

✓ 633.3 Ngzo P.P.V.90

18446



**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**

**Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal**

**Departamento de Produção e Protecção Vegetal**

**Trabalho de Licenciatura**

18446

**Feijão nhemba, cultura de duplo propósito:  
frequência de colheita de folhas e a sua influência  
no rendimento de grão e folhas de duas variedades.**

Autor: Ventura Samuel Ngovene

Supervisor Eng<sup>o</sup> Ton Rulkens

Maputo, junho de 1998

P.P.V. 90

## Agradecimentos

Agradecimentos mais profundos vão para o meu supervisor Eng<sup>o</sup> Ton Rulkens pela atenção e paciência prestadas durante a realização deste trabalho e por ter me facultado o acesso à bibliografia diversa na qual ganhei muitos conhecimentos sobre o feijão nhemba.

A todos os trabalhadores do campo experimental da FAEF em geral e em particular aos técnicos Luís Guambe e Francisco Nhoele, pela assistência prestada no acompanhamento do ensaio no campo.

Reconheço e gratifico a assistência prestada na área de informática pelo meu amigo Sérgio Obra.

Agradecimentos especiais vão para o meu tio António J. Mapanzene pelo apoio material prestado durante à realização deste trabalho.

Sinceros agradecimentos vão para todos os meus colegas de turma muito especialmente Maurício, M. Siteo, J. Ricardo, J. Cuane, Pitoro, Tadeu, Marizane, Fátima, R. Timbrine e A. Chambule pela longa e séria caminhada que demos juntos.

Expresso também os meus agradecimentos aos meus amigos Banguine, Arlindo, Jaquelino, D. Hofiço, Dinheiro, Dalte, Ruivo, Zonge, Helder Zavale, A. Candua, C. Cumba e Celso Cruz pela solidariedade e motivação dadas durante a realização deste trabalho.

A todos os que directa ou indirectamente tornaram possível a realização deste trabalho.

O autor Ngovene

## **Dedicatória**

Dedico este trabalho à memória do meu pai **Samuel**.

Dedico também à minha mãe **Laurênciana**, aos meus irmãos **Orlando, Cecília, Zilda, Geraldo, Preciosa, Palmira e Saugineta**; aos meus sobrinhos **Samito Cecília, Samito Orlando, Dinamárchia(Mafinzilike), Laurênciana(Mayunguyungo), Melita, Otilia, Amélia, Tamari, Tininha** e a todos os demais familiares e amigos com muito amor e carinho.

## Resumo

O objectivo deste trabalho foi verificar a influência de colheita de folhas no rendimento total de folhas e de grão de duas variedades de feijão nhemba, produzidas no sul do país, a baixos insumos.

O ensaio foi conduzido no campo experimental da FAEF no período compreendido entre 19 de Dezembro de 1996 e 18 de Maio de 1997. O delineamento usado foi dos talhões subdivididos com 12 repetições. As variedades (Timbawene Violeta e FAEF14) foram casualizadas nos talhões principais enquanto que, as frequências de colheita de folhas (9 em 9 dias, 16 em 16 dias, 23 em 23 dias e sem colheita de folhas) foram casualizados nos subtalhões.

A colheita de folhas iniciou aos 40 dias depois da sementeira, colhendo-se a 3ª e a 4ª folha mais jovens por cada ramificação, respeitando as frequências pré-estabelecidas.

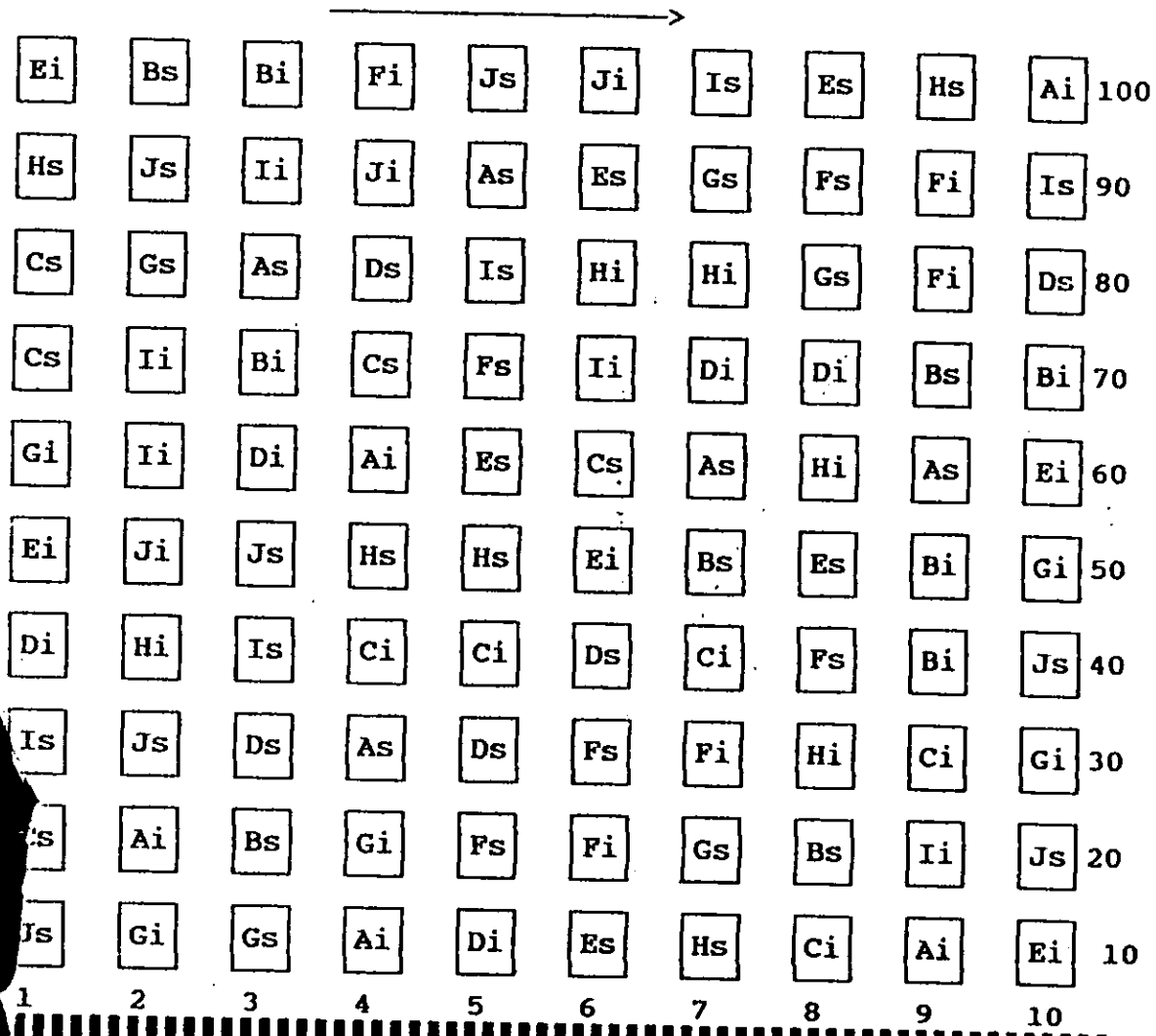
Os resultados obtidos mostraram diferenças nas variáveis rendimento de folhas, rendimento de proteína nas folhas e rendimento total de proteínas, enquanto que as variáveis rendimento do grão, rendimento de proteína no grão, número de plantas aos 40 dias e número de vagens não mostraram diferenças significativas.

Dos resultados obtidos pode-se afirmar que para as duas variedades com maiores frequências de colheita de folhas obtêm-se rendimentos de folhas frescas maiores e que a colheita de folhas não influenciou o rendimento do grão. Também pode-se afirmar que o rendimento de folhas da variedade Timbawene Violeta foi superior comparativamente ao da variedade FAEF14 e que as duas variedades não diferem no rendimento de grão.

Na variedade Timbawene Violeta, o rendimento da proteína total obtido quando se colhem folhas e grão foi superior àquele obtido quando se colhe somente o grão, na variedade FAEF 14 não foram encontradas diferenças nesse sentido.

Anexo 1. Esquema do ensaio: Delineamento completamente casualizado com 5 repetições.

Rua Principal de Campus Universitario



Instalações da Faculdade de Agronomia

TAMENTOS: 10 Cultivares x Água

- Cultivares:
- endo Pó
  - ce D'Angola
  - 0001
  - 395
  - F-Macia 1
  - G-TMS 42025
  - H-Gangassol
  - I-Macia 2
  - J-Munhaça

Área total: 144 m<sup>2</sup>  
 Área útil: 100 m<sup>2</sup>  
 Distância entre planta: 1m

água nos sacos: i-com rega e s-sem rega.

cultivares e dois níveis de água foi feita com

29/12/94.  
 11/05/94.

