

BLO-207

Trabalho não corrigido

RE. 24

Universidade Eduardo Mondlane

Faculdade de Ciências

Departamento de Ciências Biológicas

Trabalho de diploma

ESTUDO DA GERMINAÇÃO E EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE DIFERENTES  
VARIEDADES DE VIGNA UNGUICULATA (L.) WALP. EM LABORATÓRIO E CAMPO

POR

SAMIRA IZIDINE

SUPERVISORES: DR. D.M.NAIK

dr. ORLANDO QUILAMBO

MAPUTO, JUNHO, 1995

RE-24

ESTUDO DA GERMINAÇÃO E EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE DIFERENTES  
VARIETADES DE VIGNA UNGUICULATA (L.) WALP. EM LABORATÓRIO E  
CAMPO.

POR

Samira Izidine

1995

Aos meus Pais e ao meu Marido

## **Agradecimentos**

Agradecimentos especiais aos meus supervisores Dr D.M.Naik e dr Orlando Quilambo pelo apoio científico - técnico e pelos conselhos que me concederam ao longo da realização deste trabalho.

Também gostaria de agradecer ao meu consultor Dr Miguel Oliveiras pelas sugestões dadas particularmente na fase inicial e final do trabalho.

Agradecimentos são também dirigidos ao pessoal do laboratório do Serviço Nacional de Sementes em especial ao Sr Pachico por todo o apoio prestado durante a realização do trabalho.

Gostaria de expressar os meus sinceros agradecimentos a Engenheira Antonieta Bias por ter fornecido as sementes por mim solicitadas.

Finalmente agradeço a todos que directa ou indirectamente contribuíram para a realização deste trabalho.

## Resumo

O objectivo do estudo da germinação de Vigna unguiculata (L.) Walp., foi esclarecer e estabelecer a relação entre a germinação em laboratório e campo e o efeito de dois fungicidas na germinação em campo.

Neste estudo utilizaram-se sementes de seis variedades comerciais e dez experimentais.

Os testes de germinação foram realizados no laboratório do Serviço Nacional de Sementes (S.N.S) em Maputo, seguindo as regras standards do Internacional Seed Testing Association (ISTA), enquanto que os três ensaios de campo, foram realizados na Estação Agrária do Umbeluzi, durante a campanha 1991-1992.

Em laboratório, determinou-se a percentagem de germinação através da soma de plântulas normais e sementes duras, enquanto que em campo fez-se a contagem aos 20 e 12 dias após a sementeira para o ensaio de comparação entre germinação em laboratório e campo e para o efeito dos fungicidas na germinação, respectivamente. Nos ensaios de campo o delineamento experimental adoptado foi de blocos completos casualizados com quatro repetições.

Para o estudo do efeito dos fungicidas na germinação, primeiro trataram-se parte das sementes, com os fungicidas Benlate e Mancozeb, a uma dose de 0,5% de cada para o peso de duzentas sementes, antes da sementeira em campo.

Os resultados obtidos mostraram que nem sempre os valores de germinação em laboratório se reflectem em campo. a análise de variância indicou que as variedades estudadas apresentaram um efeito altamente significativo ao nível de 5% de probabilidade, em todos os ensaios realizados. Verificou-se também que as variedades comerciais mostram-se em geral com valores de germinação aproximadamente iguais em laboratório e campo, contrariamente a maior parte das variedades experimentais que revelaram valores diferentes nos dois locais de germinação.

Por outro lado verificou-se também uma grande interação entre variedade e local de germinação na maior parte dos casos estudados.

Os fungicidas Benlate e Mancozeb mostraram-se efectivos uma vez que com o tratamento fungicida as sementes revelaram um aumento de germinação em cerca de 25-30%.

Com este estudo foi possível tirar algumas conclusões e identificar algumas razões para a diminuição do poder germinativo das sementes de feijão nhemba, como sejam:

- Condições e período de armazenagem da semente.
- Infecção da semente por fungos.

Finalmente, formularam-se recomendações melhorar futuras investigações deste tipo.

# ÍNDICE

Conteúdo	Pág.
Título	i
Dedicatória	ii
Agradecimentos	iii
Resumo	iv
<b>I. Introdução</b>	
1.1 Taxonomia e classificação botânica	1
1.2 Origem e distribuição	2
1.3 Clima e solos	4
1.4 Produção e importância económica	5
1.5 A Semente	8
1.6 Germinação e Emergência das plântulas	9
1.7 Fungos no feijão nhemba	10
1.7.1 Controle químico de fungos	13
<b>II. Objectivos do trabalho</b>	15
<b>III. Materiais e Métodos</b>	
2.1 Testes de germinação em laboratório	16
2.1.1 Preparação de amostras de areia	16
2.1.2 Sementeira	17
2.1.3 Observações realizadas	18
2.1.4 Ensaios de Germinação e emergência em campo	20
2.2 Efeito do fungicida na germinação	21
2.2.1 Tratamento de sementes	21
2.2.2 Delineamento experimental	22

2.3	Análise de dados	23
2.3.1	Análise de variância	23
III.	Resultados	
3.1	Porcentagem de germinação das variedades no laboratório e campo	25
3.2	Comparação entre a germinação em laboratório e campo	27
3.3	Efeito do fungicida na germinação em campo	28
IV.	Discussão de resultados	30
	Condições de armazenamento	31
	Disponibilidade de Semente	32
	Efeito dos fungicidas	33
V.	Conclusões	35
VI.	Recomendações	36
VII.	Referências bibliográficas	37
	Anexos	

## Lista de Tabelas

Tabela 1. Composição química do grão seco e das vagens verdes no nhemba	6
Tabela 2. População fúngica associada a semente de feijão nhemba	12
Tabela 3. Quantidade de fungicidas por peso de 200 sementes	22
Tabela 4. Valores dos quadrados médios obtidos na germinação em laboratório	26
Tabela 5. Variedades sensíveis em campo	28
Tabela 6. Valores médios de germinação para efeito do fungicida em campo	28
Tabela 7. Valores dos quadrados médios para efeito do fungicida	29
Tabela 8. Relação entre tipo de armazenagem, percentagem de plântulas normais, sementes mortas e teor de humidade	32

## Lista de figuras

Figura 1. Centros de diversidade e rotas de dispersão da espécie <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	3
Figura 2. Distribuição do nhemba em Moçambique	7
Figura 3. Plântulas em ensaio de germinação	19
Figura 4. Comparação entre germinação em laboratório e campo	27
Figura 5. Efeito do fungicida na germinação	29 a

# 1. Introdução e Revisão da Bibliografia

## 1.1 Taxonomia e classificação botânica

Vigna unguiculata (L.) Walp., vulgarmente conhecida por feijão nhemba, é uma dicotiledónea, pertencente a:

ORDEM: Rosales

FAMÍLIA: Leguminosae

SUB-FAMÍLIA: Papilionoiedae

TRIBO: Phaseolae

SUB-TRIBO: Phaseolinae

GÉNERO: Vigna

Esta classificação botânica, foi estabelecida por Savi em 1824 (Phillipes 1951, citado por Sellschop 1962), segundo Araújo & Watt , 1988.

Devido a sua grande diversidade morfológica, podem existir sub-divisões da espécie unguiculata em taxa infra-específicos obedecendo quer aos critérios de Verdcourt (1970), quer aos de Marechal et al, 1978.

Segundo Verdcourt (1970), a espécie Vigna unguiculata (L.) Walp., possui cinco subespécies, das quais três (3) são cultivadas e duas (2) espontâneas.

São subespécies cultivadas:

V. unguiculata unguiculata (L.) Walp.Verdc.

V. unguiculata cilindrica (L.) Van Eseltine

V. unguiculata sesquipedalis (L.) Fruw.

São subespécies espontâneas:

V. unguiculata denkindtiana (Harms) Verdc.

V. unguiculata mensensis (Schweinf.) Verdc.

Existe um grupo bastante extenso de variedades de nhemba em Moçambique, havendo diferenças entre elas, nas seguintes características: Fotoperiodismo, hábito da planta, tamanho do grão, cor do grão, (Heemskerk, 1985).

## 1.2 Origem e distribuição

Sendo o feijão nhemba, uma cultura que tem como habitat, as regiões de clima quente (húmido e semi-árido) a sua origem está provavelmente ligada ao continente africano. Esta cultura ocorre em regiões tropicais e sub-tropicais com ampla distribuição mundial (Filho, 1988).

Faris & Rawal (1975) apontaram o Oeste da África Central como centro de origem e diversificação de Vigna unguiculata (L.) Walp. sendo a Nigéria o centro primário de diversificação.

Em geral a evolução das culturas confunde-se com a sua domesticação, não sendo para o feijão nhemba uma excepção. Apesar de haver dificuldades em se estabelecer as regiões e o período de domesticação, tudo indica que não há dúvidas de que a cultura foi domesticada em África (Libombo, 1990).

As migrações contribuíram muito para a dispersão da cultura no interior do continente enquanto os contactos comerciais permitiram a dispersão para outros continentes (Filho, 1988).



### 1.3 Clima e Solos

O feijão nhemba é uma cultura de época quente, exigindo condições de temperatura e humidade adquiridas nesta época (Heemskerk, 1978).

Experiências feitas pelo Internacional Institute of Tropical Agriculture (IITA), mostraram que o nhemba é uma cultura tolerante a seca indicando que sua produção máxima é obtida sob temperaturas diurnas de 27 °C e nocturnas de 22 °C. Para que haja uma boa germinação, a cultura precisa de uma temperatura mínima do solo de 20 °C tolerando porém a temperatura de 15 °C (IITA, segundo Heemskerk, 1987).

Segundo Oliveira & Carvalho (1988) o feijão nhemba desenvolve-se na faixa de temperatura compreendida entre 18 e 34 °C e requer algum suprimento de água.

Araújo *et al* (1988), consideram que a temperatura do ar mais adequada ao crescimento das plantas situa-se entre 20-30 °C. Abaixo de 20 °C o desenvolvimento da planta fica prejudicado.

Segundo Heemskerk (1987) temperaturas altas durante a noite, podem causar mais prejuízos que temperaturas altas durante o dia. Apesar de o nhemba ser tolerante a seca, precisa de humidade suficiente para permitir a produção e armazenamento de carbohidratos nas vagens. Uma precipitação por volta de 50 mm/mês é adequada ao seu desenvolvimento.

