

631.5  
MAB

P.P.V. 110

PPV.110

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

1891

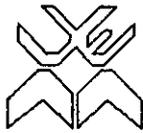
TRABALHO DE DIPLOMA

QUEBRA DE DORMÊNCIA NA SEMENTE DE FEIJÃO NHEMBA SILVESTRE  
(*Vigna unguiculata*(L)Walp.)

AUTORA: MIZETE RAUL MABUNDA

SUPERVISOR: ENG. TON RULKENS

MARÇO/1998

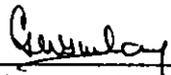


**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**  
Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal

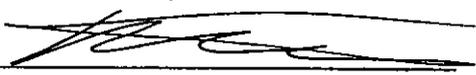
**TRABALHO DE LICENCIATURA**

Em Sessão de defesa pública, ocorrida a 03 de Julho de 1998, o Júri atribuiu a nota de 13 (treze) Valores ao estudante Mizete Raul Mabunda, após a apresentação do trabalho sob o título "Quebra de dormência na semente de feijão nhemba silvestre (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.)".

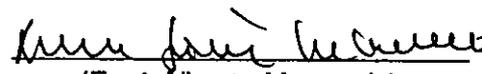
O Presidente do Júri

  
\_\_\_\_\_  
(Dr. Gilead I. Mlay)

O Supervisor

  
\_\_\_\_\_  
(Engº Ton Rulkens)

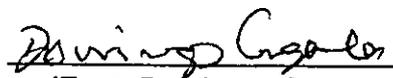
O Oponente

  
\_\_\_\_\_  
(Engº Alberto Macucule)

O estudante supracitado, completou todos os requisitos para a conclusão do Curso de Engenharia Agronómica, com opção em Produção e Protecção Vegetal.

Maputo, aos 03 de Julho de 1998

O Director do Curso

  
\_\_\_\_\_  
(Engº. Domingos Cugala)

Enviamos para a Biblioteca uma (1) cópia do Trabalho de Diploma sob o título acima referido.

Recebi,  
O Chefe da Biblioteca

  
\_\_\_\_\_  
(Dr. Miguel Muchanga)

22/7/99

631.5  
MAB

18913

Dedicatória

À Nice e Estêvão com muito amor e carinho.

## AGRADECIMENTOS

Os meus sinceros agradecimentos vão para todos que directa ou indirectamente contribuíram para a elaboração deste trabalho e em especial para:

- O Eng. Ton Rulkens pela dedicação e paciência que teve na supervisão e transmissão de conhecimentos para elaboração do presente trabalho.

- O Eng. Jerónimo Ribeiro pelo apoio prestado no processamento dos dados, sem o qual o trabalho não teria sido possível.

- Aos técnicos do laboratório de solos, em especial ao Eng. Tomo, pela ajuda prestada na realização dos ensaios.

- Aos técnicos do laboratório de culturas pelo apoio prestado no controlo dos ensaios, em particular à Dona Ilda, pela ajuda prestada na laboriosa tarefa de preparação do material para os ensaios.

- Ao Serviço de informática e colegas pelo apoio prestado na computação.

Aos meus familiares e amigos, pelo apoio moral concedido, o meu muito obrigado.

## RESUMO

A *Vigna unguiculata* silvestre é muito importante para o melhoramento de feijão nhemba cultivado, devido ao seu potencial genético, contudo o seu uso é condicionado pela presença do efeito de dormência causado pela dureza das suas sementes.

O estudo efectuado neste trabalho, além de comparar o efeito de dormência em diferentes populações de *Vigna unguiculata*, uma população semi-silvestre e uma variedade cultivada, também procurou identificar métodos eficazes para quebrar ou reduzir o efeito da dormência nas sementes de *Vigna unguiculata* silvestre, através de ensaios em laboratório.

As sementes da variedade cultivada germinaram completa e rapidamente dentro de uma semana e por isso não mostraram dormência. A população semi-silvestre teve um comportamento semelhante, apesar de 5% das sementes não terem germinado. As três populações silvestres, apresentaram uma germinação lenta e atrasada, que indica o efeito de dormência.

Foram usadas sementes da var. *pubescens* para os testes de quebra de dormência. Os resultados obtidos apresentaram o método de escarificação manual como o mais eficaz na quebra da dormência, tendo conseguido obter 97% de germinação dentro de 8 dias, comparando com 19% para a semente não tratada.

Com o tratamento da semente com ácido sulfúrico concentrado também foi obtida uma germinação rápida com o tempo maior de tratamento de 12 minutos: 94% foi a germinação obtida dentro de 8 dias, em relação a 19% para a semente não tratada.

O tratamento da semente, durante um período variável com água quente a 70°C, foi o método menos eficaz para a quebra da dormência.

## ÍNDICE

Dedicatória .....	I
Agradecimentos .....	II
Resumo .....	III
Índice .....	IV,V
Lista de anexos e tabelas. ....	VI

## Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	2
2.1 Classificação taxonômica de <i>Vigna unguiculata</i> .....	2
2.2 Distribuição geográfica das populações de <i>Vigna unguiculata</i> .....	2
2.3 Características das populações de <i>Vigna unguiculata</i> .....	3
2.4 Potencial das populações silvestres de <i>Vigna unguiculata</i> para o melhoramento genético.....	4
2.5 Dormência nas sementes.....	5
2.6 Métodos de quebra de dormência.....	6
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	8
3.1 Materiais. ....	8
3.2 Métodos.....	9
3.2.1 Geral.....	9
3.2.2 Ensaio sobre dormência em sementes de três populações de <i>Vigna unguiculata</i> silvestre, semi-silvestre e uma variedade cultivada.....	10
3.2.3 Ensaio sobre quebra de dormência por tratamento da semente com água quente.....	10

