

633.3  
Amu

P.P.V.41

PPV.41



**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**

**FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL  
DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO E PROTECÇÃO VEGETAL**

23395

**Incidência de trips de botão *Megalurothrips sjostedti* Trybom.,  
(*Thysanoptera: Thripidae*) em selecções F<sub>4</sub> de feijão nhemba  
(*Vigna unguiculata* (L.) Walp.**

Tese apresentada à Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal para  
obtenção do grau de Licenciatura em Produção Vegetal

**AUTORA: Guilhermina Amurane  
SUPERVISOR: Eng<sup>o</sup> A. Rulkens  
CO-SUPERVISOR: Eng<sup>o</sup> Domingos Cugala**

**Maputo, Dezembro de 1999**



**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**

**FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL  
DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO E PROTECÇÃO VEGETAL**

23395

**Incidência de trips de botão *Megalurothrips sjostedti* Trybom.,  
(*Thysanoptera: Thripidae*) em selecções F<sub>4</sub> de feijão nhemba  
(*Vigna unguiculata* (L.) Walp.**

Tese apresentada à Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal para  
obtenção do grau de Licenciatura em Produção Vegetal

**AUTORA: Guilhermina Amurane  
SUPERVISOR: Eng<sup>o</sup> A. Rulkens  
CO-SUPERVISOR: Eng<sup>o</sup> Domingos Cugala**

**Maputo, Dezembro de 1999**

À memória de minha irmã e de meu filho.

Aos meus pais, irmãos e marido.

## AGRADECIMENTOS

Ao Eng<sup>o</sup> A. Rulkens, Eng<sup>o</sup> Domingos Cugala pela disposição e empenho na supervisão deste trabalho.

À dr<sup>a</sup> Luísa Santos, o Eng<sup>o</sup> Sancho Cumbi, a Eng<sup>a</sup> Marcela Libombo pelas contribuições feitas para a melhoria deste trabalho.

Aos trabalhadores da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, coordenados pelo Sr. Francisco Nhoela, pelo apoio dado durante o trabalho de campo.

Finalmente a todos colegas e amigos que directa ou indirectamente contribuíram na realização deste trabalho.

## ÍNDICE

Dedicatória	i
Agradecimentos	ii
Índice	iii
Lista de tabelas	v
Lista de figuras	vi
Lista de anexos	vii
Resumo	viii
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
1.1 Problema de estudo	1
1.2 Objectivos	2
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>3</b>
2.1 Origem, evolução e importância	3
2.1.2 Posição sistemática	4
2.1.3 Condições de clima e solo no cultivo de feijão nhemba	5
2.2. Os trips de feijão nhemba	5
2.2.1 Descrição das espécies	6
2.3 Métodos de controlo de trips de feijão nhemba	7
2.4 Melhoramento da cultura	9
<b>3 MATERIAS E MÉTODOS</b>	<b>12</b>
3.1 Localização	12
3.2 Material usado	12
3.3 Práticas culturais	13
3.4 Variáveis medidas	14
3.5 Delineamento experimental	15
3.6 Análise de dados	16
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>17</b>
4.1 Observações gerais	17
4.2 Análise de variâncias	17
4.3 Índice de infestação	20
4.4 Número de trips por planta	21
4.5 Número de pedúnculos por planta	22
4.6 Número de vagens por pedúnculo	25
4.7 Número de grãos por vagens	26
4.8 Peso de 100 sementes	29
4.9 Comprimento de pedúnculos	32
4.10 Rendimentos por planta	35
4.11 Coeficientes de correlação	38
4.12 Relação entre as variáveis	40

<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>41</b>
5.1 recomendações	42
<b>6 BIBLIOGRAFIA</b>	<b>43</b>
<b>7 ANEXOS</b>	<b>46</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2	Resumo de análise de variâncias na análise combinada	22
Tabela 3	Resumo de análise de variância nos dois ensaios	24
Tabela 4	Número de grãos por vagem das selecções na análise combinada	29
Tabela 5	Peso de 100 sementes das selecções no ensaio com 4 aplicações de cipermetrina	32
Tabela 6	Comprimento de pedúnculos das selecções na análise combinada	34
Tabela 7	Comprimento de pedúnculos das selecções no ensaio com 4 aplicações de cipermetrina	35
Tabela 8	Coefficientes de correlação no ensaio com uma aplicação de cipermetrina	36
Tabela 9	Coefficientes de correlação no ensaio com 4 aplicações de cipermetrina	37

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Índice de infestação por trips	25
Figura 2 Número de trips por planta	26
Figura 3 Número de pedúnculos por planta	27
Figura 4 Número de vagens por pedúnculo	28
Figura 5 Número de grão por vagem	30
Figura 6 Peso de 100 Sementes	31
Figura 7 Comprimento de pedúnculos	33



## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Esquema do ensaio no campo	44
Anexo 2 Casualização das plantas no campo	45
Anexo 3 Resultados laboratorial do solo	46
Anexo 4 Dados climáticos durante a época do ensaio	47

## RESUMO

Foram montados no campo experimental da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal em Maputo, dois ensaios de feijão nhemba para avaliar o grau de ataque por trips do botão (*Megalurothrips sjostedti* Trybom.), em 13 selecções da geração F<sub>4</sub> do cruzamento (*Vigna unguiculata* (L.) Walp X *Vigna unguiculata* subespécie *pubescens* (R. Wilczek) M.M. & S.). Em ambos os ensaios foi usado o delineamento de blocos completamente casualizados com 4 repetições e 14 tratamentos (13 selecções F<sub>4</sub> e o parente cultivado, variedade FAEF 14 e susceptível aos trips do botão). Ambos os ensaios foram sujeitos a uma aplicação de insecticida (cipermetrina, Ripcord 20% EC) 20 dias depois da sementeira (dds). Num dos ensaios aplicou-se insecticida também aos 35, 50 e 63 dias depois da sementeira (ensaio com controlo de trips).

Foram observados dois tipos de trips do botão, *Megalurothrips* sp. e *Anaphothrips* sp.. Verificou-se que as plantas sujeitas a apenas uma pulverização (20 dds, ensaio sem controlo de trips) tiveram um nível de ataque médio a severo de trips de botão. A aplicação de 4 tratamentos com cipermetrina permitiu um controlo efectivo de trips. Algumas selecções mostraram-se tolerantes ao ataque de trips, enquanto que a variedade FAEF 14 se mostrou susceptível.

## 1. INTRODUÇÃO.

O Feijão Nhemba (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), é uma leguminosa amplamente cultivada em Moçambique, em condições de sequeiro e como cultura de subsistência. Por isso, é basicamente cultivada pelo sector familiar. Os rendimentos variam entre os 350 kg/ha (em monocultura), e 160 kg/ha (em consociação), valores estes considerados baixos (Heemskerk, 1984).

### 1.1 Problema de estudo

Em Moçambique o feijão nhemba é a leguminosa mais importante a seguir ao amendoim, ocupando uma área de cerca de 150000 ha (Heemskerk *et al.*, 1984). A importância do feijão nhemba, é reconhecida pela sua distribuição em Moçambique, onde é cultivado principalmente pelo sector familiar, em consociação com milho (*Zea mays* (L.) ou mapira (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) (Rulkens, 1996).

A ocorrência de pragas e doenças constitui um dos factores limitantes ao potencial produtivo da cultura, que regista baixos rendimentos. Segundo Heemskerk *et al.* (1987), apesar dos trips serem a praga muito importante, o tratamento químico, na maioria dos casos, não é utilizado em Moçambique, devido ao elevado custo dos insecticidas, cuja aquisição muitas vezes não está ao alcance das populações pobres que são os maiores produtores desta leguminosa. Por outro lado, a sua aplicação exige o domínio de tecnologia, que muitas vezes não está ao alcance dos pequenos produtores.

Os recentes avanços tecnológicos no melhoramento das plantas (Heemskerk *et al.*, 1987), têm feito com que a cultura de feijão nhemba ganhe importância em todo o mundo devido as melhorias conseguidas na resistência da mesma a algumas doenças e pragas, e nos rendimentos possíveis de alcançar graças as práticas desenvolvidas para as várias condições de cultivo.

Segundo Freire Filho (1988), as formas silvestres de *Vigna unguiculata*, têm grande potencial para o melhoramento genético, devendo-se dar maior prioridade aos cruzamentos intra-específicos. Uma característica como a pilosidade pode ser útil na resistência às pragas na subespécie *pubescens*.

## 1.2 objectivos

### a) Geral

*do ataque*  
Avaliar a severidade e incidência de trips do botão em várias selecções da geração F<sub>4</sub>, de *Vigna unguiculata* (L.) Walp. X *Vigna unguiculata* subespécie *pubescens* (R. Wilczek) M.M. & S.

### b) Específicos

- Comparar as selecções F<sub>4</sub> e FAEF14, em termos de grau de ataque de trips
- Comparar de entre as selecções F<sub>4</sub>, o grau de ataque de trips.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Origem, evolução e importância

O feijão nhemba é uma cultura originária de África, onde ocorre nas formas cultivadas e silvestres (Purseglove, 1984).

A localização exacta do centro de origem da espécie tem sido difícil de determinar. Especulações anteriores sobre a origem e domesticação do feijão nhemba foram baseadas em evidências botânicas e citológicas, informação da sua distribuição geográfica, práticas culturais e registos históricos (Maréchal 1985; Ng 1985, citado por Padulosi e Ng (1997)).

Padulosi e Ng, (1997), baseados em investigações da variabilidade encontrada na *Vigna unguiculata* silvestre, afirmam que as formas mais primitivas, ocorrem na África Austral, na região que engloba a Namíbia a Oeste, Botswana, Zâmbia, Zimbabwe, Moçambique, África do Sul e Suazilândia. Os mesmos autores consideram este o centro de especialização da espécie *unguiculata*, devido à presença de muitas formas (taxas) primitivas como, as variedades *rhomboidea*, *protracta*, *tenuis* e *stenophylla*.

A evolução do feijão nhemba confunde-se com a sua domesticação, como acontece com muitas culturas. Leeuwen (1987) indica que, provavelmente, a domesticação da cultura ocorreu em África, o que em parte explica a sua adaptação às regiões de clima quente.

O centro de máxima diversidade de feijão nhemba cultivado localiza-se na África Ocidental. É nesta região onde se encontram muitas formas da variedade *dekindtiana* intermédias entre as formas verdadeiramente silvestres e outras variedades cultivadas de sementes muito pequenas, (Rawal, 1975 citado por Padulosi 1997).