Em termos de precipitação, Moçambique possui um clima favorável a produção desta cultura, contudo há zonas com excesso de chuvas. Por isso é necessário contornar este problema com variedades de ciclo curto e longo. Assim para zonas com alta probabilidade de chuvas é necessário um curto período de disponibilidade de água, cultivando-se variedades de ciclo curto, e para zonas com chuvas intercaladas, cultivam-se variedades de ciclo longo (Heemskerk, 1987).

Quanto aos solos o nhemba possui uma distribuição muito ampla pois pode ser cultivado em quase todos tipos de solos. Pode crescer com maior predominância em solos argilosos, ácidos a básicos com pH 4-8,8. Contudo as grandes colheitas são obtidas em solos bem drenados com pH 6 (Singh *et al*, 1985 ).

#### 1.4 Produção e importância económica

Segundo a Missão de Inquérito Agrícola (1970), estimou-se em cerca de 150 mil ha de terra cultivada com feijão nhemba representando 3,5% de área cultivada em Moçambique. Produzida em quase todo país o nhemba tem as suas maiores áreas de cultivo nas províncias de Nampula, Cabo Delgado e Zambézia ao Norte e Inhambane ao sul(Heemskerk, 1987).

No Continente Africano produz-se cerca de 2/3 da produção mundial. Apenas dois países africanos nomeadamente a Nigéria e o Níger são responsáveis por 49,3% da produção mundial, com 850.000 toneladas/ano e 217.000 toneladas/ano, respectivamente. Em 1981 seguia-se o Brasil com 26,4% da produção mundial (Araújo, 1988).

Outros grandes produtores africanos são: Burquina fasso (95.000 t/ano), Gana (57.000 t/ano), Quénia (48.000 t/ano), Uganda (42.000 t/ano), Malawi (40.000 t/ano), Tanzania, Senegal e Togo produzindo cada um entre 20.000-22.000 t/ano (Rachie, 1985).

O feijão nhemba encontra-se entre os produtos utilizados na dieta alimentar em Moçambique juntamente com outras leguminosas de grão de elevado conteúdo protéico. Segundo Heemskerk (1987) o feijão nhemba é depois do amendoim a leguminosa mais importante em Moçambique.

O nhemba pode ser consumido quer como semente de vagem imatura quer como semente seca, bem como as folhas frescas ou secas, sendo assim uma cultura muito importante para o sector familiar.

A composição química do feijão nhemba (tabela 1) é similar a de muitos legumes comestíveis. Ele contem cerca de 24% de proteínas, 62% de carboidratos solúveis e pequenas quantidades de outros nutrientes (Bressani, 1985).

Tabela 1. Composição química do grão seco e das vagens verdes no feijão nhemba

Nutrientes	Grãos seco(%)	Vagem verde(%)
Água	11.0	86.2
Proteínas	23.4	3.4
Gorduras	1.3	0.3
Carboidratos	56.8	7.4
Fibras	3.9	1.8
Cinzas	3.6	0.9

Fonte: Purseglove, 1968.

Um aspecto peculiar na importância económica do nhemba é a fixação biológica de nitrogénio do ar a semelhança de outras leguminosas, um processo de simbiose com *Rhizobium* spp, em que a planta fornece carboidratos para a própria energia da bactéria enquanto o nitrogénio é usado pela planta. Este processo é muito importante pois enriquece os solos pobres e pode ser utilizado como alternativa antes da sementeira de outras culturas que não são capazes de fixar o nitrogénio do ar. O nhemba tem a capacidade de fixar acima de 240 kg N/ha deixando no solo cerca de 60-70 kg/ha para outras culturas (Mulongoy, 1985).

Apesar do que acima foi descrito, a insuficiência de sementes, de insumos agrícolas adequados, entre outros factores, limita seriamente a produção desta leguminosa pelo sector familiar no País (Missão de Inquérito Agrícola, 1970).

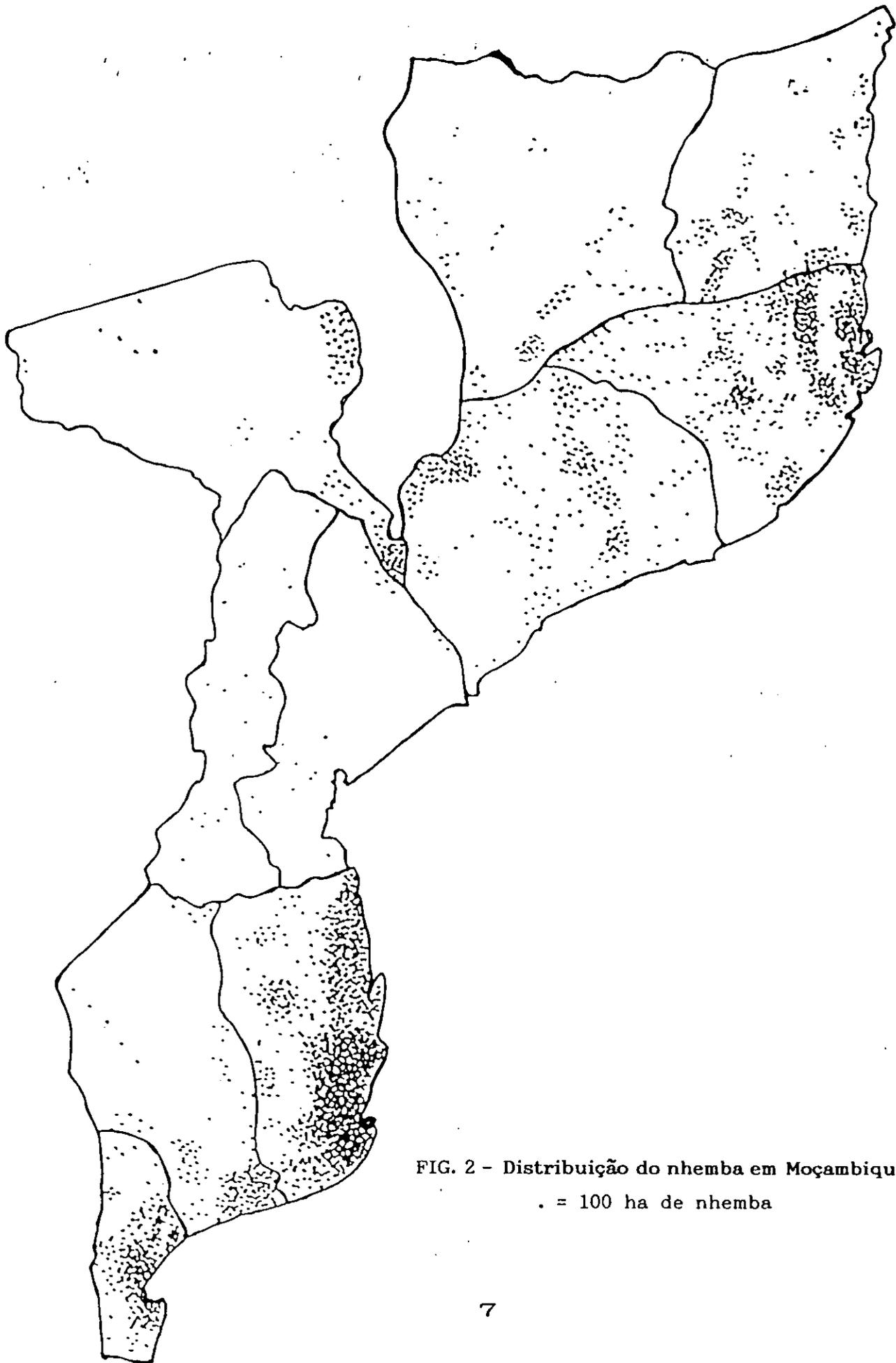


FIG. 2 - Distribuição do nhemba em Moçambique  
 . = 100 ha de nhemba

## 1.5 A Semente

Por definição botânica, uma semente resulta da fertilização e maturação do óvulo. A semente é constituída por um embrião que se desenvolve durante a germinação dando origem a plântula (FAO, ISTA, 1979).

Todas as estruturas essenciais da plântula provêm de tecidos que se diferenciam durante o desenvolvimento do embrião da semente. O embrião e os tecidos de reserva, estão envolvidos pelo invólucro da semente (tegumento), que a protege dos atritos evitando danos a semente.

Por isso, o tegumento é geralmente duro e sólido, mas se a semente estiver encerrada noutras estruturas, ele é simplesmente membranoso (FAO, I.S.T.A, 1979).

O feijão nhemba possui um tipo de semente que pode permanecer viável ou dormente no solo até que a humidade seja favorável. A germinação desta cultura é frequentemente de percentagem alta (Purseglove, 1968).

Quando a semente atinge a maturação, o embrião encontra-se completamente desenvolvido. Se as condições ambientais forem favoráveis, estará apto a iniciar o crescimento para dar origem a uma nova planta (Madsen, 1988).

Para que a germinação ocorra sem problemas é necessário que a semente seja capaz de absorver suficiente quantidade de água, que seja colocada a uma temperatura favorável e que tenha acesso a absorção de oxigénio (FAO, ISTA, 1979).

Para além destes factores a semente deverá estar livre de patógenos que jogam um papel importante na determinação da sua qualidade. Por isso para se incrementar a produção desta leguminosa é fundamental produzir sementes de boa qualidade. Para tal é necessário aplicar medidas visando alcançar padrões de qualidade, bem como efectuar o monitoramento durante todas as fases do processo produtivo bem como analisar os resultados deste processo (Popinigins & Vieira, 1988).

## 1.6 Germinação e emergência das plântulas

Segundo Madsen (1988) as sementes viáveis começam a germinar, quando lhes são garantidas condições adequadas de temperatura, humidade e em alguns casos de luz. Numa primeira fase da germinação as sementes absorvem água, os tecidos incham e o invólucro seminal torna-se macio e elástico. A raiz primária perfura o invólucro seminal e sofre um alongamento rápido, sendo os pelos radiculares geralmente abundantes desde as primeiras fases de desenvolvimento.

A germinação do nhemba é epígea, isto é, os seus cotilédones são arrastados para cima do solo durante o processo germinativo (FAO, ISTA, 1979).