3.2.4	Ensaio sobre do método de escarificação manual.....	11
3.2.5	Ensaio sobre tratamento da semente com ácido sulfúrico concentrado.....	11
4.	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>13</b>
4.1	Dormência em sementes de várias populações de <i>Vigna unguiculata</i> silvestre, semi silvestre e uma variedade cultivada.....	13
4.2	Quebra de dormência pelo tratamento da semente em água quente.....	15
4.3	Quebra de dormência pelo tratamento da semente com ácido sulfúrico concentrado.....	16
4.4	Quebra de dormencia usando a escarificação manual.....	17
4.5	Comparação dos métodos de quebra de dormência.....	18
5.	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>19</b>
6.	<b>RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>20</b>
7.	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>21</b>

#### LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Origem e características das amostras usadas... 8
- Tabela 2 - Germinação(%)de sementes escarificadas  
manualmente em comparação com o controlo..... 17

#### LISTA DE ANEXOS

- Anexo 1 - Percentagem de germinação em sementes de  
populações silvestres de *Vigna unguiculata*,  
uma população semi-silvestre e uma variedade  
cultivada..... 23
- Anexo 2 - Germinação(%) de semente tratada com água  
quente a 70°C..... 24
- Anexo 3 - Germinação(%) de sementes tratadas com ácido  
sulfúrico concentrado ..... 25

## 1. INTRODUÇÃO

O feijão nhemba (*Vigna unguiculata* (L)Walp) é uma cultura leguminosa de origem africana, muito importante em vários países da África Tropical, Ásia e América do Sul, e é usada na alimentação humana e de gado. Pode ser consumida sob a forma de grão seco, de vagens verdes, ou de folhas.

No feijão nhemba podem ser distinguidas formas cultivadas e formas silvestres. As formas silvestres não são usadas na alimentação humana, mas devido ao seu potencial genético, são usadas em cruzamentos para melhoramento de feijão nhemba cultivado.

Smartt(1984) citado por Freire Filho (1988) refere que o potencial resulta do facto da *V. unguiculata* possuir um "genepool" primário muito rico.

Freire Filho(1988) destaca a presença da pilosidade na var. *pubescens* (silvestre), que é útil na resistência à pragas. A alogamia na var. *mensensis*, é também descrita pelo mesmo autor.

No uso de formas selvagens para o melhoramento genético tem se deparado com vários entraves, sendo de destacar o efeito da dormência das sementes.

### Objectivo principal do estudo

Identificar métodos para quebra de dormência na semente de feijão nhemba silvestre.

### Objectivos específicos

(1) Verificar o fenómeno de dormência em semente de várias populações de *Vigna unguiculata* silvestre, semi-silvestre em comparação com sementes de feijão nhemba cultivado.

(2) Testar(estudar/avaliar) o método de quebra de dormência tratando a semente com água quente em diferentes tempos.

(3) Verificar se o método de escarificação manual é eficaz na quebra da dormência.

(4) Testar o método de quebra de dormência tratando a semente com ácido sulfúrico concentrado.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Classificação taxonômica de *Vigna unguiculata*.

Segundo Freire Filho, (1988) a *Vigna unguiculata* (L) Walp é uma dicotiledónea pertencente à ordem Rosales, família Leguminosae, subfamília Papilionoideae, tribo Phaseolinae e género *Vigna*.

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

Maréchal et al (1978), citados por Singh e Rachie (1985), dividiram a *Vigna unguiculata* numa subespécie cultivada e três subespécies silvestres. A subespécie *unguiculata* que reúne todo o material cultivado, foi ainda dividida nos grupos de cultivares (cultigrupos) *Unguiculata*, *Biflora*, *Sesquidalis* e *Textilis*.

A subespécie silvestre *dekindtiana* foi subdividida nas variedades *dekindtiana*, *mensensis*, *protracta* e *pubescens*. As outras subespécies silvestres, são a *stenophila* e *tenuis*.

Além da *Vigna unguiculata*, a única espécie pertencente à secção *Catiang* é a *Vigna nervosa* Markotter. ( )

### 2.2 Distribuição geográfica das populações silvestres de *Vigna unguiculata*

De acordo com Freire Filho (1988), o género *Vigna* ocorre nas regiões tropicais e subtropicais, com ampla distribuição mundial. O mesmo afirma que a *Vigna unguiculata* silvestre ocorre em África.

De acordo com Ng e Padulosi (1991), a variedade *dekindtiana* da subespécie *dekindtiana*, foi encontrada em toda a parte da África sub-sahariana, incluindo Madagascar. Segundo os mesmos autores a variedade *mensensis* ocorre no centro e este de África, particularmente em Zaire, Uganda, Tanzania, nordeste de Zâmbia e Malawi, também foi encontrada no nordeste de Etiópia, Swazilândia e na região costeira de Serra Leoa.

A variedade *pubescens* ocorre na costa oriental de África, estendendo-se pelo norte de Quênia até a província do Natal (RAS), incluindo Moçambique. A variedade *protacta* foi encontrada no norte e nordeste de África do Sul, Swazilândia, norte e este de Botswana, parte do Zimbabwe e Zâmbia. Ng e Padulosi (1991) afirmam que a ssp *tenuis* pode ser encontrada no Zimbabwe e Congo e também é comum no norte e nordeste de África do Sul, e algumas regiões de Botswana, Namíbia e Zâmbia. A ssp *stenophila* é comum no nordeste de África do Sul, Namíbia e Zimbabwe. Segundo Vaillancourt et al, (1993), há evidências de se encontrar a ssp *stenophila* em Moçambique, cujo germoplasma foi usado em estudos realizados pela IBPGR, para caracterização de estruturas da população e diversidade genética de *Vigna unguiculata*.

Ng e Padulosi (1991) afirmam que *Vigna nervosa* encontra-se distribuída pelo Zimbabwe e no norte e este de África do Sul.

### 2.3 Características das populações silvestres de *Vigna unguiculata*.

Algumas características descritas por Ng e Padulosi (1991), caracterizam populações diferentes de *Vigna unguiculata* de acordo com a informação abaixo mencionada.

