

**UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MOÇAMBIQUE**

**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÓMICAS**

**Avaliação do Desempenho Agronómico de dez (10) Genótipos de Feijão  
Jugo (*Vigna Subterrâneo L.*) nas Condições Agro-ecológicas de Nampula-  
Muriaze**

**Pércamo Ramadane Assane**

**Cuamba**

**Outubro de 2024**

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AGRONÓMICO DE DEZ (10)  
GENÓTIPOS DE FEIJÃO JUGO (*VIGNA SUBTERRÂNEO L.*) NAS  
CONDIÇÕES AGRO-ECOLÓGICAS DE NAMPULA- MURIAZE**

**PÉRCAMO RAMADANE ASSANE**

O presente trabalho é submetido à Universidade Católica de Moçambique, Faculdade de Ciências Agronómicas, como condição parcial para a obtenção do grau de Licenciatura em Ciências Agrárias.

**Supervisor/a:** Eng<sup>a</sup>. Maria Jacinta de Carvalho (IIAM)

**Co - Supervisor:** Eng<sup>o</sup>. Paulo Xavier Tebulo

Cuamba

Outubro de 2024

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AGRONÓMICO DE DEZ (10)  
GENÓTIPOS DE FELJÃO JUGO (*Vigna SUBTERRÂNEO* L.) NAS  
CONDIÇÕES AGRO-ECOLÓGICAS DE NAMPULA-MURIAZE.**

**PÉRCAMO RAMADANE ASSANE**

O presente trabalho é submetido a Universidade Católica de Moçambique, Faculdade de Ciências Agronómicas, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Agronomia.

**Aprovação do Júri:**

O presente trabalho foi sujeito a avaliação do júri no dia 16 de Dezembro de 2024, tendo sido aprovado com a classificação final de 15 valores.

**Júri Examinador:**

Presidente: Sueco Albino Cipriano  
Eng.º Sueco Albino Cipriano, MSc (UCM-FCA)

Oponente: Mussa Juma Joaquim  
Eng.º Mussa Juma Joaquim (HAM)

Supervisor: Eng.ª Maria Jacinta (HAM)

## **Declaração de honra**

Eu Pércamo Ramadane Assane declaro em minha honra que este Trabalho de Fim de Curso com o Tema: **Avaliação do desempenho agronômico de dez (10) genótipos de feijão jugo (*Vigna Subterrâneo L.*) nas condições agro-ecológicas de Nampula- Muriaze**, nunca foi apresentado na sua essência para a obtenção de qualquer grau e que ele constitui o resultado da minha investigação pessoal, estando indicadas no texto e nas referências bibliográficas as fontes utilizadas.

Cuamba, \_\_\_\_ de Outubro de 2024.

### **O autor**

---

(Pércamo Ramadane Assane)

## **Dedicatória**

Dedico a toda minha família em especial aos meus pais: Ramadane Assane e Ana Francisco Assane, pelo apoio moral e financeiro; aos meus irmãos: Lavinha Francisco Assane, Ledy Ramadane Assane, Samito Ramadane Assane, Dalilo Ramadane Assane e Benur Ramadane Assane, meus primos Egas, Quino, Abilio, meu tio Sadique Assane, namorada Merina Hilario e em especial a minha querida avó Helena Souza Maquina pelo apoio incondicional que me ofereceram durante estes longos anos na academia, por ter me outorgado o amor, carinho e força.

## **Agradecimentos**

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar força, saúde e perseverança para concluir esta etapa.

Aos meus pais, irmãos e a minha namorada pelo amor incondicional, pelo apoio constante e por acreditarem em mim mesmo nos momentos de dificuldade.

Aos meus amigos, nomeadamente Neuza Biude, António Guido, Amaral Álvaro, Ivan Nelson, Agostinho Eduardo, Anacleto Valerio, Arnaldo Mamudo Ibraimo, Okococha e Herminio João pelo apoio moral e momentos que dispensaram para mim, pois de certa forma contribuiu para o meio moral, que ajudou à encerrar os dias e realizar tudo com mais empenho.

À Eng<sup>a</sup>. Maria Jacinta de Carvalho Mopecane e Eng<sup>o</sup> Paulo Xavier Tebulo, minha supervisora e o meu co-supervisor respectivamente: Que dedicaram o seu tempo e compartilharam as suas experiências para que o meu trabalho e formação fosse também um aprendizado de vida. O seu olhar crítico e construtivo me ajudou a superar os desafios desta monografia, serei eternamente grato.

À Universidade Católica de Moçambique, seu corpo docente, direcção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presentes. Ao Instituto de investigação Agrária de Moçambique por me terem aceiteado como estagiário e por terem proporcionado o seu espaço para aquisição de conhecimento e desenvolvimento da capacidade imaginaria e me tornar alvo mais curioso do saber e investigar.

A todos: Que ouviram os meus desabafos; que presenciaram e respeitaram o meu silêncio; que partilharam este longo passar de anos, de páginas, de livros e cadernos; que tantas vezes machucamos; que fez meu mundo um mundo melhor; que me acompanharam, choraram, riram, sentiram, participaram, aconselharam, dividiram; as suas companhias, os seus sorrisos, as suas palavras e mesmo as ausências foram expressões de amor profundo. As alegrias de hoje também são suas, pois seus amores, estímulos e carinhos foram armas para essa minha vitória. Obrigado!