Estudos realizados mostraram que a capacidade de germinação nem sempre dá expressões verdadeiras da viabilidade e vigor da semente. Isto quer dizer que sementes com idênticos poderes germinativos poderão ter diferentes possibilidades de produção de plantas vigorosas em campo (Revista Brasileira de Sementes, 1984).

Os testes de germinação para além de medir a capacidade das sementes produzirem plantas normais sob condições favoráveis de solo, tem como finalidade obter informação referente ao valor da semente para o cultivo e o de fornecer resultados que possam ser utilizados para comparar diferentes lotes de sementes. O teste de germinação em laboratório, podera dar uma percentagem de germinação que até certo ponto sera útil como estimativa. Por isso é necessário conhecer antecipadamente as razões de uma baixa germinação, para se poder utilizar tratamentos adequados a semente antes do cultivo, obtendo assim uma maior produção (Araújo & Watt, 1988).

## 1.7 Fungos no feijão nhemba

As doenças representam um dos factores limitantes na produção do feijão nhemba em Moçambique (Heemskerk, 1978). Os agentes patogénicos que infestam o nhemba são diversos e causam perdas tanto na quantidade como na qualidade do produto (Rios, 1988). Os fungos e os virus agrupam o maior número de patógenos nocivos, importantes a cultura embora algumas espécies de bacterias e nemátodes tenham proporcionado danos em alguns locais (Rios, 1988).

Cerca de 40 espécies de fungos são patógenos do nhemba segundo Allen,(1982). Porém alguns deles embora de ocorrência comum, não são considerados importantes porque dão origem a doenças consideradas de pouca gravidade do ponto de vista económico (Rios, 1988).

Outros fungos esporádicamente ou em condições especiais de ambiente, podem vir a causar doenças graves. São os casos de morte de plântulas causadas por (Pythium aphanidermatum, Sclerotium rolfsii), murcha do fusário (Fusarium oxysporum), podridão seca do fusário (Fusarium solani), podridão das vagens e ramos (Sclerotium rolfsii), etc. segundo Lima & Barbosa, (1977), citados por Rios, (1988).

Muitos destes patógenos são transmitidos as plantas pelas sementes, embora muitas vezes o levantamento da microflora fúngica em sementes não os detecte segundo Williams (1975) citado por Rios (1988).

A temperatura e a humidade influenciam a taxa de desenvolvimento da doença e o vento contribui para a sua disseminação. Resulta deste facto, que o nhemba cultivado em terrenos onde haja restos de culturas e o plantio em áreas próximas de culturas afectadas, determinam ataques severos que podem causar prejuízos consideráveis (Rios, 1988).

Doenças como o apodrecimento de sementes antes da germinação, morte de plântulas, cancos, lesões do caule e do hipocótilo e teia micélica, são as principais e mais importantes que a Rhizoctomia solani pode causar em plantas de Vigna de diferentes espécies (Rios, 1988).

A murcha do fusário ou murcha vascular do feijão nhemba é causado pelo Fusarium oxysporum Schlf.sub tracheiphilum (E.F.Smith) Synd & Hans, e reconhecida como uma doença prejudicial, capaz de causar sérias perdas de produção, se o nhemba fôr cultivado em solos que contenham o patógeno, segundo Rios & Watt (1980) & Rios (1985) citados por Rios (1988).

O F. oxysporum Schlf.sub.tracheiphilum (E.F.Smith) Synd & Hans, é comum em quase todas as regiões onde se cultiva o feijão nhemba. A sua importância esta relacionada, principalmente a alta patogenicidade do agente causal, sua transmissibilidade através das sementes e a capacidade de sobreviver no solo mesmo na ausência do hospedeiro específico. De um modo geral, os fungos do género Fusarium sobrevivem no solo como saprófitas e o seu crescimento e sobrevivência são sempre influenciados pelo tipo e estado nutricional do solo e principalmente pelo teor de matéria orgânica (Rios, 1988).

Os fungos podem ser transmitidos no interior ou na superfície das sementes, podendo ser subdivididas em 3 categorias, segundo Hewett & Griffiths (1978):

#### Fungos transportados pelas sementes :

Muitos fungos patogénicos como algumas espécies pertencentes aos géneros: Ascochyta, Alternaria, Botrytis, Fusarium etc. colonizam os tecidos florais com seus micélios. O micélio em geral penetra nas estruturas internas da semente e pode destruir os embriões.

#### Fungos presentes em embriões:

Poucas espécies de fungos estabelecem-se em tecidos embrionários. Infectam sementes aparentemente normais e somente os fungicidas sistémicos são capazes de penetrar no embrião e destruí-los.

#### Fungos que coexistem com as sementes:

Há fungos que coexistem com a semente como esporos pouco perceptíveis. Quando mais conspícuos, podem ser removidos por lavagem da semente. Outros fungos patogénicos podem estar presentes no solo como esporos ou micélios causando prejuízos consideráveis ao desenvolvimento das sementes.

Isto pode ser prevenido por tratamentos de protecção as sementes e plântulas durante seu estágio primário de desenvolvimento (Hewett & Griffiths, 1978). Muitos destes fungos transferem-se de semente para semente durante ou depois da colheita Baker (1978) segundo Hewett & Griffiths (1978).

Levantamentos feitos no Brasil com a finalidade de verificar a população fúngica associada a sementes de nhemba, mostraram a presença de F.oxysporum em proporções variáveis:

Tabela 2. População fúngica associada a semente de nhemba  
(Araújo & Watt, 1988)

Percentagem de <u>F.oxysporum</u>	Autores
46,7%	Barros <u>et al</u> , 1985
26%	Oliveira, 1988
24%	Barros <u>et al</u> , 1986
3,6%	Menten, 1982
0,5%	Barros & Menezes, 1980

O fungo foi encontrado tanto na parte externa (casca) como na parte interna (embrião) das sementes (Araújo,1988), citando Oliveira, (1981).

Experiências realizadas na Índia, mostraram que os fungos dominantes na microflora de feijão nhemba são: Fusarium moniliforme, Penicillium sp e F.oxysporum. Estes fungos foram isolados da casca, cotilédones e embrião nas seguintes percentagens: 32,25%, 40,0% e 14,25%, respectivamente.

F.moniliforme, F.oxysporum e Rhizoctonia solani inibem a germinação do nhemba. Um dos factores que favorece a colonização das sementes por fungos são as condições ambientais. Outro factor importante é a susceptibilidade dos tecidos hospedeiros (Saad & Shetty, 1988).

Apesar dos fungos causarem grandes perdas na cultura do nhemba, as pragas são as maiores causadoras de baixas produções em Moçambique (Hemskerk, 1987).

### 1.7.1 Controle químico de fungos.

Segundo Jeffs (1978), embora as doenças de certas culturas foram descritas em alguns manuscritos medievais, medidas de protecção não foram sugeridas. Contudo, o tratamento de sementes para protecção contra pestes e doenças e para garantir uma boa colheita, tem uma longa história.

A primeira experiência científica foi realizada por Tillet (1750), quando utilizou frações de sementes tratadas e não tratadas, com sal e cal. Outro cientista, Aucante (1755) sugeriu a utilização de arsénio ou corrosivos purificados (cloreto de mercúrio) para o controle de doenças, possivelmente o primeiro caso de uso de componente de mercúrio no tratamento fungicida.

Segundo Hewett & Griffiths (1978), muitos organismos estão associados as sementes das culturas, diminuindo assim a viabilidade do lote por vários anos. Em 1960 o tratamento químico de sementes foi estabelecido, como um meio económico eficiente na protecção de sementes e plantas jovens e tem-se mostrado efectivo contra doenças.

Vários investigadores tinham já reportado um controle excelente de doenças foliares através de "sprays" fungicidas. Emechebe (1979), observou um controle efectivo da sarna causada por *Sphaceloma* sp., mancha castanha e foliar causada por *Septória* no nordeste da Nigéria com uma mistura dos fungicidas benomil e maconzeb. A mancha castanha é geralmente controlada através do tratamento com benomil ou carbendazim na quantidade de 1 g/kg de semente (Worthing & Hance, 1991).

#### Benlate

O Benlate vulgarmente denominado Benomil, é um benzimidazol sólido, cristalino e colorido que com o aquecimento se decompõe por fusão. É solúvel a 25 °C na quantidade de 4 mg/kg de água a pH 3-10, muito solúvel a pH 1 e decompõe-se em pH 13. Em alguns solventes dissocia-se para carbendazim e butil isocianeto (Worthing & Hance, 1991).

Decompõe-se em armazenamento, em contacto com a água e sob condições de solo húmido. É estável a vários pH e também a luz (Singh & Chiba, 1991).

Segundo Worthing & Hance (1991), é um fungicida protector e erradicativo com actividade sistémica e é efectivo contra uma série de Ascomycetes, fungos imperfeitos e alguns Basidiomicetes, em leguminosas, cereais e algumas frutas.

#### Mancozeb

O Mancozeb é um complexo que contem 20% de magnésio e 2,55% de zinco. É um composto variável e solúvel em água (6 -20 mg/l) e insolúvel em muitos solventes orgânicos (Worthing & Hance, 1991).

Segundo os mesmos autores Mancozeb é um ditiocarbamato, sendo rapidamente degradado no ambiente por hidrólises, oxidação, fotólises e pelo metabolismo. É um fungicida protector usado no tratamento foliar e de sementes para controle em larga escala de patógenos em várias culturas de campo, tais como: leguminosas, frutas e plantas ornamentais.

É também usado em combinação com alguns fungicidas sistémicos para incrementar a duração de protecção dada a cultura (Worthing & Hance, 1991).

## 1.8 Objectivos do trabalho

Os objectivos do presente trabalho foram os seguintes:

- 1- Comparar a taxa de germinação de sementes de feijão nhemba comerciais e experimentais em laboratório e em campo.
- 2- Testar o efeito dos fungicidas Benlate e Mancozeb combinados em campo nalguns lotes com baixa germinação.

