Importance in the Tropics.
09. CARVALHO, J. de P. e MACHADO, M. 1967. A Entomofauna dos Produtos Armazenados. Contribuição para o Estudo do Callosobruchus maculatus F. (Coleoptera - Bruchidae). Boletim da Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais, 2ª Serie, XI, (2), p. 133-240
10. DOBIE, P., HAINES, C.P., HODGES, R.J. e PREVETT, P.F. 1984. Insects and Arachnids of Tropical Stored Products, Their Biology and Identification. (A Training Manual). Storage Department, Tropical Development and Research Institute, London. 273 p.

11. DOTO, A. 1988. Cultura de Feijão nhemba (Vigna unguiculata L.), Apontamentos da Disciplina de Produção Vegetal. Estudante, Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal da Universidade Eduardo Mondlane, Maputo. (Não publicado).
12. FAO. 1985. Prevention of Post - Harvest Food Losses. FAO Training, Food and Agriculture Organizations of The United Nations, Roma. 120 p.
13. FERRY, H. 1976. Post - Harvest Grain Loss Assessment Methods. ISBN, London. 193 p.
14. GOUVEIA, A.J., MATOS, A.H. e FRAGOSO, A. 1961. Tratamentos Insecticidas no Combate as Pragas do Feijão Armazenado. Revista da Junta de Investgação do Ultramar - Vol.9 - n 2, Lisboa. 13 p.
15. GOMES, F.P. 1978. Curso de Estatística Experimental. 8ª Edição, Livraria Nabel S.A., Piracicaba, S.Paulo, Brasil. 430 p.
16. HEEMSKERK, W. 1985. Cultura do Feijão Nhemba. Divulgação, Série Agricultura nº 1, CEDASPE, Maputo. 34 p.
17. HEEMSKERK, W. 1985. Espécies e Variedades de Feijão Existentes em Moçambique. Comunicações, Série Agronómica nº 1, INIA, Maputo.
18. HEEMSKERK, W. 1987. O Regionalismo do Feijão Nhemba. INIA, Série Agronómica nº 8 - Maputo.
19. HALL, D.W. 1971. Manutention et Emmagasinage des Graines Alimentaires dans les Regions Tropicales et Sutropicales. FAO, Rome. 370 p.
20. HILL, D.S. 1983. Agricultural Insect Pests of the Tropics and their Control. 2nd Edition, Press Syndicate of the University of Cambridge, London. 746 p.
21. IITA. (Não datado). Varietal Improvement of Cowpea. Crop Production Training Series. International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan, Nigéria.
22. KRANZ, J., SCHMUTTER, H. e KOCH, W. 1978. Diseases Pests and Weeds in Tropical Crops. John Wiley e Sons Ltd, London. 666 p.

23. LARA, F.M. 1979. Princípios de Resistência de Plantas a Insectos. Livro CERES Ltda, Piracicaba, S.Paulo, Brasil. 207 p.
24. LAWANI, S.M. 1989. The Cowpea, Biotechnology, and Natural Pest Control. IITA Research Briefs, Nigéria. 9(2): 1,6.
25. LEEUWEN, J.V. 1986. Experimentação Agrícola. Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal - UEM, Maputo. 283 p.
26. MAXWELL, F.G. e JENNINGS, P.R. 1980. Breeding Plants Resistant to Insects. John Wiley e Sons, New York. 683 p.
27. MERCH, R.F. e GOMES, N.K. 1982. Beneficiamento e Armazenamento de Grãos. Companhia Estadual de Silos e Armazéns - CESA, Brasil. 104 p.
28. MISSAO de INQUERITO AGRICOLA de MOÇAMBIQUE. 1972. Estatísticas Agrícolas de Moçambique, Governo Geral de Moçambique.
29. PURSEGLOVE, J.W. 1982. Tropical Crops Dicotyledons. Longman Group Ltd., Essex, U.K. :321 - 327.
30. PUZZI, D. 1977. Manual de Armazenamento de Grãos, Armazéns e Silos. Editora Agronômica CERES Ltda, Brasil. 405 p.
31. PUZZI, D. 1986. Abastecimento e Armazenagem de Grãos. Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, Brasil. 603 p.
32. RODRIGUEZ, S.A.G. 1985. Manual para a Produção de Sementes. Ministério da Agricultura, Empresa Nacional de Sementes, Maputo. 124 p.
33. SINGH, S.R. e ALLEN, D.J. 1979. Parasitos y Enfermedades del Caupi. IITA, Ibadan, Nigéria. 113 p.
34. SINGH, S.R. e RACHIE, K.O. 1985. Cowpea: Research, Production and Utilization. Edited by Singh and Rachie. Chichester, John Wiley, XVI. 460 p.
35. SNEDECOR, G.W. e COCHRAN, C.W.G. 1969. Statistical Methods. Sixth Edition. The Iowa State University Press Ames, Iowa, USA. 593 p.