## Resumo

O trabalho foi realizado com o objectivo de avaliar o desempenho agronómico de dez (10) genótipos da cultura de feijão jugo (*Vigna subterraneo L.*) para comparar em termos de produção e produtividade dos mesmos. Os genótipos foram testados na campanha agrícola 2023/2024 no período compreendido entre os meses de Dezembro de 2023 à Junho de 2024, noas condições agro-ecológicas IIAM – (Instituto de Investigação Agrária de Moçambique), Posto Agronómico de Nampula, região norte de Moçambique. Para a avaliação do material foi usando o delineamento de blocos completos casualizados, num esquema monofactorial constituído de por 4 repetições e 10 genótipos usando o campasso de 50 x 20 cm. Distribuidos de uma forma sistemática num total de 40 parcelas. Constituíram parâmetros de análise: número de vagens emergidas, número de plantas na colheita, altura de plantas, número de vagens por planta, peso de 100 sementes e o rendimento. Foi usado o software estatístico SISVAR, onde foi feita a Análise de Variância (ANOVA) seguida de um teste de comparação das médias dos tratamentos e feito o teste de Tukey a 5% de nível de significância. Os resultados obtidos mostraram que não apresentaram diferenças significativas para as variáveis número de plantas na emergência, número de plantas na colheita, altura de plantas e o rendimento, por outro lado as variveis número de vagens por planta e peso de 100 sementes mostraram diferenças significativas entre os tratamentos. A análise mostrou que o rendimento médio variou de 772 a 1.401,5kg/ha. Concluiu-se que, na classificação dos genótipos em estudo ficou evidente que genótipo Nalbam11(1.401,5kg/há) apresentou maior rendimento, seguida de Nalbam7 (1.384,5kg/ha) e Panbam2 (1.301,5kg/há).

**Palavras-chaves:** *Vigna subterraneo L.*, genótipo, desempenho agronómico, rendimento.

## **Abstract**

The work was carried out with the objective of evaluating the agronomic performance of ten (10) genotypes of the juro bean crop (*Vigna subterraneo* L.) to compare in terms of their production and productivity. The genotypes were tested in the 2023/2024 agricultural campaign in the period between December 2023 and June 2024, under agro-ecological conditions IIAM – (Agrarian Research Institute of Mozambique), Posto Agronómico de Nampula, northern region of Mozambique. To evaluate the material, a randomized complete block design was used, in a monofactorial scheme consisting of 4 replications and 10 genotypes using a 50 x 20 cm field. Distributed systematically in a total of 40 installments. The analysis parameters were: number of emerged pods, number of plants at harvest, plant height, number of pods per plant, weight of 100 seeds and yield. The statistical software SISVAR was used, where Analysis of Variance (ANOVA) was carried out followed by a comparison test of treatment means and the Tukey test at a 5% significance level. The results obtained showed that there were no significant differences for the variables number of plants at emergence, number of plants at harvest, plant height and yield, on the other hand, the variables number of pods per plant and weight of 100 seeds showed significant differences between the treatments. The analysis showed that the average yield varied from 772 to 1,401.5 kg/ha. It was concluded that, in the classification of the genotypes under study, it was evident that genotype Nalbam11 (1,401.5 kg/ha) presented the highest yield, followed by Nalbam7 (1,384.5 kg/ha) and Panbam2 (1,301.5 kg/ha).

**Keywords:** *Vigna subterraneo* L, genotype, agronomic performance, yield.

## **Lista de Figuras**

1: Mapa do Local de Ensaio .....	16
----------------------------------	----

## **Lista de tabelas**

Tabela 1: Apresentação do material vegetal usados no estudo .....	18
Tabela 2: Esquema de Análise de Variância .....	21
Tabela 3: Classificação de coeficiente de variação.....	22
Tabela 5: Resultados médios do número de plantas emergidas e número de plantas na colheita .....	23
Tabela 6: Resultados médios da altura de plantas (cm).....	26
Tabela 7: Resultados médios de número de vagens por planta .....	27
Tabela 8: Resultados médios do peso de 100 sementes .....	29
Tabela 9: Resultados médios de rendimento em Kg/ha .....	30

## **Lista de Apêndices**

Apêndice 1: Protocolo de Ensaio.....	41
Apêndice 2: Esquema Experimental .....	42
Apêndice 3: Cronograma de Actividades .....	43
Apêndice 4: Dados brutos .....	44
Apêndice 5: resultados de análise de variância das diferentes variáveis.....	45
Apêndice 6: Imagens das actividades .....	48

## **Lista de abreviaturas**

**MAE**-Ministério da Administração Estatal

**FAO**-Food and Agriculture Organization

**IIAM**-Instituto de investigação Agrária de Moçambique

**DBCC**-Delineamento de Blocos Completos Causalizados

**EMBRAPA**- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

**SISVAR**-Programa de análises estatísticas e planeamento de experimentos

**DBCC**-Delineamento de Blocos Completos Causalizados

**CV**-Coeficiente de Variação

**IITA**- Instituto de Investigação de Agricultura Tropical

**H1**-Hipótese alternativa

**H0**- Hipótese nula

**DBCC**- Delineamento de Blocos Completos Casualiza

## ÍNDICE

Declaração de honra.....	i
Dedicatória .....	ii
Agradecimentos .....	iii
Resumo .....	iv
Abstract .....	v
Lista de Figuras .....	vi
Lista de tabelas .....	vii
Lista de Apêndices.....	viii
Lista de abreviaturas.....	ix
<b>CAPITULO I: INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1. Definição do Problema .....	2
1.2. Justificação .....	2
1.3. Objectivos:.....	4
1.3.1 Geral: .....	4
1.3.2 Específicos: .....	4
1.4. Hipóteses.....	4
<b>CAPITULO II: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Origem e Distribuição.....	5
2.2. Descrição Botânica e Taxonomia .....	6
2.3. Produção e Uso .....	7
2.4. Importância económica .....	8
2.5. Benefícios nutricionais.....	8
2.6. Criação e Melhoramento.....	9
2.7. Descrição da cultura .....	10
2.7.1. Caule.....	10
2.7.2. Folhas .....	10