## 2. Materiais e Métodos

Para se atingir os objectivos anteriormente definidos, utilizaram-se seis (6) variedades comerciáveis da empresa Semoc e dez (10) experimentais do Projecto regional do feijão nhemba ( P.R.F.N ) do SADC, com as seguintes designações:

Proveniência da semente	Variedades
SEMOC (Variedades Comerciais)	IT85F-505, IT85F-867-5 IT85F-2020, IT85F-867 IT83S-1202, IT82E-18
P.R.F.N-SADC (Variedades Experimentais)	B042, B101 B255, B375 B251-B, IT86D-472 IT86D-888, IT86D-1057 IT81D-1137, IT86D-742

### 2.1 Testes de germinação em laboratório e campo

Os testes de germinação em laboratório foram feitos em areia e tiveram o seu início em Dezembro de 1991 e realizaram-se no laboratório do Serviço Nacional de Sementes da Direcção Nacional de Agricultura.

Para se verificar o poder germinativo das sementes de feijão nhemba procedeu-se como a seguir se descreve:

#### 2.1.1 Preparação de amostras de areia

A areia foi colhida no Umbeluzi e depois esterilizada a temperatura de 180-200 graus centígrados, durante 6 horas.

Neste teste utilizou-se 1,25 kg areia/caixa de germinação. Cada quilo de areia foi humedecido com 0,16 l de água destilada, segundo regras do Internacional Seed Testing Association (ISTA).

### 2.1.2 Sementeira

Foram semeadas 50 sementes/caixa de germinação, sob uma camada húmida de areia de 10-20 cm, para permitir um desenvolvimento normal da raiz e cobertas de uma outra não comprimida, de 1-2 cm. A fim de assegurar uma boa aeração recomenda-se que a camada mais profunda da areia seja solta, remexendo antes da sementeira (Madsen, 1988).

Para esta experiência utilizaram-se 8 caixas de germinação, cabendo a cada caixa 50 sementes/variedade num total de 400 sementes.

Colocaram-se as sementes nas respectivas caixas de germinação e seguidamente a incubar numa estufa á 25 °C durante 5-8 dias (Neergaard, 1979).

Após o período de incubação, calculou-se o poder germinativo das sementes através da fórmula (FAO, ISTA, 1979):

$$\% N + \% D = \text{poder germinativo}$$

Sendo:

N- Plântula normal - Aquela que apresenta capacidade de se desenvolver em planta normal, quando cresce em solos de boa qualidade e sob condições favoráveis de temperatura, humidade e luminosidade. Esta capacidade de desenvolvimento, depende também das condições sanitárias e do funcionamento correcto das estruturas em desenvolvimento.

D- Sementes duras - Sementes que não são capazes de absorver água durante o processo germinativo.

A percentagem de plântulas normais e sementes duras foi calculada através das seguintes fórmulas:

$$\%N = \frac{\text{Total de plântulas normais}}{\text{Total de sementes}} \times 100$$

$$\%D = \frac{\text{Total de sementes duras}}{\text{Total de sementes}} \times 100$$

### 2.1.3 Observações realizadas

Durante a execução deste ensaio de germinação, as avaliações incidiram sobre os seguintes aspectos morfológicos nomeadamente:

1. Sistema radicular - Raíz primária comprida e delgada, geralmente com numerosos pêlos radiculares e terminada em ponta fina.
2. Caule da planta - Hipocótilo direito, mais ou menos delgado e alongado, sem danos nem defeitos.
3. Número de cotilédones - Dois cotilédones verdes e com forma foliar.
4. Folhas primárias - Duas folhas verdes, expandidas e opostas

Por outro lado foram utilizados parâmetros para a classificação das plântulas:

1. Plântulas com ligeiros defeitos, desde que se tivessem desenvolvido em plântulas normais.
2. Plântulas com infecção secundária, desde que todas as estruturas essenciais se apresentassem normais.



FIG. 3 - Plântulas em ensaio de germinação.

#### 2.1.4 Ensaios de germinação e emergência em campo

Os ensaios de germinação e emergência das plântulas de feijão nhemba em campo tiveram o seu início na campanha 1991/92 (Fevereiro á Maio) e estiveram em execução na Estação Agrária do Umbeluzi.

As condições agroclimáticas observadas no local, durante a execução dos ensaios, estão indicadas no anexo IV. O solo do local foi preparado e limpo a enxada e a sementeira foi realizada á 27/2/92. Conforme mostra o anexo IV, não houve uma boa distribuição das chuvas no período em que se realizou o ensaio, a precipitação média foi de 1,06 mm. Daí a necessidade de uma rega na altura da sementeira para favorecer a germinação das sementes. A cultura não sofreu muita variação térmica, pois os valores mínimos e máximos variaram de 22.6 e 32.3 graus centígrados respectivamente, valores aceitáveis para a germinação do nhemba.

O solo do local do ensaio, foi ligeiramente heterogéneo em termos de textura apresentando-se nalguns pontos com a textura franco-arenosa e noutros franco-argilo-arenosa, o pH variou de 6.9 a 7.2, sendo homogéneo para os restantes factores.

Utilizaram-se as mesmas 6 variedades comerciais da Empresa Semoc e 10 experimentais do P.R.F.N (S.A.D.C), numa amostra de 400 sementes/variedade (aprox. 75 g de semente/variedade).

Para estes ensaios foi utilizado o método blocos completos casualizados. Neste método, o terreno é separado em blocos onde é feita a sementeira. Cada bloco é dividido em parcelas de acordo com o número de variedades existentes, em cada ensaio (Little, 1988).

As parcelas foram distânciadas 1 metro entre si e cada parcela era constituída por 2 linhas de sementeira. As linhas foram separadas por 0,5 metro, as sementes 0,2 metro cabendo a cada linha 50 sementes (2 sementes/covacho), num total de 100 sementes/parcela. Foram feitas 4 replicações, cabendo a cada uma variedade/parcela. As variedades foram enumeradas e atribuídas parcelas aleatoriamente, através duma tabela de números ao acaso.

Nos anexos I, II e III estão representados os delineamentos de campo dos ensaios.

Os blocos completos casualizados são úteis pois minimizam a variabilidade nos blocos da unidade experimental (Little, 1988).

O ensaio foi regado, para permitir uma melhor humidade do solo e consequentemente uma melhor germinação das sementes lançadas a terra.

Vinte dias após a sementeira(18/3/92), foi feita a contagem das plântulas emergidas em cada parcela e para se calcular a porcentagem de emergência de cada variedade, fez-se a média das 4 parcelas.

Os dados de germinação obtidos em laboratório e campo foram ambos analisados envolvendo dois factores, nomeadamente variedades e locais de germinação.

## 2.2 Efeito dos fungicidas (Benlate e Mancozeb) na germinação e emergência em campo.

Neste ensaio, utilizaram-se os lotes das seguintes variedades que apresentaram baixa germinação em campo:

V1-IT86D-472

V2-IT86D-1057

V3-B101

V4-IT82E-18

Foram tratadas 200 sementes com os fungicidas Benlate e Mancozeb e 200 não foram tratadas, servindo de controle.

### 2.2.1 Tratamento das sementes.

O tratamento de sementes com fungicidas é uma operação que exige muito cuidado, daí a necessidade de utilização de máscaras e luvas durante este procedimento.

As pesagens, por seu lado foram feitas em balança analítica.

Para o peso de 200 sementes, utilizou-se 0,5% de cada fungicida segundo a tabela 3.

As sementes foram introduzidas numa frasco contendo os fungicidas e agitadas até se considerar o produto homogeneizadamente distribuído pelas sementes de cada variedade.

## 2.2.2 Delineamento experimental

O delineamento experimental adoptado nos ensaios foi o de blocos completos casualizados com 4 repetições.

Utilizou-se 1 semente/covacho sendo as distâncias entre os covachos de 0,1 m e a distância entre linhas de 0,5 m. Cada parcela tinha 0,5 m de largura por 2,5 m de comprimento e cada uma tinha 2 linhas de sementeira, cabendo a cada linha 25 sementes num total de 50 sementes/parcela. A distância entre parcelas foi de 1m e entre blocos foi de 0,5 m sendo a área total do ensaio de 126.5 metros quadrados (vide anexo III). A sementeira foi realizada á 30/4/92. A contagem das plantas foi efectuada 15 dias após a sementeira(15/5/92).

Tabela 3. Quantidade de fungicidas por peso de 200 sementes

Variedades	Peso de 200 sementes (g)	Quantidade de fungicidas (mg)
IT86D-472	33.30	166.5
IT86D-1057	30.64	153.2
B101	23.51	117.6
IT82E-18	28.85	144.3

Fungicidas- Benlate 50 wp = 0.5% / peso de semente

Mancozeb = 0.5% / peso de semente

## 2.3 Análise de dados

No fim de toda a prática experimental o primeiro passo analítico do processamento de dados para posteriores análises, foi o reagrupamento de toda a informação quer de laboratório, quer de campo. Com os dados procedeu-se á análise de variância ("ANOVA"), com dois factores nomeadamente variedades e locais de germinação e o teste T através do programa MSTAT.

Elaboraram-se também alguns gráficos com ajuda do programa HARVARD GRAPHICS.

### 2.3.1 Análise de variância

#### Germinação em laboratório e em campo

Para esta análise consideraram-se as seguintes fontes de variação:

- Repetições

Factor A - Variedade

Factor B - Local de germinação

Interação - A x B

- Erro

As diferentes caixas de germinação, foram consideradas repetições e para uniformizar os dados de laboratório aos de campo somaram-se os valores de 2 caixas de germinação subsequentes e consideraram-se 4 caixas em vez de 8. Assim foram testadas 16 variedades em 4 repetições num total de 64 repetições.

#### Comparação entre a germinação em laboratório e campo.

As médias totais de germinação em laboratório e campo foram comparadas através do Teste T parelhado para teste de significância.

Elaborou-se também um histograma para ilustrar melhor esta diferença.

Efeito do fungicida na germinação em campo

Neste caso realizou-se ANOVA para dois factores ao nível de significância de 5% com 4 repetições e 4 x 2 tratamentos.

Factor A - variedade

Factor B - fungicida

Interação - A x B

Descrição dos tratamentos

Factor A: Variedades

V<sub>1</sub> - IT86D-472

V<sub>2</sub> - IT86D-1057

V<sub>3</sub> - B101

V<sub>4</sub> - IT82E-18

Factor B: Fungicida

1 - V<sub>1</sub> com tratamento

2 - V<sub>1</sub> sem tratamento

3 - V<sub>2</sub> com tratamento

4 - V<sub>2</sub> sem tratamento

5 - V<sub>3</sub> com tratamento

6 - V<sub>3</sub> sem tratamento

7 - V<sub>4</sub> com tratamento

8 - V<sub>4</sub> sem tratamento

Elaborou-se um histograma para ilustrar a diferença entre as variedades com tratamento e sem tratamento.