36. SOLOMON, M.E. 1951. Control of Humidity with Potassium Hydroxide Sulphuric Acid, or Other Solutions. Bulletin of Entomological Research, 42: 543 - 554.
37. SOUTELINHO, C. e LAMEDICA, C.O. 1980. Guia Prático de Conservação e Controlo de Qualidade dos Cereais Armazenados. Moçambique. 99 p.
38. SOUTHGATE, B.J. 1958. Systematic Notes on Species of Callosobruchus of Economic Importance. Bulletin of Entomological Research, 49(3): 591 - 5
39. TRIVELLI, H.D.O. e VELAZQUEZ, C.J.A. 1985. Insectos que Danñan Granos y Productos Almacenados. Tecnologia Postcosecha. FAO, Roma. 142 p.
40. YACHAN, A. 1987. Celeiro Familiar Melhoría na Conservação de Produtos. Projecto Moz/86/008, Documento nº 7. Centro de Formação Agrária, Maputo. 12 p.

Anexo 1 - Dados observados sobre níveis de infestação do Feijão Nhemba (*Vigna unguiculata* L.) pelo Gorgulho (*Callosobruchus* sp.), (em percentagem (%)).

| LOCAL (MAPUTO) | VARIETADES | REPETICOES | | | |
|--|-------------|------------|----|-----|----|
| | | I | II | III | IV |
| LABORATORIO-INIA (ESTUFA) | INIA-36 | 62 | 65 | 60 | 61 |
| | IT83D-340-5 | 69 | 58 | 51 | 56 |
| | IT85F-1517 | 34 | 36 | 31 | 38 |
| | IT85F-867-5 | 9 | 13 | 7 | 23 |
| | IT86D-612 | 53 | 51 | 54 | 65 |
| | IT85F-2805 | 24 | 28 | 33 | 31 |
| ARMAZEM NACIONAL DA COGROPA, E.E. | INIA-36 | 72 | 76 | 71 | 72 |
| | IT83D-340-5 | 69 | 67 | 57 | 64 |
| | IT82E-32 | 48 | 66 | 60 | 56 |
| | IT84S-2140 | 75 | 72 | 80 | 82 |
| | IT84S-2163 | 38 | 49 | 58 | 50 |
| | IT85F-1517 | 43 | 45 | 40 | 47 |
| | IT85F-867-5 | 18 | 22 | 16 | 32 |
| | IT86D-612 | 51 | 50 | 63 | 69 |
| | IT85F-2805 | 30 | 31 | 39 | 42 |
| | IT86D-1035 | 55 | 44 | 46 | 52 |
| CELEIRO TRADICIONAL DE UMBELUZI | IT86D-1056 | 60 | 54 | 56 | 61 |
| | IT86D-1048 | 72 | 58 | 61 | 65 |
| | INIA-36 | 87 | 90 | 86 | 84 |
| | IT83D-340-5 | 84 | 82 | 67 | 76 |
| | IT82E-32 | 56 | 76 | 69 | 67 |
| | IT84S-2140 | 85 | 79 | 88 | 83 |
| | IT84S-2163 | 42 | 50 | 68 | 48 |
| | IT85F-1517 | 47 | 49 | 42 | 47 |
| | IT85F-867-5 | 21 | 22 | 25 | 38 |
| | IT86D-612 | 62 | 60 | 68 | 72 |
| IT85F-2805 | 35 | 41 | 47 | 51 | |
| IT86D-1035 | 62 | 59 | 61 | 63 | |
| IT86D-1056 | 71 | 68 | 70 | 79 | |
| IT86D-1048 | 88 | 78 | 81 | 84 | |