#### var. *pubescens*:

- pubescência densa nas folhas e vagens
- pedúnculo comprido
- elevado número de vagens, penduradas
- anual ou perene

#### var. *mensensis*:

- polinização cruzada
- flores grandes
- ecologia: encontra-se na floresta
- anual

#### ssp *stenophila*:

- folíolos lanceolados
- planta perene

#### 2.4 Potencial das populações silvestres de *Vigna unguiculata* para o melhoramento genético de feijão nhemba

A interfertilidade existente entre as populações silvestres e cultivadas de *Vigna unguiculata*, permitem o aproveitamento da variabilidade existente entre elas para o melhoramento genético da espécie (Freire Filho, 1988).

Segundo Baudoin e Marechal (1985) citados por Freire Filho (1988), as formas selvagens de *Vigna unguiculata* têm grande potencial para melhoramento genético devendo-se dar maior prioridade os cruzamentos intraespecíficos.

Características como a pilosidade, que é útil na resistência às pragas, presente na var. *pubescens* e a alogamia existente na var. *mensensis* podem ser exploradas para o melhoramento genético (Freire Filho, 1988).

Smartt (1984) citado por Freire Filho (1988) realça que o potencial resulta do facto da *V. unguiculata* possuir um "genepool" primário muito rico, e aparentemente não existirem "genepools" secundários nem terciários.

Um cruzamento interespecífico efectuado entre a *Vigna Nervosa* e formas silvestres de *V. unguiculata*, no Zimbabwe, não teve sucessos, pois não houve produção de sementes. Esta observação indica que a *Vigna nervosa* não pertence ao "genepool primário", nem ao "genepool secundário" (Mithen, 1987).

#### 2.5 Dormência nas sementes.

Segundo Ellis et al, (1985a), a dormência nas sementes é um problema que necessita de atenção considerável no banco de germoplasma, não só porque interfere seriamente no resultado dos testes de germinação, mas também porque pode reduzir a quantidade de sementes preciosas nos testes de multiplicação, ou outro propósito.

Ellis et al, (1985a), referem que a dormência é um termo impreciso, que pode ter vários significados, contudo, eles descrevem-na como o período em que há descontinuidade do crescimento do embrião da semente até quando a semente começa a germinar (dormência ecológica).

De acordo com Ellis et al, (1985a), alguns tecnólogos consideram a dormência como a condição em que semente viável não germina, mesmo quando são aplicadas todas as condições consideradas adequadas para a sua germinação, tais como temperatura e água adequados, acesso aos gases do ambiente, etc.

Ellis et al (1985a), citam ainda que a maior parte de fisiologistas acreditam que existem três principais tipos de dormência: dormência inata, dormência forçada e dormência induzida.

A **dormência inata** (também denominada dormência primária; dormência natural ou dormência endógena) descreve a dormência imediatamente presente em novos embriões, da semente em que estes cessam o crescimento, juntamente com a planta mãe, evitando assim a germinação dentro da planta mãe (por viviparidade). Ellis et al (1985a), dividem esta dormência em duas partes, de acordo com as suas funções:

- a) Dormência do exocarpo.
- b) Dormência do embrião.

Quando a semente embebe água mas não ocorre a germinação até que seja removida a camada externa para a saída do embrião, esta é denominada dormência causada pelo revestimento externo da semente.

Quando o exocarpo ou uma parte dele é removido, mas contudo não se verifica germinação por falta de emergência do embrião está se perante a uma dormência do embrião.

**Dormência "forçada"** é também conhecida por dormência ambiental e descreve a condição em que a semente não germina devido a algumas limitações do ambiente, tais como água, oxigênio e temperaturas adequadas.

Ellis et al, (1985a) afirmam que o termo "**dormência forçada**" é muitas vezes usado para descrever condições de populações naturais de sementes que permanecem dormentes em baixo do solo, mas que germina imediatamente quando o solo é removido e a semente é exposta á superfície do solo. A falta de luz e temperaturas baixa são os factores que influenciam este tipo de dormência.

**Dormência induzida** pode ocorrer quando a semente perde a dormência inata, por isso é também denominada de dormência secundária. Geralmente é o resultado das sementes embebidas com água mas expostas ao ambiente em que outros factores não são favoráveis, tais como altas temperaturas, baixo oxigênio, etc.

De acordo com Ellis et al (1985a), os mesmos autores, a "dormência induzida" pode persistir por muito tempo, mesmo após a remoção dos inibidores ambientais, distinguindo-lhe deste modo da "dormência forçada".

De acordo com Ellis et al (1985b), a falta de germinação nas leguminosas tem como causa principal a presença de **tegumento duro** ("hardseededness") composto por uma camada de cera impermeável nas sementes, funcionando como barreira para absorção de água. Contudo, eles afirmam que a presença de casca dura na semente não significa presença de embrião dormente, pelo que não consideram este factor como tipo de dormência. Entretanto outros autores como Toledo e Filho (1977) consideram "hardseededness" um tipo de dormência. Esta opinião é secundada por William (1985), ao afirmar que a presença de tegumento duro nas sementes leguminosas impede a absorção de água e gases, e conseqüentemente o crescimento de embrião e a germinação da semente são impossíveis. E considera que este é um tipo de dormência presente em sementes duras.

## 2.6 Métodos de quebra de dormência nas sementes

De acordo com Toledo e Filho (1977) a "dormência inata" pode ser superada com o tratamento das sementes a baixas temperaturas (pré esfriamento). Segundo os mesmos, sementes de cereais de colheita recente germinam rápida, uniforme e completamente quando pré tratadas a frio, enquanto que as mais velhas geralmente comportam-se melhor sem o pré tratamento a frio.

Ellis et al, (1985a) refere o efeito da remoção ou furo da estrutura externa da semente como um meio eficaz para quebra da dormência. A cobertura externa da semente pode limitar a difusão do oxigênio e funcionar como uma barreira para a emergência da radícula. Em muitos casos a remoção desta camada pode promover a germinação.