2.7.3. Flores.....	10
2.7.4. Cápsulas .....	11
2.7.5. Sementes.....	11
<b>2.8. Condições edafoclimáticas .....</b>	<b>11</b>
2.8.1. Temperatura .....	11
2.8.2. Precipitação .....	12
2.8.3. Solos.....	12
<b>2.9. Práticas de cultivo .....</b>	<b>12</b>
2.9.1. Preparação do solo .....	12
2.9.2. Tratamento de Sementes .....	13
2.9.3. Sementeira.....	13
2.9.4. Profundidade de Sementeira.....	13
2.9.5 Irrigação .....	14
<b>2.9.6. Controle de ervas daninha .....</b>	<b>14</b>
2.9.7. Controle de pragas.....	14
2.9.8. Controle de doenças .....	15
2.9.9. Armazenamento pós-colheita.....	15
<b>CAPITULO III: MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1. Descrição do local do estudo (Distrito de Nampula).....</b>	<b>16</b>
<b>3.2. Descrição da área do estudo.....</b>	<b>16</b>
<b>3.3. Solos Predominantes.....</b>	<b>17</b>
<b>3.4. Condições edafo-climaticas durante a condução do ensaio .....</b>	<b>17</b>
<b>3.5. Materias de estudo .....</b>	<b>17</b>
<b>3.6. Genótipos usados no estudo .....</b>	<b>18</b>
<b>3.6. Métodos.....</b>	<b>19</b>
3.6.1. Delinhamento experimental .....	19
3.6.2. Condução do ensaio .....	19
3.6.3. Coleta de dados .....	20
<b>3.7. Variáveis de medição .....</b>	<b>20</b>
3.7.1. Número de plantas emergidas .....	20
3.7.2. Número de plantas na colheita .....	20

3.7.3. Altura de plantas.....	20
3.7.4. Número de vagens por planta.....	20
3.7.5. Peso 100 sementes.....	21
3.7.6. Rendimento .....	21
3.8. Análise e processamento de dados .....	21
<b>3.10. Coeficiente de variação.....</b>	<b>22</b>
<b>3.11. Constrangimentos .....</b>	<b>22</b>
<b>CAPITULO IV: RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>4.1. Análise de variância dos genótipos em estudo.....</b>	<b>23</b>
<b>4.2. Número de plantas emérgidas .....</b>	<b>24</b>
<b>4.3. Número de plantas na colheita .....</b>	<b>24</b>
<b>4.4. Altura de plantas (em cm).....</b>	<b>26</b>
<b>4.5. Número de vagens por planta .....</b>	<b>27</b>
<b>4.6. Peso de 100 sementes (g).....</b>	<b>29</b>
<b>6.7. Rendimento em Kg/ha .....</b>	<b>30</b>
<b>CAPITULO V: CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO .....</b>	<b>32</b>
<b>5.1 Conclusão.....</b>	<b>32</b>
<b>5.2. Recomendações .....</b>	<b>33</b>
<b>CAPÍTULO VI: REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>34</b>
<b>Apêndices.....</b>	<b>40</b>

## **CAPITULO I: INTRODUÇÃO**

O feijão Jugo (*Vigna subterrânea* L.), classificado dentro da família Leguminosae (Fabaceae) tem como centro de origem a África Ocidental e Central, onde é cultivado há centenas de anos, em condições tropicais semiáridas. Ao contrário das espécies do género *Vigna*, desenvolve suas vagens sob o solo, de forma semelhante ao amendoim que é do género *Arachis* (Mubaiwa et al, 2018 citado por Khan et al, 2021). A cultura apresenta caules curtos, prostrados ou semi-prostrados, as flores são hermafroditas, como todas as fabáceas e os frutos são vagens de desenvolvimento subterrâneo, contendo uma ou duas sementes globulares, com média de 1.5 cm de diâmetro, ou achatadas. As sementes apresentam cores variáveis, brancas, pretas, marrons, vermelhas ou com combinação mosqueada dessas cores (; Khan et al, 2021). No entanto, o principal centro de diversidade genética do feijão jugo é a região nordeste da Nigéria e o norte de Camarões, de onde se espalhou pela África Subsaariana (Dalziel, 1937; Hepper, 1963 citados por Mahama, 2023).

Em Africa, esta cultura é considerada a terceira leguminosa mais importante depois do amendoim e do feijão nhemba, em termos de produção e consumo (Kishnevsky et al, 1996). Investigações têm sido feitas no sentido de explorar a possibilidade do seu uso na produção de leite vegetale ainda na extração de proteínas com propriedades funcionais para i processamento de alimentos (Brough et al, 1993).

Em Moçambique, o feijão jugo é considerado entre as leguminosas de importância secundária, a segunda leguminosa mais importante em termos de área cultivada e produz bons rendimentos em solos pobres onde a precipitação é irregular (sul de Moçambique), em solos onde há mais chuva (Nampula) e mesmo nas zonas altas (Niassa) (Heemskerk et al, 1987). A cultura encontra-se entre os produtos utilizados na dieta alimentar em Moçambique juntamente com outras leguminosas de grão com elevado conteúdo proteico, podendo ser consumido quer como semente de vagem imatura quer como semente seca, sendo por isso muito importante para o sector familiar (Magaia et al, 2001).

## **1.1. Definição do Problema**

Há muito trabalho a ser realizado para identificar características agromorfológicas e nutricionais que permitam a seleção de variedades de feijão jugo, visando a maximização da sua produção e rendimento. A expansão na produção e uso do feijão jugo deve promover o desenvolvimento de novas variedades, intensificar a produção de sementes e melhorar a produção de material. (Coudert, 1984, citado por Collinson, 1996).

Atualmente, a cultura do feijão jugo continua a ser cultivada predominantemente usando material (genótipos) locais, e há uma escassez de material melhorado adaptado às condições agro-ecológicas específicas para a produção em Moçambique (Azam-Ali, 2001). Apesar do grande valor nutricional do feijão jugo, ele permanece negligenciado, e as informações disponíveis sobre práticas agronômicas, restrições de cultivo, disponibilidade de sementes e variedades melhoradas são limitadas (Ellah & Singh, 2008).

Neste contexto, houve a necessidade do estudo com o título "Avaliação do Desempenho Agronómico de 10 Genótipos de Feijão Jugo nas Condições Agroecológicas de Muriaze-Nampula". Este estudo visa iniciar uma investigação para identificar os melhores genótipos para produção e seleção de novas variedades adaptáveis a diferentes condições agro-ecológicas de Moçambique em particular para a província de Nampula.

## **1.2. Justificação**

Um aumento da produção e da produtividade do feijão jugo pode melhorar não só a qualidade da dieta das populações rurais de África em geral de Moçambique em particular que se debate com problemas alimentares devido a seca e infertilidade dos solos, como poderia melhorar o rendimento económico, pois o preço do mercado do feijão jugo está acima do preço média das restantes leguminosas (Coudert, 1984 citado por Collinson et al, 1996).

