

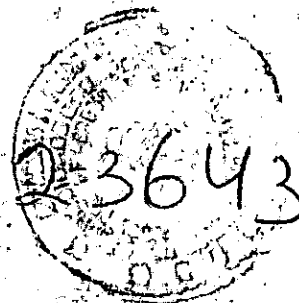
633.3:631.8

PPV. 134

631.8  
seg

**EFEITO DO COMPOSTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS  
NO RENDIMENTO DO FEIJÃO NHEMBA  
(*Vigna unguiculata* L)**

*(Variedade erecta INIA 36 B)*



**Por  
Sequeira, Tomás António**

**Supervisora:  
Eng Felicidade Massingue**

**TESE DE LICENCIATURA**

**MAPUTO, Abril de 2007**

Tese submetida à Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal da Universidade Eduardo Mondlane para obtenção do Grau de Licenciatura em Engenharia Agronómica.



**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTA**

Mark

## Índice

Lista de tabelas .....	III
Lista de figuras .....	IV
Resumo .....	VI
Agradecimentos .....	VII
Dedicatória .....	VIII
1. Introdução .....	1
1.1. GENERALIDADES .....	1
1.2. PROBLEMA DE ESTUDO .....	1
1.3. OBJECTIVOS .....	2
1.3.1. Objectivo geral .....	2
1.3.2. Objectivo Específico .....	2
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	3
2.1. IMPORTÂNCIA DO FEIJÃO NHEMBA, ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO .....	3
2.2. DESCRIÇÃO BOTÂNICA .....	3
2.3. SISTEMAS DE PRODUÇÃO .....	4
2.3.1. Consociação e rotação .....	4
2.3.2. Adubação orgânica .....	4
2.3.3. Compasso .....	5
2.4. PRINCIPAIS PRAGAS, DOENÇAS E INFESTANTES .....	5
2.5. REQUISITOS AMBIENTAIS .....	6
2.5.1. Clima .....	6
2.5.2. Solos .....	6
2.5.3. Necessidade de Fertilizantes .....	7
2.6. COMPOSTOS .....	8
2.7. ADUBAÇÃO E RENDIMENTOS DO FEIJÃO NHEMBA .....	9
3. MATERIAIS E MÉTODOS .....	13

3.1. MATERIAIS .....	13
3.2. MÉTODOS .....	13
3.2.1. Descrição do local de estudo .....	13
3.2.3. Procedimentos experimentais.....	16
3.2.4. Práticas culturais .....	16
3.2.4. Práticas culturais .....	17
3.2.5. Determinação do rendimento do feijão nhemba .....	17
3.2.6. Necessidades de composto por tratamento.....	17
3.2.7. Análise de dados.....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	19
4.1. EFEITOS DO COMPOSTO SOBRE O N° DE VAGENS.....	19
4.2. EFEITO DO COMPOSTO SOBRE O PESO MÉDIO DAS VAGENS.....	20
4.3. EFEITO DO COMPOSTO SOBRE O PESO MÉDIO DO GRÃO .....	21
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	24
6. RÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25

## Lista de tabelas

<b>Tabela</b>		<b>Pág.</b>
1	Características físico-químicas do solo e do estrume .....	10
2	Rendimento (grão) do feijão nhemba e feijão comum .....	11
3	Alguns exemplos da produção da semente da cultura de feijão nhemba .	12
4	Características físico-químicas do solo e do composto usados no ensaio	15
5	Esquema do delineamento experimental do ensaio .....	16
6	Quantidade do composto por tratamento por parcela .....	18
7	Número médio de vagens por tratamento .....	19
8	Comparação de peso médio de vagens por tratamento .....	20
9	Comparação de peso médio da semente por tratamento .....	21

## Lista de figuras

Tabela	Pág.
1 Produção de semente de feijão nhemba, cultivar IPA 20, em função de doses de estrume de bovino na ausência de adubo mineral.	10

**Tomás António Sequeira**

EFEITO DO COMPOSTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS  
NO RENDIMENTO DO FEIJÃO NHEMBA (*Vigna  
unguiculata* L)

(Variedade INIA 36 B)

Universidade Eduardo Mondlane  
Maputo  
2007

## Resumo

O composto da matéria orgânica, em razão da sua actuação como condicionador das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, constitui um importante adubo orgânico. O presente trabalho foi realizado na FAEF no período de Março a Maio de 2006. O experimento tinha como objectivo avaliar o efeito do uso do composto (produzido a partir restos de diversas culturas e estrume de bovino) na fertilidade do solo sobre a produtividade de feijão nhemba (Variedade INIA 36 B) em termos de nº da vagem, peso da vagem e da semente por tratamento. No ensaio foi usado o delineamento de blocos completamente casualizados, com 4 repetições, que corresponderam à aplicação de 0, 2, 4, 6, 10 ton/ha. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade usando o pacote estatístico SAEG.

Da análise feita há evidências que mostram efeitos estatisticamente significativos na variável peso da semente entre os tratamentos de 10 e de 6 t/ha em relação aos outros, ao nível de significância de 5% de probabilidade. Quanto à variável peso da vagem, só houve diferenças significativas entre o tratamento controlo (0 t/ha) e os restantes (2, 4, 6 e 10 t/ha).

Tendo em conta os dados analisados, a melhor opção corresponde ao tratamento com 6 t/ha de composto, em parte porque apresenta rendimentos muito próximos ao tratamento de 10 t/ha e, pelo facto de que o tratamento com 10 t/ha requiere mais quantidade de composto para se obter rendimento quase igual ao de 6 t/ha.

Estatisticamente não houve diferenças significativas entre os tratamentos no rendimento das plantas em termos de número de vagens.

## **Agradecimentos**

À todos da minha família, que são meu pôrto seguro e inspiração para busca dos meus ideais, em especial à minha mãe, que com amor e dedicação fez de tudo para esta conquista.

Às minhas irmãs queridas, aos meus filhos e à minha esposa pela ajuda prestada.

À Eng<sup>a</sup> Felicidade Massingue, pela orientação, amizade, e contribuição na execução deste trabalho.

Ao corpo docente da engenharia Agronómica, por ter contribuído substancialmente para esta minha formação académica.

A todos que contribuíram directa ou indirectamente para realização deste trabalho, o meu muito obrigado.

O Autor

**Tomás António Sequeira**



## Dedicatória

Dedico esta tese

À memória da minha mãe **Maria do Carmo Chavane**, minha pedagoga e ao meu pai **Antônio Joane Sequeira**, pela educação autótone que nos deu, a mim e aos meus irmãos

Ao meu avô **Andrade Fazenda Mbebe**, pela clarividência.  
Pelo seu contributo na gestão da necessidade de eu ir à escola e também na predição do meu futuro.

À minha esposa, filhos, irmãs pelo sacrifício e privações suportados e consentidos durante as inúmeras ausências e dificuldades.