O feijão nhemba é uma leguminosa que fornece proteínas vegetais ao homem, sendo consumido em forma de folhas verdes, secas, grão verde grão seco e de vagens. Esta espécie é também utilizada como forragem verde na alimentação do gado (Rulkens, 1996).

### 2.1.2 Posição sistemática

O feijão nhemba é uma dicotiledónea pertencente à família *Fabaceae* e ao género *Vigna* (Freire Filho, 1988).

Nas classificações das espécies de *Vigna*, devido à grande variabilidade existente no grupo envolvendo as formas silvestres e cultivadas, não tem havido muita concordância entre autores. Porém a classificação mais aceite nos últimos anos é a de Maréchal *et al.* 1978, citados por Singh e Rachie (1985).

Maréchal *et al.* (1978), citados por Singh e Rachie (1985), subdividiram a espécie *Vigna unguiculata* em quatro subespécies, sendo uma cultivada e três silvestres que são: *unguiculata* (L.) Walp., *dekindtiana* (Harms) Verdc., *stenophylla* (Harv.) Maréchal, Mascherpa, e *tenuis* (E. Mey.) Maréchal, Mascherpa. & Stainer. A subespécie *dekindtiana* foi subdividida em quatro variedades a saber: *dekindtiana*, *mensensis*, *protracta* e *pubescens*.

Padulosi (1993) e Ng. (1995), citados por Singh *et al.* 1997, nas suas abordagens subdividiram a espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp., em seis subespécies como se seguem: *unguiculata*, *dekindtiana*, *protracta*, *pubescens*, *stenophylla* e *tenuis*. Sendo a espécie *unguiculata* a cultivada e as restantes silvestres.

*Conspicua entre leguminos e subspécie*

### 2.1.3 Condições de clima e solo no cultivo de feijão nhemba

O feijão nhemba é considerado como sendo uma cultura de época quente e muito resistente à seca. No entanto, precisa de humidade suficiente para permitir a produção e armazenamento dos carboidratos nas vagens (Heemskerk, 1987).

O feijão nhemba pode ser cultivado em quase todos os tipos de solos, dependendo da cultivar utilizada. Existem cultivares adaptadas às condições específicas de solos e outras adaptadas a várias condições de solos (Oliveira e Carvalho, 1988).

### 2.2 Os trips do feijão nhemba

Os trips são insectos muito pequenos da ordem *Thysanoptera* com cerca de 2 mm de comprimento (Allen *et al.*, 1996). O aparelho bucal é do tipo perfurador sugador, assimétrico (uma mandíbula e duas maxilas). As asas são muito finas, membranosas e transparentes, com nervuras reduzidas ou sem nervuras, com longas cerdas ao longo das margens das asas. Por vezes as asas são reduzidas ou não existem. As metamorfoses têm dois estágios pupais inactivos que ocorrem no solo (Olmi, 1985).

Segundo Hill (1983), a maioria dos trips são fitófagos e poucos são predadores de ovos ou ninfas de outros insectos ou outros trips. Dentro da ordem *Thysanoptera* encontram-se duas sub-ordens sendo, respectivamente, *Terabrantia* e *Tubulifera*. Na primeira sub-ordem o último segmento abdominal é normalmente cónico. Na segunda sub-ordem, as fêmeas não têm ovopositor e o último segmento abdominal é tubular. Grande parte dos trips pertencem à família Thripidae que se enquadra na sub-ordem Terabrantia.

Os trips de botão têm um ciclo de vida de 10 a 14 dias. Os ovos são depositados nos botões florais onde as ninfas e os adultos se desenvolvem. Os adultos são geralmente cinzentos, castanhos ou pretos e as ninfas têm uma coloração creme a laranja. Os estágios pupais ocorrem no solo ou em plantas hospedeiras e a sua reprodução é partenogénica (Allen *et al.*, 1996).

Os trips figuram entre as pragas mais importantes na cultura de feijão nhemba, sendo responsáveis por uma grande perda da produção, causados pelo seu ataque, mas também porque são vectores de doenças bacterianas, virais ou fungais (Singh e Jackai, 1985).

Os trips <sup>✓ Grande dano ?</sup> atacam o feijão nhemba no início da formação dos botões florais e durante a floração. Os sintomas de ataque de trips de botão do feijão nhemba, podem ser observados pela má formação, distorção e descoloração da flor. Em alguns casos o botão da flor não se abre e aborta prematuramente. Deste modo os pedúnculos ficam sem as suas flores e vagens. Perante uma infestação séria dos trips, os botões não se desenvolvem, ficam castanhos, os pedúnculos não se alongam, as plantas atacadas não produzem vagens e não ultrapassam a fase vegetativa (Allen et al., 1996).

### 2.2.1 Descrição das espécies

*Frankliniella schultzei* Trybom.

*Frankliniella schultzei* Trybom., tem como nome comum, trips das flores do algodão. Os seus principais hospedeiros são, feijões, algodão (*Gossypium spp.*) e amendoim (*Arachis hypogaea L.*), podendo ser encontrados também nas flores de café (*Coffea arabica L.*), batata-doce e tomate. Os adultos e as ninfas alimentam-se das flores de muitas plantas, especialmente leguminosas. Normalmente os adultos apresentam o corpo castanho com a cabeça amarela (Hill, 1983).

*Sericothrips occipitalis* Hood.

*Sericothrips occipitalis* Hood., é uma praga menor das folhas das plântulas do feijão nhemba, especialmente em condições secas e quentes. O seu ataque pode ser visto através de pequenas manchas brancas, amarelecimento, desidratação e redução das folhas em plantas novas de feijão nhemba (Centre for Overseas, 1981).



### *Megalurothrips sjostedti* Trybom

*Megalurothrips sjostedti* Trybom. (*Taeniothrips sjostedti*) cujo nome comum é trips dos botões do feijão. Os principais hospedeiros desta praga são, feijões, ervilhas e amendoim, mas também pode ser encontrada nas culturas de café, abacate (*Persea americana* Mill.) e algodão como hospedeiros alternativos. Os adultos e as ninfas são os estágios que causam danos no feijão. Os adultos são geralmente pretos (Hill, 1983).

## **2.3 Métodos de controlo dos trips de feijão nhemba**

Segundo Matthews (1984), há muitos métodos alternativos de controlo de trips de botão que podem ser usados numa forma singular ou combinados a saber:

### **2.3.1 Controlo cultural**

- a) Rotação de culturas - não usar no mesmo terreno culturas leguminosas, pois muitas destas são hospedeiras de trips.
- b) Consociação - semear em consociação com milho ou mapira. O feijão nhemba é mais susceptível do que as outras espécies de feijão. Os trips multiplicam-se mais rapidamente em regime de monocultura do que em consociação (Segeren *et al.*, 1994). No feijão nhemba consociado com o milho ocorrem densidades mais baixas de trips de botão e percevejos, duas pragas muito importantes nesta cultura, pois, existem assim mais barreiras contra a dispersão dos organismos nocivos e há mais possibilidades para os seus antagonistas (Segeren, 1996).
- c) Uso de cultivares resistentes - usar cultivares resistentes que tenham uma certa resistência aos trips.

Segundo Heemskerk (1987), as variedades IT8260-709, IT82-716 e IT82-73, são consideradas resistentes ou tolerantes aos trips. A cultivar TVu 1509 é considerada moderadamente resistente aos trips, sendo extensivamente usada nos programas de

melhoramento do IITA (Instituto Internacional de Agricultura Tropical ) (Singh e Jackai, 1985).

d) Época de sementeira - o semear cedo, as vezes tardiamente pode evitar o período em que o insecto nocivo põe os seus ovos nas culturas, ou em que se desenvolve rapidamente por causa das condições ambientais (Segeren, 1996).

e) Cultura armadilha- na Nigéria foram desenvolvidas pelo IITA, técnicas simples para assegurar o controlo dos trips. Essas técnicas, baseam-se na sementeira antecipada da *Crotalaria juncea* em redor do campo de feijão nhemba. Deste modo, a *Crotalaria* porque floresce antes do feijão nhemba, serve de armadilha o que minimiza a infestação dos trips na cultura do feijão nhemba (Singh e Jackai, 1985).

f) Cobertura vegetal morta combinada com irrigação, ajudam a reduzir a emergência dos adultos no estado de pupa no solo (Allen *et al.*, 1996).

### 2.3.2 Controlo químico

Singh *et al.* (1997), fazem referência a uma série de pesticidas que não só são eficazes para o combate de trips, mas também para outras pragas do feijão. O controlo químico dos trips pode ser feito com a aplicação de insecticidas de contacto ou sistémicos (Hill, 1983). O tratamento deve ser feito quando se verificar um grau de ataque superior a dois trips por flor (Allen *et al.*, 1996).

Segundo Heemskerk *et al.* (1987), apesar de os trips serem uma praga muito importante, o tratamento químico na maioria dos casos, não é utilizado em Moçambique, devido ao elevado custo dos insecticidas, cuja aquisição muitas vezes não está ao alcance das populações pobres que são os maiores produtores desta leguminosa e por a sua aplicação exigir o domínio de tecnologia, que muitas vezes não está ao alcance dos produtores.

De acordo com Segeren (1996), o controlo químico é pouco adoptado pelo sector familiar por causa dos custos elevados dos pesticidas e riscos de intoxicação.

### 2.3.3 Controlo integrado

Heemskerk (1987), diz que para Moçambique, a médio prazo a solução pode ser o controlo integrado, em que se usem variedades com alguma tolerância em relação aos trips e se faça um ou dois tratamentos com insecticida.

### 2.3.4 Controlo biológico

No controlo biológico são usados inimigos naturais, com objectivo de reduzir as populações de pragas das culturas (Segeren, 1996).

Singh *et al.*, (1997) fazem referência a alguns organismos para o controlo biológico de trips de botão, que são predadores de ovos, larvas ou adultos e parasitóides de ovo ou larva.

Na ordem *Hymenoptera*, na família *Eulophidae* a espécie *Ceranisus menes* é parasitóide das larvas, e na família *Trichogrammatidae*; as espécies *Megaphragma sp.* e *Oligosita sp.* são parasitoides de ovos. Como predadores assinalam-se os seguintes: *Iphyseius sp.*, um ácaro da família *Phytoseiidae* predador de ovos, *Cheilomenes suphrea* um coleóptero da família *Coccinellidae*, predador de larvas, *Paederus sabeus* também coleóptero da família *Staphilinidae* predador de larvas, e por último *Orius sp.* da ordem *Hemiptera* da família *Anthocoridae* e que é predador de ovos, larvas e adultos.