### 3. Resultados

#### 3.1 Percentagem de germinação das variedades no laboratório e campo

As seis variedades comerciais apresentaram uma idêntica percentagem de germinação em laboratório e campo, excepto IT-18 segundo os resultados apresentados na tabela 1. Em relação as variedades experimentais (tabela 2), a variação foi mais significativa.

Apesar de nalgumas destas variedades as caixas de germinação terem apresentado uma camada superficial de fungos (bolor negro), como é o caso das variedades: IT86D-888, IT81D-1137, IT83S-742-2, B101 e B255, a maior parte das sementes resultou em plantas normais e sadias e a sua germinação foi alta sendo o maior valor para IT83S-742-2 (96.75%), contrariamente o que aconteceu em campo em que o poder germinativo e emergência destas mesmas variedades baixou muito (cerca de 25-30%).

Em geral os valores de germinação foram mais altos em laboratório, exceptuando para as variedades, B251-B e B375 em que se notou uma diferença de 4-9%, sendo o maior valor para germinação em campo. A variedade que melhor germinou em campo foi a B251-B(91.5%). A média de germinação em laboratório foi 86.8%, indicando assim que de modo geral as 16 variedades testadas possuem um bom poder germinativo. Contudo em campo a média foi de 69.2%, valor aceitável para este tipo de germinação.

Tratando alguns lotes com baixa germinação, com os fungicidas Benlate (sistémico) e Mancozeb (protector), estes revelaram um aumento de germinação na ordem dos 25-30% .

A análise de variância revelou efeitos significativos para a fonte repetições, e altamente significativo para as restantes fontes de variação. Assim a interacção A x B, foi significativa a  $p= 0.001$ , indicando que a soma dos quadrados do factor A (variedade) foi repartida em cada variedade, mostrando como as variedades contribuíram significativamente para a interacção. O coeficiente de variação foi 8.44%, valor aceitável tendo em conta os factores adversos que ocorrem em campo.

Tabela 4. Valores dos quadrados médios obtidos na germinação em laboratório e campo.

Fonte de variação	Repetição	Factor A	Factor B	A x B	Erro
Graus de liberdade	3	15	1	15	93
Quadrados Médios	61.404 n.s	559.904 <sup>***</sup>	9.852.57 <sup>***</sup>	804.337 <sup>***</sup>	43.318

Teste significância F. onde:

n.s - não significativo

\*\*\* - significativo a 0.1%

C.V. = 8.44%

### 3.2 Comparação entre a germinação em laboratório e campo

A figura 4 ilustra a comparação entre a germinação em laboratório e campo. A hipótese original que a germinação em laboratório é idêntica ou similar, não foi sustentada pelos resultados obtidos.

Assim a média de germinação em laboratório foi 86.8%, comparada com 69.2% em campo. Isto foi mostrado pela diferença significativa obtida através do Teste T.

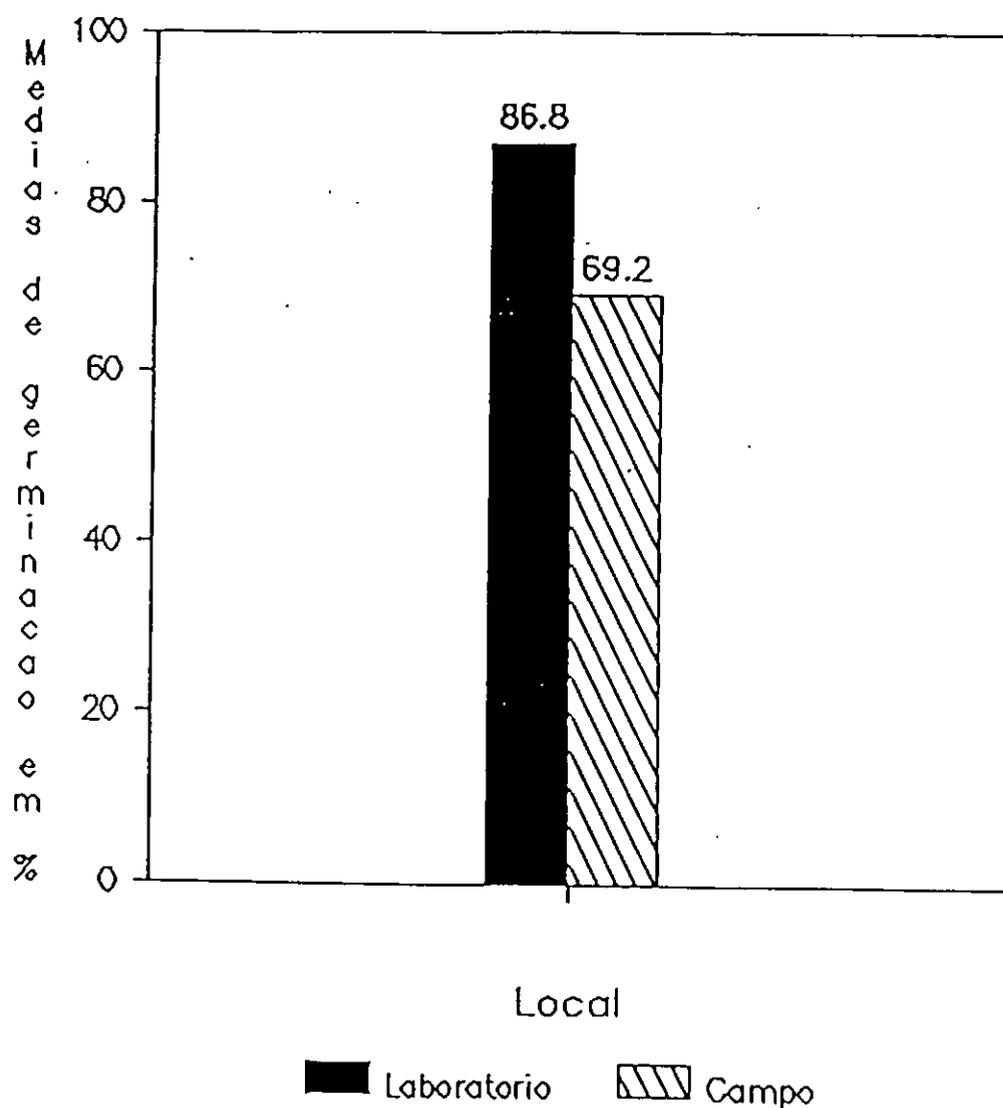


Fig.4 - Comparação entre germinação em Laboratório e Campo

### 3.3 Efeito do fungicida na germinação em campo

#### Contaminação por fungos

Durante o estudo, verificou-se que algumas variedades que apresentaram alguma contaminação com fungos, foram mais sensíveis em campo.

Tabela 5. Variedades sensíveis em campo

Variedades	N de indivíduos germinados
IT86D-472	60.25
IT86D-1057	58.75
B101	62.75
IT82E-18	64.25

Com base nestes resultados, fez-se o estudo do efeito dos fungicidas Benlate e Mancozeb na germinação em campo.

Através da tabela 8, verifica-se que houve um aumento de germinação sempre que as variedades foram tratadas com os fungicidas. A análise de variância revelou um efeito significativo das repetições ao nível de 5% de probabilidade e não só significativo como altamente significativo para os tratamentos e fungicidas.

Tabela 6. Valores médios de germinação para efeito do fungicida em campo.

Variedades	Sem tratamento	Com tratamento
IT86D-472	55.00	77.00
IT86D-1057	60.00	76.50
B101	50.00	75.00
IT82E-18	18.50	30.00

Por outro lado os valores dos quadrados médios obedeceram ao quadro que se apresenta na tabela 9.

Por outro lado os valores dos quadrados médios obedeceram ao quadro que se apresenta na tabela 9.

Tabela 7. Valores dos quadrados médios para efeito de fungicida na germinação em campo.

Fontes de variação	Repetições	Factor A	Factor B	A x B	Erro
Graus de liberdade	3	3	1	3	21
Quadrados médios	106.79 <sup>**</sup>	867.87 <sup>***</sup>	693.79 <sup>***</sup>	16.87	19.09

Teste de significância F. onde:

<sup>\*\*</sup> - significância a 1%

<sup>\*\*\*</sup> - significância a 0.1%

C.V - 15.80 %

A comparação das variedades no que diz respeito ao tratamento com fungicidas mostrou diferenças dignas de realce.

A figura 5 ilustra os efeitos do tratamento fungicida na germinação.