## **1. Introdução**

### **1.1. Generalidades**

O feijão Nhemba (*Vigna unguiculata* L.), é uma leguminosa importante em Moçambique como cultura alimentar, com alto potencial proteico e nutrientes essenciais. O conteúdo elevado em proteínas no grão faz com que a necessidade de fornecimento de nitrogénio seja maior. No entanto, como uma cultura leguminosa a maior parte do nitrogénio pode ser obtida através da fixação (Fernandez e filler, 1986), mas uma quantidade adicional de Nitrogénio e outros nutrientes essenciais como o fósforo são necessários para se assegurar bons rendimentos.

Estudos recentes indicam que pelo menos metade do N no feijão Nhemba é fornecido da fixação atmosférica e outra metade provem do solo e por via da fertilização (Awonaike et al., 1991). Alguns estudos indicam ainda que o conteúdo de Nitrogénio é especialmente importante nos estágios iniciais do desenvolvimento da cultura. Portanto, o ajuste das propriedades do solo antes da grãoira é essencial para a obtenção de óptimos rendimentos. Os nutrientes podem ser disponibilizados a cultura via reciclagem ou adição de fertilizantes orgânicos ou inorgânicos.

Apesar do reconhecimento da necessidade de aplicação de fertilizantes inorgânicos para a obtenção de elevados rendimentos, as fontes de fertilização inorgânica não são acessíveis para a maior parte dos camponeses, quer por falta de capital, sistemas de distribuição ineficientes ou outros factores sócio-económicos. Dai que, meios mais baratos de melhorar a fertilização do solo são necessários.

### **1.2. Problema de Estudo**

Devido as crescentes preocupações sobre questões ambientais, custos elevados e sistema de distribuição deficiente dos fertilizantes inorgânicos, o uso de fertilizantes orgânicos está-se tornando cada vez mais importante. Contudo, a informação sobre o seu potencial como fonte de nutrientes é ainda escassa.

O feijão nhemba constitui a cultura mais importante das leguminosas produzida no país ocupando cerca de 49% das leguminosas e 5% da área total cultivada. Esta cultura é

cultivada por cerca de 44% das explorações. As províncias com maiores áreas são Nampula (21%), Gaza (19%) e Inhambane (18%) (INE, 2003).

O presente estudo tem como objectivo, investigar o potencial do uso de composto de resíduos orgânicos como fonte de nutrientes para a cultura de feijão Nhemba (Variedade erecta INIA 36 B). Os compostos têm sido indicados como tendo um papel fundamental no melhoramento das propriedades do solo, incluindo o conteúdo da matéria orgânica, capacidade de retenção de humidade, capacidade de troca catiónica, porosidade, etc.

### **1.3. Objectivos**

#### **1.3.1. Objectivo geral**

Investigar o potencial do uso de compostos de resíduos orgânicos (restos de diversas culturas e estrume de bovino) como fonte de nutrientes para a cultura de feijão Nhemba (Variedade erecta INIA 36 B):

#### **1.3.2. Objectivo Específico**

Analisar o efeito da incorporação do composto no solo no rendimento do grão seco (peso) e vagens (quantidade e peso) do feijão nhemba.

## **2. Revisão Bibliográfica**

### **2.1. Importância do Feijão nhemba, origem e distribuição**

Feijão nhemba é uma cultura com grande importância podendo ser consumida em forma hortaliça, vagens verdes, grãos secos e verdes. Pode também servir de forragem, capim e silagem para o gado (Rulkens, 1996).

As variedades prostradas, como cobrem bem os solos podem ser usada como cultura de cobertura para reduzir o efeito de erosão, na adubação verde serve-se desta como fixadora e fornecedora de nitrogénio.

O Feijão nhemba é uma espécie de origem africana mas também é cultivada em outras zonas do mundo, sobretudo em regiões tropicais e sub-Tropicais (Sing, 1985). Esta cultura pode ser praticada em solos pobres com a finalidade de melhorar a sua fertilidade (Araujo, 1988).

### **2.2. Descrição Botânica**

O feijão nhemba é uma leguminosa anual e herbácia, pode ser erecta, semi-erecta, prostrada ou trepadeira. O crescimento varia de indeterminado a determinado. As plantas das variedades determinadas produzem um número limitado de nós e deixam de crescer após a emissão das gemas florais. Nas variedades indeterminadas, a planta continua a crescer e produzir novos ramos e gemas florais por um período relativamente longo.

O feijão nhemba apresenta um sistema radicular com uma raiz principal profunda e raízes laterais numerosas, superficiais e bem nodulados. Os nódulos são grandes, globulares e têm várias características que limitam a troca gasosa, o que parcialmente explica o facto do feijão nhemba não tolerar os solos alagados. A inflorescência é uma racema composta de várias racemas simples, inseridas num pedúnculo sulcado. Cada racema simples tem 6 a 12 botões florais mas, somente o par mais baixo desenvolve-se, enquanto os restantes degeneram-se para formar néctar. Estimativas indicam que menos de 20% das flores produzem vagens, percentagem que ainda pode ser menor com temperaturas extremamente altas, deficiência hídrica e um ataque de trips de botão. Os grãos variam muito em largura, peso, forma e cor (Rulkens, 1996).

## **2.3. Sistemas de produção**

### **2.3.1. Consociação e rotação**

A consociação, consiste em cultivar conjuntamente plantas de diferentes famílias, com diferentes necessidades nutricionais e diferentes arquitecturas de raízes e área foliar, que venham a se complementarem. Em quanto que a rotação, é alternância do cultivo de diferentes diferentes espécies

O feijão nhemba tem um efeito benéfico sobre as culturas subsequentes na rotação e também sobre as culturas associadas. Tem as raízes profundas e fixa o nitrogénio atmosférico no solo e pode ser uma cultura precedente ao algodão e aos cereais.

Em África e em especial em Moçambique o feijão nhemba é muitas vezes consociado com várias culturas (milho, mapira, e mexoeira, amendoim, mandioqueiras) com excepção das províncias de Nampula, Cabo Delgado e Niassa onde a monocultura é também frequente. O crescimento prostrado do feijão nhemba tradicional apresenta uma grande vantagem dado que sufoca as infestantes, protege o solo do impacto das gotas de chuva, além de que os cereais aproveitam o nitrogénio nos nódulos radiculares especialmente no fim do plantio (Rulkens, 1996; INE, 2003; Heemskerk, et al. 1988 )..

### **2.3.2 Adubação orgânica**

A adubação orgânica é um sistema de produção agrícola incorporando no solo, restos vegetais e/ou dejectos de animais com vistas a promover e realçar a saúde do meio ambiente, preservar a biodiversidade, os ciclos e as actividades biológicas do solo. Com adubação orgânica tem-se em conta os aspectos agronómicos, biológicos e mecânicos dos solos, evitando adopção de substâncias químicas ou outros materiais sintéticos que desempenham no solo funções estranhas às desempenhadas pelo ecossistema.

Com adubação orgânica vários resíduos (estruces, restos de verduras, folhas) são reintegrados ao solo; para que sejam decompostos/transformados em nutrientes e fornecidos às plantas em forma natural e criar auto-suficiência melhorando as condições físicas, químicas e biológicas do solo (Ambientebrasil, 2005).