Tran e Cavanagh (1984), citados por Pearson e Ison (1995), classificaram os métodos de remoção da estrutura externa da semente em húmidos e secos. Os tratamentos húmidos incluem os químicos (com ácido sulfúrico, álcool, acetona agentes oxidantes) e água quente. Em relação aos tratamentos secos referem-se à acção mecânica (escarificação manual e mecânica) e alta pressão e temperaturas altas.

Segundo Withington (1986) citado por Shelton (1994), a remoção da cobertura externa da semente em muitas sementes de plantas leguminosas permite a absorção da água e promove a germinação, ele menciona o tratamento da semente com água quente como o método mais comum, contudo o tratamento da semente com ácido sulfúrico e escarificação mecânica são muitas vezes usados.

De acordo com Toledo e Filho (1977) a eliminação do problema da dormência causada pelas sementes duras, pode ser conseguido provocando alterações estruturais nos tegumentos através dos seguintes métodos:

- a) Escarificação
- b) Tratamento com ácido sulfúrico concentrado
- c) Tratamento com solventes: éter, álcool, acetona
- d) Incisão da semente com lâmina ou estilete

De acordo com Ellis et al (1985a), o maior problema nos testes de germinação das leguminosas é a absorção rápida da humidade durante a germinação das sementes muito duras. Como tal, para obter sucesso, se as sementes são muito duras, o tratamento para quebra de dormência requer uma prévia humedificação da semente até obter-se uma humidade igual ou superior a 18%.

Segundo, Murphy et al (1986), o tratamento de semente de *Vigna unguiculata* cultivado, com ácido sulfúrico e água quente a 70°C, estimula a germinação.

Nas sementes duras de *Vigna parkeri*, 96% a 82% de germinação foi obtida após escarificação mecânica ou com ácido sulfúrico, em condições de uma temperatura de germinação de 25°C (Pentney et al, 1984)

A germinação foi estimulada em 59%, 76%, e 80% para os 3, 7 e 28 dias depois da sementeira repectivamente, nas sementes de *Vigna adenantha*, escarificadas com lixa fina de papel (Pitman e Singer, 1985).

Tratamento com ácido sulfúrico por 4-12 minutos e com água quente a 70°por 2-60 minutos aumentou a germinação nas sementes de *Vigna unguiculata* (Murphy e Gossett, 1985).

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Materiais

Para os ensaios foram utilizadas 3 populações silvestres, de *Vigna unguiculata*, uma população semi-silvestre e uma variedade cultivada, cujas características descritas na tabela abaixo.

A população semi-silvestre é a progénia derivada de um híbrido espontâneo entre feijão nhemba cultivado e silvestre (*dekindtiana*), encontrado numa machamba em Homoíne.

Tabela 1- Origem e características das amostras usadas

AMOSTRA	TAXON de <i>Vigna</i> <i>unguiculata</i>	ORIGEM	PESO DE 100 SEMENTES	DATA DE COLHEITA	Condições de armazenamento
A1	ssp. <i>dekindtiana</i> var. <i>pubescens</i> (silvestre)	Av. de Marginal Maputo	1,76 g	Março/96	Câmara fria a 5° C
A2	ssp. <i>stenophila</i> (silvestre)	Ilha da Inhaca	1,46 g	Out./96	Câmara fria a 5° C
A3	ssp. <i>dekindtiana</i> var. <i>dekindtiana</i> (silvestre)	F. Agronomia Maputo	1,73 g	Março/94	Câmara fria a 5° C
A4	população semi-silvestre (ssp <i>dekindtiana</i> X nhemba cult.)	Homoíne Inhambane	6,20 g	Março/96	Câmara fria a 5° C
A5	cv. Nhabubo	Homoíne Inhambane	32,93 g	Março/96	Câmara fria a 5° C

## Outros materiais usados

Média: areia do rio Umbelúzi

Bandejas de plástico com tamanho 31X23X5 cm, para suporte dos ensaios

### Estufas

- . Uma estufa de marca LEEC utilizada para os ensaios
- . Uma estufa de marca SCHUTZART DIN 40050 para o aquecimento da água.

Ácido sulfúrico concentrado (90%)

Pedra de lixa "Diamond Brand", com tamanho 200X50X25 mm

Balanças, esguincho, copos, etiquetas, régua, lápis, marcador

Tubos de ensaio

## 3.2 Métodos

### 3.2.1 Geral

As condições de sementeira e de germinação observadas são as recomendadas pela AOSA (Ellis et al, 1985b)

- Substrato: areia
- Temperatura de germinação - 20°C durante 16 horas e 30°C durante 8 horas por dia.
- Dia da primeira contagem - 8 dias depois da sementeira
- Dia da segunda contagem - 13 dias depois da sementeira

Os ensaios foram realizados numa estufa com temperaturas alternadas de 20°/30°C durante 16 horas e 8 horas respectivamente, ao longo do dia. Previamente foi regulada a estufa para as temperaturas desejadas. Em cada bandeja a realizar os ensaios foram pesados 3,500 kg de areia previamente crivada em dois crivos, sendo o primeiro (tamanho maior) de 1.18 mm, para retirar os pedregulhos e o segundo de tamanho menor (212µm). A areia posta nas bandejas de plástico foi demolhada com água da torneira com ajuda de um esguincho. Com separadores demarcou-se o espaço para cada tipo de tratamento.

Uma vez feita a separação e colocadas as respectivas etiquetas, foi feita a sementeira de cada lote de 100 sementes no respectivo espaço. Concluída a sementeira as bandejas foram introduzidas na estufa, com as temperaturas previamente reguladas, aguardando-se a data de início da contagem das plântulas germinadas.

Por cada contagem foram retiradas e contadas as plântulas germinadas e molhou-se a areia para manter a humidade enquanto o ensaio decorresse.

### 3.2.2 Ensaio sobre dormência em sementes de 3 populações de *Vigna unguiculata* silvestre, uma população semi-silvestre e uma variedade cultivada.