Agradecimentos.....	I
Dedicatória.....	II
Resumo.....	III
Índice geral.....	IV
Lista de tabelas.....	V
Lista de anexos.....	VI
Lista de figuras.....	VII
Abreviaturas e Símbolos.....	VII
1. Introdução.....	1
1.1. GERAL.....	1
1.2. PROBLEMA DE ESTUDO.....	2
1.3. JUSTIFICAÇÃO DO PROBLEMA.....	2
1.4. OBJECTIVOS DO ESTUDO.....	3
2. Revisão bibliográfica.....	4
2.1. IMPORTÂNCIA DA CULTURA.....	(4)
2.2. IMPORTÂNCIA NUTRICIONAL DAS FOLHAS.....	5
2.3. UTILIZAÇÃO.....	9
2.4. PRODUÇÃO.....	10
2.5. EFEITO DA COLHEITA DE FOLHAS NO RENDIMENTO DE GRÃO E DE FOLHAS.....	12
3. Material e Métodos.....	15
3.1. MATERIAIS.....	15
3.1.1. <i>Timbawene Violeta</i> .....	15
3.1.2. <i>Variedade FAEF14</i> .....	16
3.2. MÉTODOS.....	17
3.2.1. <i>Localização do experimento</i> .....	17
3.2.2. <i>Delineamento experimental</i> .....	17
3.2.3. <i>Cuidados culturais</i> .....	18
3.2.4. <i>Observações e medições</i> .....	18
3.3. ANÁLISE DOS DADOS.....	19
4. Resultados e discussão.....	21
4.1. RESULTADOS GERAIS.....	21
4.3. RENDIMENTO DO GRÃO.....	25
4.4. RENDIMENTO DE PROTEÍNA.....	26
4.4.1. <i>Rendimento de proteína nas folhas</i> .....	26
4.4.2. <i>Rendimento de proteína no grão</i> .....	27
4.4.3. <i>Rendimento total da Proteína(grão+folhas)</i> .....	27
4.6. NÚMERO DE VAGENS POR SUBTALHÃO.....	29
4.7. EFEITO DAS FREQUÊNCIAS DE COLHEITA DE FOLHAS NO RENDIMENTO DE FOLHAS POR COLHEITA(NÍVEIS DE COLHEITA).....	30
4.7.1. <i>Geral</i> .....	30
4.7.2. <i>Rendimento de folhas por colheita na frequência de 9 dias</i> .....	31
4.7.3. <i>Rendimentos de folhas por colheita na frequência de 16 dias</i> .....	32
4.7.4. <i>Produção de folhas por colheita na frequência de 23 dias</i> .....	34
5. Conclusões e Recomendações.....	36
5.1. CONCLUSÕES.....	36
5.2. RECOMENDAÇÕES.....	37
6. Referências bibliográficas.....	38

## Lista de tabelas

Tabela 1- Composição nutricional das folhas de alguns vegetais(100g de porção comestível)-----	7
Tabela 2- Composição nutricional das folhas e sementes maduras de feijão nhemba(100g da porção comestível) -----	8
Tabela 3- Modelo da tabela da análise de variância para o factor frequência de colheita de folhas-----	20
Tabela 4- Modelo da tabela da análise de variância para os níveis de colheita de folhas-- -----	20
Tabela 5- resultados da análise de variância-----	22
Tabela 6- Efeito das variedades, frequências de colheita e suas interações no rendimento total de folhas(g/subtalhão)-----	24
Tabela 7- Efeito das variedades, frequências de colheita e suas interações no rendimento total de proteínas nas folhas(g/subtalhão)-----	26
Tabela 8- Efeito das variedades, frequências de colheita e suas interações no rendimento total de proteínas(g/subtalhão)-----	28
Tabela 9- Efeito das frequências de colheita de folhas no rendimento de folhas por colheita(g/subtalhão)-----	30
Tabela 10- Efeito das variedades e suas interações no rendimento de folhas por colheita na frequência de colheita de 9 dias(g/subtalhão)-----	31
Tabela 11- Efeito das variedades e suas interações no rendimento de folhas por colheita na frequência de colheita de 16 dias(g/subtalhão)-----	33
Tabela 12- Efeito das variedades e suas interações no rendimento de folhas por colheita na frequência de colheita de 23 dias(g/subtalhão)-----	34

## **Lista de figuras**

Figura 1- Rendimento total de folhas-----	24
Figura 2- Efeito da frequência de colheita de folhas no rendimento do grão-----	25
Figura 3- Proteína total-----	28
Figura 4- Rendimento de folhas por colheita na frequência de colheita de 9 dias ---	32
Figura 5- Rendimento de folhas por colheita na frequência de colheita de 16 dias--	33
Figura 6- Rendimento de folhas por colheita na frequência de colheita de 23 dias -	35

## **Abreviaturas e Símbolos**

FAEF- Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal

FAO- Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação.

INIA- Instituto Nacional de Investigación Agronómica

IITA- Instituto Internacional de Agricultura Tropical

dds- Dias depois da sementeira



## 1. Introdução

### 1.1. Geral

*Vigna unguiculata*(L)Walp é conhecido por vários nomes vernáculos, por exemplo: é chamado de "feijão nhemba" em Moçambique, "feijão frade" em Portugal, "cowpea" em inglês, "caupi" no Brasil, desempenha papel importante na composição da produção agrícola de muitos países em vias de desenvolvimento.

No Brasil, constitui alimento básico para a população, exercendo a função social de suprir as necessidades alimentares das camadas carentes, com propriedade nutricional relativamente superior à do feijão *Phaseolus vulgaris*(Araújo & Watt,1988). Os mesmos autores citam ainda que no Brasil o feijão nhemba é amplamente cultivado pelos pequenos agricultores.

// É rico em proteínas bem como em outros nutrientes essenciais e serve como dieta alimentar, melhorando assim a fraca disponibilidade de alimentos existente em muitos países Africanos. Como alimento usa-se o grão ou vagem fresca bem como as folhas frescas e tenras(Singh & Rachie,1985).//

Segundo Nielsen et al(1997), citando Bittenbender et al(1984) e Barret(1990), a proteína proveniente das folhas é cerca de 15 vezes mais do que àquela proveniente das sementes, porque as folhas são produzidas cedo e em quantidades maiores que a das sementes.

## **1.2. Problema de estudo**

Segundo Heemskerk et al(1988), na zona sul do país as temperaturas no período de Dezembro a Março são tão elevadas que praticamente é impossível produzir alguma hortaliça. Sobretudo nas grandes cidades como Maputo há uma procura muito grande de hortaliças neste período, causando preços altíssimos. Os mesmos autores citam ainda que é urgente encontrar cultura tipo hortaliças para esta época.

Uma cultura interessante para este fim é o feijão nhemba. Tradicionalmente de facto é uma das hortaliças mais importantes desta época. A população costuma comer folhas preparadas num caril para acompanhar "ussua" ou "chima" de milho ou mandioca(Heemskerk et al,1988). Os mesmos autores citam ainda que a colheita de folhas beneficia o rendimento de grão.

## **1.3. Justificação do problema**

Considerando que de um modo geral, no nosso país, as datas de colheita de folhas não obedecem a uma periodicidade fixa, e quase toda a investigação da cultura do feijão nhemba é feita na base do grão, Honwana(1992), recomenda aprofundar o estudo sobre as frequências de colheita de folhas, de modo a confirmar a hipótese teórica de que a frequência de 9 dias corresponde ao intervalo óptimo para a colheita de folhas.

No presente trabalho propõe-se avaliar a contribuição das frequências de colheita de folhas no rendimento de duas variedades de feijão nhemba.

#### **1.4. Objectivos do estudo**

- a) avaliar o efeito das diferentes frequências de colheita de folhas no rendimento de grão e folhas para as duas variedades.
- b) identificar de entre as quatro frequências em estudo, a melhor para a colheita de folhas para cada uma das variedades.
- c) determinar a quantidade total de proteína(folhas e grãos), que as duas variedades podem fornecer usando diferentes frequências de colheita de folhas.

## 2. Revisão bibliográfica

### 2.1. Importância da cultura

A maior vantagem das leguminosas alimentares é a sua capacidade de fixar nitrogénio atmosférico (Sinha, 1978). O mesmo autor citando Black (1968), sugere que o aumento da nodulação trás consigo uma maior produção de matéria seca e em outras ocasiões pode ter rendimentos de grão mais altos. Johnson (1970) citado por Skerman et al (1988), estimou a fixação efectiva de nitrogénio para as leguminosas em geral em 84 kg/ha com rizobium, enquanto Singh & Rachie (1985) estimaram a fixação de nitrogénio em 60-70 kg/ha especificamente para o feijão nhemba.

A importância do aumento da oferta de proteínas mais baratas para a alimentação humana foi enfatizada na FAO por Roberts (1970), citado por Araújo & Watt (1988). As leguminosas comestíveis foram consideradas como uma das opções, sendo o feijão nhemba uma das culturas mais importantes (Araújo & Watt, 1988).

Segundo Singh & Rachie (1985), o feijão nhemba é uma leguminosa importante, sendo produzida no mundo devido a sua grande adaptabilidade a diferentes tipos de solos permitindo a integração com vantagens em diferentes sistemas de cultivo.

Em Moçambique o feijão nhemba é depois do amendoim a leguminosa mais importante em termos da área cultivada e é geralmente consociado com o milho ou amendoim (Heemskerk, 1987). Uma das características mais importantes do feijão nhemba é que as plantas, especialmente as variedades prostradas, podem perder até 50% das folhas antes da floração, sem que se verifique qualquer efeito negativo na produção do grão (Heemskerk, 1985b). O mesmo autor cita ainda que quando a densidade é muito elevada, uma poda de folhas e ramos excessivos até pode beneficiar a floração e formação de vagens.

## **2.2. Importância nutricional das folhas**

Nutricionalmente folhas do feijão nhemba foram comparadas com folhas de outras hortaliças tropicais e também com as sementes. Nos grãos secos, encontra-se cerca de 0,20; 0,37 e 2,1 mg/100g de tiamina, riboflavina e niacina respectivamente (tabelas 2).

Na tabelas 1, pode-se observar que as folhas são uma fonte de  $\beta$ -caroteno e ácido ascórbico enquanto que as sementes têm quantidades negligenciáveis (tabela 2).