Fertilização orgânica, proporciona um bom ambiente para o desenvolvimento dos microorganismos, além de transformar a matéria orgânica em alimento para as plantas, torna a terra porosa, solta, permeável à água e ao ar, ao invés de mero suporte para a planta. Ao executar esta fertilização, faz-se o aproveitamento dos recursos localmente disponíveis e reactiva a interação entre produção agrícola e pecuária e o uso dos respectivos subprodutos. A adubação orgânica com vegetais e/ou dejectos de animais contaminados com certas doenças ou metais nocivos ao meio ambiente pode afectar a produção.

### **2.3.3. Compasso**

Em tese, o melhor arranjo espacial é aquele que proporciona os rendimentos máximos. O nível de rendimento de uma cultura, por sua vez, é expresso em função do potencial genético da cultivar usada e das condições ambientais que lhe são oferecidas. Estes factores iteragem de tal modo que para cada microregião, pode-se escolher a cultivar que produz melhor a um determinado espaçamento. Salienta-se que a distribuição de plantas deve permitir e facilitar o manejo da cultura em todo o seu ciclo. Para o feijão nhemba o espaçamento recomendado para a variedade tipo erecta é de 0.50 por 0.20m<sup>2</sup> mas, o estudo feito por Paiva & Albuquerque (1970 ) citado por Araujo & Watt (1988), indica que o espaçamento mais produtivo foi de 0.20 por 1.00 m<sup>2</sup>.

### **2.4. Principais Pragas, Doenças e Infestantes**

O feijão nhemba é uma fonte que alimenta uma série de diferentes insectos, sendo todas as partes da planta susceptíveis ao ataque. Por essa razão estas constituem a principal causa da limitação da produção, sendo que um tratamento bem aplicado na época adequada pode permitir a duplicação da produção (Heemskerk,1993 citado por Nobela, 1997). O combate a pragas e doenças deve ser feito em quantidade e momento propícios e obedecer a certas regras de modo a não prejudicar a saúde do homem e meio ambiente (Segeren, 1994).

Em Moçambique as principais pragas são o gorgulho do caule (*Mecysolobus spp*), afídeos (*Aphis craccivora*), tripses de botão (*Megalurofrips sjostedti*), percevejos, broca da vagem e os coleóptros. Enquanto que as principais doenças são entre outras as seguintes: Aphid-borne Mosaic Virus, Cowpea Golden Mosaic Virus. Para o seu combate pode-se usar Cymbush 25 EC, Cipermetrina, Malatião, Basudine, Mancozeb WP 80% (Segeren, 1994).

Quanto às infestantes, o feijão nhemba tem o poder de reprimir as infestantes até certo nível em relação à maior parte das culturas (Rulkens, 1996), sendo assim destaca-se a *Alectra vogelii* e *Striga gesnerioides*. As infestantes podem ser controladas com enxadas, sendo 2 a 3 sachas/cultivo ou usando herbicidas selectivas.

## **2.5. Requisitos ambientais**

### **2.5.1. Clima**

Esta cultura precisa de temperaturas elevadas sendo o optimo o intervalo de 20 a 35°C (Rulkens, 1996, Araujo & Watt 1988), e tolera melhor o calor em relação a outras leguminosas. Altas temperaturas no período de florescimento reduzem o pegamento floral e prejudicam a floração. Baixas temperaturas aumentam o ciclo das plantas pelo prolongamento de todas as fases do desenvolvimento. Abaixo de 20°C o desenvolvimento das plantas é paralizado. Se o frio é longo, ocorre produção demasiada das ramas e, por consequência redução dos rendimento. Genótipos de dias curtos são adaptados às altitudes mais altas dos tropicos, enquanto genótipos indiferentes ao comprimento do dia podem ser cultivados em climas temperados de dias longos e nas regiões tropicais próximos de equador (Araujo & Watt 1988)

### **2.5.2. Solos**

Segundo Araujo & Watt (1988), o feijão nhemba pode ser cultivado em quase todos tipos de solos. Dependendo das cultivares, há aquelas que se adaptam a condições específicas do solo e outras que se adaptam à ampla faixa de variação.

As cultivares erectas no geral são melhor adaptadas a solos de alta fertilidade e sem restrição de humidade, enquanto as prostradas geralmente se adaptam a solos de baixa fertilidade.

O feijão nhemba, não se adapta bem aos solos com excesso de humidade. De um modo geral, desenvolve-se em solos de razoável fertilidade. Os solos com baixa fertilidade, são utilizados fazendo-se aplicações de fertilizantes químicos ou inorgânicos. Quando o teor de areia aumenta, a terra fica mais solta, proporcionando maior arejamento ao sistema radicular

e boa drenagem, o que permite um melhor desenvolvimento da planta conseqüentemente sua produtividade aumenta.

Os solos mais aptos para o cultivo do feijão nhemba, são os franco-arenosos em relação aos solos pesados (Rulkens, 1996). Esta cultura é mais tolerante a solos com Ph baixo em relação a outras culturas (soja, feijão vulgar), e as vezes é cultivado em solos pobres e ácidos para melhorá-los.

### **2.5.3. Necessidade de Fertilizantes**

Sempre que os solos não tenham a capacidade de fornecer às plantas os nutrientes que elas necessitam, é necessário recorrer à utilização dos fertilizantes. Essa utilização, como um dos meios mais eficazes para aumentar as produções, deve ter em conta, não só o aumento da produção, mas também a qualidade dos produtos agrícolas, o meio ambiente, a fertilidade dos solos e a rentabilidade económica das culturas. Os fertilizantes subdividem-se em adubos orgânicos e inorgânicos

Em solos muito pobres em matéria orgânica há uma resposta positiva da fertilização com N quanto ao desenvolvimento vegetativo mas, no geral esta fertilização não tem nenhum efeito sobre o rendimento do feijão nhemba dado que a aplicação deste diminui a sua fixação (Rulkens, 1996). Enquanto isto a fertilização com fosforo tem efeito positivo sobre rendimento e formação de nódulos. A aplicação do molibdénio tem papel importante na fixação do nitrogénio atmosférico, por este fazer parte da enzima nitrogenase. O manganés é muito necessário em solos arenosos e ácidos. Outros micronutrientes que afectam a produção do feijão nhemba são o cobre, zinco e boro. Uma vez que os fertilizantes inorgânicos são mais caros é usado as vezes a adubação orgânica e, a dose de eficiencia máximo é de 42 t/ha (Araujo & Watt 1988).

Os nutrientes da adubação orgânica, ao contrário do que ocorre com os adubos sintéticos, são libertados lentamente, realizando a tão desejada "adubação de disponibilidade controlada". Em outras, palavras, fornecer adubo orgânico às plantas permite que elas



retirem os nutrientes de que precisam de acordo com as suas necessidades ao longo de um tempo maior do que teriam para aproveitar um adubo sintético.