Anexo 2 - Dados observados sobre níveis de infestação do Feijão Nhemba (*Vigna unguiculata* L.) pelo Gorgulho (*Callosobruchus* sp.), (em arcesen %).

| LOCAL (MAPUTO) | VARIETADES | REPETICOES | | | |
|--|-------------|------------|-------|-------|-------|
| | | I | II | III | IV |
| LABORATORIO-INIA (ESTUFA) | INIA-36 | 51.94 | 53.3 | 0.77 | 51.35 |
| | IT83D-340-5 | 56.17 | 49.60 | 45.57 | 48.45 |
| | IT85F-1517 | 35.67 | 36.87 | 33.83 | 38.06 |
| | IT85F-867-5 | 17.46 | 21.13 | 15.34 | 28.66 |
| | IT86D-612 | 46.72 | 45.57 | 47.29 | 53.73 |
| | IT85F-2805 | 29.33 | 31.95 | 35.06 | 33.83 |
| ARMAZEM NACIONAL DA COGROPA, E.E. | INIA-36 | 58.05 | 60.67 | 57.42 | 58.05 |
| | IT83D-340-5 | 56.17 | 54.94 | 49.02 | 53.13 |
| | IT82E-32 | 43.85 | 54.33 | 50.77 | 48.45 |
| | IT84S-2140 | 60.00 | 58.05 | 63.44 | 64.90 |
| | IT84S-2163 | 38.06 | 44.43 | 49.60 | 45.00 |
| | IT85F-1517 | 40.98 | 42.13 | 39.23 | 43.28 |
| | IT85F-867-5 | 25.10 | 27.97 | 23.58 | 34.45 |
| | IT86D-612 | 45.57 | 45.00 | 52.53 | 56.17 |
| | IT85F-2805 | 33.21 | 33.83 | 38.65 | 40.40 |
| | IT86D-1035 | 47.87 | 41.55 | 42.71 | 46.15 |
| | IT86D-1056 | 50.77 | 47.29 | 48.45 | 51.35 |
| IT86D-1048 | 58.05 | 49.60 | 51.35 | 53.73 | |
| CELEIRO TRADICIONAL DE UMBELUZI | INIA-36 | 68.87 | 71.56 | 68.03 | 66.42 |
| | IT83D-340-5 | 66.42 | 64.90 | 54.94 | 60.67 |
| | IT82E-32 | 48.45 | 60.67 | 56.17 | 54.94 |
| | IT84S-2140 | 67.21 | 62.72 | 69.73 | 65.65 |
| | IT84S-2163 | 40.40 | 45.00 | 55.55 | 43.85 |
| | IT85F-1517 | 43.28 | 44.43 | 40.40 | 43.28 |
| | IT85F-867-5 | 27.28 | 27.97 | 30.00 | 38.06 |
| | IT86D-612 | 51.94 | 50.77 | 55.55 | 58.05 |
| | IT85F-2805 | 36.27 | 39.82 | 43.28 | 45.57 |
| | IT86D-1035 | 51.94 | 50.18 | 51.35 | 52.53 |
| | IT86D-1056 | 57.42 | 55.55 | 56.79 | 62.72 |
| IT86D-1048 | 69.73 | 62.03 | 64.16 | 66.42 | |

ANEXO 3 . Casualização dos tratamentos e blocos.

Tabela 1- De 6 tratamentos

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| F | E | C | B | D | A |
| C | A | D | E | B | F |
| C | D | E | B | F | A |
| A | D | F | C | B | E |

Onde:

- A - INIA-36
- B - IT83D-340-5
- C - IT85F-1517
- D - IT85F-867-5
- E - IT86D-612
- F - IT85F-2805

Tabela 2- De 12 tratamentos

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K | F | I | E | L | C | H | B | G | D | A | J |
| C | A | G | D | J | I | E | L | H | B | K | F |
| C | I | D | E | H | J | K | B | G | F | A | L |
| A | I | G | H | K | D | F | C | B | J | E | L |

Onde:

- A - IT83D-340-5
- B - IT82E-32
- C - IT84S-2140
- D - IT84S-2163
- E - IT85F-1517
- F - IT85F-867-5
- G - IT86D-612
- H - IT85F-2805
- I - IT86D-1035
- J - IT86D-1056
- K - IT86D-1048
- L - INIA-36