Na tabela 2, também pode-se observar que o processo de cozedura reduz a concentração nutricional tanto nas folhas como no grão com a exceção de  $\beta$ -caroteno nas folhas. No caso da proteína nas folhas, a redução é de 31,9 g/100g e no grão 77,6 g/100g. Folhas do feijão nhemba podem ser comercialmente enlatadas em conservas

As folhas do feijão nhemba têm maior quantidade de proteína em relação a folhas de muitos vegetais comestíveis com exceção das folhas do *Amaranthus sp* e da mandioca (tabela 1). Na mesma tabela pode-se observar que as folhas do feijão nhemba têm quantidades apreciáveis de cálcio, ferro e caroteno.

A importância e o valor nutritivo das folhas e dos grãos do feijão nhemba foram estimados no sudoeste Asiático. Steele et al (1985), estimaram o conteúdo de proteína ao equivalente a 5 milhões de toneladas consumidas anualmente, em cerca de 30% da produção de leguminosas alimentares em terras baixas nos trópicos.

→ A percentagem de proteína no grão de feijão nhemba varia entre 18 e 29% dependendo da variedade(Duke,1983). A composição da semente varia não só com a variedade mas também com as condições ambientais(Singh & Rachie,1985). A percentagem de proteína nas folhas varia de 29 a 43% na base do peso da matéria seca(Nielsen et al,1997).

Para o consumo humano, a qualidade de proteína é melhorada sinergicamente em cereais e feijão nhemba misturados porque o feijão nhemba contribui com lisina e o cereal com metionina(Singh & Rachie,1985). Os mesmos autores citam ainda que a proteína do feijão nhemba contém níveis relativamente baixos de aminoácidos metionina e cisteína que contêm o elemento enxofre. Esses aminoácidos encontram-se em quantidades elevadas nos cereais.

Tabela 1. Composição nutricional de folhas de algumas espécies (100g da porção comestível).

Espécie	H2O (%)	Energ. (cal)	Prot (g).	Ca (mg)	Fe (mg)	Carot (mg)	Ac.ascór bico (mg)
<i>Vigna unguiculata</i> (feijão nhemba)	88.4	34	4,2	110	4,7	2,4	35
<i>Amaranthus sp.</i>	84.8	43	5,2	340	4,1	7,7	120
<i>Manihot esculenta</i> (mandioca)	81.0	60	6,9	145	2,8	8,3	80
<i>Brassica chinensis</i> (couve china)	94,2	17	1,7	100	2,6	2,3	55
<i>Tetragonia expansa</i> (espinafre de Nova Zelândia)	91,5	22	2,8	180	3,8	3,5	25
<i>Cucurbita moschata</i> (abóbora)	92,6	21	3,0	40	5,1	1,9	10
<i>Ipomoea batatas</i> (batata doce)	86,7	42	3,2	85	4,5	2,7	20
<i>Colocasia esculenta</i>	81,4	61	4,1	160	1,0	5,5	35
<i>Lactuca sativa</i> (alface)	94,0	18	1,3	68	1,4	-----	18
<i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i> (couve)	84,0	---	3,5	132	1,3	----	110
<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> (repolho)	93,0	-----	1,5	40	0,5	----	40

Fonte: Nielsen et al(1997), citando Watt e Merril(1975) para alface; Tindall(1983) para couve e repolho; Grubben(1978) para todas as outras espécies.

Tabela 2. Composição nutricional das folhas e sementes maduras de feijão nhemba (100g da porção comestível)

parte	folhas	folhas	semente	semente
	cru	cozida	cru	cozida
Água (%)	85	89	10.5	80.0
Energia (cal)	44	na	343	138
Proteína (g)	4.7	3.2	22.8	5.1
Gordura (g)	0.3	0.3	1.5	0.3
CHO (g)	8.3	na	61.7	13.8
Ca (mg)	256	132	74	17
P (mg)	63	41	426	95
Fe (mg)	5.7	4.7	5.8	1.3
β- caroteno (mg)	2.4	6.5	0.02	0.01
Tiamina (mg)	0.20	na	1.05	0.36
Riboflavina (mg)	0.37	na	0.021	0.04
Niacina (mg)	2.1	na	2.2	0.4
Ac. ascórbico (mg)	56	6.0	na	na

Fonte: Nielsen et al. (1997) citando Leung (1968) para as folhas cruas, Imung e Potter (1983) para as folhas cozidas, Watt e Merrill (1975) para as sementes cozidas e cruas.

na = dado não avaliado



### **2.3. Utilização**

Segundo Singh & Rachie(1985), em muitas áreas dos trópicos semi-húmidos, o feijão nhemba abastece mais de metade da proteína vegetal na dieta humana. Na África tropical o feijão nhemba é principalmente usado na forma de semente seca. Nos EUA vagens e grão de algumas variedades são enlatadas ou congeladas para o consumo humano(Singh & Rachie,1985).

As folhas verdes e tenras são cozidas frescas ou depois de secar e armazenar. Em Uganda, as folhas são usualmente fervidas antes de secar(Rowland,1993). Cozer as folhas e depois amassar , secar e armazenar é o método amplamente usado para a conservação em várias partes da África(Nielsen et al,1997). Os mesmos autores citando Bittenbender(1984), referem que essas folhas depois são usadas na estação seca quando as folhas frescas não são disponíveis. No Uganda por exemplo, em períodos de fome, antes da colheita seguinte, folhas secas do feijão nhemba são quase a única fonte de alimento e constituem uma fonte importante de vitamina A (Rowland,1993).

Variedades de feijão nhemba de ciclo curto(60-65 dias) às vezes são cultivadas em monocultura ou como cultura antecedente de sorgo e milho aproveitando a humidade residual no solo(Singh & Rachie,1985). Em várias condições, o feijão nhemba é utilizado como cultura de cobertura contra a erosão dos solos e para a produção de forragem(Steele et al,1985).

Em Moçambique o feijão nhemba é consumido quer na forma de vegetal fresco (folhas, vagens e grão), quer na forma de grão seco (Heemskerk et al, 1988). Quando o objectivo é produzir o grão, as variedades do tipo erecto podem dar melhores rendimentos (Heemskerk, 1985b). O mesmo autor cita ainda que em Moçambique, não existem variedades específicas para a produção de folhas, mas as variedades prostradas são preferidas.

## **2.4. Produção**

A produção mundial de feijão nhemba em 1981, foi estimada em 2.27 milhões de toneladas em 7.7 milhões de hectares (anexo 1), cultivado extensivamente em 16 países africanos, sendo este o continente que produz 2/3 do total da produção mundial.

A Nigéria é o líder mundial da produção de feijão nhemba com 0,75 milhões de toneladas anualmente. No continente africano quantidades significativas são produzidas no Níger e Burkina Faso (Steele et al, 1985), Ghana, Kénia, Uganda, Malawi, Tanzania, Senegal e Togo (Singh & Rachie, 1985).

O segundo maior produtor mundial é o Brasil com 600.000t de semente seca, o que corresponde a 26,4% do total da produção mundial.

A área cultivada na Ásia é cerca de 1 milhão de hectares, concentrada na Índia, Burma, Bangladesh, Filipinas, Indonésia, Tailândia, Paquistão, Nepal, China e Malásia (Singh & Rachie, 1985). Na Índia a área cultivada é estimado em 500.000 ha e é usada para: semente seca, forragem, vagens verdes e cultura de cobertura (Singh & Rachie, 1985).

Nos países desenvolvidos larga quantidade é produzida nos EUA com 60.000t (Singh & Rachie, 1985).

Em Moçambique, com base do recenseamento agrícola de 1963-1966, considerou-se a área do feijão nhemba de 260340 ha, sem ser corrigida para monocultura, das quais 87% eram em consociação com outras culturas (Heemskerk et al,1988). Os mesmos autores citam ainda que em monocultura o rendimento médio era de 410 kg/ha e em consociação 160 kg/ha, sendo os melhores rendimentos na zona norte (anexo 2). No mesmo anexo, observou-se que Inhambane era a província com maior área de produção do feijão nhemba, com áreas significativas também em Nampula, Zambézia, Maputo, Gaza e Cabo Delgado. Observou-se também que grande parte do feijão nhemba era cultivado em consociação, exceptuando-se Nampula, Cabo Delgado e Niassa onde a monocultura foi frequente.

O recenseamento agrícola 1970 indicou dados ligeiramente diferentes. Considerou-se que a área total de feijão nhemba era mais ou menos de 150.000 ha, corrigida para a monocultura, com 99% da área cultivada pelo sector familiar. O rendimento médio era de 348 kg/ha com uma produção total de 52.000t(Heemskerk et al,1988). Os mesmos autores citam ainda que na estatística refere-se para todos os feijões menos o feijão vulgar como feijão regional, presumindo-se que isso signifique principalmente o feijão nhemba.

Segundo as estatísticas agrárias de 1996, a área de produção do feijão nhemba no sector familiar foi cerca de 364868 ha, com um rendimento de 0,47ton/ha em 1994/95. Dados que mostram um aumento da área de produção e dos rendimentos, comparativamente á campanha anterior(anexo 2a). No mesmo anexo, pode-se observar que Nampula, Niassa e Inhambane foram as províncias com maiores áreas cultivadas. Os rendimentos mais elevados foram verificados na zona norte do país

A irrealidade das estatísticas oficiais da estimativa da produção mundial da semente do feijão nhemba foi comentada por Steele et al(1985). Estes autores citam que é impossível obter precisão porque larga produção mundial é obtida na agricultura de subsistência dos países em desenvolvimento e o feijão nhemba não entra no comércio internacional em quantidades significativas embora algumas quantidades sejam avaliadas na venda a retalho na Europa. O facto de os feijões serem considerados como sendo uma só cultura foi citado como sendo uma das causas(Heemskerk et al,1988).