## **2.6. Compostos**

Segundo o Planeta Orgânico (2005), composto é o resultado da degradação biológica do material orgânico, em presença de oxigênio do ar e, apresenta um elevado valor nutritivo (Agricultura e Conservação da Natureza). Os produtos do processo de decomposição são: gás carbônico, calor, água e a matéria orgânica "compostada". O composto possui nutrientes minerais tais como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre que são assimilados em maior quantidade pelas raízes além de ferro, zinco, cobre, manganês, boro e outros que são absorvidos em quantidades menores e, por isso, denominados de micronutrientes. Quanto mais diversificados os materiais com os quais o composto é feito, maior será a variedade de nutrientes que poderá suprir.

Uma importante contribuição do composto é que ele melhora a estrutura do solo (Agricultura Sustentável) e é definido como uma prática de controlo de erosão com carácter edáfico (Yoshiola, M. H & Lima 2002). A matéria orgânica compostada se liga às partículas (areia, limo e argila), formando pequenos grânulos que ajudam na retenção e drenagem da água e melhoram a aeração.

Na agricultura agroecológica a compostagem tem como objectivo transformar a matéria vegetal muito fibrosa como palha de cereais, capim já "passado", sabugo de milho, cascas de café e arroz, em dois tipos de composto: um para ser incorporado nos primeiros centímetros de solo e outro para ser lançado sobre o solo, como uma cobertura. Esta cobertura se chama "mulche" e influencia positivamente as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.

As principais funções do composto no solo são: estimular o desenvolvimento das raízes das plantas; aumentar a capacidade de infiltração de água, reduzindo a erosão (Ambientebrasil, 2005); manter estáveis a temperatura e os níveis de acidez do solo (pH); em forma de "mulche" dificultar ou impedir a germinação de sementes de plantas invasoras (daninhas);

activa a vida do solo, favorecendo a reprodução de microorganismos benéficos às culturas agrícolas.

### **2.7. Adubação e rendimentos do feijão nhemba**

Existem vários estudos sobre adubação orgânica em feijão nhemba, de entre os quais cita-se o estudo realizado por Oliveira et al. (2000), que avaliou a aplicação das doses do estrume de bovino na presença e ausência do adubo mineral para a produção da grão do feijão nhemba (cultivar IPA 206) cujos os tratamentos consistiam em cinco doses de estrume de bovino (0, 10, 20, 30, 40 t/ha).

As características do solo e do estrume segundo as análises feitas, são apresentadas na tabela 1. Neste estudo verificou-se que produção máxima na ausência do adubo mineral foi de 2 t/ha da grão do feijão e correspondeu à aplicação de 25 t/ha do estrume de bovino (figura 1).

Tabela 1: Características do solo e do estrume do estudo realizado na Universidade Federal da Paraíba

Característica	Solo brasileiro	Estrume de vaca em Brasil
Tipo do solo	Leptossolo Vermelho-Amarelo	
pH H <sub>2</sub> O	6.3	
% MO	1.04	18.2%
% N		0.9%
Ca ( meq/100)	2.8	
Mg( meq/100)	1.2	
K( meq/100)	16.5	0.41
H+Al (meq/ 100)	0	
P (ppm)	0,09	4,2
Razão C/N		10.75

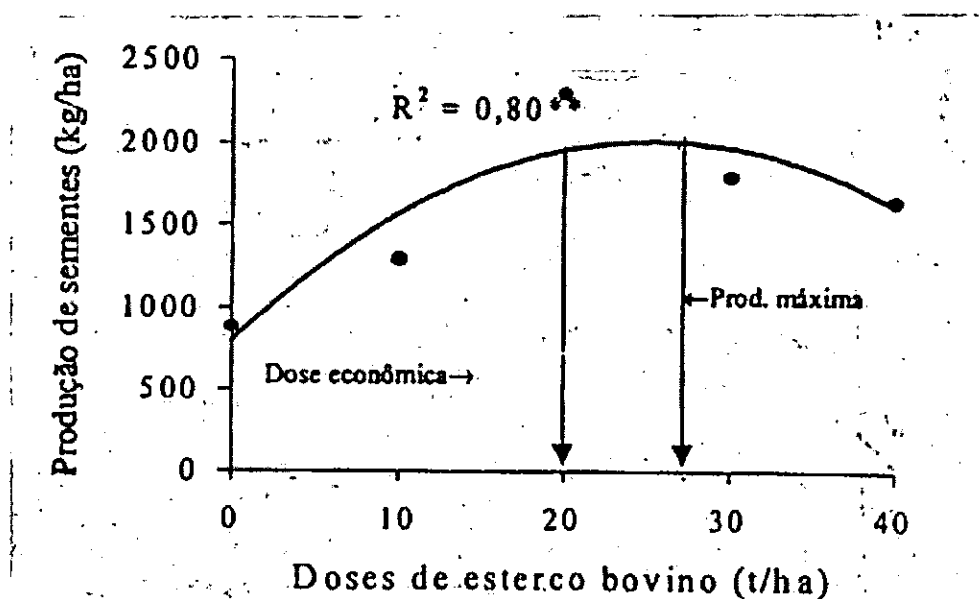


Figura 1. Produção de grão de feijão nhemba, cultivar IPA 20, em função de doses de estrume de bovino na ausência de adubo mineral. Oliveira et al., 2000

Outro estudo realizado por Oliveira et al.. (2001) avaliou o rendimento do feijão nhemba (feijão caupi) e feijão comum usando 4 tratamentos do estrume de bovino (0; 3; 4; 5

Kg/planta), tendo se concluído que não houve diferença significativa no rendimento do feijão nhemba em função das doses do estrume de bovino (tabela 2). Neste estudo o rendimento médio do feijão caupi foi de 2.544 Kg/ha.

Tabela 2- Rendimento (grão) do feijão nhemba e feijão comum em função de aplicação do estrume de bovino.

Esterco Bovino (kg/planta)	Esterco Bovino (t/ha)	Rendimento (kg/ha)	
		Feijão caupi	Feijão comum
0	0	2.511	1.521,57
3	26,7	2.505	1.911,55
4	35,6	2.377	1.900,40
5	44,4	2.783	1.643,74
Media	-----	2.544	17.4 ppm4,31
CV(%)		20,2	19,3

Fonte: Oliveira et al. (2001)

Araújo & Watt (1988) cita que, o estudo sobre efeito da aplicação fertilizantes inorgânico na cultura de feijão nhemba, indica que o rendimento do feijão nhemba varia de 607 Kg/ha (adubação profunda) a 529 Kg/ha (adubação convencional). Por outro lado, Singh & Rachie (1985), indica que o rendimento em termos da grão do feijão, usando uma boa aplicação de insumos ronda entre 1.357 a 4.200 Kg/ha, segundo a tabela 3.