Apesar do seu potencial, a produção dessa leguminosa enfrenta limitações significativas devido à predominância de variedades locais não melhorados e à falta de material adaptado às condições específicas de cultivo em diversas regiões do país. A escassez de informações sobre práticas agronômicas adequadas, restrições de cultivo, e disponibilidade de sementes e variedades melhoradas contribui para o subaproveitamento desta cultura, que poderia

## **Avaliação do Desempenho Agronómico de dez (10) Genótipos de Feijão Jugo (*Vigna subterrâneo L.*) nas Condições Agro-Ecológicas de Nampula- Muriaze**

---

desempenhar um papel crucial na segurança alimentar e na economia local (Purseglove, 1968).

A expansão da produção e o uso do feijão jugo podem ter múltiplos benefícios a melhoria da dieta das comunidades rurais, que frequentemente enfrentam carências nutricionais, e a geração de oportunidades econômicas, dado que o feijão jugo possui um preço de mercado superior ao das leguminosas comuns. No entanto, para que esses benefícios sejam realizados, é essencial identificar e selecionar material (genótipos) que maximizem a produção e o rendimento. O desenvolvimento e a intensificação da produção de novas variedades, bem como a ampliação da produção de sementes, são passos cruciais para atingir esses objectivos.

Este estudo visa não apenas identificar genótipos promissores, mas também explorar o potencial do feijão jugo como uma alternativa viável em condições adversas como seca e altas chuvas. A obtenção dessas informações será fundamental para promover a sustentabilidade da produção agrícola, melhorar a segurança alimentar e estimular a economia local, garantindo que o feijão jugo alcance seu potencial completo como um recurso alimentar valioso para a comunidade Moçambicana.

### **1.3. Objectivos:**

#### **1.3.1 Geral:**

- Avaliar do desempenho agronômico de dez (10) genótipos de feijão jugo (*Vigna subterrâneo L.*) nas condições agro-ecológicas de Nampula- Muriaze

#### **1.3.2 Específicos:**

- Comparar os parâmetros de crescimento e desenvolvimento dos genótipos;
- Comparar os parâmetros de rendimento dos genótipos (número de vagens por planta, peso de 100 sementes e rendimento em kg/ha);
- Identificar os genótipos com melhor performance em termos de rendimento em Nampula-Muriaze.

### **1.4. Hipóteses**

H0: Hipótese nula: não há diferença significativa no desempenho agronômico entre os 10 (dez) genótipos de feijão jugo nas condições agro-ecológicas de Nampula-Muriaze.

H1: Hipótese alternativa: Pelo menos um genótipo apresentará diferença significativa no desempenho agronômico entre os 10 (dez) genótipos de feijão jugo nas condições agro-ecológicas de Nampula-Muriaze.

## **CAPITULO II: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. Origem e Distribuição**

O feijão Jugo (*Vigna subterranea* L.), classificado dentro da família Leguminosae (Fabaceae) tem como centro de origem a África Ocidental e Central, onde é cultivado há centenas de anos, em condições tropicais semiáridas. Ao contrário das espécies do gênero *Vigna*, desenvolve suas vagens sob o solo, de forma semelhante ao amendoim que é do gênero *Arachis* (Mubaiwa et al, 2018 citado por Khan, 2021). Apresenta caules curtos, prostrados ou semi-prostrados, as flores são hermafroditas, como todas as fabáceas e os frutos são vagens de desenvolvimento subterrâneo, contendo uma ou duas sementes globulares, com média de 1.5 cm de diâmetro, ou achatadas. As sementes apresentam cores variáveis, brancas, pretas, marrons, vermelhas ou com combinação mosqueada dessas cores (Khan et al, 2021).

No entanto, o principal centro de diversidade genética do feijão jugo é a região nordeste da Nigéria e o norte de Camarões, de onde se espalhou pela África Subsaariana (Dalziel, 1937; Hepper, 1963 citados por Mahama, 2023). Um centro secundário de diversidade existe fora da África e inclui Sri Lanka, Malásia, Filipinas e Índia (Rungnoi et al, 2012). É cultivado extensivamente por pequenos agricultores nas regiões mais secas da África Subsaariana sob os sistemas de produção agrícola tradicionalmente de baixo insumo e marginal (Mahama, 2023).

A cultura atualmente é amplamente distribuída e cultivada em regiões tropicais da América, norte da Austrália e Ásia (incluindo Índia, Indonésia, Malásia, Filipinas e Tailândia), mas o nível de seu cultivo é muito baixo. Embora raramente cultivado nos Estados Unidos, o feijão jugo produz um alimento nutritivo cultivado em toda a África. Foi levado para a América por escravos, mas nunca se tornou tão popular quanto o amendoim, que tem um nível mais alto de proteína e é mais robusto no crescimento (Mahama, 2023).

Em Africa, esta cultura é considerada a terceira leguminosa mais importante depois do amendoim e do feijão nhemba, em termos de produção e consumo (Kishnevsky et al, 1996). Investigações têm sido feitas no sentido de explorar a possibilidade do seu uso na produção de leite vegetal ainda na extração de proteínas com propriedades funcionais para i processamento de alimentos (Brough et al, 1993).

Em Moçambique, o feijão jugo é considerado entre as leguminosas de importância secundária, a segunda leguminosa mais importante em termos de área cultivada e produz bons rendimentos em solos pobres onde a precipitação é irregular (sul de Moçambique), em solos onde há mais chuva (Nampula) e mesmo nas zonas altas (Niassa) (Heemskerk et al, 1987). A cultura encontra-se entre os produtos utilizados na dieta alimentar em Moçambique juntamente com outras leguminosas de grão com elevado conteúdo proteico, podendo ser consumido quer como semente de vagem imatura quer como semente seca, sendo por isso muito importante para o sector familiar (Magaia et al, 2001).

## **2.2. Descrição Botânica e Taxonomia**

O feijão jugo é uma planta herbácea, intermediária e anual com caules rastejantes na superfície do solo. A planta do feijão jugo cresce até uma altura de 30–35 cm com um sistema de raiz principal bem desenvolvido e numerosos caules pequenos e laterais de um pecíolo de três folíolos (Bamshaiye et al, 2011).