## 2.4 Melhoramento da cultura

No que diz respeito aos prog de melhoramento de feijão nhemba em África, estes têm sido orientados para o aumento dos rendimentos, aumento do tamanho da semente, melhorias nas características da vagem, resistência a pragas e doenças, tendo por base a selecção massal, selecção genealógica e métodos de selecção recorrente com variedades locais (Smithson *et al.* 1980, citado por Magaia 1996).

Trabalhos com vista ao desenvolvimento de variedades resistentes aos trips têm sido levados a cabo por instituições vocacionadas ao trabalho de melhoramento, com particular destaque para o Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA), onde trabalhos deste tipo continuam a ser um dos seus objectivos centrais. Neste Instituto foram desenvolvidas algumas variedades nas quais foram incorporados factores de resistência aos trips de botão do feijão nhemba. Um exemplo recente é o referido por Singh et al. (1997), das variedades (IT82D-716, IT84S-2246, IT90K-59) consideradas como sendo moderadamente resistentes e a variedade IT 90K-76 como resistente aos trips.

A interfertilidade existente entre as populações silvestres e cultivadas de *Vigna unguiculata*, a presença de pilosidades nas subespécies silvestres que são úteis na resistência as pragas, podem ser exploradas para o melhoramento genético da espécie (Freire Filho, 1988).

Fatokum e Singh (1987), reportaram que os híbridos resultantes do cruzamento de *Vigna unguiculata* X *Vigna unguiculata* subespécie *pubescens* (R. Wilczek) M. M. & S), têm caules e folhas pubescentes, sugerindo ser possível transferir genes para a pubescência (associados com a resistência aos insectos), de *Vigna unguiculata* subespécie *pubescens* para as formas cultivadas de *Vigna unguiculata*.

Fatokum e Singh (1987), cruzaram com sucesso o feijão nhemba com o seu parente silvestre *Vigna unguiculata* subespécie *pubescens* (R. Wilczek) M. M. & S. Eles usaram técnicas de cultivo de tecidos para salvar embriões híbridos que poderiam de outra maneira ter degenerado ou murchado. As plantas da F<sub>1</sub> foram vigorosas no desenvolvimento, mas foram parcialmente estéreis com apenas 70% de pólen viável (Singh et al. 1997).

Singh e Rachie (1985), referem-se a estudos realizados pelo IITA -(1981-83), no feijão nhemba que concluíram que a resistência para afídeos (*Aphis craccivora* Koch.), é controlada por um gene dominante singular e as resistências para trips (*Megalurothrips sjostedti* Trybom.) e gorgulho do armazém (*Callosobruchus maculatus* F.), são controladas por genes recessivos.

Trabalhos executados por Duarte e Adams (1972), citados por Gonçalves 1993, na sua abordagem referem que no feijão vulgar o número de vagens por planta, tanto na geração F<sub>2</sub> como na geração F<sub>4</sub> exercem um efeito dominante sobre o rendimento. Os mesmos autores referem-se que os componentes importante na determinação do rendimento foram, o número de grãos por vagem e o peso do grão.

Kumar *et al.* (1976), citados por Gonçalves 1993, realizaram um trabalho sobre o rendimento das vagens do feijão nhemba e demonstraram que o número de vagens por planta e o peso de 100 grãos foram os caracteres com maiores efeitos directos sobre o rendimento e como tal sugerem que estes caracteres constituam índices fiáveis de selecção.

Segundo Hill e Waller (1990), a resistência ao ataque de pragas é caracterizada por uma baixa densidade da população da praga ou ligeiros sintomas de danos em plantas resistentes. O mesmo autor na sua abordagem subdivide a resistência varietal em três categorias a saber: Tolerância, antibiose e não-preferência .

Tolerância é o mecanismo de resistência em que uma planta mostra habilidade para crescer e reproduzir-se num nível de infestação que pode ser prejudicial para uma planta susceptível. Uma planta resistente pode ser tolerante, sobrevivendo a níveis de infestação que mataria ou severamente prejudicaria plantas susceptíveis.

Antibiose é a tendência das plantas de reduzir os prejuízos causados por insectos. Ocorre quando o insecto usa uma variedade resistente para o seu alimento e como resposta a planta desenvolve temporária ou permanentemente mecanismos metabólicos, que provocam anomalias nos insectos tais como: morte das ninfas ou larvas nos primeiros estágios de vida; declínio do tamanho e peso da larva ( prolongamento do estágio larval), reduzindo a fecundidade ou emergência dos adultos e ainda produção de material repelente.

Não-preferência é a resposta dos insectos às plantas que perdem características que as identifica como hospedeiro. A presença de tricomas, de superfícies cerosas, brácteas, pêlos, são umas das características morfológicas que resultam na não-preferência.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Localização

Os ensaios foram realizados no campo experimental da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, no Campus Universitário da Universidade Eduardo Mondlane, em Maputo, que se encontra a uma altitude média de 60 m acima do nível do mar, 25° 57' de Latitude S e 32° 36' de Longitude E (leitura de GPS "Geographic Position System").

O solo da área é castanho-avermelhado, estrutura solta, textura arenosa e muito profundo com 0.3% de matéria orgânica (Augusto, 1996).

#### 3.2 Material usado

Para o presente trabalho foi usado o seguinte material.

- a) Variedade cultivada FAEF14 seleccionada duma variedade local oriunda do distrito de Homoine (Inhambane), de ciclo curto, prostrado e insensível ao fotoperíodo.
- b) Sementes da geração F4 do possível cruzamento entre variedade cultivada FAEF14 e ) *Vigna unguiculata* subespécie *pubescens*.
- c) Insecticida cipermetrina (Ripcord 20% EC)

Foi usada a geração F4 pela seguinte razões:

Na altura a que estava disponível; A partir desta geração muitas famílias aproximam-se a homozigose, portanto homogéneas e são notáveis maiores diferenças entre as famílias (Rulkens, comunicação pessoal).

### 3.3 Práticas culturais

A montagem do ensaio foi antecedida pelas seguintes actividades: lavoura, gradagem, adubação localizada com bagaço de mafurra, pois, segundo Segeren (1996), a adição de substâncias orgânicas (estrume, bagaço, "mulch") ao solo, resulta em geral numa diminuição dos nemátodos fitófagos. Foram efectuadas duas sachtas manuais, aos 12 e 38 dias depois da sementeira (dds).

Durante a condução dos ensaios, foram feitas duas regas semanais (logo depois da sementeira) e posteriormente estas foram quinzenais. Tratamentos químicos foram feitos com o insecticida cipermetrina (Ripcord 20% EC) aos 20 dias depois da sementeira nos dois ensaios com o objectivo de controlar todas as pragas antes da floração e aos 35, 50 e 63 dias depois da sementeira (ensaio com controlo de trips), para controlar a praga neste ensaio.

Decidiu-se pelo uso do insecticida cipermetrina (Ripcord 20% EC) porque este produto, para além de apresentar baixo custo de aplicação é pouco persistente e é efectivo contra um espectro largo de pragas que se verifica na maioria dos casos a baixas doses de tratamento (Segeren, 1996).

Na sementeira foram usadas 3 sementes por covacho com um compasso de 1.5 metros entre linhas e 1 metro entre covachos da mesma linha. As 13 selecções foram casualizadas na mesma linha (anexo 2). Cada selecção em cada ensaio foi constituída por 12 (doze) plantas.

As selecções foram intercaladas por plantas de feijão nhemba da variedade cultivada, com objectivo de garantir uma distribuição homogénea da praga (trips de botão) no campo.

Foram feitas duas colheitas de vagens, aos 81 e 94 dias depois da sementeira. Depois seguiu-se a secagem das vagens que foi ao sol e ao ar livre.

Depois de secas, as vagens foram debulhadas e os grãos posteriormente pesados e armazenados.

### 3.4 Variáveis medidas

As variáveis medidas foram:

1. **Índice de infestação (%)** - foi calculado como valor percentual entre o número de plantas infestadas e o total de plantas observadas.

$$I(\%) = nPa/N$$

Onde:

I é o índice de infestação

NPa é o número de plantas infestadas

N é o número total de plantas observadas

2. **Número de trips por planta** – Avaliação quantitativa, baseada na contagem do número de trips por planta. Usou-se a escala de índice de ataque por insectos, desenvolvida por Segeren (1996), para avaliar a severidade do ataque.

A partir da altura em que houve mais de 50% de floração, foram feitas colheitas semanais de 6 flores por planta, durante 5 semanas até totalizarem 30 flores por planta. As flores colhidas foram levadas ao laboratório de entomologia da Faculdade em frascos fechados, postas no congelador à temperatura de 2º C para que a acção do frio permitisse a morte dos trips e posterior contagem dos mesmos, com auxílio de um estereomicroscópio. A contagem foi feita dissecando as pétalas da flor (Libombo, 1990). Em plantas em que não houve a formação de flores, foram colhidos os botões florais em quantidades iguais às das flores.

Os trips observados foram colectados e com ajuda duma chave dicotómica (Palmer *et al.*, 1989), identificados até o nível de espécie.

3. **Número médio de pedúnculos por planta:** esta variável foi avaliada pela contagem directa do número de pedúnculos em cada planta (12 plantas) aos 75 dds.



**4. Número de vagens por pedúnculo:** este parâmetro foi estimado do quociente entre o total de vagens das plantas e o total de pedúnculos da mesma (12 plantas) aos 75 dds.

**5. Número de grãos por vagem:** a partir da contagem do número de grãos em 10 vagens foi calculada a média de grãos por vagem para cada planta.

**6. Peso de sementes:** depois da secagem das vagens fez-se a debulha e seguidamente foram pesadas 100 sementes das selecções testadas, assim como do feijão nhemba cultivado.

**7. Comprimento médio de pedúnculos (cm):** medição do comprimento dos pedúnculos foi feita em todas as plantas (12 plantas) 75 dds, com ajuda duma fita métrica de 50 cm de comprimento, colocada na vertical, desde o nível de inserção do pedúnculo (na axila da folha) ao ápice e em todos os ramos de cada planta. Posteriormente, foi calculado o comprimento médio dos pedúnculos.

**8. Rendimento por planta:** esta variável foi estimada do produto entre o número de pedúnculos por planta, número de vagens por pedúnculos, número de grãos por vagem e o peso do grão (Rulkens, comunicação pessoal).

### **3.5 Delineamento experimental**

O delineamento usado foi o de blocos completamente casualizados (DBCC) com 4 repetições e 14 tratamentos (13 selecções F4, e FAEF 14, variedade cultivada e susceptível aos trips do botão).