Por cada população/variedade A1, A2, A3, A4 e A5 (tabela 1) foram semeadas 100 sementes no dia 18/12/96, em bandejas que foram postas na estufa. A contagem das plântulas germinadas iniciou no dia 20/12/96 e as posteriores contagens foram feitas de dois em dois dias a partir desta data, até 14 dias depois da sementeira.

### 3.2.3-Ensaio sobre quebra de dormência da população por tratamento das sementes com água quente.

Usou-se para o ensaio, semente da população A1 (var. *pubescens*) e contou-se 9 amostras de 100 sementes, 8 das quais receberam tratamento com água quente a 70°C e a 9ª, serviu como controlo (não tratado). Assim os tratamentos foram de: 0, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 e 128 minutos, respectivamente.

Os procedimentos usados no ensaio foram os seguintes:

Foram enchidos 8 copos com água da torneira e guardados na estufa regulada a 70°C, durante 48 horas antes do dia da sementeira, para manter a temperatura da água constante, depois de serem devidamente etiquetados para o tempo de cada tratamento.

Cada lote de 100 sementes foi mergulhado no copo correspondente ao tempo a que seria submetido, iniciando-se pelo copo que iria levar mais tempo, de modo que os copos fossem retirados simultaneamente da estufa.

A sementeira foi feita no dia 20.12.96, usando-se as 100 sementes em cada tratamento. A primeira e a segunda contagem das plântulas germinadas foram efectuadas aos 8 e 13 dias depois da sementeira respectivamente.

#### 3.2.4 Ensaio sobre escarificação manual

100 sementes da população Al (var. *pubescens*) foram escarificadas manualmente com ajuda de uma lixa de pedra. Cada semente de uma amostra de 100 sementes foi raspada suavemente duas vezes na lixa, no lado oposto à testa da semente possibilitando a remoção local da estrutura externa da semente. Esta amostra de 100 sementes escarificadas, foi semeada juntamente com um outro lote de 100 sementes não tratadas, da mesma população, que serviram como controle.

A sementeira foi feita no dia 23.12.96 usando-se 100 sementes para cada tratamento. A 1ª contagem das plântulas germinadas realizou-se 8 dias depois da sementeira e a segunda contagem 13 dias depois da sementeira.

#### 3.2.5 Ensaio sobre tratamento da semente com ácido sulfúrico concentrado.

Neste ensaio, a semente da população Al (var. *pubescens*) foi tratada com ácido sulfúrico concentrado durante intervalos de tempo diferentes.

O ensaio foi realizado do seguinte modo:

Em cada um dos seis tubos de ensaio, colocou-se 5 ml de ácido sulfúrico concentrado. Em cada tubo de ensaio previamente etiquetado com o tempo a que seria submetido (2, 4, 6, 8, 10 e 12 minutos), mergulhou-se 100 sementes da população Al (var. *pubescens*). Iniciou-se pelo tubo de ensaio que iria levar mais tempo, de modo que as sementes dos diferentes tratamentos fossem retirados simultaneamente dos tubos de ensaio. As sementes foram depois transferidas para copos, onde foram bem lavadas com água da torneira e posteriormente semeadas.

A sementeira foi feita no dia 23.12.96 usando-se 100 sementes por cada um dos 6 tratamentos com ácido sulfúrico concentrado e ainda o sétimo tratamento com 100 sementes não tratadas. As contagens das plântulas germinadas realizaram-se aos 8 dias e 13 dias depois da sementeira, respectivamente.

De referir que o controlo foi o mesmo controlo usado no ensaio de escarificação manual, uma vez que estes ensaios foram feitos em simultâneo.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### 4.1 Dormência em sementes de várias populações de *Vigna unguiculata* e uma população cultivada.

Os resultados do ensaio apresentados na figura 1 e no anexo 1 indicam, que houve germinação rápida e completa dentro de 6 dias no caso da variedade cultivada de feijão nhemba. Esta indica ausência da dormência nestas sementes. No caso da população semi-silvestre, também observou-se uma germinação rápida, contudo, só até 95% das sementes.

Contrariamente, nas sementes das populações silvestres observou-se uma germinação lenta que mesmo 14 dias depois da sementeira não ultrapassou os 55%.

Dentro das populações silvestres, a *ssp. stenophila* foi a que teve a menor percentagem de germinação, com apenas 39%, 14 dias depois da sementeira.