Tabela 3: Alguns exemplos da produção da grão (Kg/ha) da cultura de feijão nhemba numa boa administração de insumos

Localização	Cultivar	Produção da grão	Dias		Referencia:
			1ª floração	Maturação	
Koboo, Etiópia	Tvu 1977- OD	4201	68	106	Nangju et al., 1977
Koboo, Etiópia	Local check	4072	71	97	Nangju et al., 1977
Riverside, Calif., USA	Calif. Blackeye (CB5)	3916	—	83-113	Turk et al., 1980
Shika, N. Nigéria	Tvu 1283	3300	—	—	Akinola and Dvies, 1978
Morogoro, Tanzânia	Morod	3086	42	110	Enyi 1973b
Ibadan, Nigéria	TVu 1977-OD	1357	42	93	Nangju et al. 1977

Fonte: Singh & Rachie, 1985

Segundo o Censo Agro-pecuário 1999-2000 o rendimento médio total do feijão nhemba é estimado em 0.43t/ha (INE, 2003)

Estudo realizado na FAEF por Nobela (1997) para a comparação dos níveis de rendimento de feijão nhemba (nº de vagens, peso médio da vagem), usando os tratamentos (controlo, NPK, pesticida, NPK + pesticida, bagaço de mafura, bagaço de mafura + pesticida), concluiu que a variedade testada pode desenvolver com sucesso mesmo em regiões de fertilidade marginal (solos arenosos) e também responde positivamente a administração de insumo. Foi verificado também que a aplicação de NPK é melhor em relação ao uso do bagaço de mafura embora estatisticamente não sejam diferente (Nobela, 1997)

Outro estudo também realizado na FAEF por Deus, 1998 avaliou a resposta do feijão nhemba às adubações nitrogenada e molíbdica tendo concluído no geral que a variedade não responde às adubações nitrogenada e molíbdica na produtividade do grão, peso da grão e número de vagens por planta.

### **3. Materiais e Métodos**

#### **3.1. Materiais**

Lista dos materiais usados e funções

- Multicultivadora: usado para a lavoura do solo
- Enxada: usado para sacha
- Tubos e aspersores: usados para rega
- Composto: usado para fertilizar o solo
- Pulverizador manual: usado para a aplicação de pesticidas
- Etiquetas: usadas para identificar as parcelas e os tratamentos
- Paus: usados para a demarcação das parcelas
- Fita métrica: usada para a medição das parcelas
- Balança: usada para a pesagem dos rendimentos do feijão (grão, vagem)
- Cartuchos: usados para a conservação da grão do feijão
- Acephate, unilax e cipermetrina: usados para o combate de pragas e doenças

#### **3.2. Métodos**

##### **3.2.1. Descrição do local de estudo**

O ensaio foi realizado no campo experimental da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, localizado no Campus Universitário na cidade de Maputo, com precipitação média anual de 767mm, temperaturas médias anuais variando de 18 a 27°C, evapotranspiração de 1389 mm (FAO, 1984).

Os solos deste campo inserem-se na classe textural areia franca e possuem um pH-H<sub>2</sub>O 7.56. A tabela 4 mostra os resultados das análises laboratoriais do solo colhido no campo experimental da FAEF e do composto.

##### **3.2. 2. Caracterização física e química dos solos e do composto usados no ensaio**

Segundo a tabela 4, e tendo em conta que o fósforo é um elemento preponderante na produção da matéria seca e da grão na cultura de feijão nhemba, o teor deste elemento (17,4 ppm), situa o solo na classe média em termos de fertilidade. O composto por si só apresenta baixo conteúdo de fósforo (1.5 ppm) em comparação com o teor normal de 2.9 ppm.

Contudo a C/N corresponde aproximadamente ao ideal. As quantidades de fósforo existentes tanto no solo (17,4 ppm) como no composto (1.5 ppm), são suficientes para as necessidades da extração exigidas (0.05 ppm) pela cultura (Wit, 2001). A sua textura (areia-franca) é ideal para a cultura por esta, pertencer a solos bem drenados, visto que feijão nhemba não se adapta a solos de má drenagem (Rulkens 1996).

A matéria orgânica deste solo, segundo Wit 2001, é baixa (<1%) mas este é, compensado pelo teor existente no composto (11,4%), vide tabela 4.

Tabela 4: Características físico-químicas do solo e do composto usados no ensaio e de estrume.

Característica	Solo	Composto	Método de análise
pH H <sub>2</sub> O (1:2,5)	7.56	8.80	Potenciômetro
CE (mS/cm)	0.05	4.70	Condutivímetro
% C	0.26	-----	Wolck & Blac
% MO	0.45	11.40	Wolck & Blac
% N	0.04	0.75	Kjedhral
Ca ( meq/100)	1.53	-----	Complexiometria
Mg( meq/100)	0.13	-----	Complexiometria
Na( meq/100)	0.23	-----	Fotômetro de chama
K( meq/100)	0.49	-----	Fotômetro de chama
CTC (meq/ 100)	6.73	-----	Acetato de amônio
H+Al (meq/ 100)	0.53	-----	Acetato de calcio
P (ppm)	17.4	1.5	Olson
% de humidade	-----	47.10	Estufa 105
Razão C/N	-----	9.10	Cálculo
% argila	7.63	-----	Hidômetro
% limo	3.82	-----	Hidômetro
% areia	88.56	-----	Hidômetro
classe textural	Areia		Hidômetro
	franca	-----	



### 3.2.3. Procedimentos experimentais

O ensaio foi conduzido na FAEF durante o período que vai de 15 Março (dia da sementeira) a 30 de Maio (dia da ultima colheita ) de 2006, (anexo 2: Tabela 4 e 5)

Foi usado o delineamento de blocos completamente casualizados com 4 repetições (tabela 5). A área total do ensaio foi de 100 m<sup>2</sup> e, portanto cada bloco teve uma área aproximada de 25 m<sup>2</sup> (2,5 X 10 m<sup>2</sup>) e as parcelas cerca de 3 m<sup>2</sup> (1,5 X 2 m<sup>2</sup>), deixando os caminhos com 0.5m.

Tabela 5- Esquema do delineamento experimental do ensaio e alocação dos tratamentos

B1		B2		B3		B4	
<b>A</b> T1 0 ton	<b>B</b> 10 ton	<b>C</b> 2 ton	<b>D</b> 4 ton				
<b>H</b> T2 2 ton	<b>G</b> 4 ton	<b>F</b> 6 ton	<b>E</b> 0 ton				
<b>I</b> T3 4 ton	<b>J</b> 6 ton	<b>L</b> 10 ton	<b>M</b> 2 ton				
<b>Q</b> T4 6 ton	<b>P</b> 2 ton	<b>O</b> 0 ton	<b>N</b> 10 ton				
<b>R</b> T5 10 ton	<b>S</b> 0 ton	<b>T</b> 4 ton	<b>U</b> 6 ton				

#### **3.2.4. Práticas culturais**

As práticas culturais para o cultivo de feijão nhemba neste experimento consistiram na lavoura, arrumação do terreno, adubação, sementeira, rega, sacha, pulverização, desbaste, e colheita. A lavoura foi executada por multicultivadora. A adubação, a sementeira, sacha, pulverização, desbaste e colheita foram manuais. O anexo 2 tabelas 4 e 5, apresenta detalhes sobre as práticas culturais levadas a cabo

Na sementeira do feijão nhemba (variedade erecta INIA 36 B) foi usado o compasso de 0.30m X 0.40 m, perfazendo 30 covachos por parcela. Tendo em conta que cada covacho foram semeadas 2 grãos, necessitou-se de 60 grãos numa parcela. Visto que o experimento foi realizado com 20 parcelas implicou o gasto de 1200 grãos.