Foram montados dois ensaios (distância entre os dois ensaios foi de 10 metros), sendo um em que se fez o controlo de todas as pragas usando o insecticida cipermetrina e com um intervalo de aplicação quinzenal. O outro ensaio teve uma única aplicação de cipermetrina aos 20 dias depois da sementeira e antes do aparecimento dos primeiros botões florais com o objectivo de reduzir os efeitos de outras pragas da cultura que ocorrem antes da floração.

### 3.6 Análise de dados

Para a análise de dados das variáveis medidas no campo, foi usado o pacote estatístico MSTAT-C, versão 1.2 (Bricker, 1989). Os dados foram primeiro submetidos ao teste de homogeneidade das variâncias ("Bartlett's test"). As variáveis em estudo foram submetidas a uma análise de variância, quando necessário, as médias foram comparadas usando o procedimento do teste "The least significant differences" frequentemente designado por LSD (diferença mínima significativa). Para a comparação entre os dois ensaios foi usado o delineamento de blocos completamente casualizados com um factor e que neste trabalho é considerado como análise combinada.

Na análise combinada as médias das variáveis índice de infestação, número de trips por planta, número médio de pedúnculos por planta e o rendimento por planta foram heterogêneas, como tal foram sujeitas a transformação  $\sqrt{(\arcsen x/100)}$  sugerida por (Gomes e Gomes, 1984).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Observações gerais

A cultura de um modo geral apresentou um bom desenvolvimento vegetativo até o fim do ensaio . O bom desenvolvimento da cultura deveu-se a aplicação do insecticida (cipermetrina). Porém, no ensaio sem controlo de trips, os sintomas de ataque de trips de botão foram evidentes particularmente na fase de floração.

Nos ensaios foi observada a incidência de *Megalurothrips sp.* e *Anaphothrips sp.*, sendo a primeira espécie a predominante. Adicionalmente, observou-se que o número de trips de botão foi mais elevado nas plantas não pulverizadas e mais baixo nas plantas pulverizadas.

### 4.2 Análise de variância

Os resultados da análise combinada (tabela 1), mostram que houve diferenças significativas entre os ensaios (com controlo de trips e sem controlo de trips) nas seguintes variáveis: índice de infestação, número de trips por planta, número de vagens por pedúnculo, peso de 100 sementes, comprimento médio de pedúnculos e no rendimento por planta. Ainda na análise combinada, houve diferenças significativas entre as selecções nas variáveis, índice de infestação, número médio de pedúnculos por planta, número médio de grãos por vagem, peso de 100 sementes, comprimento médio de pedúnculos e no rendimento por planta. A interacção foi significativa quanto ao índice de infestação, número de tripes por planta, número de pedúnculos por planta, número de vagens por pedúnculo, número médio de grãos por vagem e quanto ao rendimento por planta.

**Tabela 1:** Resumo de análise de variâncias na análise combinada

Variáveis	Significância				CV (%)
	ensaio	Seleccões	interacção	Transformação	
Índice de infestação	**	*	*	$\sqrt{(\arcsenx/100)}$	37.60
Número médio de trips por planta	**	NS	Ns	$\sqrt{(\arcsenx/100)}$	52.58
Número médio de pedúnculos por planta	NS	**	*	$\sqrt{(\arcsenx/100)}$	32.13
Número médio de vagens por pedúnculo	**	NS	*		37.79
Número médio de grãos por vagem	NS	**	*		4.63
Peso de 100 sementes	*	**	NS		35.58
Comprimento médio de pedúnculos	*	**	NS		24.72
rendimento por planta	*	**	**	$\sqrt{(\arcsenx/100)}$	43.55

\* significativo a 5%; \*\* significativo a 1%; NS: não significativo; CV(%): coeficiente de variação

Os resultados da análise de variância nos dois ensaios (tabela 2), mostraram que houve diferenças significativas entre as selecções, no ensaio sem controlo de trips quanto número médio de pedúnculos por planta, número médio de grãos por vagem, peso de 100 sementes e quanto ao rendimento por planta. Os resultados mostram ainda que no ensaio com controlo de trips as diferenças significativas entre as selecções foram observadas quanto ao número médio de grãos por vagem, peso de 100 sementes e quanto ao comprimento médio de pedúnculos.

Os coeficientes de variação obtidos nos ensaios, foram no geral altos. Este facto deve-se provavelmente a falta de uniformidade da rega por aspersão, a que a cultura foi submetida. Também pode ter havido provavelmente um ataque não uniforme da praga. Pois segundo Murdie (1972) citado por Saúde (1990) que se referem a estudos com insectos, raramente ocorre uma uniformidade no ataque a planta hospedeira, mesmo nos

casos em que uma infestação artificial tenha sido cuidadosamente feita. Esta situação é comum na maioria dos ensaios que envolvem insectos.

**Tabela 2:** Resumo da análise de variância nos dois ensaios

Variáveis medidas	Significância das seleções	Transformação	CV (%)
Índice de infestação	NS		25.64
	<b>NS</b>		<b>26.30</b>
Número médio de trips por planta	NS		20.40
	<b>NS</b>		<b>28.69</b>
Número médio de pedúnculos por planta	**		25.33
	*		<b>20.76</b>
Número médio de vagens por pedúnculo	NS		34.44
	<b>NS</b>		<b>32.35</b>
Número médio de grãos por vagem	**		3.94
	**		<b>5.23</b>
Peso de 100 sementes	*		27.97
	**		<b>30.22</b>
Comprimento médio de pedúnculos	**		19.54
	<b>NS</b>		<b>27.05</b>
rendimento por planta	*	$\sqrt{(\arcsen x/100)}$	29.78
	**	$\sqrt{(\arcsen x/100)}$	<b>38.3</b>

Com controlo de trips; **Sem controlo de trips**

\* significativo a 5 %; \*\* significativa a 1%; NS: não significativo; CV(%): coeficiente de variação

### 4.3 Índice de infestação

A partir da análise combinada (tabela 2), esta variável apresentou diferenças significativas ( $p < 0.01$ ) entre os ensaios. O ensaio sem controlo de trips registou maior índice de infestação (figura 1), quando comparado com o ensaio com controlo de trips. A interacção foi significativa ( $p < 0.05$ ). A tabela 3 das médias da análise combinada mostram que a variedade FAEF 14 foi a que maior índice de infestação apresentou com o valor de 58.19 % e a selecção com o código 4 a de menor índice com o valor médio de 32.03 %

**Tabela 3:** índice de infestação das selecções na análise combinada

<b>Seleccões</b>	<b>Índice de infestação</b>
14	58.19 <b>a</b>
7	50.78 <b>ab</b>
8	49.22 <b>ab</b>
5	43.75 <b>ab</b>
10	42.97 <b>ab</b>
13	42.19 <b>ab</b>
11	42.19 <b>ab</b>
2	40.63 <b>ab</b>
6	40.63 <b>ab</b>
9	38.28 <b>ab</b>
1	38.28 <b>ab</b>
3	34.38 <b>b</b>
12	33.59 <b>b</b>
4	32.03 <b>b</b>

(Médias seguidas pela mesma letra não são significativamente diferentes,  $p < 0.05$  pelo testeLSD)

Entre as selecções houve diferenças significativas tanto no ensaio com controlo de trips como no ensaio sem controlo de trips. No ensaio com controlo de trips o índice de infestação não ultrapassou os 30 %, sendo a selecção com o código 1 a que apresentou maior índice (28.13%). No ensaio sem controlo de trips o índice de infestação atingiu 89.37%, sendo este correspondente à variedade FAEF 14.

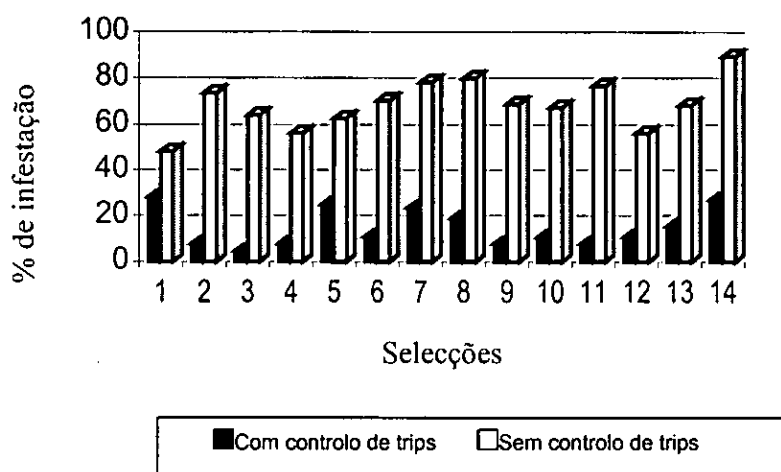


Figura 1: Índice de infestação de trips

#### 4.4 Número de trips por planta

A análise combinada mostrou haver diferenças significativas ( $p < 0.01$ ), no número de trips por planta entre os dois ensaios. O ensaio sem controlo de trips foi o que mais trips por planta apresentou com mais de 100 trips por planta, (figura 2). Ainda nesta análise, as selecções e a interacção não mostraram diferenças significativas.

Na análise dos dois ensaios (tabela 2), as selecções não mostraram diferenças significativas quanto ao número médio de trips por planta tanto no ensaio com controlo de trips como no ensaio sem controlo de trips.

O número médio de trips por planta, no ensaio com controlo de trips, foi de 2.30, muito inferior ao reportado no ensaio sem controlo de trips (111.40) o que mais uma vez confirma o efeito dos tratamentos (4 aplicações de cipermetrina) sobre o número de trips por planta. Estes resultados entram em concordância com os apresentados por Segeren (1996), para um número de trips de 111.40 corresponde um índice de ataque médio. A este nível as plantas apresentam uma queda séria das gemas florais, acastanhamento e secagem das mesmas. Segundo o mesmo autor, estes resultados confirmam que o uso de cipermetrina é efectivo no controlo de trips de botão.