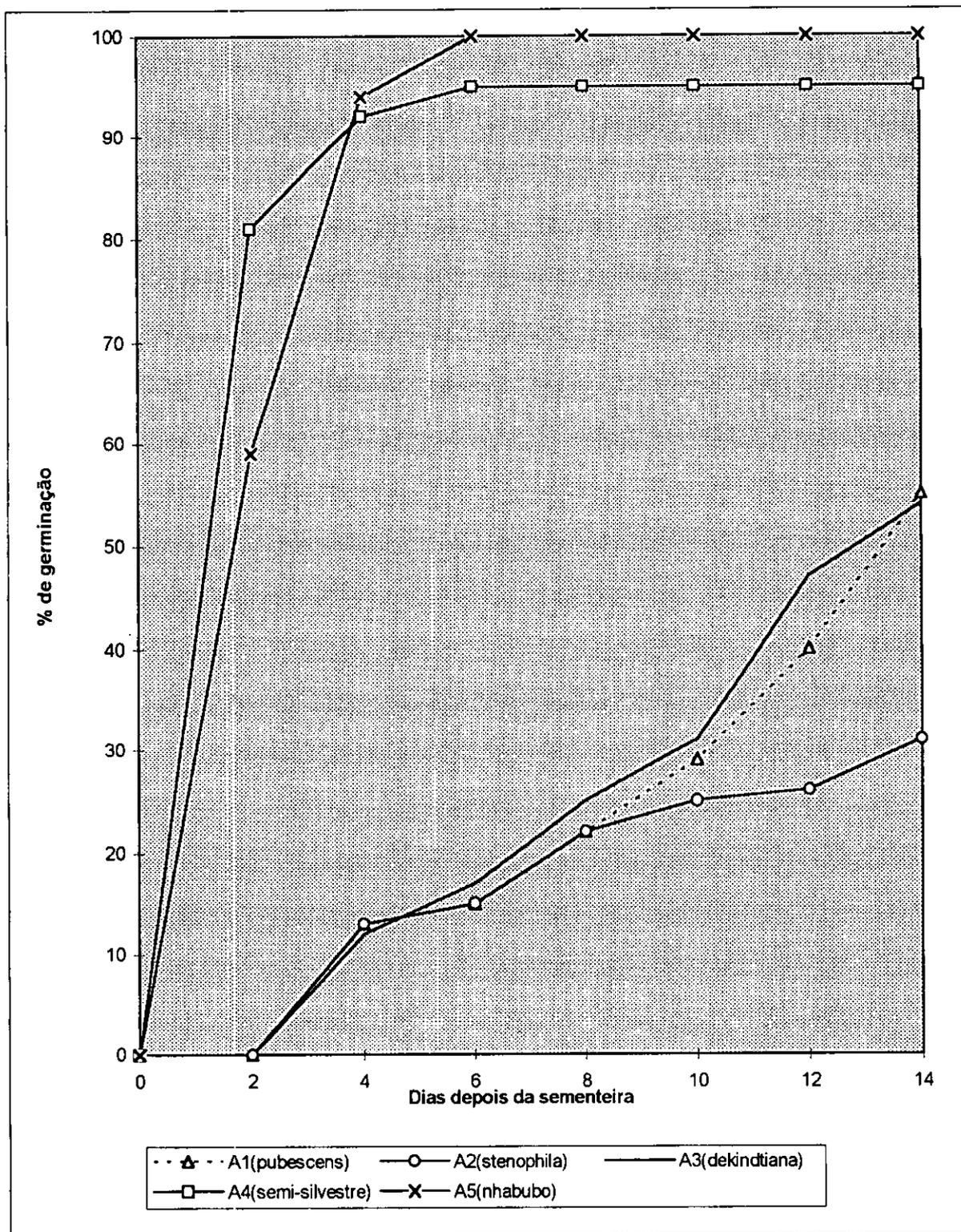


Figura 1- Percentagem de germinação em sementes de populações silvestres, semi-silvestre e uma cultivada, não tratadas.

#### 4.2 -Quebra da dormência pelo método de tratamento da semente com água quente.

Os resultados da figura 2 e anexo 2 mostram que o tratamento da semente com água quente a 70°C aumenta gradualmente a germinação da semente com o aumento do tempo de tratamento. Contudo com a temperatura da água usada no ensaio, mesmo 13 dias depois da sementeira a máxima germinação foi apenas de 61%, para o tempo máximo de tratamento com água quente.

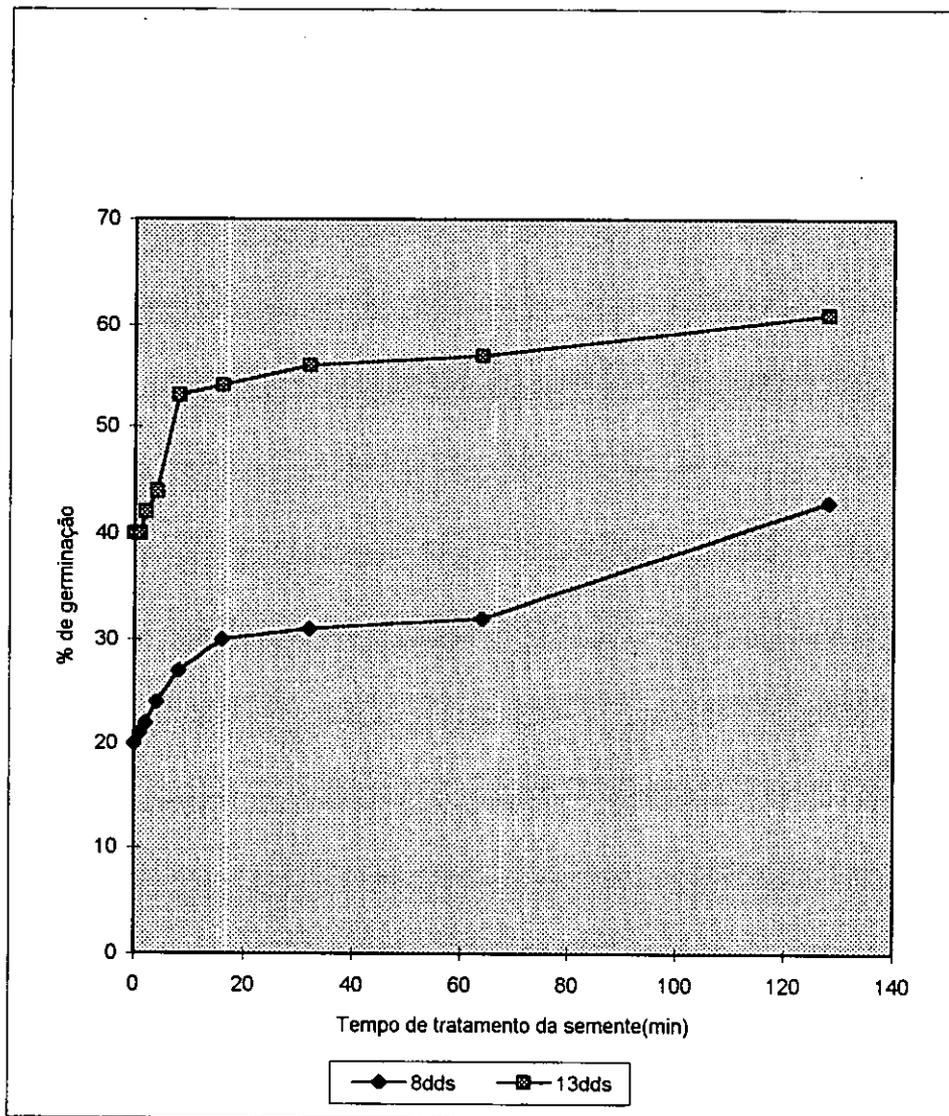


Figura 2- Percentagem de germinação de sementes da variedade *pubescens* tratadas com água quente a 70°C.