A formação da vagem começa com uma flor fertilizada acima da superfície do solo, enquanto vagens e sementes se desenvolvem e amadurecem apenas abaixo da superfície do solo. Após a polinização e fertilização, brotos florais amarelo-claros aparecem nos caules livremente ramificados, que então se espalham para baixo em direção ao solo, carregando um embrião em desenvolvimento que se torna uma semente no futuro. Quando secas, as vagens são redondas, enrugadas e com mais de meia polegada de comprimento, carregando uma ou duas sementes ovais ou redondas, testa lisa e multicolorida e sementes duras por vagem (Toungos et al, 2009 citado por Khan et al, 2021).

Os caules desta planta podem ser peludos ou sem pelos, e suas folhas podem ser redondas, lanceoladas ou elípticas. A cor da testa varia dependendo da maturidade da semente, variando de amarelo claro a preto, roxo, creme e outros tons, e a cor da semente varia de preto, vermelho ou marrom a manchado ou preto-olhos, sem coloração do hilo (Khan et al, 2021). Peso de cem sementes de feijão jugo varia entre 280 g e 320 g, nas raízes do feijão jugo, as plantas produzem nódulos que retêm nitrogênio atmosférico (28,4 kg N/ha) em solos deficientes em fósforo (P), mas isso aumentou para cerca de 41 kg/ha quando o fertilizante P foi aplicado (Yakubu et al, 2010 citado por Khan et al, 2021) .

Para Mahama (2023), a árvore taxonômica do feijão jugo é a seguinte:

- ✚ Domínio: Eucariota
- ✚ Reino: Plantae
- ✚ Filo: Spermatophyta
- ✚ Subfilo: Angiosperma
- ✚ Classe: Dicotiledôneas
- ✚ Ordem: Fabales
- ✚ Família: Fabáceas
- ✚ Subfamília: Papilionoideae
- ✚ Gênero: *Vigna*
- ✚ Espécie: *subterrânea*

### **2.3. Produção e Uso**

Nos últimos 20 anos, houve um aumento lento, mas constante, na produção do feijão jugo. Dados médios de produção de feijão jugo (1990 a 2021) mostram que Burkina Faso lidera os dez maiores produtores com cerca de 40.000 toneladas (FAOSTAT, 2023, citado por Mahama, 2023).

As sementes podem ser consumidas cruas quando imaturas, mas tornam-se muito duras quando maduras, portanto, as sementes são comumente fervidas, torradas ou fritas antes de serem consumidas. Quando torradas ou fervidas, até mesmo as sementes maduras são doces e de sabor agradável. As sementes são frequentemente torradas e moídas em farinha nutritiva cozida no vapor ou frita em óleo. As sementes contêm 14-24% de proteína e cerca de 60% de carboidratos (FAOSTAT, 2023). A proteína é relatada como sendo mais alta no aminoácido essencial metionina do que outras leguminosas de grãos. O feijão jugo contém 6-12% de óleo, que é menos da metade da quantidade encontrada no amendoim, tornando-o não favorecido como uma cultura de sementes oleaginosas. As pontas (geralmente as folhas e os caules) são ricas em nitrogênio e fósforo e, portanto, são usadas como ração para gado, forragem e forragem (Mubaiwa et al, 2018).

Na África, o é frequentemente preferido como suplemento alimentar ao leite de soja e feijão-caupi (Bamshaiye et al, 2011) . Ele tem outros benefícios para a saúde, que incluem a cura para diarreia (Atoyebi et al, 2018) , prevenção de pressão alta (Lin Tan et al, 2020),

tratamento de feridas e cura de epilepsia (FAO et al, 2020) e controle de enjoos matinais durante a gravidez quando mastigado e engolido (Jideani & Diedericks, 2014).

#### **2.4. Importância económica**

O feijão jugo tem uma enorme importância económica para as pessoas que produzem a cultura para uso doméstico, ou para uso comercial e industrial, cujo nível de produção permaneceu baixo e os métodos de processamento e armazenamento ainda são tradicionais (Aviara et al, 2013).

Esta cultura é uma espécie de leguminosa subutilizada na ASS e tem um potencial genético não realizado para contribuir para a segurança alimentar. É cultivada por suas sementes comestíveis, fornecendo amido e conteúdo de proteína para alimentação humana, bem como para ração animal, forragem e forragem. A cultura é cultivada por sua vantagem nutricional complementar quando consumida com culturas de cereais (Olukolu et al, 2012). A cultura tolera a seca e tem potencial genético para se adaptar a condições ambientais adversas de cultivo. Pode resistir a pragas e doenças (Sesay et al, 1999). As sementes também podem ser usadas como ração animal (Ntundu et al. 2006).

#### **2.5. Benefícios nutricionais**

O feijão jugo está adaptado a diversas condições ambientais e possui significativo potencial nutricional, funcional e antioxidante e é uma cultura tolerante à seca em regiões tropicais e subtropicais do mundo. É uma excelente fonte de nutrientes minerais (macro e micronutrientes) e vitaminas. É uma boa fonte de proteínas, gorduras e carboidratos, com níveis suficientes para ser considerado um alimento completo (Gerrano et al, 2021).

A existência de fatores antinutricionais nas sementes do feijão limita muito a absorção de proteínas e minerais, especialmente ferro e zinco no corpo para o crescimento e desenvolvimento (Murevanhema & Jideani, 2013 citados por Gerrano et al, 2021), mas o descascamento e outros métodos de preparação, como fervura, aquecimento e cozimento, reduzem sua atividade no sistema alimentar e corporal (Frunji et al, 2003 citado por Gerrano et al, 2021) .

Descobriu-se que as sementes de cor escura contêm maiores concentrações de taninos, portanto as sementes de cor clara podem ser preferíveis para melhorar a nutrição e reduzir o

tempo de cozimento necessário para quebrar os taninos e aumentar a biodisponibilidade de nutrientes no corpo (Caldas & Blair 2009). Da mesma forma, foi relatado que as acessões de feijão jugo com tegumentos de sementes marrons e vermelhos têm uma alta concentração de taninos nas sementes; enquanto o menor nível de tanino estava presente em acessos com tegumentos de sementes de cor creme e clara (Gerrano, 2021).