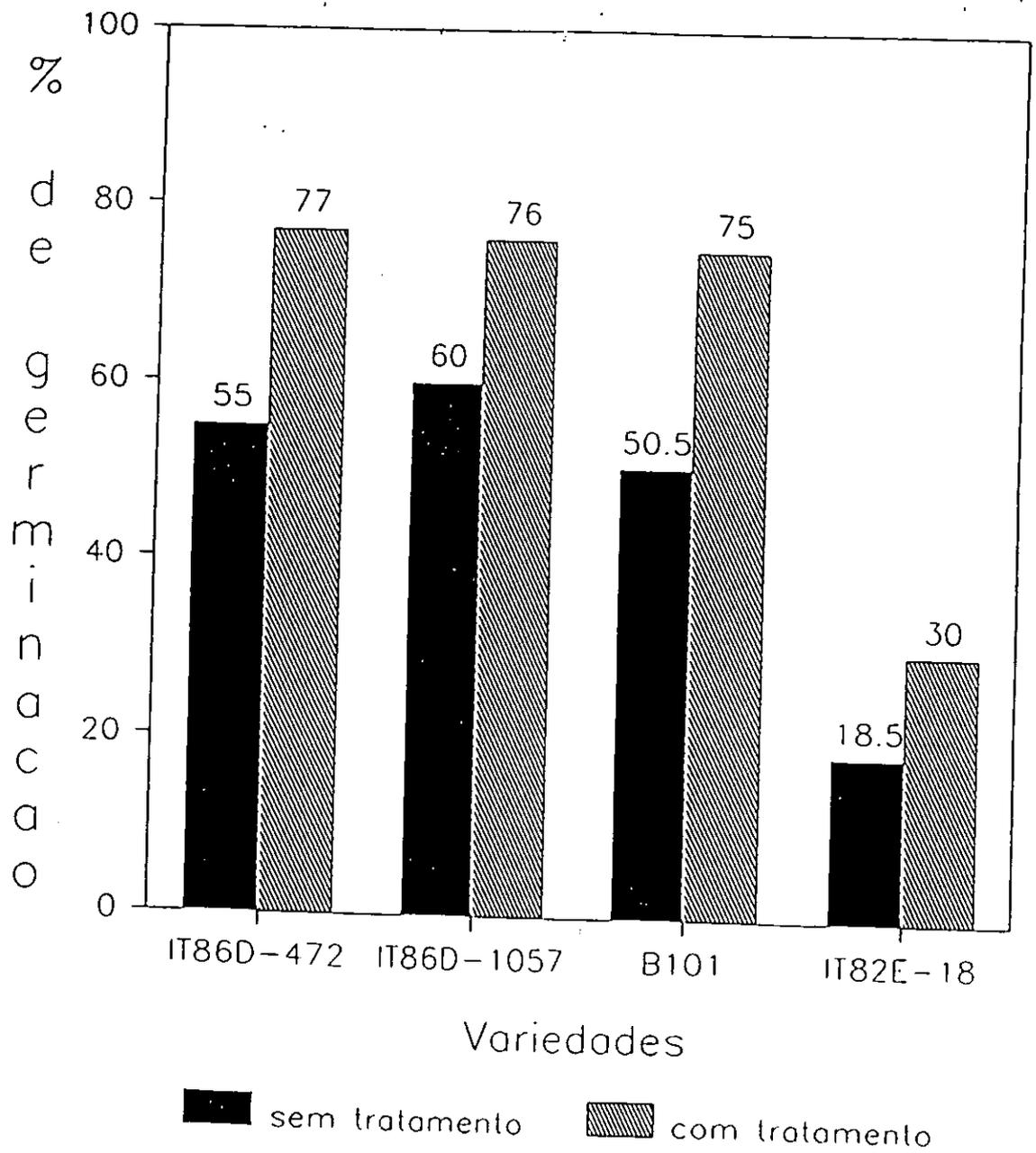


Fig.5 Efeito de fungicida na germinação

#### 4. Discussão dos resultados

As médias de germinação das diferentes variedades em laboratório e campo, mostraram que de um modo geral as variedades germinaram melhor em laboratório que em campo. Apenas 37.5% das variedades tiveram uma boa germinação em campo contra 62.5% que germinaram melhor em laboratório.

A tabela 3 mostra que quer o factor A (variedade) quer o B (local de germinação) revelaram um efeito significativo, indicando que tanto a variedade como o local de germinação foram factores importantes na germinação da semente de feijão nhemba.

As condições óptimas e controladas que se proporcionam em laboratório, raras vezes ou nunca se dão em campo, isto implica que os valores de germinação em laboratório poderão ser muito diferentes da germinação em campo.

A interacção A x B revelou também um efeito altamente significativo, mostrando assim que não apenas o tipo de germinação determina o poder germinativo, mas o local de germinação joga um papel importante especialmente em condições de campo onde vários factores adversos poderão interferir nos resultados.

Contudo o coeficiente de variação foi de 8,44%, revelando uma homogeneidade na condução do ensaio, ou seja houve uma tentativa de minimizar a influência de factores adversos que normalmente ocorrem em campo.

Estes resultados correspondem às constatações de Abascal (1981) segundo as quais, a proporção de sementes que produzem plântulas em campo é com frequência menor que a capacidade de germinação obtida em laboratório. Este facto está relacionado com o vigor da semente, uma vez que em geral o vigor da semente baixa mais rapidamente que a sua capacidade de germinação.

Por outro lado as variedades comerciais tiveram valores de germinação aproximadamente iguais em laboratório e campo, enquanto nas variedades experimentais os valores de germinação foram diferentes. É de realçar, contudo, que nos dois casos a maior parte das variedades germinou melhor em laboratório.

A diferença entre as variedades comerciais e experimentais, poderá ter sido originada por dois factores:

- Condições de armazenamento da semente
- Qualidade e Disponibilidade de semente

### Condições de armazenamento da semente

Segundo José Carlos (1991) a armazenagem de sementes em condições que mantenham a sua viabilidade, constitui o grande problema da pós-colheita, quer do sector familiar quer do empresarial. Com efeito, temperaturas elevadas e elevada percentagem de humidade do ar, constituem graves problemas para a armazenagem.

As temperaturas elevadas e a humidade relativa elevada favorecem o desenvolvimento de doenças e insectos que causam deterioração das sementes.

Segundo Figueredo *et al* (1982), citado por José Carlos (1991), o poder germinativo e o vigor da semente podem ser afectados pelas condições de armazenamento quando estas levam a sua deterioração. Por isso para além do teste de germinação é aconselhável que se faça o teste de vigor da semente. As sementes comerciais (para ensaio), são conservadas á frio(11-12<sup>o</sup>C), após determinação do seu teor de humidade, enquanto as sementes experimentais são embaladas em sacos de papel e armazenadas em gabinetes(temperatura variável).As temperaturas baixas da sala fria inibem o desenvolvimento de doenças e insectos que causam danos aos produtos armazenados(Barbagallo, 1988). Assim as variedades comerciais tiveram maiores condições de conservação relativamente as variedades experimentais.

Estudos feitos por Figueredo *et al* (1982), mostraram que sementes de feijão nhemba armazenadas com teor de humidade inferior a 10% e sob condições de temperatura e humidade relativa de armazém conservam o seu potencial germinativo após dois anos. A tabela 10 mostra a relação entre o tipo de armazenagem, percentagem de sementes mortas e teor de humidade nas sementes de feijão nhemba.

Tabela 10. Relação entre tipo de armazenagem, percentagem de plântulas normais, sementes mortas e teor de humidade

Tipo de armazenagem	% plântulas normais	% de sementes mortas	Teor de humidade
Celeiro	45.8	1.3	13.4
Armazém convencional	89.0	0.6	11.9
Sala fria	90.7	0.6	10.0

#### Disponibilidade de semente

A quantidade de semente disponibilizada para ensaios é muito importante, uma vez que permite uma maior possibilidade de selecção das sementes a utilizar para fins de sementeira.

A Semoc disponibilizou 2 Kg de semente/variedade, contra 150 g do Projecto. Este facto poderá ter influenciado os resultados, uma vez que os primeiros ensaios foram laboratoriais e para tal foram seleccionadas as melhores sementes em termos de aparência. Durante o ensaio de campo foram utilizadas as restantes sementes, sem ter muito em conta a sua aparência exterior, principalmente em relação as sementes experimentais que eram em nº reduzido. Esta situação pode ter criado uma utilização de semente de melhor qualidade para o laboratório, podendo ser a germinação no campo, afectada pela qualidade da semente.

Em laboratório a sementeira foi realizada em areia esterilizada mas as sementes de algumas variedades, apresentaram nalguns pontos uma infecção por fungos(bolor negro), indicando um ataque da semente por estes patógenos.

Segundo Singh & Allen (1979), vários fungos quer da semente quer do solo podem inibir a germinação e emergência de plântulas de feijão nhemba.

Embora não se tenha feito um estudo aprofundado sobre estes fungos, algumas variedades tais como: IT82E-18, IT86D-472, IT86D-1057 e B101, revelaram um aumento de germinação(emergência) em campo após tratamento com os fungicidas Benlate e Mancozeb, indicando assim uma infecção por fungos.

Em campo a emergência baixou muito especialmente nestas variedades, devido as próprias condições adversas e provavelmente estes fungos associados aos fungos do solo jogaram o seu papel. Assim muitos factores poderão ter influenciado a descida do poder germinativo e emergência das sementes em campo tais como:

- Infecção por fungos da semente e solo.
- Aumento da temperatura e humidade do solo que provavelmente terá favorecido a actividade destes fungos.

Contudo, se bem que a maior parte das variedades revelou uma diminuição do poder germinativo e emergência em campo, outras houve que mostraram um ligeiro aumento de germinação em campo comparada com a germinação em laboratório (IT85F-867-5, B375, B251-B), isto poderá ser explicado pela diferença na avaliação entre os resultados de laboratório e campo. Em laboratório para o cálculo do poder germinativo consideraram-se para além das plântulas normais, as sementes duras. Em campo, fez-se a contagem das plântulas emergidas em cada ensaio. Contudo as sementes duras e frescas que compunham o lote poderão ter emergido em campo, aumentando assim os valores de emergência neste local.

#### Efeito dos fungicidas

A figura 5 (pp ) mostra o efeito do fungicida na germinação. As quatro variedades testadas revelaram um aumento de emergência em cerca de 25-30%, no caso em que foram tratadas com os fungicidas Benlate e Mancozeb.

Estudos realizados por Singh & Allen (1979), indicaram que o tratamento com Benlate e Mancozeb a 0.2%, revelou um aumento na germinação e emergência em algumas variedades de feijão nhemba.

A tabela 9 (pp ), contem os quadrados médios e coeficiente de variação do efeito do fungicida na germinação. Quer as variedades quer os fungicidas revelaram um efeito altamente significativo, indicando que os fungicidas são eficientes no tratamento das variedades em estudo.

Estes fungicidas poderão ser utilizados, para o tratamento das variedades estudadas, sempre que se verifique uma infecção por fungos.

O coeficiente de variação foi 15.80%, devido além dos factores adversos de campo, aos diferentes valores de emergência obtidos após tratamento fungicida. Contudo este valor é aceitável em condições de campo segundo Gomez & Gomez (1984).

Através deste estudo, foi possível verificar que algumas destas variedades apresentaram boa germinação em campo, podendo por isso ser recomendadas para futuras sementeiras.