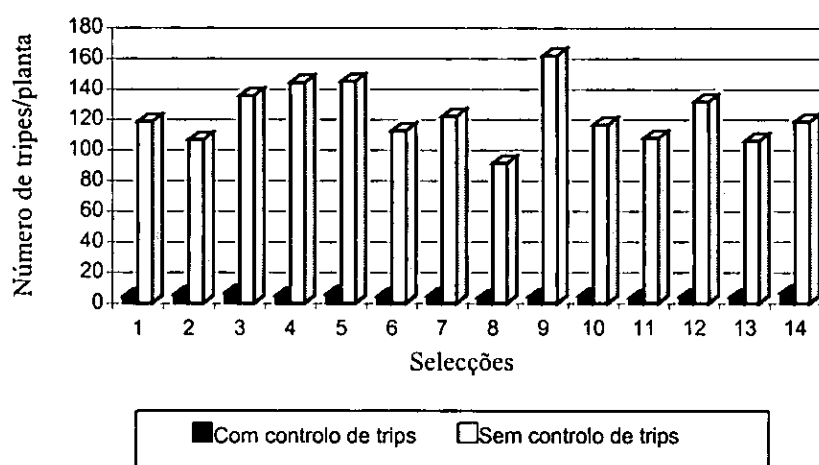


Figura 2: Número de trips por planta

#### 4.5 Número de pedúnculos por planta

Os resultados da análise combinada não mostraram diferenças significativas entre os ensaios, quanto ao número médio de pedúnculos por planta. Nesta análise as selecções mostraram diferenças significativas ( $p < 0.01$ ), sendo a selecção com o código 13 a que mais pedúnculos por planta apresentou com a média de 45 pedúnculos por planta e a variedade FAEF. 14 a que menos pedúnculos teve com uma média de 19 pedúnculos por planta como mostra a tabela 4.

A interacção foi significativa. A figura 3 mostra que em relação ao número de pedúnculos por planta no ensaio sem controlo de trips algumas selecções superaram as selecções do mesmo código do ensaio com controlo de trips, quanto ao número médio de pedúnculos por planta como as selecções com os códigos 2, 3, 4, 7, 8, 9, 12 e 13, embora os ensaios (com controlo e sem controlo de trips) não tenham sido significativos, o que sugere que elas são tolerantes porque mostram habilidades para produzir na presença da praga (Hill, 1990).



**Tabela 4:** Número de pedúnculos por planta das selecções na análise combinada

<b>Selecções</b>	<b>Número de pedúnculos/planta</b>
13	44.75 a
2	43.63 a
4	40.50 ab
12	40.38 ab
7	39.75 ab
3	38.50 ab
8	37.63 ab
5	37.63 ab
10	36.38 ab
11	35.50 ab
9	35.13 ab
6	31.25 b
1	30.50 bc
14	19.04 c

(Médias seguidas pela mesma letra não são significativamente diferentes,  $p < 0.05$  pelo teste LSD)

Dos resultados da análise de variância dos dois ensaios, as selecções não foram significativamente diferentes quanto ao número de pedúnculos por planta no ensaio com controlo de trips. No ensaio sem controlo de trips selecções foram significativamente diferentes ( $p < 0.05$ ), quanto ao número médio de pedúnculos por planta (tabela 2), sendo as selecções com os códigos 12 e 13 as que mais pedúnculos tiveram, com 50.50 pedúnculos por planta. A variedade FAEF 14 foi a que menos pedúnculos teve com 9.08 pedúnculos por planta tabela 5.

As selecções mantêm o número de pedúnculos por planta sob pressão de trips. A variedade FAEF 14 diminui sob ataque de trips.

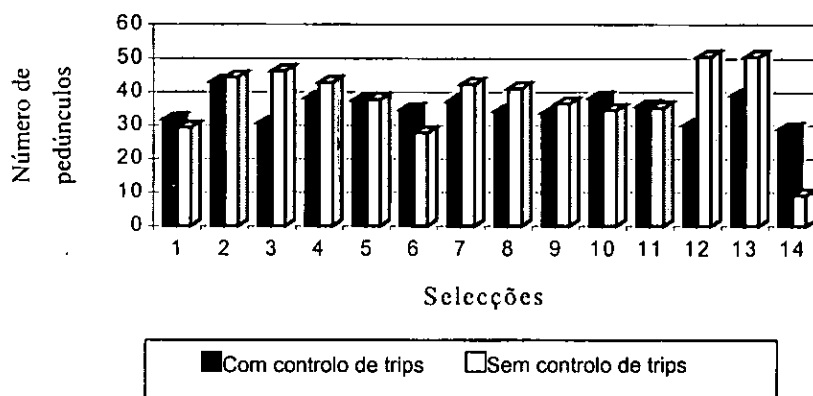


Figura 3: Número de pedúnculos por planta

Tabela 5: Número de pedúnculos por planta das seleções sem aplicação de cipermetrina

Seleções	Número de pedúnculos/planta
12	50.50a
13	50.50a
3	46.25ab
2	44.25abc
4	42.75abc
7	42.25abc
8	41.00abc
5	37.75 bcd
9	36.50 bcd
11	35.25 cd
10	34.50 cd
1	29.25 d
6	27.75 d
14	9.08 e

(Médias seguidas pela mesma letra não são significativamente diferentes,  $p < 0.05$  pelo teste LSD)

#### 4.6 Número de vagens por pedúnculo

Com base nos resultados de análise combinada, os ensaios foram significativamente diferentes ( $P < 0.01$ ), quanto ao número de vagens por pedúnculo. No geral as selecções do ensaio com controlo de trips apresentaram maior número de vagens por pedúnculo quando comparadas com o ensaio sem controlo de trips o que sugere que o ataque de trips de botão afecta o número de vagens por pedúnculo. Ainda nesta análise as selecções não mostraram diferenças significativas.

A interacção foi significativa ( $p < 0.05$ ) e observou-se que algumas selecções mesmo sob um ataque severo (sem controlo de trips) (figura 4), superaram as selecções do mesmo código, do ensaio com controlo de trips como é o caso das selecções 3, 4 e 10. Este facto sugere que estas selecções tenham uma componente genética que lhes confere tais habilidades, que mais uma vez confirmam que são tolerantes.

Os resultados da análise de variância para cada ensaio (tabela 2), mostram que as selecções não foram significativamente diferentes quanto ao número de vagens por pedúnculo, tanto no ensaio com controlo de trips como no ensaio sem controlo de trips. A variedade FAEF14 teve em média uma vagem por pedúnculo.

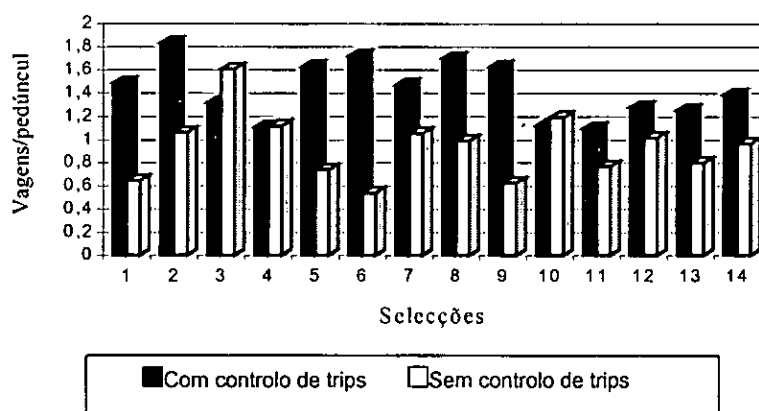


Figura 4: Número de vagens por pedúnculo

#### 4.7 Número de grãos por vagens

A análise combinada (tabela 2), mostra que os ensaios não são significativamente diferentes quanto ao número de grãos por vagem. O número de grãos por vagens não foi diferente no ensaio com controlo de trips comparativamente com o ensaio sem controlo de trips (figura 5). Estes resultados sugerem que o número de grãos por vagem não é afectado pelo ataque de trips de botão.

A análise combinada mostra ainda que as selecções diferem significativamente ( $p < 0.01$ ), quanto ao número de grãos por vagem. A selecção com o código 13 foi a que menos grãos por vagem apresentou (6.33), e a selecção com o código 11 a com mais grãos por vagem (12.21) tabela 6.

**Tabela 6:** Número de grãos por vagens das selecções na análise combinada

Seleccões	Número de grãos/vagens
11	12.21a
14	11.68 b
8	11.57 b
7	10.58 c
4	10.40 c
5	10.27 c
6	9.426 d
9	8.735 e
1	8.341 ef
10	8.274 f
2	7.605 g
12	7.427 g
3	6.750 h
13	6.681 h

(Médias seguidas pela mesma letra não são significativamente diferentes,  $p < 0.05$  pelo teste LSD)

A interacção foi significativa ( $p < 0.05$ ). As selecções diferem entre si, tal diferença é independente do controlo de trips o que sugere que o número de grãos por vagens não é

afectado pelo ataque de trips. Provavelmente o carácter (número de grãos por vagem) seja geneticamente controlado.

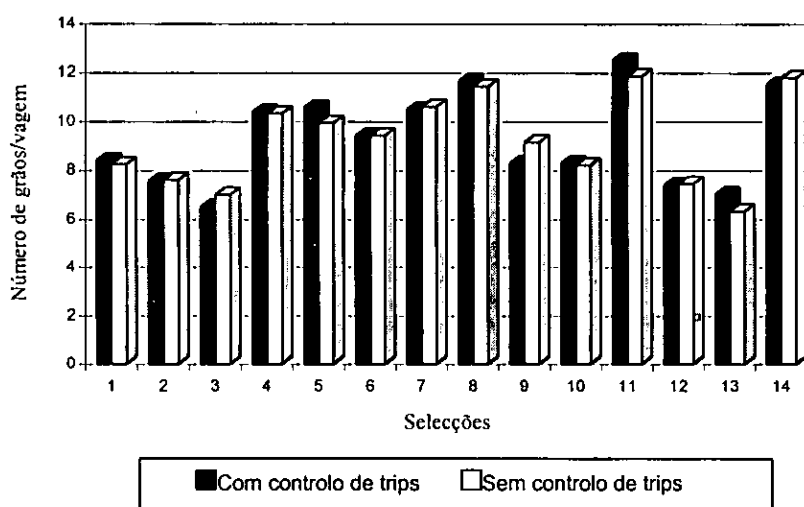


Figura 5: Número de grãos por vagem

Na análise dos dois ensaios (tabela 2), as selecções mostraram diferenças significativas tanto no ensaio com controlo de trips como no ensaio sem controlo de trips. No ensaio com controlo de trips a análise LSD mostrou que a selecção com o código 11 foi a que mais grãos por vagem apresentou (12.54) e a selecção com o código 3 a com menos grãos por vagem com 6.5 grãos por vagem como mostra a tabela 7.