### **2.5. Efeito da colheita de folhas no rendimento de grão e de folhas.**

Vários estudos sobre a defoliação do feijão nhemba foram reportados na literatura, mas muitos deles se dedicaram a examinar aspectos fisiológicos da produção(Rowland,1993)

Pesquisas nesta área incidiram mais na densidade de plantação e estratégia de colheita num cultivo periódico, tendo-se verificado que maiores densidades eram exclusivamente para a produção de folhas e eram colhidas 3-6 semanas depois da sementeira(Nielsen et al,1997).

Segundo Nielsen et al(1997), existem resultados contraditórios acerca do efeito da colheita de folhas no rendimento de grão, atribuídos as diferenças nas variedades: O rendimento de grão de algumas variedades foi afectado pela colheita de folhas enquanto noutras não foram. Wien e Tay(1978), citados por Nielsen et al(1997), verificaram que as plantas folhosas do tipo determinado sofrem mais redução no rendimento de grão do que as do tipo indeterminado. Segundo Barret(1987), o tempo de colheita de folhas afecta grandemente a habilidade da planta para recobrir a defoliação.

No Uganda, em áreas de elevada precipitação, remover folhas tenras três vezes em intervalos de uma semana não afectou o rendimento de grão mas em partes semi-áridas, a prática local de colher folhas até antes da floração mostrou perdas significativas no rendimento do grão (Rowland, 1993). O mesmo autor, citando Ezidinma (1973), reporta que quando a área foliar for reduzida para 50% em todo o período vegetativo, a floração e a produção de grão reduzem.

Segundo Nielsen et al (1997) e Rowland (1993), remover muitas folhas jovens prejudica a floração e o rendimento de grão, ao passo que remover folhas velhas aumenta o rendimento em ambos. Presumivelmente, folhas velhas consomem mais assimilados para a respiração que para a fotossíntese (Rowland, 1993).

Em geral, recomenda-se o cultivo do feijão nhemba para a produção de folhas ou grão e não para ambos (Nielsen et al, 1997). Contudo, há casos em que a colheita de folhas (até a floração) e grão é mais produtivo que colher somente o grão. Além disso a decisão do plano de colher folhas é baseada no caso de necessidade de alimento para o consumo (Nielsen et al, 1997).

A quantidade de folhas a colher depende da variedade (Rowland, 1993). As consequências da defoliação não dependem apenas do tempo e da área das folhas colhidas, mas também da idade relativa e da porção das folhas colhidas (Singh & Rachie, 1993).

Em Moçambique , independentemente dos objectivos da produção, os camponeses têm hábito de colher as folhas do feijão nhemba por acreditarem que isso leva a maiores rendimentos de grão, para além do facto de as folhas entrarem regularmente na dieta alimentar(Honwana,1992). A mesma autora cita ainda que a preferência em variedades depende dentre outros factores da boa palatabilidade das folhas, rendimento alto e estável tanto das folhas bem como do grão e a sua capacidade de fornecer alimento durante o maior espaço de tempo possível ao longo do ano.

### 3. Material e Métodos

#### 3.1. Materiais

##### 3.1.1. Timbawene Violeta

Timbawene Violeta é uma variedade do INIA, obtida por selecção da variedade Nhabubo, cultivada no sul do país e sensível ao fotoperíodo. O que significa que a variedade nhabubo inicia a sua floração quando os dias ficam mais curtos (Heemskerk, 1985a).

A descrição desta variedade é baseada nas características da variedade Nhabubo na qual foi seleccionada

A data da sementeira da variedade Nhabubo têm uma grande influência no ciclo vegetativo. As características da variedade nhabubo são: Grãos grandes (peso de 100 sementes 20-30gr), prostrada, vagens compridas (190-220mm). Grão castanho ou roxo encarnado e flores roxas (Heemskerk, 1985a).

Geralmente, a variedade nhabubo têm nomes diferentes: Para variedades de grão castanho (timbawene) e variedades de grão roxo (mambawene) em língua ronga (Heemskerk, 1985).

Segundo Heemskerk et al (1989), a variedade Nhabubo é preferida por possuir grão grande e boa produção de folhas para o caril e é semeada em Outubro a Novembro e a colheita de grão efectua-se em Abril e Maio, enquanto que as folhas são regularmente colhidas.

A variedade Timbawene Violeta é tardia, com ciclo vegetativo de mais ou menos 5 meses com uma maturação mais heterogénea em relação a variedade FAEF-14.

### 3.1.2. Variedade FAEF14

É uma variedade da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal obtida por selecção de uma variedade local do grupo Chinhauane, proveniente do distrito de Homoine. A descrição da variedade FAEF14 é baseada nas características da variedade Chinhaune na qual foi seleccionada. A variedade Chinhauane é pouco sensível ou insensível ao fotoperíodo, o que significa que , pode entrar em floração, independentemente do comprimento do dia.

A data da sementeira tem pouca influência no ciclo vegetativo (Heemskerk,1985). Chinhauane é uma variedade do sul do país, menos prostrada que Nhabubo, o grão é de tamanho médio(peso de 100 sementes 14-22gr), as vagens são relativamente curtas(150-180mm), flores roxas, grão castanho(Heemskerk,1985a).

As folhas da variedade Chinhauane não servem para o caril mas o grão é preferido (Heemskerk,1989). Esta variedade entra em floração 40 dias depois da sementeira mesmo na época fresca(Heemskerk,1987).

O ciclo vegetativo da variedade FAEF14 é mais ou menos de 90 a 100 dias, com uma maturação mais homogénea relativamente à variedade Timbawene Violeta.



## 3.2. Métodos

### 3.2.1. Localização do experimento

O ensaio foi conduzido no campo experimental da FAEF localizado na cidade de Maputo, numa altitude de 60 metros acima do nível do mar e apresenta como coordenadas geográficas 25°58' de latitude sul e 32°36' de longitude este. O campo é caracterizado por solos arenosos (aproximadamente 88% areia e 1-2% matéria orgânica com baixa capacidade de retenção de água (4-5%) (Doto et al, 1993).

### 3.2.2. Delineamento experimental

O delineamento usado foi o de talhões subdivididos com dois factores e doze repetições (anexo 3)

Factor Variedade (V) como talhão principal com dois níveis:

V1- Variedade Timbawene Violeta

V2- Variedade FAEF14

Factor frequência de colheita de folhas (T) como subtalhão com quatro níveis:

T1 - Colheita de folhas de 9 em 9 dias

T2 - Colheita de folhas de 16 em 16 dias

T3 - Colheita de folhas de 23 em 23 dias

T4 - Sem colheita de folhas.

A sementeira foi feita no dia 19/12/96, colocando-se quatro sementes por covacho (subtalhão) e o compasso utilizado foi de 2x2m. A área total do ensaio foi de 384 m<sup>2</sup>.

A colheita de folhas iniciou 40 dias depois da sementeira, colhendo-se a 3<sup>a</sup> e a 4<sup>a</sup> folhas mais jovens respeitando as frequências acima pré-estabelecidos registando-se o peso da matéria fresca das folhas por subtalhão. Na altura da colheita, fez-se a contagem de vagens e o registo do peso de semente seca por subtalhão.

### 3.2.3. Cuidados culturais

O ensaio decorreu a baixos insumos em sequeiro, embora tenham sido aplicadas algumas regas de sobrevivência (anexo 4), quando as plantas mostravam-se com sintomas de deficiência hídrica.

O controlo de infestantes foi feito através de sachas e monda manuais (anexo 4).

Dado que as plantas encontravam-se atacadas por lesmas foi feito o controlo mecânico contra esta praga.

### 3.2.4. Observações e medições

As datas das observações e medições estão sumarizados no anexo 4 e na tabela 5.

As características medidas foram:

- Peso das folhas por subtalhão, registado separadamente por cada colheita.
- Número de vagens por subtalhão.
- Peso total do grão por subtalhão.
- Número de plantas por subtalhão aos 40 dds

### **3.3. Análise dos dados**

O cálculo da quantidade de proteína foi feito multiplicando os rendimentos pelos factores 0,228 para o caso do grão e 0,047 para o caso de folhas o que nos dá a quantidade da proteína bruta. Esses dois valores representam as percentagens de proteínas no grão e nas folhas respectivamente, ver tabela 2 (Nielsen et al, 1997).

A análise dos dados foi baseada no modelo estatístico da análise de variância do delineamento de talhões subdivididos descrito por Gomez & Gomez (1984) e apresentado na tabela 3. Para avaliar a produção de folhas por colheita foram considerados os dias depois da sementeira como subtalhão (tabela 4), o número de níveis é variável dependendo da frequência de colheita de folhas.

Antes de fazer a análise de variância foi feito o teste de homogeneidade das variâncias com base no teste de Bartlett a 5% e para as características que mostraram heterogeneidade foi feita a devida transformação. Foram feitos testes de Duncan para comparar as médias de todos os tratamentos cujas características apresentaram diferenças estatisticamente significativas ao nível de significância de 5% pelo teste de F. A análise foi feita com o auxílio do programa MSTAT.