#### 4.3- Quebra da dormência pelo método de tratamento com ácido sulfúrico concentrado

O tratamento com ácido sulfúrico concentrado aumentou consideravelmente a porcentagem germinativa das sementes, à medida que se aumentava o tempo de tratamento da semente. (figura 3, anexo 3).

Verifica-se que com um tempo de 12 minutos atingiu-se uma germinação máxima de 95% após 13 dias, contra 78% obtidos a um tempo mínimo de 2 minutos, e 42% na semente não tratada.

Mesmo 8 dias depois da sementeira, o tratamento de 12 minutos resultou numa germinação quase completa, com 94%, em comparação com apenas 19% da semente não tratada.

Pode-se notar ainda que os tratamentos com 4, 6, 8 e 10 minutos também resultaram numa germinação muito boa, com 86% a 91% (8 dds), comparada com a semente não tratada (19%).

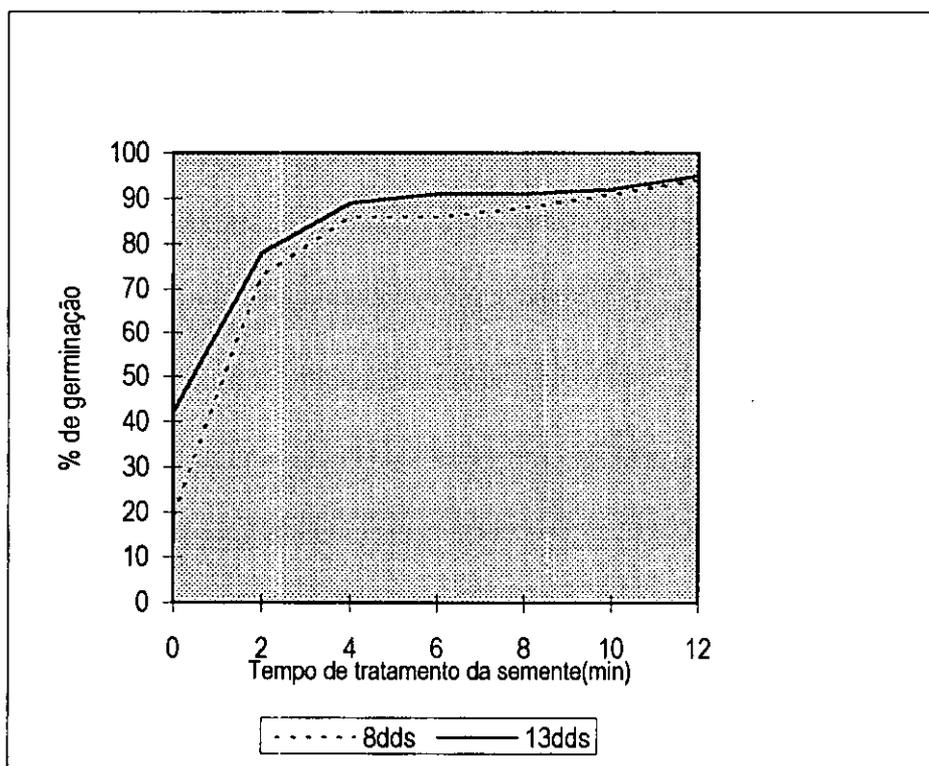


Figura 3 - Percentagem de germinação de sementes da variedade *pubescens* tratadas com ácido sulfúrico concentrado.

#### 4.4 Quebra de dormência usando a escarificação manual

Com os resultados da tabela 2 abaixo, nota-se que o método de escarificação manual da semente foi muito eficaz na quebra de dormência, atingido 97% de germinação 8 dias após a sementeira e uma germinação completa 13 dias depois da sementeira.

**Tabela 2** - Germinação(%) de sementes escarificadas manualmente, em comparação com o controle.

Amostra	Tratamento	8 dds	13 dds
T0	Sem escarificação manual	19	42
T1	Com escarificação manual	97	100

dds= dias depois da sementeira

#### 4.5- Comparação dos métodos de quebra de dormência

A sementeira sem tratamento, das sementes de populações silvestres de *Vigna unguiculata*, é o método mais fácil mas a germinação é mais atrasada, podendo-se atingir entre 30-50% de germinação após 14 dias depois da sementeira, contudo, não é de excluir a possibilidade de a germinação aumentar além de 14 dias.

A escarificação manual é o método mais eficaz para a quebra de dormência nas sementes de *Vigna unguiculata*, silvestre. Contudo este método depara com várias limitações pois, é muito laborioso, e não é facilmente aplicável para se tratar sementes muito pequenas e difíceis de manusear.

O tratamento da semente durante 12 minutos com ácido sulfúrico concentrado foi menos eficaz que a escarificação manual, e também mais oneroso e delicado uma vez que se está a trabalhar com um ácido perigoso.

O tratamento da semente com água quente a 70°C não é perigoso, é menos laborioso, mas também apresentou menor eficácia na quebra de dormência. Porém é possível que tratamentos com água quente a um tempo superior a 128 minutos possam dar resultados mais eficazes.

Analisando a alta eficácia dos métodos de escarificação manual e ácido sulfúrico concentrado, pode-se concluir que a dormência das sementes de *Vigna unguiculata* foi do tipo semente com tegumento duro ("hardseededness").