No ensaio sem controlo de trips a selecção com o código 11, foi a que mais grãos por vagem apresentou com 11.88 e a selecção com o código 13 a de menos grãos por vagem com 6.33 grãos por vagem tabela 8

**Tabela 7:** Número de grãos por vagens em selecções com contolo de trips

<b>Selecções</b>	<b>Número de grãos/vagem</b>
11	12.54a
8	11.69 b
14	11.56 b
5	10.59 c
7	10.53 c
4	10.44 c
6	9.43 d
1	8.43 e
10	8.31 e
9	8.35 e
2	7.59 f
12	7.40 f
13	7.03 g
3	6.50 h

(Médias seguidas pela mesma letra não são significativamente diferentes,  $p < 0.05$  pelo teste LSD)

**Tabela 8:** Número de grãos por vagens de selecções sem controlo de trips

<b>Selecções</b>	<b>Número de grão/vagem</b>
11	11.88a
14	11.81ab
8	11.45 b
7	10.63 c
4	10.35 c
5	9.95 d
6	9.43 e
9	9.17 e
1	8.26 f
10	8.23 f
2	7.62 g
12	7.45 g
3	6.99 h
13	6.33 i

(Médias seguidas pela mesma letra não são significativamente diferentes,  $p < 0.05$  pelo teste LSD)

#### 4.8 Peso de 100 sementes

A análise combinada mostrou que os ensaios diferem significativamente ( $p < 0.05$ ), quanto ao peso de 100 sementes. No ensaio com controlo de trips foram registados pesos superiores aos do ensaio sem controlo de trips. As selecções 2 e 5 apresentaram um comportamento contrário das outras, pois sem controlo de trips os pesos das suas sementes superaram as selecções com o mesmo código do ensaio com controlo de trips (figura 6).

A análise combinada mostra ainda que as selecções diferem significativamente ( $p < 0.01$ ) no peso de 100 sementes. A variedade FAEF 14 foi a que maior grão apresentou com 14.34 g no peso de 100 sementes e a selecção com o código 7 foi a de menor tamanho com o peso de 100 sementes de 9.01 g tabela 9.

A interacção não foi significativa.

**Tabela 9:** Peso de 10 sementes da selecções na análise combinada

Seleccões	Peso de 100 sementes
14	14.34 a
11	14.13 b
8	11.94 bc
2	11.89 bc
9	11.61 bc
5	11.55 bc
4	11.55 bc
10	11.23 bc
12	10.48 c
6	10.28 c
1	10.19 c
13	10.17 c
3	09.75 c
7	09.01 c

(Médias seguidas pela mesma letra não são significativamente diferentes,  $p < 0.05$  pelo teste LSD)

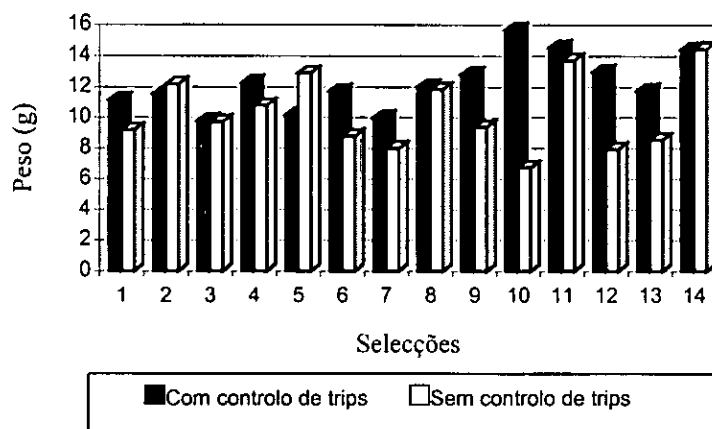


Figura 6: Peso de 100 sementes

Dos resultados da análise de variância dos dois ensaios, as selecções mostram diferenças significativas nos dois ensaios. No ensaio com controlo de trips a selecção 10 foi a que teve maior grão (15.71 g) e a selecção 3 a de menor grão (9.79 g), a variedade FAEF 14 teve um peso de 14.44 (tabela 10). No ensaio sem controlo de trips a variedade FAEF 14 teve maior grão com 14.02 g e a selecção 10 de menor grão com 6.74 g (tabela 11).



**Tabela 10:** Peso de 100 sementes das selecções no ensaio com controlo de trips

<b>Seleccões</b>	<b>Peso de 100 sementes (g)</b>
10	15.71a
11	14.55 b
14	14.44 bc
9	13.85 bcd
12	13.02 bcd
4	12.30 cde
8	12.04 cde
13	11.80 de
6	11.75 de
2	11.59 de
1	11.19 de
5	10.20 e
7	10.01 e
3	9.79 e

(Médias seguidas pela mesma letra não são significativamente diferentes,  $p < 0.05$  pelo teste LSD)

**Tabela 11:** Peso de 100 sementes das selecções semcontrolo de trips

<b>Seleccões</b>	<b>Peso de 100 sementes (g)</b>
14	14.24a
11	13.70 b
5	12.90 bc
2	12.19 bc
8	11.84 bcd
4	10.80 cde
3	9.72 def
9	9.33 ef
1	9.12 efg
6	8.80 efg
13	8.55 efg
7	8.01 fg
12	7.97 fg
10	6.74 g

(Médias seguidas pela mesma letra não são significativamente diferentes,  $p < 0.05$  pelo teste LSD)

#### 4.9 Comprimento de pedúnculos

Com base nos resultados da análise combinada os ensaios mostraram diferenças significativas ( $p < 0.05$ ), quanto ao comprimento médio de pedúnculos. A figura 7 mostra que as selecções no ensaio com controlo de trips apresentaram pedúnculos compridos em relação às selecções do ensaio sem controlo de trips. Contudo, algumas selecções como é o caso das selecções com os códigos 3, 7, 8, e 12 comportaram-se de maneira contrária tendo registado pedúnculos mais compridos no ensaio sem controlo de trips

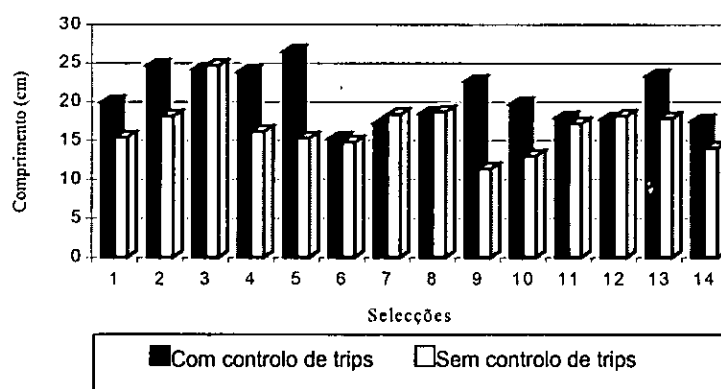


Figura 7: Comprimento de pedúnculos

A análise combinada mostra ainda que houve diferenças significativas ( $p < 0.01$ ) entre as selecções, quanto ao comprimento médio dos pedúnculos como mostra a tabela 12. A interacção não foi significativa.

Os resultados da análise de variância (tabela 2), mostram diferenças significativas ( $p < 0.01$ ) entre as selecções no ensaios com controlo de trips. Não houve diferenças significativas entre as selecções no ensaio sem controlo de trips.

A figura 7 dá indicação que em presença de trips as plantas tiveram pedúnculos de menor comprimento, Segundo Libombo (1990), o comprimento de pedúnculos pode ser influenciado pelas características genéticas da variedade, ou então pelo ataque de trips.

Perante uma infestação séria de trips os botões florais abortam prematuramente e os pedúnculos não se alongam.

**Tabela 12:** Comprimento de pedúnculos das selecções na análise combinada

Seleccões	Comprimento de pedúnculos
3	24.44 a
2	21.46 ab
5	20.90 ab
13	20.62 ab
4	20.04 ab
8	18.64 ab
12	17.99 ab
7	17.84 ab
1	17.67 b
11	17.57 b
9	17.02 b
10	16.36 b
14	15.81 b
6	15.00 b

(Médias seguidas pela mesma letra não são significativamente diferentes,  $p < 0.05$  pelo teste LSD)

No ensaio com controlo de trips a selecção com o código 5 foi a que teve pedúnculos compridos com 26.50 cm, e a selecção com o código 6 a que menores pedúnculos apresentou, com um comprimento médio de 15.22 cm. No mesmo ensaio a variedade FAEF 14 teve pedúnculos curtos (17,57cm) (tabela 13).

**Tabela 13:** Comprimento de pedúnculos das selecções no ensaio com controlo de trips

<b>Seleccões</b>	<b>Comprimento de pedúnculos (cm)</b>
5	26.50a
2	24.72ab
3	24.19ab
4	23.93ab
13	23.34 b
9	22.70 bc
1	19.94 cd
10	19.76 cd
8	18.53 d
11	17.97 de
12	17.80 de
14	17.57 de
7	17.29 de
6	15.22 e

(Médias seguidas pela mesma letra não são significativamente diferentes,  $p < 0.05$  pelo teste LSD)

#### 4.10 Rendimento por planta

A análise combinada mostrou que houve diferenças significativas ( $p < 0.05$ ), entre os ensaios ( com controlo de trips e sem controlo de trips), quanto ao rendimento por planta. No geral, o ensaio com controlo de trips apresentou rendimentos superiores aos rendimentos do ensaio sem controlo de trips (figura 8).

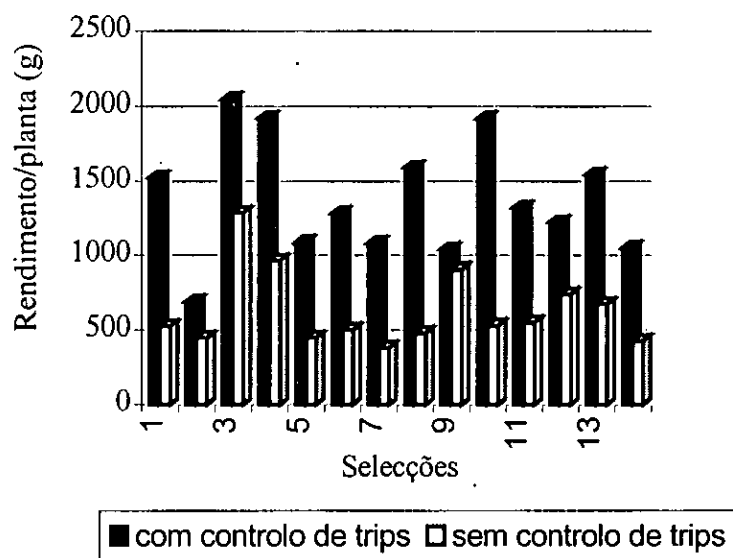


Figura 8: Rendimento por planta

Ainda nesta análise as selecções mostraram diferenças significativas ( $p < 0.01$ ). A selecção com o código 3 foi a que apresentou maior rendimento com 1666.94 g e a selecção com código 2 a de menor rendimento com 569.7 g (tabela 14).

A interacção foi significativa ( $p < 0.01$ ), o que sugere que as plantas sob pressão de trips o seu rendimento é afectado ( há redução de rendimento).