## 5. Conclusões

Os resultados obtidos no presente trabalho sobre germinação e emergência de sementes de feijão nhemba, permitiram tirar as seguintes conclusões:

- 1 - O local de germinação influencia o poder germinativo de algumas variedades de feijão nhemba.
- 2 - Das variedades estudadas, existem algumas que possuem um valor de germinação em laboratório aproximado ao valor de emergência em campo, nomeadamente: IT85F-867-5, IT85F-867, IT85F-505, IT85F-2020, IT 83S-1202, B251-B.
- 3 - As variedades que tiveram um período de armazenamento adequado (sala fria) tiveram em geral valores de germinação similares em laboratório e campo, contrariamente as variedades que foram armazenadas inadequadamente.
- 4 - Em campo houve uma diminuição do valor de emergência nas variedades que indicaram uma infecção por fungos em laboratório.
- 5 - O tratamento das sementes com os fungicidas Benlate e Mancozeb permitiu um aumento da germinação e emergência em campo.

As conclusões aqui apresentadas são válidas apenas para as variedades estudadas e não é aconselhável estendê-las a cultura no geral.

## 6. Recomendações

Após este estudo poderá recomendar-se o seguinte:

- 1 - Sempre que se faça um teste de germinação, a quantidade de semente deverá ser uniforme para todas as variedades em estudo, uma vez que a disponibilidade de semente poderá influenciar os resultados.
- 2 - A amostragem deve ser feita de maneira adequada para garantir a representatividade do lote, pois por mais precisos que sejam os testes laboratoriais, poderão apenas reflectir a qualidade da amostra que chega ao laboratório.
- 3 - Para este tipo de estudo, se faça para além do teste de germinação um teste de vigor da semente, uma vez que o último é o mais apropriado para este tipo de comparação.
- 4 - Para além dos dois tipos de testes referidos anteriormente será necessário realizar testes de sanidade, e sempre que possível identificar os patógenos, isto permitirá um tratamento apropriado da semente antes da sementeira em campo.
- 5 - Após este estudo são recomendadas as variedades IT85F-867, IT83S-1202, IT85F-2020, da Semoc e B375, B251-B do Projecto, que apresentaram uma boa emergência em campo.
- 6 - Recomenda-se que se continue a utilizar os fungicidas Benlate e Mancozeb, pois mostraram-se efectivos e permitiram um aumento da emergência nas quatro variedades estudadas.

## 7. Referências bibliográficas

1. Araújo, J.P. & Watt, E.E (1988). O Caupi no Brasil EMBRAPA, Brasília pp 33.
2. Abascal, J. (1981). Manual de métodos de ensayos de vigor, Madrid
3. Allen (1982). Doenças Fúngicas In J.P.Araújo & E.E. Watt, 1988 O Caupi no Brasil, EMBRAPA, Brasília pp 552.
4. Aucante (1755). A Brief History of Seed Treatment In Seed Treatment, pp 1 Cipac, Monograph 1
5. Barros & Menezes (1986). Doenças Fúngicas In J.P. Araújo & E.E. Watt, O Caupi no Brasil, EMBRAPA, Brasília pp 572.
6. Bressani, R.(1985). Nutritive value of Cowpea In Cowpea Research, Production and Utilization Singh, S.R & Rachie, K.O (1985), John Wiley & Sons, Chichester, pp 353.
7. Carlos, J. (1991). A influência do tempo de armazenagem, tipos de armazém e de embalagem na viabilidade das sementes, Trabalho de Diploma, Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal- U.E.M - Maputo.
8. FAO, ISTA (1979). Manual para avaliação de plântulas em ensaio de germinação, pp 5-9.
9. Emechebe, M.A.(1979). Seed-borne pathogenic fungi and bacteria of Cowpea in Northern Nigéria, pp 401-403.
10. Faris & Rawal (1975). in J.P.Araújo & E.E.Watt In O Caupi no Brasil EMBRAPA, Brasília, pp 28.
11. Filho, R.F. (1988). Centro de origem e diversidade genética In J.P.Araújo & E.E.Watt O Caupi no Brasil EMBRAPA, Brasília, pp 28-33.

12. Gomez, K.A. & Gomez, A.A., 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research, 2<sup>nd</sup> Edition. John Wiley & Sons Inc.
13. Heemskerk, W. (1978). O regionalismo do feijão nhemba INIA, Maputo, Série agronómica nº8, pp 16.
14. Heemskerk, W. (1985). Espécies e variedades de feijão nhemba existentes em Moçambique, INIA, Maputo, série Agronómica nº1.
15. Heemskerk, W., Simango, J.R. & Leonardo, A. (1987). Resultados de Investigação de feijão nhemba (Vigna unguiculata L. Walp) 1982-1987, INIA, Maputo, pp 61.
16. Hewett, P.D. & Griffiths (1978). The Biology of Seed Treatment In Seed Treatment, Cipac, Monograph 2, pp 4-7.
17. I.I.T.A, sem data. Varietal Improvement of Cowpea, CP-1, pp 2-5
18. Jeffs, K.A. (1978). Fungicide Treatment, In Seed Treatment, Cipac, Monograph 2, pp 1-3.
19. Libombo, M. (1990). A importância dos trips no feijão nhemba na cidade de Maputo, Trabalho de Diploma, Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal - U.E.M - Maputo.
20. Little, M.T. & Hills, J.F. (1978). Randomization in Agricultural Experimentation, Design and Analysis, pp 53-60.
21. Madsen, E. (1988). Introduction to Germination of Seeds, 2<sup>nd</sup> edição, Denmark-2800, Lyngby.
22. Marechal (1978). Origem, Evolução e Domesticação do Caupi In J.P.Araújo & E.E. Watt O Caupi no Brasil, EMBRAPA, Brasília pp 27-29.
23. Menten (1982). Doenças Fúngicas in J.P.Araújo & E.E.Watt O Caupi no Brasil, EMBRAPA, Brasília pp 572.

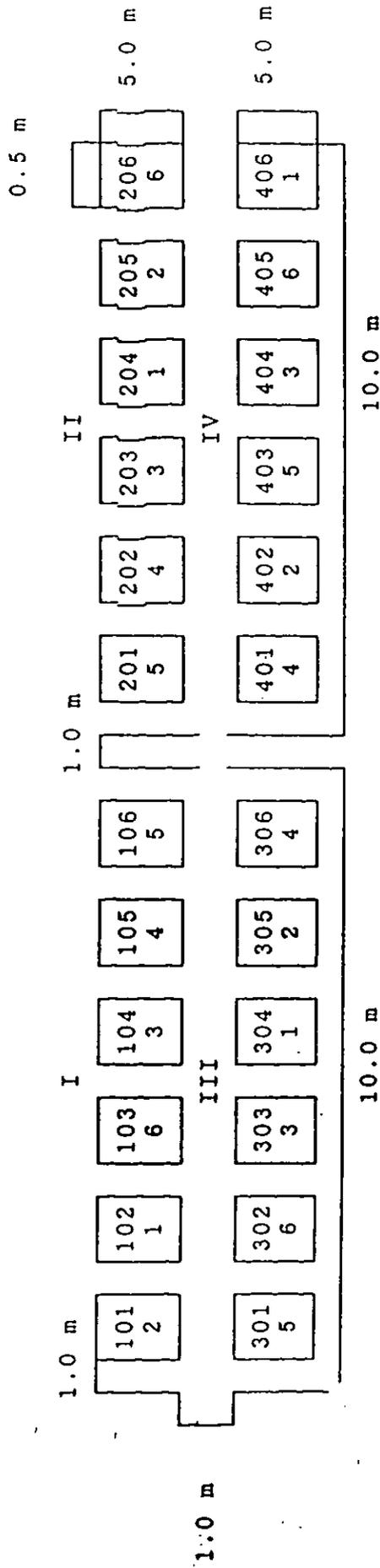
24. Missão de Inquérito Agrícola (1970). In Comunicação Interna do INIA
25. Mulongoy, K. (1985). Nitrogen-fixing simbiosis and tropical ecosystems In Singh, S.R. & Rachie, K.O. Cowpea Research, Production and Utilization, John Wiley & Sons, Chichester, pp 307.
26. Neergaard, P. (1979). Incubation Tests, Procedures in Seed Pathology, vol.1 Denmark.
27. Oliveira, F.P. & Carvalho, A.M. Cultura do Caupi nas condições de clima e solo dos trópicos úmidos e semi-áridos do Brasil, in J.P.Araújo & E.E. Watt O Caupi no Brasil, EMBRAPA, Brasília, pp 65-96.
28. Popinigins, F. & Vieira, N.H.E. (1988). Tecnologia da produção de sementes de Caupi in J.P. Araújo & E.E. Watt O Caupi no Brasil, EMBRAPA, Brasília, pp 436-444.
29. Purseglove, J. W. (1968). Tropical Crops - Dicotyledons, Longman, England.
30. Rachie, K.O. (1985). Introduction In Singh, S.R. & Rachie, K.O. Cowpea Research, Production and Utilization, John Wiley & Sons, Chichester.
31. Revista brasileira de sementes, vol 6. nº3 (1984). Capacidade germinativa e vigor de cultivares de Vigna unguiculata(L.) Walp., pp 21-23.
32. Rios, P.G.(1988). Doenças fúngicas e bacterianas do Caupi in J.P.Araújo & E.E. Watt (organizadores, 1988). O Caupi no Brasil, EMBRAPA, Brasília, pg 549-556 e pg 572.
33. Saad, S.A.N. & Shetty, H. S. (1988). Seed Mycoflora of Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) and their Pathogenic Importance In Seed Science and Technology, pp 542-544.
34. Singh, B.B., Singh, S.R., Jackai, L.E.N. & Shoyinka, S.A. (1985). General Guide for cowpea cultivation and seed production, IITA, Nigéria, pp 1-2.

35. Singh, R.P. & Chiba, M. (1991). Mancozeb e Benomyl in Worthing, C.R & Hance, J.R.(editores) The Pesticide Manual, 9<sup>nd</sup> edição, pp 59-60 e pp 529-530.
36. Singh, S.R. & Allen, D. J. (1979). Parasitos y enfermedades del Caupí, IITA, Manual n<sup>o</sup>2, pg 33-53.
37. Tillet (1750). A Brief History of Seed Treatment In Seed Treatment, Cipac, Monograph 1, pp 1
38. Worthing, C.R. & Hance, J.R. (1991). The Pesticide Manual, 9<sup>nd</sup> edição, pp 14-20 e pp 28-29.
39. Verdcourt (1970). Origem, Evolução e Domesticação do Caupi in J.P.Araújo & E.E. Watt (organizadores), EMBRAPA, Brasília, pg 27-29.