A aplicação da água para manter a humidade necessária foi feita através da rega por aspersão, regularmente um dia sim e um dia não nos primeiros dias após grãoira, tendo-se mudado para 2 vezes por semana depois da floração.

#### **3.2.5. Determinação do rendimento do feijão nhemba**

Para determinação do rendimento do feijão nhemba, as vagens foram colhidas quando secas, tendo-se determinado a sua quantidade e o respectivo peso para cada parcela e tratamento. Todas as vagens foram removidas da 9 plantas da área útil (área útil = 4800 cm<sup>2</sup>) e colocadas em sacos de papel e mais tarde pesadas para a determinação do rendimento do grão seco do feijão em cada parcela ou tratamento.

#### **3.2.6. Necessidades de composto por tratamento**

No ensaio foram aplicados 5 tratamentos de 0, 2, 4, 6 e 10 toneladas do composto em cada parcela correspondente e incorporado no solo até uma profundidade de 20 cm. A quantidade do composto por parcela foi feita tendo em conta a área efectiva de cada parcela é de 3 m<sup>2</sup>, (tabela 6).

Tabela 6- Quantidade do composto por tratamento por parcela

Peso do composto por ha (g)	Area da parcela (Ap) (m <sup>2</sup> )	Área equivalente (Aeq) (m <sup>2</sup> )	Peso por parcela (Pp) Pp=Pha * Ap/Aeq
0	3	10.000	0
2.000.000	3	10.000	600
4.000.000	3	10.000	1200
6.000.000	3	10.000	1800
10.000.000	3	10.000	3000

### 3.2.7. Análise de dados

Para verificar o efeito dos tratamentos os dados do ensaio foram analisados estatisticamente através de análises de variância utilizando-se o teste F. As médias foram comparadas com base no teste de agrupamento de Scott Knott ao nível de significância de 5% de probabilidade, usando o pacote estatístico "SAEG"

#### 4. Resultados e Discussão

O presente trabalho foi conduzido para avaliar o efeito da incorporação do composto no solo no rendimento do grão seco (peso) e vagens (quantidade e peso) do feijão nhemba. Após a pesagem das vagens e da grão, os dados obtidos foram submetidos ao teste de Scott Knott, tendo se feito a análise de variância (anexo 1: tabela 1, 2, e 3) para as 3 variáveis em estudo (nº de vagens, peso da vagem e peso da grão). A ANOVA para o peso da vagem e da grão mostrou não existirem diferenças significativas entre os blocos mas houve efeitos significativos entre os tratamentos.

##### 4.1. Efeitos do composto sobre o nº de vagens

Conforme observado na tabela 7, que mostra número médio de vagens por tratamento, constatou-se que não existe diferenças significativas entre os tratamentos, sobre o número médio de vagens por planta ao nível de significância de 5% de probabilidade. O anexo 1: tabela 1 mostra os resultados de ANOVA sobre o número de vagens.

Tabela 7- Número médio de vagens por tratamento

Tratamento	(vag/ha)	Resultado estatístico
10	2.583.333	A
6	2.354.167	A
4	2.156.250	A
2	2.078.125	A
0	2.109.375	A
<b>Média</b>	<b>2.256.250</b>	

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de significância de 5% de probabilidade.

Não se tendo verificado diferenças significativas entre os tratamentos no que diz respeito ao número de vagens, significa que tratar ou não com composto, não tem nenhuma influência no rendimento das plantas em termos de número de vagens encontradas por tratamento. De referir que a quantidade de fósforo no solo é bastante alta (17.4 ppm) em relação às necessidades da extração exigidas pela cultura (0.05 ppm), Wit 2001.

Estes resultados também foram verificado no estudo realizado por Nobela, (1997) e Rodrigues et al. (2006), usando um composto efectuado pelo lodo de esgoto juntamente com a *Ipomoea carnea* ssp. fistulosa triturada

O número médio de vagens de todos tratamentos é de 2.256.250 vag/ha e, é muito superior ao referido por Araujo & Watt (1988) nos talhões onde foi feita adubação profunda e convencional (390.000 a 330.000 vag/ha respectivamente). Este rendimento pode estar relacionado com o tipo da variedade usada que provavelmente é muito produtiva, mas também, salienta-se a administração rigorosa do combate às pragas e doenças (anexo 2: tabela 4 e 5).

#### 4.2. Efeito do composto sobre o peso médio das vagens

Quanto ao peso médio de vagens por tratamento, os dados mostram não existirem diferenças significativas entre os blocos mas, estatisticamente houve diferenças significativas do peso médio de vagens por tratamento ao nível de significância de 5% de probabilidade, anexo 1 (tabela 2). Neste sentido seguiu-se a análise estatística dos dados pelo teste de Scott Knott ao nível de significância de 5% de probabilidade (tabela 8).

Tabela 8-. Comparação de peso médio de vagens por tratamento

Trat	Medias (g/0.48 m <sup>2</sup> )	Conversão(g/vag)	Comparações
10.00	241.15	1.94	A
6.00	218.60	1.94	A
4.00	191.78	1.89	A
2.00	199.78	1.93	A
0.00	133.75	1.34	B

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott Kknott ao nível de significância de 5% de probabilidade.

A tabela 8, de comparação de médias mostra claramente que o único tratamento com peso médio de vagens mais inferior observou-se no tratamento controlo, que diferiu estatisticamente com os outros tratamentos. O resto dos tratamentos não diferiram estatisticamente entre si. Este baixo valor do peso médio de vagens observado no tratamento controlo, deveu-se provavelmente ao facto deste não ter recebido nenhum

composto no momento de instalação do ensaio, que pudesse aumentar o teor de fertilidade ou seja a matéria orgânica no solo que posteriormente poderia ser reflectido no peso das vagens. Comparativamente ao dado avançado pelo Wit (2001) sobre as necessidades do fósforo desta cultura na produção da matéria seca e grão, era de esperar que não houvesse diferenças significativas entre todos tratamentos uma vez que, o solo por si só apresenta conteúdo suficiente deste elemento para a cultura. Este facto não se verifica porque provavelmente esta variedade tem outras necessidades diferentes das apresentadas pelo Wit (2001). No entanto no estudo realizado por Nobela (1997), não se detectou diferenças significativas entre os tratamentos que somente receberam a adubação nem em relação ao tratamento de controlo.

#### 4.3. Efeito do composto sobre o peso médio do grão

O peso médio do grão por tratamento, mostra não existirem diferenças significativas entre os blocos mas, estatisticamente houve diferenças significativas do peso médio do grão por tratamento ao nível de significância de 5% de probabilidade, anexo 1 (tabela 3).