Dos resultados da análise de variância nos dois ensaios (tabela 2), as selecções mostram diferenças significativas ( $p < 0.05$ ) no ensaio com controlo de trips e diferenças significativas ( $p < 0.01$ ) entre as selecções no ensaio sem controlo de trips.

No ensaio com controlo de trips a selecção com o código 3 foi a que teve maior rendimento com 2048 g, e a selecção com o código 2 a de menor rendimento com 690.0g.

No mesmo ensaio a variedade FAEF 14 teve um rendimento de 1049 g (tabela 15). No ensaio sem controlo de trips a selecção com código 3 foi a que apresentou maior rendimento e a variedade FAEF 14 a de menor rendimento com 330.2 g (tabela 16).

**Tabela 14:** Rendimento por planta das selecções na análise combinada

<b>Seleccões</b>	<b>Rendimento /planta (g)</b>
3	1666 <b>a</b>
4	1444 <b>ab</b>
10	1224 <b>ab</b>
13	1110 <b>bcd</b>
8	1037 <b>bcd</b>
1	1025 <b>bcd</b>
12	981.0 <b>cd</b>
9	972.6 <b>cd</b>
11	935.0 <b>cde</b>
6	891.0 <b>def</b>
5	767.2 <b>f</b>
14	739.8 <b>f</b>
7	730.9 <b>g</b>
2	569.7

(Médias seguidas pela mesma letra não são significativamente diferentes,  $p < 0.05$  pelo teste LSD)

**Tabela 15:** Rendimento por planta das selecções no ensaio com controlo de trips

<b>Selecções</b>	<b>Rendimento /planta (g)</b>
3	2048 a
4	1925 ab
10	1921 abc
8	1593 abcd
13	1547 abcd
1	1524 abcd
11	1321 bcde
6	1281 bcde
12	1222 cde
5	1086 de
7	1082 de
14	1049 de
9	1040 de
2	690.0 e

(Médias seguidas pela mesma letra não são significativamente diferentes,  $p < 0.05$  pelo teste LSD)

**Tabela 16:** Rendimento por planta das selecções no ensaio sem controlo de trips

<b>Selecções</b>	<b>Rendimento /planta (g)</b>
3	1286 a
4	962.6 b
9	904.8 b
12	740.3 c
13	673.7 cd
11	549.2 de
10	529.4 e
1	525.8 e
6	501.3 ef
8	479.8 ef
2	449.4 efg
5	448.2 efg
7	380.3 fg
14	330.3 g

(Médias seguidas pela mesma letra não são significativamente diferentes,  $p < 0.05$  pelo teste LSD)

#### 4.11 Coeficientes de correlação

Para avaliar a associação entre as variáveis fez-se a correlação (Gomes e Gomes 1984).

A associação entre as variáveis pode ser positiva, negativa, alto ou baixo e o seu valor varia de 0 a 1 (coeficiente de correlação). Este coeficiente, é acompanhado por um valor de probabilidade.

Faz sentido referir-se (comentar) o coeficiente de correlação quando este for alto, isto é, quando seu valor for maior ou igual a 0.5 e for acompanhado de uma probabilidade significativa (dependendo do nível de significância considerado). Uma correlação positiva significa que com o aumento de uma variável aumenta também a outra variável. Uma correlação negativa quer dizer que com o aumento duma variável há diminuição da outra.

No presente trabalho os coeficientes de correlação foram no geral baixos e não significativos (tabelas 18 e 19), ao nível de significância de  $p < 0.05$ .

No ensaio sem controlo de trips houve uma correlação positiva e significativa entre o número de pedúnculos por planta e o rendimento por planta, o que quer dizer que com aumento do número de pedúnculos por planta aumenta também o rendimento por planta. A correlação positiva foi também observada entre as seguintes variáveis número de vagens por pedúnculos e o comprimento dos pedúnculos, número de vagens por pedúnculos e o rendimento por planta.

No ensaio com controlo de trips houve correlação positiva e significativa somente entre o número de pedúnculos por planta e o rendimento por planta.



**Tabela 17: Coeficientes de correlação no ensaio sem controlo de trips**

	Índice de infestação	Número de trips por planta	Número de pedúnculos/planta	Número de vagens/Pedúnculo	Número de grãos/vagem	Peso de 100 sementes	Comprimento médio de pedúnculos	Rendimento/planta
Índice de infestação	X	0.50 (0.25)	-0.32 (0.35)	-0.31 (0.28)	-0.42 (0.45)	-0.48 (0.45)	-0.36 (0.47)	-0.38 (0.23)
Número de trips por Planta	X	X	0.03 (0.79)	0.25 (0.06)	-0.03 (0.83)	-0.08 (0.58)	-0.03 (0.86)	-0.12 (0.39)
Número de pedúnculos/planta	X	X	X	0.35 (0.01)	-0.37 (0.01)	-0.35 (0.01)	0.41 (0.00)	0.56 (0.00)
Número de vagens/pedúnculo	X	X	X	X	-0.17 (0.21)	-0.17 (0.21)	0.63 (0.00)	0.53 (0.00)
Número de grãos/vagem	X	X	X	X	X	0.42 (0.00)	-0.17 (0.22)	0.2 (0.00)
Peso de 100 sementes	X	X	X	X	X	X	-0.28 (0.04)	0.43 (0.01)
Comprimento médio de pedúnculos	X	X	X	X	X	X	X	0.34 (0.01)
Rendimento/planta	X	X	X	X	X	X	X	X

coeficiente de correlação  
(probabilidade)

**Tabela 18: Coeficientes de correlação no ensaio com controlo de trips**

	Índice de infestação	Número de trips por planta	Número de pedúnculos/planta	Número de vagens/Pedúnculo	Número de grãos/vagem	Peso de 100 sementes	Comprimento médio de pedúnculos	Rendimento/planta
Índice de infestação	X	0.05 (0.59)	-0.31 (0.25)	-0.06 (0.45)	-0.02 (0.63)	-0.18 (0.23)	-0.03 (0.32)	-0.35 (0.05)
Número de trips por planta	X	X	-0.14 (0.28)	-0.07 (0.61)	-0.09 (0.53)	0.18 (0.19)	-0.23 (0.09)	-0.45 (0.12)
Número de pedúnculos/planta	X	X	X	0.29 (0.03)	0.026 (0.85)	-0.16 (0.24)	0.34 (0.01)	0.54 (0.00)
Número de vagens/pedúnculo	X	X	X	X	0.05 (0.97)	-0.36 (0.01)	0.16 (0.23)	0.45 (0.00)
Número de grãos/vagem	X	X	X	X	X	0.22 (0.10)	-0.24 (0.08)	0.49 (0.02)
Peso de 100 sementes	X	X	X	X	X	X	-0.28 (0.04)	0.47 (0.00)
Comprimento médio de pedúnculos	X	X	X	X	X	X	X	0.25 (0.01)
Rendimento/planta	X	X	X	X	X	X	X	X

coeficiente de correlação  
(probabilidade)

#### 4.12 Relação entre as variáveis

Observou-se uma relação directa entre o número de trips por planta e o índice de infestação. Houve maior índice de infestação e maior número de trips no ensaio sem controlo de trips.

O número de trips e o índice de infestação não tiveram influência no número de pedúnculos por planta. Pois foram registados no geral mais pedúnculos por planta no ensaio sem controlo de trips em relação ao ensaio com controlo de trips. Este facto é contrário ao esperado, pois, segundo Singh *et al.* (1988), um ataque médio de trips é acompanhado de uma abscisão, acastanhamento e secagem das gemas florais e não ocorre nenhum alongamento de pedúnculos.

Entre o número de pedúnculos por planta e o número de vagens por pedúnculos a relação é directa, isto é, com aumento do número de pedúnculos houve um ligeiro aumento do número de vagens por pedúnculo. Registou-se maior número de vagens por pedúnculo no ensaio sem controlo de trips.

O número de grãos por vagem foi independente do número de vagens por pedúnculo, do número de pedúnculos por planta como também do controlo ou não de trips.

O peso do grão depende do número de grãos por vagem. Selecções com mais grãos por vagem tiveram ao maior peso do grão.

O comprimento de pedúnculos teve uma relação directa com o número de vagens por pedúnculos e com o número de pedúnculos por planta. Pedúnculos compridos foram observados em selecções com mais pedúnculos e estes apresentaram mais vagens por pedúnculo. Existem fortes associações entre o comprimento de pedúnculos, número de vagens por planta, número de vagens por pedúnculo, número de pedúnculos por planta e o rendimento, o que pode levar a concluir que quanto maior for o comprimento do pedúnculo, menor é o ataque de trips nos botões florais e maior o número de vagens por pedúnculo e por planta e conseqüentemente maior o rendimento do grão (Gonçalves, 1993).

O rendimento por planta teve influência do tipo de ensaio (com ou sem controlo de trips).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. Com base nos resultados obtidos nas condições dos ensaios (com controlo de trips e sem controlo de trips) foram diferentes quanto ao índice de infestação, número de trips por planta, número médio de pedúnculos por planta, número de vagens por pedúnculo, peso de 100 sementes comprimento médio de pedúnculos e no rendimento por planta.
2. No ensaio sem controlo de trips houve um ataque médio de trips de botão. Os sintomas observados nos casos de ataque médio foram uma abscisão das gemas florais, acastanhamento e secagem das mesmas.
3. As selecções com os códigos 3, 4, e 10 apresentaram um número médio de vagens por pedúnculo, maiores rendimentos por planta, idêntico em ambos ensaios, contrariamente as outras selecções. Contudo, o nível de trips por planta foi muito superior no ensaio sem controlo de trips quando comparado com o ensaio com controlo de trips. Assim, consideram-se que estas selecções são tolerantes.
4. As selecções foram significativamente superiores à variedade FAEF 14 quanto ao número médio de pedúnculos por planta em condições de pressão de trips (ensaio sem controlo de trips).
5. A variedade FAEF 14 foi superior as selecções quanto ao peso de 100 sementes em condições de pressão de trips.