Tabela 3 Modelo da tabela da análise de variância para o factor frequência de colheita de folhas

Fonte de variação	G.L	S.Q	QM	F	prob
Repetições	11				
Factor do talhão principal (V)	1				
Erro (v)	11				
Factor do subtalhão (T)	3				
V x T	3				
Erro (t)	66				
Total	95				

GL - graus de liberdade

SQ - soma dos quadrados

QM - quadrado médio

Prob- probabilidade

Tabêla 4 Modelo da tabela da análise de variância para os níveis de colheita de folhas (dds)

Fonte de variação	G.L	S.Q	QM	F	prob
Repetições	$r-1=11$				
Factor do talhão principal (V)	$v-1=1$				
Erro (v)	$(r-1)(v-1)=11$				
Factor do subtalhão (N)	$n-1$				
N x T	$(n-1)(v-1)$				
Erro (n)	$v(r-1)(n-1)$				
Total	$r \cdot v \cdot n - 1$				

v - número de níveis do factor nos talhões principais (variedades)

n- número de níveis do factor nos subtalhões (dds) = 8, 5 e 4 para as frequências de 9, 16 e 23 dias respectivamente.

r- número de repetições.

GL - graus de liberdade

SQ - soma dos quadrados

QM - quadrado médio

## **4. Resultados e discussão**

### **4.1. Resultados gerais**

A variedade Timbawene Violeta apresentou maior vigor e uma variabilidade considerável na cor de folhas, vagens e grão. Porém, nesta variedade muitas plantas mostraram sintomas ligeiros do ataque de gorgulho do caule relativamente a variedade FAEF14.

Os resultados da análise de variância das diferentes características foram sumarizados na tabela 5, onde se pode observar que as características rendimento de folhas, rendimento de proteína nas folhas e rendimento total de proteínas, apresentaram diferenças estatisticamente significativas, enquanto que as características rendimento do grão, rendimento de proteína no grão, número de plantas aos 40dds e número de vagens não mostraram diferenças significativas.

Notou-se que as diferenças no ciclo, influenciaram significativamente nos resultados obtidos. A variedade Timbawene Violeta, é do ciclo longo, resultando em produção de folhas num longo período em relação á variedade FAEF14 que é do ciclo curto. Por isso, ficou sem efeito a comparação de rendimentos de folhas por colheita no período em que a variedade FAEF14 não produzia folhas para cada uma das frequências consideradas.

Tabela 5. Resultados da análise de variância

Características	B	V	T	VXT	cv(v)	cv(t)	transf
Rendimento de folhas em (gramas/subtalhão)	ns	**	*	*	5,87	4,20	logx
Rendimento do grão em (gramas/subtalhão)	ns	ns	ns	ns	46,75	48,88	
Rendimento de Proteína nas folhas (gramas/subtalhão)	ns	**	*	*	5,87	4,20	logx
Rendimento de proteína no grão em(gramas/subtalhão)	ns	ns	ns	ns	46,75	48,88	
Rendimento de Proteína total(gramas/subtalhão)	ns	**	*	**	37,23	35,4	
Nº de plantas/subtalhão (40dds) (%)	ns	ns	ns	ns	39,41	26,35	
Número de vagens/subtalhão.	ns	ns	ns	ns	13,17	9,50	logx

ns- diferença não significativa( $P>5\%$ ).

\* - diferença significativa( $P<5\%$ ).

\*\* - diferença altamente significativa( $P<1\%$ ).

Transf- transformação de dados originais

Cv(v)- coeficiente de variação do talhão principal

Cv(t)- coeficiente de variação do subtalhão

V- variedade

T- frequência de colheita de folhas.

#### **4.2. Rendimento total de folhas por subtalhão.**

No que respeita a esta característica, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em relação ao efeito das variedades, frequências de colheita e a sua interacção (tabela 5). A variedade Timbawene Violeta apresentou um rendimento médio de folhas, maior ao apresentado pela variedade FAEF14. Estes resultados estão de acordo com a literatura, segundo a qual as plantas mais prostradas e de ciclo longo tem maiores rendimentos de folhas que as plantas de desenvolvimento menos prostrado (Heemskerk et al, 1989).

Essas diferenças devem-se provavelmente às diferenças no hábito de crescimento e ciclo vegetativo. A variedade Timbawene Violeta é mais prostrada e vigorosa com ciclo vegetativo maior o que lhe confere maior capacidade produtiva de folhas em relação à variedade FAEF14.

Os resultados também mostraram que, para ambas as variedades, quanto maior à frequência de colheita de folhas, maior é o rendimento de folhas (figura 1 e tabela 6). Isso deve-se presumivelmente, ao facto de se colher folhas mais vezes com maiores frequências, que quando se colhem com menores frequências.

Com ambas as variedades os rendimentos aumentaram com o aumento da frequência de colheita de folhas. Porém, em termos relativos a variedade FAEF14 sofre mais redução no rendimento de folhas quando se colhem folhas com frequências menores em relação à variedade Timbawene Violeta (tabela 6). Isso deve-se provavelmente ao facto de a variedade FAEF ser de ciclo curto, erecta e com menor capacidade produtiva de folha, e que com menores frequências produz pouca quantidade de folhas verificando se uma redução maior devido à maiores intervalos de tempo que separam uma colheita da outra.

Em todas as frequências consideradas, o rendimento da variedade Timbawene Violeta foi superior ao da variedade FAEF14 (tabela 6). Isso deveu-se ao facto de:

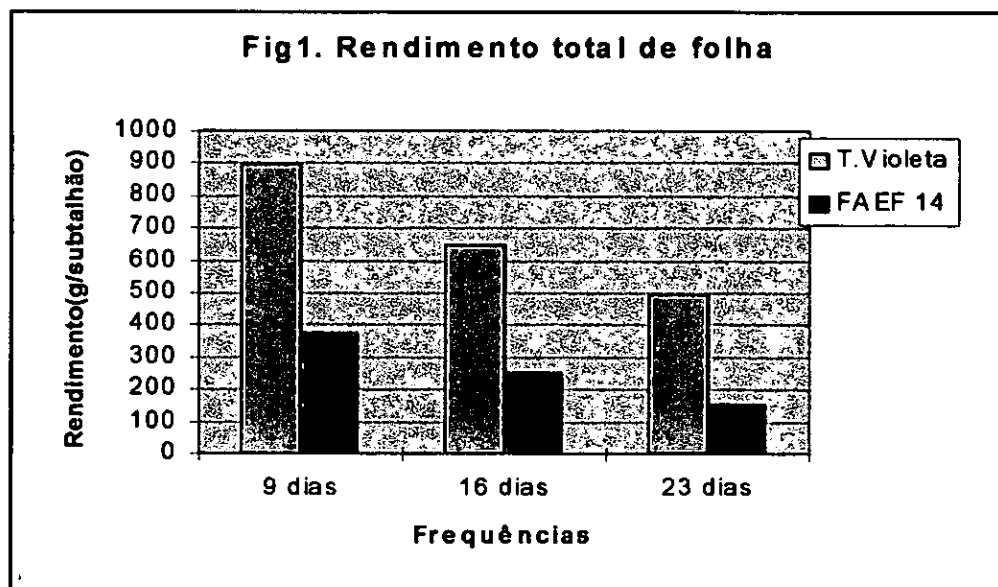
- A variedade Timbawene Violeta ser de ciclo longo, tendo se colhido folhas mais vezes que a variedade FAEF14.
- A variedade Timbawene Violeta é mais prostrada, vigorosa e com mais ramificações resultando em mais folhas colhidas por subtalhão e maior peso por folhas.

Tabela 6. Efeito das variedades, frequências de colheita e suas interações no rendimento total de folhas (g/subtalhão).

Freq.	T.Violeta	FAEF14	diferença	média
9 dias	885,5 a	377,9 a	507,5 *	631,7 a
16 dias	655,1 b	244,3 b	410,8 *	449,7 b
23 dias	502,3 c	155,3 c	347,1 *	322,8 c
Média (V)	608,9	259,2		

Valores na mesma coluna seguidos da mesma letra não são estatisticamente significativas a 5%.

\* - Diferenças significativas entre as variedades ao nível de 5%.



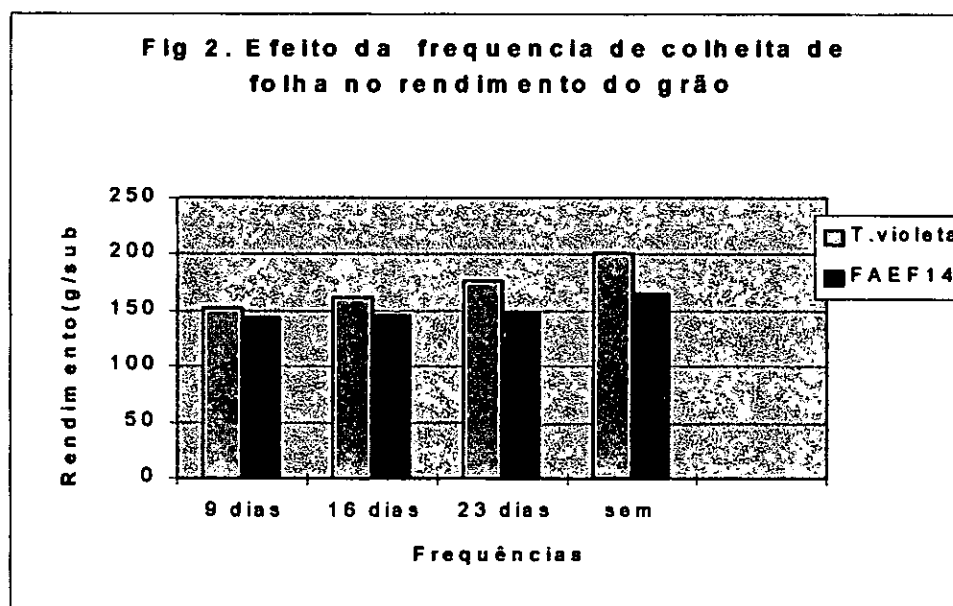


### 4.3. Rendimento do grão

No que respeita ao efeito das variedades, o rendimento da variedade Timbawene Violeta (172,3 g/subtalhão), não foi estatisticamente superior ao da variedade FAEF14 (150,0 g/subtalhão). Também no caso das frequências de colheita de folhas não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas (tabela 5).