As culturas alimentares com elevado valor nutricionais nas regiões tropicais e subtropicais do mundo continuam a ser uma das principais áreas temáticas para alcançar a segurança nutricional e sanitária através da subsequente selecção de cultivares densas em nutrientes nos programas de melhoramento e para a aplicação de utilizações industriais. O feijão jugo é uma espécie de leguminosa, subutilizada e indígena do continente africano, que constitui uma rica fonte de proteínas, vitaminas e carboidratos e possui propriedades medicinais (Belew et al, 2008). A disponibilidade de proteína dietética adequada nos alimentos é crucial para garantir o desenvolvimento e crescimento humano saudável (Moradi et al, 2019).

É uma excelente fonte de proteínas e aminoácidos essenciais entre as leguminosas, que varia de 22 a 35 g de proteínas por 100 g (van Jaarsveld et al. 2014). Portanto, melhorar o cultivo e a biodiversidade do feijão jugo para a segurança alimentar e nutricional é importante, além do importante papel que desempenha como fonte de rendimento familiar (Padulsi, 2015).

## **2.6. Criação e Melhoramento**

O Feijão jugo é uma espécie diploide anual ( $2n = 2x = 22$ ), tem um sistema reprodutivo complexo e é descrito como recalcitrante à hibridização artificial (Gerrano et al, 2021). A coleção mundial de germoplasma BGN é relatada como sendo um pouco mais de 6000 acessos de 25 países africanos (Muhammad et al, 2020), com o maior número de acessos (2035) sendo mantido pelo Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA) (Goli, 1997). Mesmo depois de ser declarada uma das culturas do novo milênio, pouca atenção de organizações internacionais tem sido dada à cultura (Ahmad, 2012).

Atualmente, não há programas de melhoramento visando o desenvolvimento de variedades melhoradas de famílias segregantes e, portanto, até o momento, não há cultivares registradas ou melhoradas de feijão jugo. Os agricultores ainda usam raças locais, desenvolvidas por meio de várias gerações de seleção em massa, uma vez que a maioria das tentativas de

melhoramento se limita à avaliação de rendimento e características relacionadas ao rendimento de coleções locais ou germoplasma introduzido (Mahama, 2023)

Uma tentativa muito antiga de melhorar o feijão jugo foi feita por Doku e Karikari (1971), que relataram o desenvolvimento do feijão jugo cultivado (*Voandzeia subterranea var. subterranea*) a partir do Bambara selvagem (*V. subterranea var. spontanea*) para mudar características selvagens, como: de um hábito de crescimento aberto para um compacto ou em cacho, de um sistema de endogamia para endogamia para reduzir ou eliminar a dependência de formigas para polinização, aumento do número de caules, redução da área foliar e redução da espessura da casca.

## **2.7. Descrição da cultura**

De acordo com DAFF (2016), o feijão jugo leva cerca de três a seis meses para amadurecer, dependendo das condições climáticas e da cultivar ela é constituída por:

### **2.7.1. Caule**

Possui caules laterais que se desenvolvem a partir da raiz.

### **2.7.2. Folhas**

As folhas são trifolioladas, com três folíolos de cerca de 5 cm de comprimento. Elas se conectam ao caule por um pecíolo de 15 cm, que é rígido e sulcado, com base verde ou roxa. As folhas e botões florais aparecem alternadamente nos nós do caule. As folhas são lisas e têm um pecíolo ereto e espessado na base. O folíolo terminal tem duas estípulas, enquanto os laterais têm uma cada. Os folíolos são ovais e fixados ao rachis com pulvinos. O folíolo terminal é maior, medindo cerca de 6 cm de comprimento e 3 cm de largura.

### **2.7.3. Flores**

As flores são tipicamente papilionáceas e nascem em um racemo em pedúnculos longos e peludos que surgem dos nós do caule. Os tipos ramificados são geralmente autopolinizados, enquanto os tipos espalhados são polinizados por formigas. A floração começa 30 a 35 dias após a semeadura e pode continuar até o fim da vida da planta. Após a fertilização, o caule da flor se alonga. A sépala aumenta e o fruto se desenvolve acima ou logo abaixo da superfície do solo.

#### **2.7.4. Cápsulas**

As vagens geralmente se desenvolvem no subsolo após a polinização e fertilização. A vagem verde é verde-amarelada, com até seis vagens, enquanto as vagens maduras podem ser verdeamareladas ou roxas. A vagem é pequena; cerca de 1 a 5 cm de comprimento, redonda ou ligeiramente oval e enrugada com principalmente uma ou às vezes duas sementes. As vagens maduras são indeiscentes, enrugadas, variando de coloração amarelada a marromavermelhada escura.

#### **2.7.5. Sementes**

A semente é dura, lisa, geralmente redonda e varia em tamanho, podendo chegar a 1,5 cm de diâmetro. Também varia em cor de branco, creme, marrom escuro, vermelho ou preto e pode ser salpicada ou padronizada com uma combinação de cores. A massa média da semente é de cerca de 500 a 750 gramas.

### **2.8. Condições edafoclimáticas**

#### **2.8.1. Temperatura**

Feijão jugo é uma planta de crescimento rápido, que necessita de calor temperaturas e não tolera temperaturas de congelamento durante a estação de crescimento. Um período de crescimento de 110 a 150 dias é necessário para a colheita se desenvolva. A temperatura ideal para germinação do feijão jugo está entre 30 °c e 35 °c e a germinação podem levar de 5 a 21 dias. Uma temperatura média diária ideal para o desenvolvimento da cultura é de 20°c a 28°c. As temperaturas extremas causam a morte das folhas, resultando na redução do rendimento de biomassa (DAFF, 2016).

O Feijão jugo responde à duração do dia. O fotoperíodo longo favorece a produção vegetativa em detrimento da produção de vagens, em comparação com aquelas cultivadas sob fotoperíodo curto (Brink, 1999 citado por Gerrano et al, 2021).