## 5.1 Recomendações

Como este estudo centrou-se na geração F4 do cruzamento *Vigna unguiculata* (L.) Walp. X *Vigna unguiculata* subespécie *pubescens* (R. Wilczek) M.M.& S.], recomenda-se:

1. Que estudos idênticos sejam feitos nas gerações subsequentes, e em diferentes épocas do ano, uma vez que foi observada uma grande variação fenotípica.
2. A utilização destas selecções em futuros programas de melhoramento genético.
3. Em futuros trabalhos se faça um estudo mais profundo dos caracteres morfológicos e produtivos das selecções.
4. Que sejam feitos estudos em diferentes partes do país para conhecer o ciclo da praga e o período de maior incidência na cultura.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- Allen, D. J.; Ampofo, J. K. O. e Wortmann. 1996.** Pragas, doenças e problemas nutricionais do feijoeiro na África. Guia de Campo. CIAT nº 261 Etiópia 132p.
- Briecker, B. 1989.** A Microcomputer Program for the Design, Management, and Analysis of of Agronomic Research Experiments . Michigam State University.
- Centre for Overseas pest research. 1981.** Pest control in Tropical Grain Legumes. London. pp. 133-135.
- Fakotum, C. A.; Singh, B. B. 1987.** Interspecific hybridization between *Vigna pubescens* and *Vigna unguiculata* (L.) Walp. through embryo rescue. Plant Cell, Tissue and Organ Culture. Vol.9(3): 229-233 pp. Ibadan , Nigeria.
- Freire, F. R. 1988.** Origem, evolução e domesticação do caupi. In: Araújo, J. P. & Watt, E. E. 1988. O Caupi no Brasil. EMBRAPA, Brasília, pp7-46.
- Gomes, K. A. e Gomes, A. A. 1984.** Statistical procedures for agricultural research. International Rice Research Institute (IRRI). Second Edition. John Wiley & Sons; Singapore ; 680 pp.
- Gonçalves, M. M. L 1993.** "Path analysis" na cultura de grão de feijão nhemba (*Vigna unguiculata* (L.)Walp.) nas condições da zona Sul de Moçambique. Trabalho de diploma. Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal. UEM. Maputo. 56pp.
- Heemskerk, W. 1984.** Espécies e variedades de feijão nhemba existentes em Moçambique. INIA . Maputo . Serie Agronómica nº 1. 35pp.
- Heemskerk, W.; Simango, J.R. e Leonardo, A. 1987.** Resultados de investigação. Feijão nhemba (*Vigna unguiculata* (L.)Walp.) 1984-1987. Documento de campo nº2. INIA, 61pp.

- Hill, D S. 1983. Agricultural insect pests of the tropics and their control; 2<sup>nd</sup> edition  
Cambridge, Great Britain. 74pp.
- Hill, D.S. e Waller, J.M. 1990. Pests and diseases of tropical crops, Vol. Principles and  
methods of control. Intermediate Tropical Agriculture Series. 45-52p Longman.
- Leeuwen, J.V. 1987. Agricultura familiar numa parte da faixa costeira do sul de  
Moçambique: Descrição e proposta para apoio e investigação. INIA, Série Agronómica  
nº 1, 71pp.
- Libombo, M P.F. 1990. Importância dos trips no feijão nhemba na província de Maputo.  
Trabalho de diploma. Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal .UEM. Maputo.  
64pp.
- Magaia, H. E. 1996. Avaliação de variedades exóticas do feijão Nhemba (*Vigna  
unguiculata* (L.) Walp .) Tese de Licenciatura . FAEF. UEM. Maputo
- Matthews , G.A. 1984. Pest Management . Longman , London and New York . pp. 49-66.
- Oliveira, F.P e Carvalho, A.M. 1988. Cultura do caupi nas condições de clima e solos  
dos trópicos húmidos e semi-áridos do Brasil. In: J.P.P de Araújo & E.E. West  
(organizadores) Brasília. pp 65-96.
- Olmi, M. 1985. Apontamentos de entomologia agrícola; parte I e II. Faculdade de  
Agronomia e Engenharia Florestal. UEM. Maputo. 275pp
- Padulosi, S. e Ng N.Q. 1997 . Origen, Taxonomy and Morphology of *Vigna unguiculata*  
(L.) Walp. In: Advances in Cowpea Research. Ibadan, Nigeria. pp. 1-12.
- Palmers, J.M.; Moud, L.A. e du Heaume, G.J. 1989. Cie Guides to Insects of importance  
to Man. CAB. International Institute of Entomology. British Museum Natural History.  
160pp.

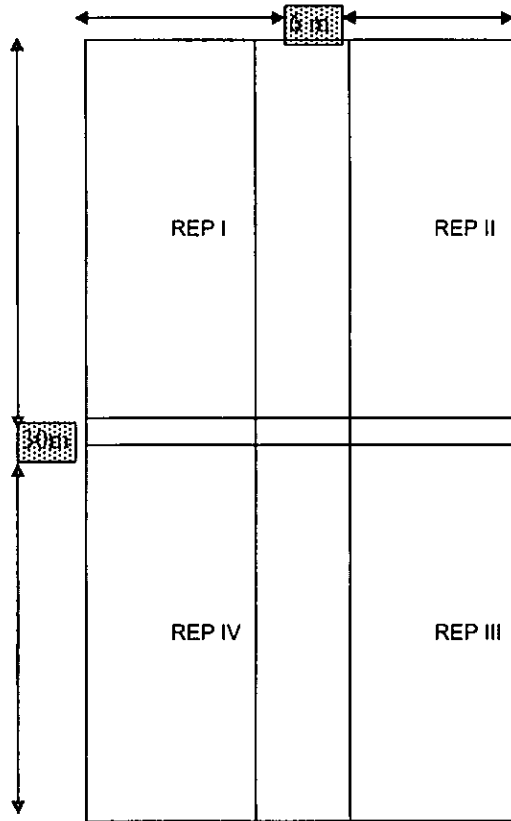
- Purseglove, J. W. 1984.** Tropical Crops: dicotiledons. 2nd edition. Longman Group. pp.321-328
- Rulkens, T. 1996.** Feijões. Apontamentos da disciplina de produção vegetal. FAEF,UEM. Maputo. 29pp.
- Saúde, C.C.N 1990.** Resistência genética contra afídeos no feijão nhemba *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Trabalho de diploma. Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal .UEM. Maputo.86pp.
- Segeren P. 1996.** Os princípios básicos de protecção das plantas . Departamento de Sanidade Vegetal . Ministério de Agricultura e Pescas. Moçambique. 223 pp.
- Segeren, P. Oever, R. Van den Compton, J. 1994.** Pragas, doenças e ervas daninhas nas culturas alimentares em Moçambique. Instituto Nacional de Investigação Agronómica. Ministério de Agricultura. 88pp.
- Singh, S.R. e Rachie, K.O 1985.** Insect pests of Cowpea in Africa: Their life cycle, economic importance and potential for control. In: Singh, S.R. & Rachie, K.O.(1985) Cowpea research,Production and Utilization. IITA, Ibadan ( Nigeria). pp 21- 22.
- Singh, S.R e Jakai L E N 1988.** Screening Techniques for host plant resistance to insect pests of cowpea.Tropical Grain Legume bulletin 35:2-18 (1988).International Institute of Tropical Agriculture.
- Singh, B.B.; Mohan Ray, D.R; Dashiell, K.E; e Jackai, L.E.N. 1997.** Advances in cowpea research. IITA. Nigeria.420pp.

# 7 ANEXOS

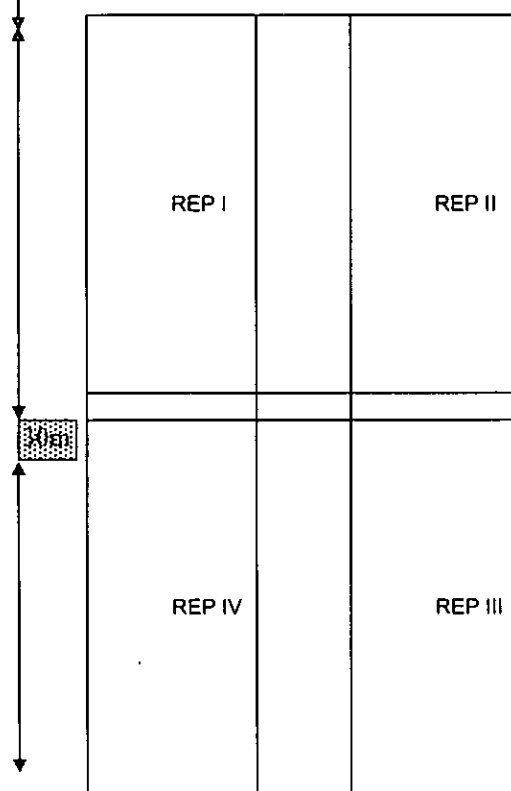


Anexo 1: Esquema do ensaio no campo

Com controlo de trips



10 m Sem controlo de trips



Anexo 2: Casualização das plantas no campo

Repetição I

Repetição II

14	14	14	14	14
14	7	14	3	14
14	1	14	4	14
14	13	14	13	14
14	3	14	8	14
14	9	14	6	14
14	8	14	2	14
14	12	14	11	14
14	10	14	13	14
14	6	14	1	14
14	4	14	5	14
14	5	14	9	14
14	13	14	7	14
14	2	14	10	14
14	14	14	14	14
14	12	14	13	14
14	6	14	10	14
14	11	14	3	14
14	3	14	9	14
14	5	14	5	14
14	10	14	7	14
14	1	14	2	14
14	9	14	6	14
14	7	14	4	14
14	4	14	11	14
14	13	14	12	14
14	2	14	8	14
14	8	14	1	14
14	14	14	14	14

Repetição IV

Repetição III

**Anexo 3: Resultados de análise laboratorial do solo (profundidade 0-30 cm)**

Componentes	Unidades	Valor
Ca	meq/100g	1.61
Mg	meq/100g	1.14
K	meq/100g	0.13
Na	meq/100g	0.22
CTC	meq/100g	3.87
BT	%	80.1
PST	%	6.0
Ca/Mg	-	1.44
Mg/K	-	8.77
PH em água	-	7.2
CE (1:25)	Mmhos/cm	0.08
Polsen	Ppm	16.0
NTotal	%	0.04
M.O	%	0.3
C/N	-	4.35

Fonte: Augusto, 1996.

**Anexo 4: Dados climáticos durante a época do ensaio (Ano de 1998)**

Valores mensais

Parâmetros	Março	Abril	Maio
Precipitação	3.21	1.21	0.05
TMED	20.3	18.8	17.8
TMAX	31.2	27.7	27.4
TMIN	16.9	9.8	13.1
HR	83.3	71.0	59.7
VV	3999	3960	4104

Fonte: Posto agrometeorológico da Faculdade de Agronomia.

Precipitação total mensal (das 9 às 9 horas em mm)

TMED = temperatura média mensal (°C)

TMAX = temperatura média mensal (°C)

TMIN = temperatura média mensal (°C)

HR = humidade relativa média mensal

VV = velocidade do vento média mensal (km/h)