ANEXO 1

DELINEAMENTO DE CAMPO

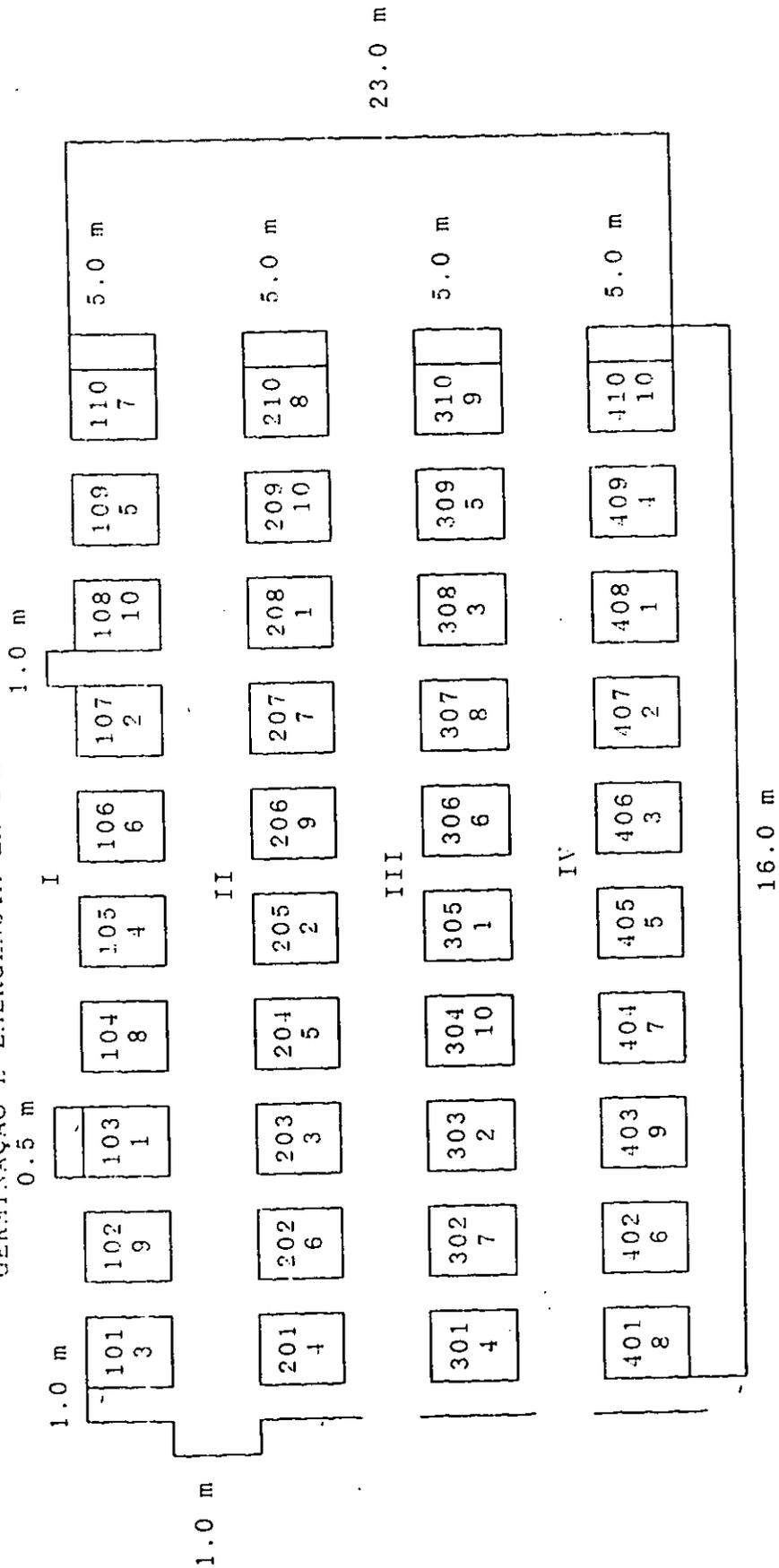
GERMINAÇÃO E EMERGÊNCIA EM CAMPO - VARIEDADES COMERCIAIS



Tratamento	Variedade	Espaço entre fileiras: 0.5 m
1.	IT82E-18	" " sementes: 0.2 m
2.	IT85F-867-5	" " parcelas: 1.0 m
3.	IT85F-867	Fileiras/parcela: 2
4.	IT83S-1202	Sementes/covacho: 2
5.	IT85F-505	Nº de sementes/fileira: 50
6.	IT85F-2020	101-406 - Nº das parcelas

DELINEAMENTO DE CAMPO

GERMINAÇÃO E EMERGÊNCIA EM CAMPO - VARIEDADES EXPERIMENTAIS

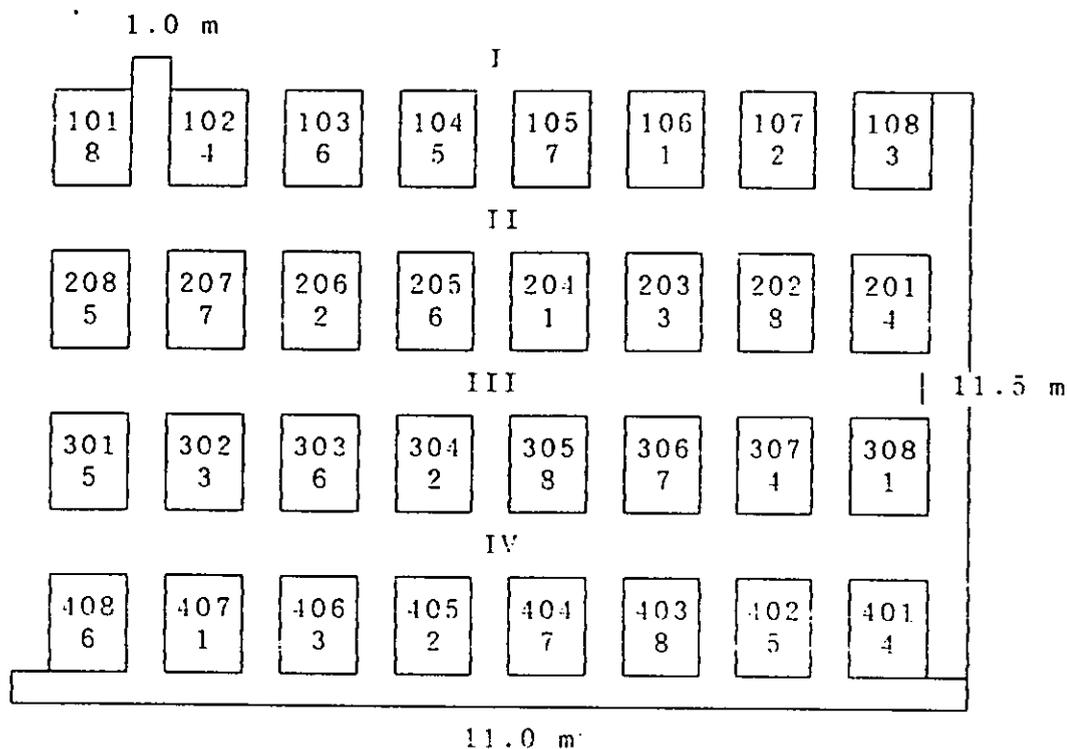


Tratamento	Variedade	Espaço entre fileiras: 0.5 m
1.	IT86D-472	" " sementes: 0.2 m
2.	IT86D-1057	" " parcelas: 1.0 m
3.	IT86D-888	Fileiras/parcela: 2
4.	IT81D-1137	Sementes/covacho: 2
5.	IT83S-712-2	Nº de sementes/fileira: 50
6.	B101	101-410- Nº das parcelas
7.	B255	
8.	B375	
9.	B042	
10.	B251-B	

ANEXO 3

DELINEAMENTO DE CAMPO

EFEITO DE FUNGICIDA EM CAMPO



Tratamento	Variedade	Espaço entre fileiras: 0.5 m
1.	IT86D-472 (T)	" " sementes: 0.1 m
2.	IT86D-472 (U)	" " parcelas: 1.0 m
3.	IT86D-867-5 (T)	Fileiras/parcela: 2
4.	IT86D-867-5 (U)	Sementes/covacho: 1
5.	B101 (T)	Nº de sementes/fileira: 25
6.	B101 (U)	101-401 - N <sup>o</sup> s das parcelas
7.	IT82E-18 (T)	T - semente tratada
8.	IT82E-18 (U)	U - semente não tratada

Anexo IV. Registo de precipitação e temperaturas

Período	Precipitação (mm)	Temperaturas médias(°C)
27/2/92		28.7
28/2/92		29.2
29/2/92	11.8	28.1
01/3/92		31.0
02/3/92		25.4
03/3/92	8.7	22.7
04/3/92		22.6
05/3/92		23.4
06/3/92		24.4
07/3/92		28.1
08/3/92		28.5
09/3/92		27.4
10/3/92		28.4
11/3/92		29.727.1
12/3/92		28.6
13/3/92		28.8
14/3/92		28.4
15/3/92	0.5	27.0
16/3/92		27.6
17/3/92		27.6
18/3/92	0.2	28.6

Fonte: Posto metereológico da Estação Agrária do Umbeluzi.

Anexo IV. Registo de precipitação e temperaturas (Continuação).

Período	Precipitação(mm)	Temperaturas médias °C
30/4/92	6.5	20.3
01/5/92	0.5	20.2
02/5/92		25.2
03/5/92		23.5
04/5/92		22.4
05/5/92		22.7
06/5/92		24.8
07/5/92		25.1
08/5/92		24.2
09/5/92		23.2
10/5/92		24.8
11/5/92	6.0	24.4
12/5/92		23.7
13/5/92		22.2
14/5/92		22.4
15/5/92		22.5

Fonte: Posto meteorológico da Estação Agrária do Umbeluzi.

Anexo V. Caracterização do solo do local do ensaio.

Pontos	Textura	pH	Côr
M1	Fr-Ar	6.9	N-Ac
M2	Fr-Arg-Ar	7.2	N-Ac

Fr-Arg-Ar - Franco argilo  
arenosa

Fr-Ar - Franco arenosa

N-Ac - Negro acinzentado

Fonte: Departamento de Terra e Água (Sector de fertilidade de solos) - INIA