Considerando as frequências de colheita de folhas em relação ao rendimento do grão observou-se que esta não influenciou o rendimento do grão. Mas verificou-se uma ligeira tendência de que quanto maior for a frequência de colheita de folhas menor é o rendimento de grão (fig. 2). Isso deve à redução da quantidade de folhas reduzindo-se assim, a capacidade fotossintética, conseqüentemente baixa produção de esqueletos carbônicos e de matéria seca resultando em baixo rendimento do grão.

Portanto, não se confirmam as hipóteses segundo as quais a desfolha aumenta o rendimento de grão (Heemskerk et al, 1988) e de que reduz o rendimento (Nielsen et al, 1997), mas sim a de que em certas variedades a colheita de folhas não influencia o rendimento do grão (Nielsen et al, 1997).



#### 4.4. Rendimento de proteína

##### 4.4.1. Rendimento de proteína nas folhas.

No respeitante a esta característica, foram encontradas diferenças significativas em relação ao efeito das variedades, frequências de colheita e sua interacção (tabela 5).

O rendimento médio da variedade Timbawene Violeta (32,0 g/subtalhão), foi estatisticamente superior ao da variedade FAEF14 (12,2 g/subtalhão).

Em relação ao efeito das frequências de colheita de folhas no rendimento de folhas, quanto maior for a frequência de colheita maior é o rendimento de proteína nas folhas (tabela 7).

Quanto à interacção pode-se dizer que em ambas as variedades os rendimentos de proteína aumentaram com o aumento da frequência de colheita de folhas. Em todas as frequências consideradas, o rendimento da variedade Timbawene violeta foi superior que o da variedade FAEF 14 (tabela 7).

**Tabela 7. Efeito das variedades, frequências de colheita e suas interacções na produção de proteína nas folhas por subtalhão.**

Frequências	T.Violeta	FAEF14	Media	Diferença
9 dias	41,6 a	17,8 a	29,6 a	23,6 *
16 dias	30,8 b	11,5 b	21,1 b	19,3 *
23 dias	23,6 c	07,3 c	15,5 c	16,3 *
Média	32,0	12,2	22,1	

Valores na mesma coluna seguidos da mesma letra não são significativas aos níveis de 5%.

\*- Diferenças significativas entre as variedades ao nível de 5%.

#### 4.4.2. Rendimento de proteína no grão

Os resultados da análise de variância desta característica não mostraram diferenças significativas (tabela 5), portanto, não há evidência suficiente para mostrar que o rendimento médio da proteína na variedade Timbawene Violeta (39,3 g/subtalhão), era superior que o da FAEF14 (34,3 g/subtalhão). No que respeita as frequências de colheita também não mostraram diferenças significativas. Nota-se que o rendimento de proteína no grão (36,8g/subtalhão), é relativamente superior ao rendimento de proteína nas folhas (22,1g/subtalhão). Estes resultados são muito diferentes aos obtidos por Nielsen et al (1997), segundo os quais o rendimento de proteína proveniente das folhas é cerca de 15 vezes àquele proveniente do grão.

#### 4.4.3. Rendimento total da Proteína (grão+folhas)

A análise de variância desta característica mostrou efeitos significativos para as variedades, frequências de colheita de folhas e sua interação (tabela 5). O rendimento médio da variedade Timbawene Violeta (63,3 g/subtalhão) foi estatisticamente superior que o da variedade FAEF14 (43,3 g/subtalhão). Essas diferenças, devem-se provavelmente às diferenças no rendimento de proteína nas folhas que foi superior para a variedade Timbawene Violeta.

As frequências de colheita de folhas de 9 e 16 dias deram rendimentos de proteína maiores em relação ao tratamento que se colheu apenas o grão. O rendimento de proteína da frequência de 23 dias não foi superior ao tratamento em que se colheu apenas o grão (tabela 8). Isso deve-se à maior quantidade de proteína nas folhas nas frequências de 9 e 16 dias comparativamente à frequência de 23 dias.

Para a variedade Timbawene Violeta, para todas as frequências em que se colheram folhas deram rendimentos de proteína superiores ao tratamento em que se colheu apenas o grão. Entretanto, na

variedade FAEF14 não foram encontradas diferenças significativas (tabela 8).

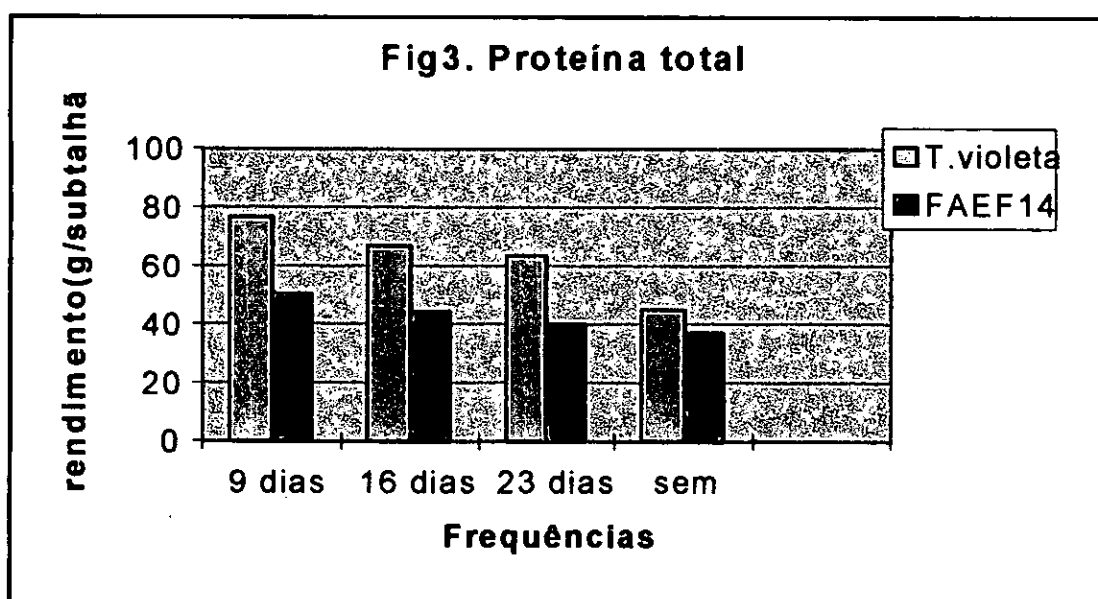
Em todas as frequências consideradas, o rendimento da proteína na variedade Timbawene violeta foi superior que o da variedade FAEF 14 (tabela 8). Isso deve-se ao facto de a variedade Timbawene Violeta, produzir mais folhas e num período longo que a variedade FAEF14.

Tabela 8. Efeito das variedades, frequências de colheita e suas interacções no rendimento de proteína total.

Freq	T.Violeta	FAEF14	diferença	Média
9 dias	76,7 a	50,5 a	20,2 *	63,6 a
16 dias	67,3 a	44,6 a	22,7 *	55,0 a
23 dias	63,4 a	40,4 a	23,0 *	51,9 ab
Sem	45,6 b	37,7 a	7,9 *	41,6 b

Valores na mesma coluna seguidos da mesma letra não são significativas aos níveis de 5%.

\*- Diferença significativa entre as frequência ao nível de 5%  
Sem- sem colheita de folhas.



#### **4.5. Número de plantas por subtalhão(40dds)**

No que respeita a esta característica, não foram encontradas diferenças significativas(tabela 5). Portanto, não há evidência suficiente para mostrar que a percentagem de plantas por subtalhão aos 40 dds era diferente. Isso deve-se provavelmente ao facto de as duas variedades serem originais do sul do País e que estão adaptadas às condições edáfico- climáticas da região.

#### **4.6. Número de vagens por subtalhão**

No que respeita ao efeito das variedades, estas não mostraram diferenças significativas(tabela 5), portanto não há evidência suficiente para mostrar que o número médio de vagens da variedade Timbawene(117,8 vagens por subtalhão) era superior que o da variedade FAEF14(109,6 vagens por subtalhão). Em relação as frequências de colheita de folhas, também não mostraram efeitos significativos no número de vagens(tabela 5).

#### 4.7. Efeito das frequências de colheita de folhas no rendimento de folhas por colheita(níveis de colheita).

##### 4.7.1. Geral

A tabela 9 mostra resumidamente os resultados da análise de variância da frequência de colheita de folhas no rendimento de folhas por colheita em gramas por subtalhão, tendo se considerado as frequências de colheita como tratamentos. Os resultados mostraram diferenças altamente significativas para as três frequências.

Tabela 9. Efeito das frequências de colheita de folhas no rendimento de folhas por colheita.

Frequências	B	V	N	VXN	Cv(v) (%)	Cv(t) (%)	transf.
9 dias	ns	**	**	**	24,57	7,98	Logx
16 dias	ns	**	**	**	11,02	7,00	Logx
23 dias	ns	**	**	**	13.37	9.34	Logx

ns - diferença não significativo( $P>5\%$ ).