Nota-se na tabela 9, que houve formação de dois grupos de médias que se diferiram entre si. Os talhões tratados com 6 toneladas e 10 toneladas do composto, não diferiram estatisticamente entre si, apresentando-se com altos valores de peso médio de grãos. Mas estes dois tratamentos diferiram significativamente com os talhões tratados com 0, 2 e 4 toneladas do composto, que também não diferiram entre si perfazendo o segundo grupo, com baixos valores de peso médio de grãos.

Tabela 9-Comparação de peso médio da grão por tratamento.

Trat	Medias (g/0.48 m <sup>2</sup> )	Conversão(ton/ha)	Comparações
10.00	144.9250	3.02	A
6.00	133.3000	2.78	A
4.00	113.2000	2.36	B
2.00	123.0500	2.56	B
0.00	120.3750	2.51	B

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott Kknott ao nível de significância de 5% de probabilidade.

Apesar de não se observar diferenças significativas entre os talhões tratados com 6 e 10 toneladas de estrume, o talhão com 6 t/ha fornece maior vantagem pois, este acarreta

baixos custos de aquisição/aplicação do composto e obtém o mesmo rendimento que foi alcançado com aplicação 10 ton/ha.

Pode-se ver nas duas tabelas 8 e 9 que, o tratamento com 6 toneladas sempre se apresentou com resultado aproximadamente igual a aplicação de 10 toneladas e, pode-se concluir que, a aplicação de 6 toneladas é a opção certa e com melhores rendimentos relativamente à aplicação de 10 toneladas, porque apresenta melhores rendimentos em todos casos (nº de vagens, peso da vagem e peso da grão). Por exemplo, a diferença no rendimento da grão para os dois tratamentos (6 e 10 t/ha de estrume), é de apenas 0.24 t/ha.

Comparativamente ao estudo realizado por Oliveira et al. (2000) no Brasil, num solo com baixo teor de fósforo (0,09 ppm) e usando estrume com conteúdo de fósforo relativamente maior (4,1 ppm) ao conteúdo presente no composto em estudo (1.5 ppm), observou-se que a produção máxima (2 ton/ha) correspondeu à aplicação de 25 ton/ha de estrume. Embora o estrume apresente alto teor de fósforo (4,1 ppm), foi necessário a sua aplicação em grande quantidades provavelmente porque o solo tinha baixas quantidades de fósforo (0,09 ppm) comparativamente ao solo da FAEF (17.4 ppm). Rodrigues, et al (2006), indica que com uso de 28,1 t/ha composto orgânico (lodo de esgoto + Ipomoea), teve rendimento máximo de 0.25 t/ha. Por tanto como se vê o ensaio realizado na FAEF teve altos rendimentos com pouca quantidade de composto orgânico (somente 6 t/ha do composto proporcionou 2,78t/ha da grão).

O alto rendimento verificado neste estudo pode dever-se provavelmente à variedade testada que pelas suas características apresente alto índice produtivo. Um outro factor, pode ser também o efeito residual das frequentes adubações que o campo tem recebido e, a sua combinação com fertilizantes orgânicos (composto). De referir que as análises do solo mostram alto teor de fósforo em relação ao composto sendo que é provável que este teor, seja o responsável pelo nível de rendimento alcançado dado que o referido elemento é preponderante no rendimento do feijão nhemba (matéria seca e grão), Rulkens, (1996) e Araujo & Watt, (1988).

Da comparação das características químicas do composto e do estrume (tabela 1 e 4), nota-se que o estrume apresenta alto teor de fósforo e de matéria orgânica em relação ao composto e, teores aproximadamente iguais em relação a C/N e %N. Desta análise, segue que, se a realização do ensaio fosse num solo que não sofre bastantes adubações, provavelmente o teor do fósforo somente no composto, conduziria a outros resultados diferentes dos obtidos neste estudo.

Num outro estudo, também realizado por Oliveira et al. (2001) no Brasil, indica que não se verificou diferença para o rendimento da grão de feijão nhemba em função das doses do estrume de bovino. Esta observação comparativamente com o presente estudo, foi notada ao nível número médio de vagens e, parcialmente no peso médio de vagens.

Comparando os resultados desta adubação usando composto de bovino e outros resultados alcançados com os adubos inorgânicos, verifica-se que, os rendimentos de 1.5 - 2 t/ha citados por Rulkens (1996), mostram-se inferiores, o mesmo nota-se comparando com os rendimentos de 0.607 a 0.529 t/ha citados por Araújo & Watt (1988). O rendimento de 2.78 t/ha que foi alcançado usando composto e com efeito das adubações subsequentes, é muito superior e leva a crer que, é provável que as características genéticas da variedade usada tenham um grande efeito no rendimento da cultura. Este rendimento é também próximo ao verificado em Morogoro em Tanzânia (3,1t/ha) na cultivar "Morod", Singh & Rachie (1985).

Ao relacionar o rendimento com compasso usado, é de salientar que neste estudo usou-se o intervalo de 0.20 a 0.25 por 0.50 a 0.90m<sup>2</sup> recomendado por MINAG (1985), e também ao compasso relativamente superior ao de Paiva & Albuquerque (1970) "0.50 por 0.20m<sup>2</sup>".

Com o compasso usado notou-se que as plantas não desenvolveram-se até ao seu máximo, tendo havido competição entre plantas (por espaço, nutrientes e luz), o que provavelmente pode ter afectado a redução da floração e conseqüentemente o rendimento. Desta análise segue que provavelmente estes resultados podiam ter sido ainda mais altos se o compasso usado, fosse maior à aquele aplicado neste ensaio.



## 5. Conclusões e Recomendações

- No geral verificou-se a resposta do feijão às adubações com 6 e 10 t/ha de composto somente na produção da grão.
- Dado que aplicação de 10 t/ha apresenta o rendimento muito próximo ao de 6 t/ha, é aconselhável o uso deste último, uma vez que, economiza a quantidade do composto e os custos de aplicação;
- Provavelmente a variedade testada tem alto índice produtivo e, pode ser cultivada mesmo em solos de baixa fertilidade uma vez que, no tratamento que não foi aplicado nenhum adubo obteve-se um bom rendimento na produção da grão (2.51 t/ha) que é superior aos resultados dos estudos realizados por Rulkens (1996) e Araújo & Watt (1988), não obstante nestes estudos ter-se usado adubos inorgânicos;
- O rendimento alcançado com aplicação deste composto provavelmente foi influenciado pelo alto teor de nutrientes no solo (especialmente fósforo) por isso, esta variedade devia ser testada em solos que não sofreu adubação inorgânica nem orgânica, em parte para certificar a sua resposta à aplicação de fertilizante e, também para conhecer o índice produtivo sem o uso de fertilizantes;
- Deve-se fazer estudo do efeito de pragas e doenças desta variedade;
- Deve-se incentivar ao nível de investigação mais estudos sobre adubação do feijão nhemba com o uso do composto do bovino, aplicando deste modo outros compassos maiores ao de Paiva & Albuquerque (1970) usado neste estudo uma vez que, notou-se que as plantas não desenvolveram até seu máximo tendo-se claramente notado a competição.