## 5- CONCLUSÕES

- Sementes de três populações silvestres de *Vigna unguiculata* mostraram uma germinação gradual e atrasada em comparação com o feijão nhemba cultivado, cujas sementes germinaram rapidamente e completamente.
- As sementes de *Vigna unguiculata* apresentaram dormência devido a dureza da semente "hardseededness".
- A escarificação manual da semente foi um método muito eficaz para superar a dureza da semente e resultou numa germinação completa dentro de 13 dias.
- O tratamento da semente com ácido sulfúrico concentrado durante 12 minutos, também foi eficaz na quebra da dormência, resultando numa germinação quase completa em 8 dias.
- O tratamento da semente com água quente (70°C), não foi muito eficaz na quebra de dormência. Os melhores resultados foram conseguidos apenas com o tempo máximo de 128 minutos de tratamento.

## 6. RECOMENDAÇÕES

- 6.1 - Verificar os resultados dos testes de quebra de dormência usando sementes de outras populações de *Vigna unguiculata*.
- 6.2 - Repetir o ensaio de tratamento da semente com água quente a 70°C, acima do tempo máximo usado neste ensaio (128 minutos).
- 6.3 - Repetir o ensaio anterior usando temperaturas superiores, com os mesmos tempos usados ou com tempos menores.
- 6.4 - Testar a quebra da dormência pelo método de escarificação, com o uso de aparelhos mecânicos.
- 6.5 - Testar a dormência de uma variedade silvestre usando sementes de anos diferentes, armazenadas nas mesmas condições.
- 6.6 - Repetir o primeiro ensaio, continuando num período de tempo superior a 14 dias.

## 7- BIBLIOGRAFIA

- Ellis, R.H.; Hong, T.D.; Roberts, R.L., 1995a. Handbook of seed technology for genebanks Volume I. Principles and methodology for genebanks IBPGR, Rome. 210 pp.
- Ellis, R.H.; Hong, T.D.; Roberts, R.L., 1995b. Handbook of seed technology for genebanks Volume II. Compendium of Specific Germination Information and Test Recommendations. IBPGR, Rome. 667 pp.
- Freire Filho, F.R., 1988. Origem, evolução e domesticação do caupi 7-46 pp. Em: Araújo, J.P.P. de; Wall. E.E. EMBRAPA/CNPAF. pp 7-46.
- Marechal, R.; Ng, N.Q., 1985. Cowpea taxonomy, origin and germplasm. Em: Singh, R.E. Rachie, K.O. Cowpea Research, Production and Utilisation. pp 11-21.
- Mithen, R., 1987. The African Genepool of *Vigna nervosa* and *V. unguiculata* from Zimbabwe. Em: Plant Genetic Resources. FAO/IBPGR, Harare, Zimbabwe. pp 13-19.
- Murphy, T.R.; Gosset, B.J.; Toler J.E., 1986. Dormancy and field burial cowpea (*Vigna unguiculata*) seed. *Weed Science*, 34(2):260-265;29 (CAB-CD-ROM)
- Murphy, T.R.; Gosset, B.J., 1985. Seed dormancy and persistence of cowpea. Em: Proceedings, Southern Weed Science Society, 440 pp (CAB-CD-ROM)
- Ng, N.Q.; Padulosi, 1991. Cowpea Genepool Distribution and Crop Improvement. Em: Perrino, P.P.; Aterre, F.; Zedan, H. Crop Genetic Resources of Africa. 161-174 pp.

- Pearson, C.J.; Iscn, R.L., 1995. Agronomy of grassland systems. Cambridge University. pp 169.
- Pentney, C.J.; Whiteman, PC; Sivasupiramaniam, S., 1984. Studies on the germination phenology and Rhizobium requirements of *Vigna parkeri*. Tropical grasslands, 18(2):66-74 (CAB-CD-ROM)
- Pitman, WD; Singer, K.L., 1985. Germination and establishment of perennial *Vigna* species. Em: Proceedings, Soil and Crop Science Society of Florida 44:164-167. (CAB-CD-ROM)
- Shelton, H.M., 1994. Forage Tree Legumes in Tropical Agricultural. Em: Guteridge, R.C. e Shelton, H.M. Establishment of Forage Tee Legumes. pp 15-29.
- Singh, S.R.; Rachie, K.O, 1985; Cowpea Research, Productin and Utilization. pp 3-7.
- Toledo, F.F. e Filho, J.M., 1977. Manual das sementes. Tecnologia da produção. Editores agronómica Ceres. São Paulo. 224 pp.
- Vaillancourt, R.E, 1993. Isozyme Diversity in the Cowpea Species Complex. Em: Crop Science, Vol.33 pp 606-613.
- William, R.L., 1985. A guide to forest seed handling. DANIDA Forest Seed Centre. 227 pp.

Anexo 1- Percentagem de germinação em sementes de populações de *Vigna unguiculata* silvestre, uma população semi-silvestre e uma variedade cultivada não tratadas.

TAXON de <i>Vigna</i> <i>unguiculata</i>		2dds	4dds	6dds	8dds	10dds	12dds	14dds
A1	var. <i>pubescens</i>	0	13	15	22	29	40	55
A2	ssp. <i>stenophila</i>	0	13	15	22	25	26	31
A3	var. <i>dekindtiana</i>	0	12	17	25	31	47	54
A4	var. semi-silvestre	81	92	95	95	95	95	95
A5	var. Nhabubo	59	94	100	100	100	100	100

Anexo 2 -Percentagem de germinação de sementes da var.  
*pubescens* tratadas com água quente a 70°C.

Amostra	Tempo de tratamento (minutos)	8 dds	13 dds
To	0	20	40
T1	1	21	40
T2	2	22	42
T3	4	24	44
T4	8	27	53
T5	16	30	54
T6	32	31	56
T7	64	32	57
T8	128	43	61

Anexo 3 - Percentagem de germinação de sementes de  
var. pubescens tratadas com ácido sulfúrico  
concentrado.

Amostra	Tempo de tratamento	8dds	13 dds
T0	0	19	42
T1	2	73	78
T2	4	86	89
T3	6	86	91
T4	8	88	91
T5	10	91	92
T6	12	94	95