\*\* - diferença altamente significativo( $P<1\%$ ).

Cv(v) - coeficiente de variação nos talhões principais

Cv(t) - coeficiente de variação nos subtalhões

B- blocos ou repetições

V- variedades

N- níveis de colheita(dds)

Transf - transformação de dados originais

Anexo 3. Esquema do ensaio no campo.

B12	B11	B10	B9	B8	B7						
T1	T3	T2	T4	T1	T2	T4	T2	T2	T3	T3	T2
V1	V2		V1	V1	V2	V2					
T4	T2	T3	T1	T4	T3	T3	T1	T1	T4	T1	T4
T4	T1	T4	T1	T2	T1	T4	T1	T1	T2	T1	T4
V2	V1	V2	V2	V2	V2	V2	V1				
T2	T3	T3	T2	T3	T4	T2	T3	T3	T4	T2	T3
-----											
T1	T2	T2	T4	T2	T1	T1	T3	T1	T4	T4	T2
V1	V1	V2	V2	V1	V2						
T4	T3	T3	T1	T4	T3	T2	T4	T3	T2	T3	T1
T4	T3	T4	T2	T2	T1	T2	T3	T4	T3	T3	T4
V2	V2	V1	V1	V2	V1						
T2	T1	T1	T3	T4	T3	T1	T4	T1	T2	T1	T2
B1	B2	B3	B4	B5	B6						

FAEF

B- repetição ou Bloco

T1- colheita de folhas de 9 em 9 dias

T2- colheita de folhas de 16 em 16 dias

T3- colheita de folhas de 23 em 23 dias

T4- sem colheita de folhas

V1 - variedade Timbawene violeta

V2- variedade FAEF14

#### 4.7.2. Rendimento de folhas por colheita na frequência de 9 dias

Os resultados da análise de variância mostraram efeitos altamente significativos no que respeita ao efeito das variedades, níveis de colheita e suas interações (tabela 9). Na figura 2 e tabela 10, pode-se observar que a produção máxima se encontra aos 85 e 65 dds respectivamente para as variedades Timbawene Violeta e FAEF14 (figura 40).

A colheita de folhas iniciou aos 40 dds para ambas as variedades, tendo terminado aos 85 dds para a variedade FAEF14 e 103 dds para a variedade Timbawene Violeta (figura.4)

E que em todo o tempo considerado a variedade Timbawene violeta teve rendimentos de folhas maiores em comparação com variedade FAEF14.

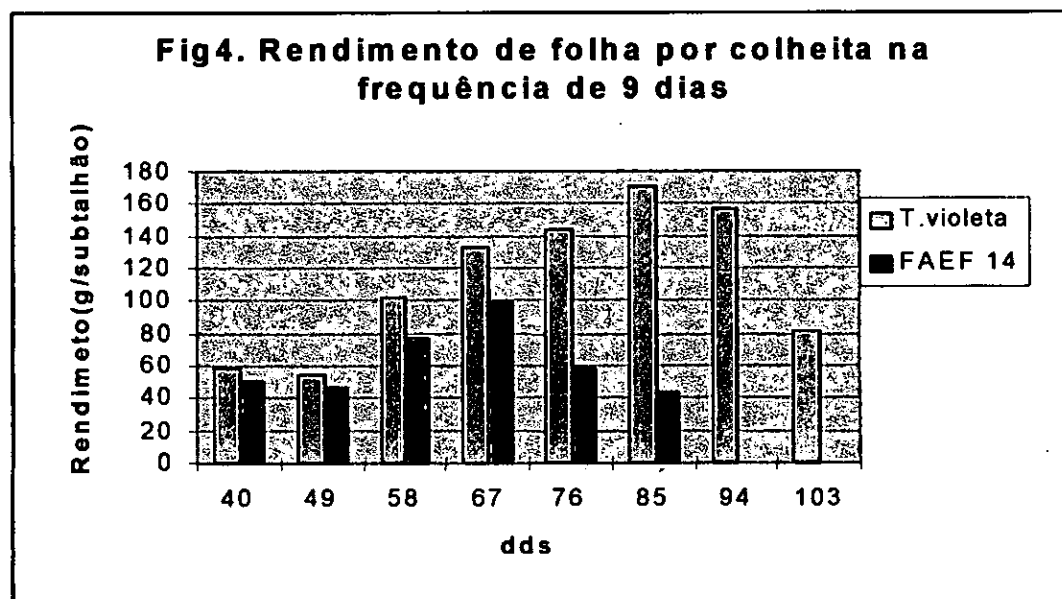
Tabela 10 Efeito das variedades e suas interações na produção de folhas por colheita na frequência de colheita de 9 dias

Dds	T. Violeta	FAEF 14	Diferença	Média (V)
40	058,3 d	50,4 b	7,8 *	054,3 c
49	053,8 d	45,8 b	7,9 *	049,8 c
58	101,4 c	76,3 a	25,1 *	088,8 b
67	131,9 b	99,4 a	32,5 *	115,7 a
76	131,2 ab	58,1 b	85,8 *	101,0 b
85	169,4 a	43,8 b	126,0 *	106,8 b
94	156,3 ab	0,00 c	156,3 *	078,1 d
103	080,8 c	0,00 c	80,8 *	040,1 e

Valores na mesma coluna seguidos da mesma letra não são estatisticamente significativos ao nível de 5%.

\* - diferença significativa entre as variedades ao nível de 5%.





#### 4.7.3. Rendimentos de folhas por colheita na frequência de 16 dias

Os resultados da análise de variância mostraram efeitos altamente significativos no que respeita às variedades, níveis de colheita e suas interações (Tabela 9). Na figura 5 e na tabela 11 pode-se observar que a produção máxima se encontra aos 72 dds para as duas variedades.

A colheita de folhas iniciou aos 40dds para ambas as variedades, tendo terminado aos 104 dds para a variedades Timbawene Violeta e 88 dds para a variedade FAEF14.

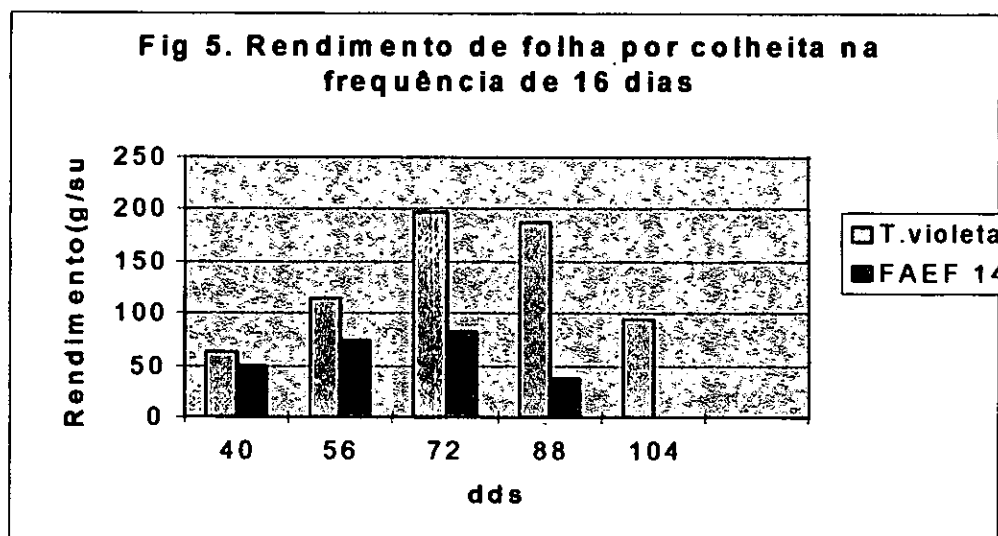
Em todo o tempo considerado a variedade Timbawene violeta teve rendimentos de folhas maiores em comparação com variedade FAEF14, com exceção dos 40 dds (tabela 11).

Tabela 11 Efeito das variedades e suas interações na produção de folhas por colheita na frequência de colheita de 16 dias

Dds	T.violeta	FAEF 14	Diferença	Média (V)
40	063,0 c	49,3 b	13,7 ns	056,2 c
56	113,6 b	73,9 a	39,7 *	093,8 b
72	196,2 a	82,3 a	113,9 *	139,9 a
88	187,8 a	38,3 b	148,9 *	113,3 b
104	094,6 b	0,0 c	94,6 *	047,3 d

Valores na mesma coluna seguidos da mesma letra não são significativos ao nível de 5%.

\* - diferença significativa entre as variedades ao nível de 5%.



#### 4.7.4. Produção de folhas por colheita na frequência de 23 dias

Os resultados da análise de variância mostraram efeitos altamente significativos no que respeita as variedades, níveis de colheita e suas interações (tabela 9), na tabela 12 e fig. 6, pode-se observar que a produção máxima se encontra aos 86 e 63 dds para variedades Timbawene Violeta e FAEF14 respectivamente.

A colheita de folhas iniciou aos 40dds, tendo terminado aos 109 dds para a variedade Timbawene violeta e 86 dds para a variedade FAEF14.

Em todo o tempo considerado a variedade Timbawene violeta teve rendimentos de folhas maiores em comparação com variedade FAEF14.