Longos fotoperíodos resultam em aumento da produção de folhas e diminuição da formação de vagens (Azam-Ali 1998), a iniciação floral com subsequente floração, formação de vagens e aumento do comprimento das vagens foram todos afetados por uma duração do dia superior a 14 h (Linneman, 1993).

### **2.8.2. Precipitação**

O feijão jugo precisa de chuva moderada desde o plantio até a floração. Durante o crescimento, é necessário ter entre 500 e 1200 mm de chuva por ano. Ele cresce melhor em campos bem arados. Para solos compactados e áreas com muitas ervas daninhas, é recomendado lavrar e gradar o solo duas vezes para garantir uma boa germinação. Um campo nivelado é ideal, mas ele também pode ser plantado em cumes se o solo estiver muito úmido. A planta suporta chuvas fortes, mas muita chuva na colheita pode reduzir a produção. O feijão jugo também pode crescer em áreas quentes e secas onde outras plantas não sobreviveriam (DAFF, 2016).

### **2.8.3. Solos**

O feijão jugo pode ser cultivado em solo pobre, arenoso a franco-arenoso e bem drenado, o que o torna mais fácil de colher. Geralmente, ele tem melhor desempenho em solos pobres do que o amendoim. O seu rendimento em solos de baixa fertilidade é geralmente maior do que o do amendoim cultivado em solo semelhante, com o seu PH variando entre 5,0 a 6,5 (DAFF, 2016).

É tolerante à salinidade, mas em altas concentrações de cloreto de sódio no solo, haverá competição entre a absorção de  $\text{Na}^+$  e  $\text{K}^+$ , resultando em antagonismo  $\text{Na/K}$ , o que levará à redução do rendimento (Taffouo et al, 2010). Alta salinidade pode afetar negativamente na germinação das sementes, no comprimento das raízes e na área foliar (Ambede et al, 2012).

## **2.9. Práticas de cultivo**

### **2.9.1. Preparação do solo**

O solo deve estar limpo da vegetação existente, arada, gradeada duas vezes para obter um canteiro nivelado e, em alguns casos, podem ser construídos camalhões em áreas propensas a alagamentos (Oseghale et al, 1991) .

O uso de enxadas tradicionais para a preparação do solo aumenta os atributos de crescimento e rendimento do feijão jugo. No entanto, a preparação do solo é uma prática cultural importante para o cultivo do feijão jugo porque as vagens são formadas no subsolo. Além disso, um solo bem drenado e gradado ajudarão na penetração da vagem durante a formação da vagem (Gerrano, 2021).

### **2.9.2. Tratamento de Sementes**

As sementes são tratadas com produtos químicos como inseticidas (cloropirifós a 3g kg<sup>-1</sup> de sementes) e fungicidas como o Ditano na proporção de 1,1 kg ha<sup>-1</sup> para prevenir o ataque de insetos e fungos (Gerrano, 2021). O tratamento de sementes é um factor importante no cultivo do feijão jugo, pois melhora a germinação das sementes e o estabelecimento do estande da cultura (Mabhaudhi & Modi, 2011).

O preparo das sementes através da imersão das sementes em água durante a noite, seguido de secagem antes da sementeira, melhora a emergência das plântulas, o estabelecimento do estande das plantas, o vigor e o rendimento. O atraso na germinação/ emergência é ainda mais preocupante devido à área de cultivo, que é o ambiente semiárido onde há baixa umidade do solo (Berchie et al, 2010).

As regiões semiáridas onde o feijão jugo é uma cultura dominante exigem que as sementes sejam tratadas antes da sementeira para melhorar a germinação e o estabelecimento das plântulas (Azam-Ali et al, 2001)

### **2.9.3. Sementeira**

O feijão jugo é propagado por sementes. No feijão jugo, a sementeira pode ser feita tanto em consórcio com culturas de cereais ou isoladamente. É semeada a partir de outubro ao início de dezembro depois de boas chuvas. O plantio tardio resulta em mau estabelecimento e significativamente rendimentos mais baixos. As sementes devem ser tratadas com tirame (tiulina) antes do plantio. Em condições de altos níveis de umidade e solos pesados (não recomendado) semente pode ser plantada com 2,5 a 3,0 cm de profundidade e 5,0 a 7,5 cm de profundidade em solo arenoso, com espaçamento recomendado de 10 a 15 cm em fileiras únicas com espaçamento de 45 a 90 cm. A germinação leva de sete a 15 dias, (DAFF, 2016).

### **2.9.4. Profundidade de Sementeira**

A profundidade de sementeira é um fator determinante para o sucesso do cultivo do jugo, influenciando diretamente a germinação, emergência e estabelecimento das plântulas (Ali & Idris 2015). Quando semeadas muito rasas, as sementes serão expostas à dessecação pelo sol e comidas por pássaros e mamíferos, e isso pode resultar em germinação ruim devido à umidade inadequada do solo na camada superficial do solo (Desbiolles, 2002).

Em contraste, sementes plantadas em profundidades excessivas podem não emergir devido à mortalidade pré-emergência, e as plântulas podem sucumbir por falta de oxigênio, luz ou variação de temperatura. Além disso, plântulas que emergem de profundidades excessivas tendem a apresentar menor vigor e desenvolvimento foliar deficiente, devido ao esgotamento das reservas alimentares nos cotilédones antes do início da fotossíntese (Vleeshouwers 1997). A profundidade ideal de sementeira para um estabelecimento uniforme e alto rendimento na cultura de feijão jugo é de 3 a 5 cm (Gerrano, 2021).

### **2.9.5 Irrigação**

Não são armazenados dados estatísticos sobre a gestão da água do feijão jugo uma vez que a cultura é normalmente cultivada em condições de sequeiro (DAFF, 2016)

### **2.9.6. Controle de ervas daninha**

O controle de ervas daninha é feito quimicamente antes do plantio, mecanicamente ou manualmente. Herbicidas pré-emergentes registrados podem ser usados para controle eficaz de ervas daninhas nos campos de feijão jugo. A enxada manual também pode ser usada, mas deve-se ter cuidado tomado ao remover ervas daninhas ao redor da planta, especialmente na floração, pois a flor os caules são frágeis e podem quebrar com o manuseio brusco. A sacha deve ser feita duas vezes para manter o terreno livre de ervas daninhas (DAFF, 2016).