## 6. Rências Bibliográficas

1-Agricultura sustentável. Manejo e práticas de conservação Documento de trabalho.  
Disponível em: <http://www.Atech.br/agenda21.as/workshop/work019.htm>, 28/7/05.

2-Agricultura sustentável. Nos quatro estados do sudoeste. Documento de trabalho.  
Disponível em: <http://www.Atech.br/agenda21.as/worshop/work016.htm>, 10/8/05.

3-Agricultura e Conservação da Natureza. disponível em:  
[hbp://www.drabl.min-agricultura.pt/drabl/documentos/agricultura\\_natureza.htm](http://www.drabl.min-agricultura.pt/drabl/documentos/agricultura_natureza.htm)

4-Alves, Adriana Ursulino, 2006. Rendimento do Feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) EM Função a Adubação Organo-mineral. Disponível em  
<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp000494.pdf>

5-Ambientebrasil. Erosão do Solo. Disponível em:  
<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./agropecuario/in.../erosao.htm>,  
10/8/05

6-Ambientebrasil. Agroecologia Disponível em:  
<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./agropecu/agroecologia.htm>  
28/7/05

7-Ambientebrasil. Dejectos de suinocultura Disponível em:  
[http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./agropec.../dejetos\\_suinosa.htm](http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./agropec.../dejetos_suinosa.htm),  
29/7/05.

8-Araujo, J.P.P. & Watt, E. E., 1988. O Caupi no Brasil

9- FAO, 1984. Agroclimatological data. Donneés Agroclimatologiques. África, volume 2

10 -FAO, 1991. Land use planning applications. Proceedings of the FAO Expert consultation 1990. World Soil Resources Reports nº 68. FAO, Rome.

11-FAO, 2003. Melhorar a Nutrição Através das Hortas Familiares.

12- Heemskerk, et al. 1988. Resultados da investigação de feijão nhemba. Instituto Nacional de Investigaçao Agronómica. Maputo

13- INE, 1996. Inquérito Agrícola Para o Sector Familiar. Resultados Definitivos .

- 14- INE, 2003. Censo Agro-pecuário 1999-2000. resultados temáticos
- 15-Lakatos, Eva Maria e Marconi, Marina Andrade; Metodologia de Trabalho Científico, São Paulo, Editora Atlas SA, 1992.
- 16-Oliveira, A. P. et al 2001. Adubação Orgânica da Pupunheira e Valor Económico do Consórcio com Feijão Caupi e Feijão-Comum. Disponível em: [ademar@cca.ufpb.br](mailto:ademar@cca.ufpb.br)
- 17-Oliveira, A. P. et al 2000. Produção e Qualidade de Grãos de Feijão Caupi (*Vigna Unguiculata* (L.) Walp. Cultivado com Esterco Bovino e Adubo Mineral. [ademar@cca.ufpb.br](mailto:ademar@cca.ufpb.br)
- 18-Planeta orgânico 2005. Disponível em: <http://www.planetaorganico.com.br/composto.htm>
- 19- Rodrigues, Thiago Assis, et al; 2006. Produtividade de milho e feijão nhemba consociados adubados com diferentes formas de lodo de esgotos. Disponível em <http://mingaonline.uach.cl/pdf/rcsue/v6n1/art06.pdf>.
- 20-Rulkens, T., 1996. apontamentos da Disciplina de Produção Vegetal 1. Feijões.
- 21-Segeren, P., 1994. Pragas, doenças, e ervas daninha nas culturas alimentares em Moçambique, INIA.
- 22-Singh, S. R. & Rachie, K. O., 1985. Research Production and Utilization
- 23-UDA, 1982. Normas Técnicas Elementares Agrícolas. Ministério da Agricultura.
- 24-Wanda, do Amaral. 1999. Guia para apresentação de teses, dissertações, trabalhos de graduação, 2ª edição. Livraria Universitária, Universidade Eduardo Mondlane. Maputo.
- 25-Wit, Hug A., 2001. Apontamentos de Fertilidade d solo. Universidade Eduardo Mondlane. Maputo
- 26-Yoshioka, M.H, Lima, Marcelo 2002. Projecto na escola. Disponível em: [www.escola.agrarias.ufpr.br/experimentoteca5.html](http://www.escola.agrarias.ufpr.br/experimentoteca5.html)

# Anexos

## ANEXOS

### Anexo1:

**Tabela 1 de análise de variância de número de vagens por tratamento (número médio de vagens por tratamento)**

F.V.	Gl	S.Q	Q.M.	F	Sig.
Bloco	3	100.2000	33.40000	0.19	*****
Tratamentos	4	1657.700	414.4250	2.36	0.1121
Residuo	12	2108.300	175.6917		
Total	19	3866.200			

C.V (coeficiente de variação)=12.239

**Tabela 2 de análise de variância de peso médio de vagens por tratamento (peso médio de vagens por tratamento)**

F.V.	GL	S.Q.	Q.M.	F	SIG
BLOCO	3	4485.071	1495.024	2.14	*****
TRAT	4	25805.38	6451.346	9.24	0.0012
RESIDUO	12	8378.724	698.2270		
TOTAL	19	38669.18			

C.V (coeficiente de variação)=13.413

**Tabela 3- Análise de variância de peso médio de sementes por tratamento.**

F.V	GL	S.Q.	Q.M.	F	SIG.
BLOCO	3	262.2584	87.41947	0.68	*****
TRAT	4	2443.697	610.9243	4.77	0.0156
RESIDUO	12	1538.327	128.1939		
TOTAL	19	4244.283			

C.V (coeficiente de variação)=8.9173

## Anexo 2

**Tabela 4 Tipo de pragas e doenças observadas do ensaio e tipo de produto aplicado**

Tipo de produto	Quantidade/litro	
Cipermetrina	0.5ml	Coleópetro
Acephate (insecticida)	2g	Anfídeos, Nemátodo
Unilax (fungicida)	3g	Ferrugem, manchas

**Tabela 5 Calendário Agrícola das operações realizadas:**

Operação	Dias antes da sementeira	Dias depois da sementeira	Tipo de produto	Meios
Lavoura				Multicultivadora
Arrumação do terreno	7			Manual
Adubação	2			Manual
sementeira	0			Manual
Rega 1 ( 2ª, 4ª, 6ª feira)	0			Aspersão
Germinação		4		
Sacha 1		15		Manual
Pulverização 1		17	Cipermetrina	Manual (0.5ml/l)
Pulverização 2		20	Acephate + Cipermetrina	Manual (2g/l)
Pulverização 3		27	Unilax	Manual (3g/l)
Sacha 2		30	Não justifica	Manual
Pulverização 4		30	Cipermetrina (dia de rega)	Manual (0.5ml/l)
Pulverização 4		30	Cipermetrina	Manual (0.5ml/l)
Pulverização 5		34	Acephate (dia de chuva)	Manual (2g/l)
Pulverização 5		34	Acephate	Manual (2g/l)
Floração		36		
Pulverização 6		44	Unilax	Manual (3g/l)
Desbaste		47		Manual
Pulverização 6		51	Acephate	Manual (2g/l)
Colheita		79		Manual