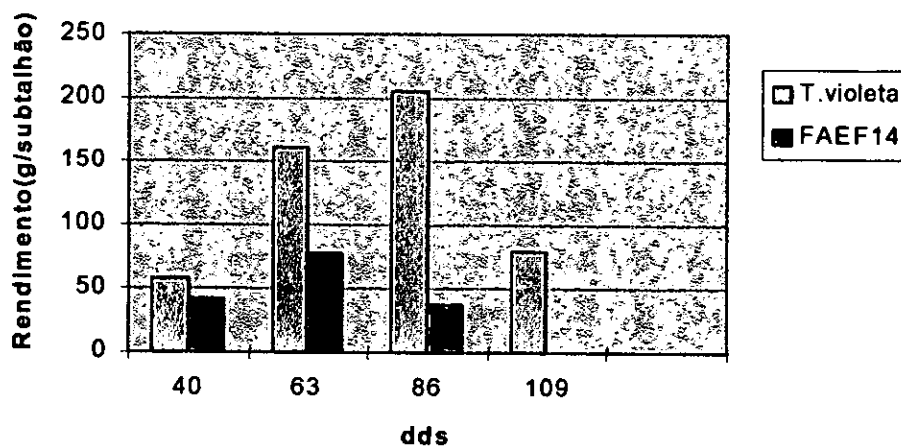
Tabela 12 Efeito das variedades e suas interações na produção de folhas por colheita na frequência de colheita de 23 dias

Dds	T.violeta	FAEF 14	Diferença	Média (V)
40	056,8 c	41,0 b	15,8 *	048,9 c
63	161,0 a	76,7 a	84,3 *	118,8 a
86	205,3 a	37,6 b	167,7 *	121,4 b
109	079,3 b	0,0 c	79,3 *	39,7 d

Valores na mesma coluna seguidos da mesma letra não são significativos ao nível de 5%.

\* - diferença significativa entre as variedades ao nível de 5%.

**Fig 6.. Rendimento de folha por colheita na frequência de 23 dias**



## 5. Conclusões e Recomendações

### 5.1. Conclusões

1. Para as duas variedades, com maior frequência de colheita de folhas foram obtidos rendimentos de folhas frescas maiores. Assim, a frequência de 9 dias é a melhor para a colheita de folhas para as duas variedades.
2. Neste ensaio, a colheita de folhas não influenciou o rendimento de grão em nenhuma das variedades.
3. Na variedade Timbawene Violeta, a quantidade total de proteína que se obtém quando se colhem folhas e grãos é superior àquela obtida quando se colhem somente os grãos
4. Timbawene Violeta foi a variedade que deu maiores rendimentos de folhas bem como para o rendimento total de proteína comparativamente a selecção FAEF14.
5. As duas variedades não diferem em termos de rendimento do grão e do número de vagens.
6. A disponibilidade do alimento ao longo do tempo é maior quando se colhem folhas e grão do que quando se colhe apenas o grão e a variedade Timbawene Violeta é melhor nesse sentido em comparação com a variedade FAEF14.

## **5.2. Recomendações**

1. Aprofundar estudos sobre frequências de colheita de folhas no rendimento de folhas e de grão, usando mais variedades locais de modo a seleccionar as que melhor se adaptam aos hábitos e costumes locais.
2. A colheita de folhas deve ser acompanhada com testes de palatabilidade porque nem todas as variedades são preferidas para o consumo de folhas.
3. A comparação de variedades com ciclos diferentes não é recomendada, porque não são igualmente testadas, pelo que, se recomenda antes do experimento dividi-las segundo o seu ciclo e hábito de crescimento.
4. A determinação teórica de proteína não é a mais recomendada, porque a composição química varia de acordo com a variedade e condições ambientais (Singh & Rachie, 1985), pelo que, em próximos ensaios se recomenda a sua determinação usando testes laboratoriais.

## 6. Referências bibliográficas.

Araújo, J.P.; Watt, E.E. (1988). O caupí no Brasil.  
EMBRAPA/CNPAF. Brasília-DF. 722pp.

Doto, A.L.; Honwana, C.; Santos, L.A. (1993). Cowpea Research 1988-1992  
FAEF. Plant Soil and Water Project. Report nº55. 53pp.

Duke, J.A. (1981) *Vigna unguiculata* (L.) Walp In: Handbook of Legumes of  
World Economic Importance. Beltsville/Maryland. New York USA. pp.302-  
306

Estatísticas agrárias (1996). As 15 zonas agro-ecológicas de  
Moçambique. Ministério de Agricultura e Pescas, Direcção de  
Economia. Departamento de Estatística.

Gomez, A.K. & Gomez, A.A. (1984). Statistical Procedures for  
Agricultural Research. 2nd Edition. International Rice Research  
Institute. A Wiley-Interscience Publication. John Wiley & Sons. 680pp

Heemskerk, W. (1985a). Espécies e variedades de feijão existentes em  
Moçambique. INIA Comunicações. Série Agronómica nº1. 35pp.

Heemskerk, W. (1985b). Cultura do Feijão Nhemba. Divulgação  
Série-Agricultura nº1. Ministério da Agricultura. 2ª edição. 33pp

Heemskerk, W. (1987). O Regionalismo do feijão nhemba  
INIA Comunicações. Série Agronómica Nº8. 16pp

Heemskerk, W.; Jimenez, H.; Van den Oever, R.; Erberlin, R.;  
Manhiça. (1989). Estudo Preliminar do Sistema de Produção no Distrito  
de Bilene. INIA. Série Agronómica nº3. 83pp.

Heemskerk, W.; Simango, J.S.; Leonardo, A. (1988). Resultados da investigação de feijão nhemba (*Vigna unguiculata*) 1982-1987. INIA. Projecto UNDP/FAO/MOZ/86/009. Documento de campo N°2. 61pp.

Honwana, C. (1992). A influência da frequência de colheita de folhas no rendimento da folhas e do grão de feijão nhemba e seu conteúdo proteico. FAEF. 35pp.

Nielsen, S.S.; Ohler, T.A.; Mitchell, C.A. (1997), Cowpea leaves for human consumption: production, utilization, and nutrient composition, In Singh, B.B.; Mohan Raj, D.R.; Dashiell, K.E.; Jackai, L.E.N Advances in cowpea research. IITA. JIRCAS. Ibadan. Nigéria. 680pp

Purseglove, J.W. (1968). Tropical crops. Dicotyledons. Longman. London. 719pp

Rowland, J.R.J. (1993). Dryland farming in Africa. CTA. MacMillan. Uganda. pp. 271-275.

Singh, S.R.; Rachie, K.O. (1985). Cowpea research, production and utilization. Wiley Interscience publication. 460pp.

Sinha (1978). Las leguminosas alimenticias: su distribución, su capacidad de adaptación Y biología de los rendimientos Estudio FAO: Produccion Y proteccion vegetal. Roma. AGPC MISC/36 123pp

Skerman, P.J.; Cameron, D.G.; Riveros, F. (1988). Tropical forage Legumes. Second Edition FAO. 692pp

Steele, W.M.; Aleen, D.J.; Summerfield, R.J. (1985), Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) In Summerfield, R.J.; Roberts, E.H. Grain Legume crops. pp. 520-574.



Van Leeuwen, J.; Van Vliet, C.J.M.B. (1987). Consociação: Introdução e Ocorrência em Moçambique. INIA. Série Agronómica N°7. 38pp.

Van den Oever, R; Bata, F.; Samussone, C (1991). Feijão Nhemba Controlo de pragas e doenças no Sector Familiar. Ensaios realizados na Estação Agrária do Chókwe 1989-1990. INIA. Série Agronómica n°8. 30pp

# ANEXOS

Anexo 1. Áreas de produção e rendimentos do feijão nhemba no mundo

Região	Área(x1000ha)	Produção(x1000t)	Rend.(kg/ha)
África	6177,5	1497,9	242
Brasil	12,60	600,0	500
América central	87,1	32,2	370
Ásia	54,4	36,6	666
EUA	60,1	60,0	1000
Europa	10,1	12,6	1247
Mundo	7700,9	2272,2	297

Fonte: IITA, FAO.

Anexo 2. Áreas de produção e rendimentos do feijão nhemba por província

província	área em monocul(ha)	Área em consoc(ha).	Total(ha)	kg/ha monocult.	kg/ha consoc..	Média (Kg/ha)
Maputo	91	21799	21890	77	26	26
Gaza	648	15442	16090	191	34	40
Inhambane	1061	113798	114859	298	180	185
Man/Sof.	466	2350	2816	343	75	155
Tete	195	8946	9141	249	242	399
Zambézia	4926	23109	28035	632	283	347
Nampula	23980	25731	49711	297	150	221
Niassa	2665	5031	7696	395	176	187
C.delgado	6140	9488	15628	368	153	239
Total	40172	225694	265866	410	160	191

Fonte: Heemskerk(1987) citando recenseamento agrícola 1963-1966.

Anexo 2a. Estimativa da área cultivada do feijão nhemba no sector familiar

Província	1993-1994			1994-1995		
	Área(ha)	Prod(ton)	Rend(ton/ha)	Área(ha)	Prod(ton)	Rend(ton/ha)
C.Delgado	38336	16484	0,43	41267	20718	0,50
Niassa	52788	13725	0,26	56778	22711	0,40
Nampula	65759	19728	0,30	71780	28712	0,40
Zambézia	37764	13217	0,35	45200	26617	0,50
Tete	20431	4903	0,24	24501	4900	0,20
Manica	1827	475	0,26	2290	687	0,30
Sofala	15250	6405	0,42	18300	5495	0,30
Inhambane	53712	10742	0,20	59445	17834	0,30
Gaza	26337	6584	0,25	30945	6189	0,20
Maputo	12132	1820	0,15	14362	4309	0,30
Nacional	324336	94083	0,29	364868	134172	0,47

Fonte: Estatísticas agrárias, 1996.