### **2.9.7. Controle de pragas**

Os nematóides das galhas (*meloidgyne incognita*, *m javanica*) podem seriamente reduzir o rendimento. As sementes em germinação de pragas incluem roedores, cupins, formigas e vermes cutâneos (*agrotis*). A planta pode ser atacada por insectos como pulgões, jassid de amendoim (*empoasca facialis*), tremonha de amendoim (*hilda patruelis*) e besouros de folhas marrons (*ootheca mutabilis*). Medidas de controle de insectos pragas incluem o uso de insecticidas, por exemplo, malathion contra pulgões. Importantes as pragas de armazenamento são os besouros bruquídeos e os gorgulhos do milho. Infestação muitas vezes começa com o amadurecimento das sementes no campo e levadas para o armazém. Armazenadas as sementes às vezes são protegidas pela aplicação de cinzas ou produtos químicos, como malatião ou carbamil, (DAFF, 2016).

### **2.9.8. Controle de doenças**

As doenças mais terríveis que atacam o feijão jugo são mancha foliar de cercospora (*cercospora spp.*), oídio (*erysiphe polygoni*) e murcha de fusarium (*fusarium oxypolygoni*). Os sintomas de a mancha foliar de cercospora são manchas circulares marrom-avermelhadas nas folhas, bem como lesões nos caules, pecíolos e vagens. Em ataques graves, as folhas caem e a planta pode morrer. As doenças podem ser reduzidas praticando rotação de culturas ou queima de restos de culturas da época anterior, bem como utilização de cultivarem resistentes (DAFF, 2016).

### **2.9.9. Armazenamento pós-colheita**

O feijão jugo após a colheita é seco ao sol até atingir um teor de umidade seguro de 12–14%. A secagem excessiva leva ao encolhimento e deformação da semente; e por vezes a morte do embrião, enquanto uma secagem insuficiente leva à proliferação de micróbios durante o armazenamento devido ao elevado teor de humidade. Após a secagem, as vagens das sementes são descascadas manualmente ou batendo levemente em um pilão. Além disso, o descasque mecânico pode ser feito utilizando descascadores de amendoim modificados para obter uma percentagem de descasque de 70–77 (PROTA 2010). Os grãos são então armazenados em sacos ou tambores em celeiros (Gerrano, 2021).

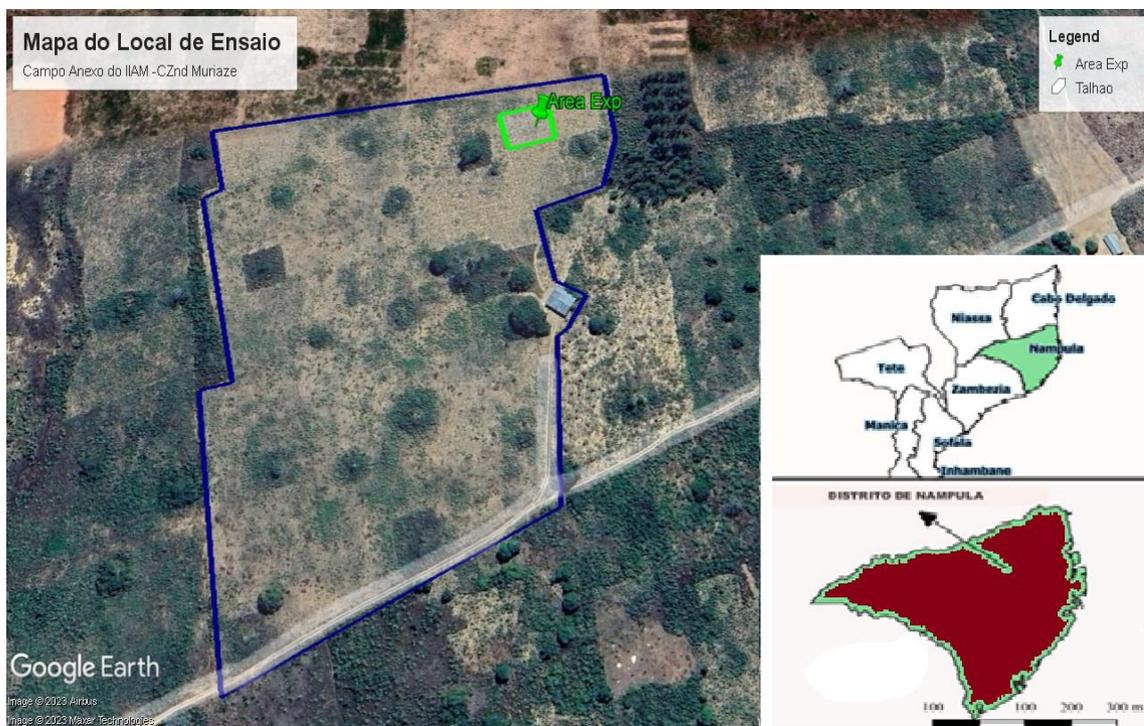
## **CAPITULO III: MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1. Descrição do local do estudo (Distrito de Nampula)**

O distrito situa-se na parte central da provincia de Nampula entre os paralelos 26° e 49° de latitude sul e 37° e 57° de longitude Leste, a uma altitude de cerca de 4.572 m, a área total do Distrito é de 3.739 Km<sup>2</sup>. Confinado a Norte com os distritos de Mecuuri e Mucate, e a Sul com o distrito de Mogovolas, a Eeste com o distrito de Meconta e a Oeste com o distrito de Murrupula (MAE, 2005).

### **3.2. Descrição da área do estudo**

O estudo foi conduzido em condições de campo, no período de entre Fevereiro a Junho na campanha agrícola 2023 a 2024, nos campos anexo pertencente ao Instituto de Investigação Agraria de Moçambique, Centro Zonal Nordeste (CZnd), localizado no posto administrativo de Namachilo, no distrito de Nampula, nas seguintes coordenadas geográficas 15° 16'38" de latitude Sul e 39° 19'5" de longitude a Este, com uma altitude de 372 m acima do nível médio do mar.



**Figure 1:** Mapa do Local de Ensaio

(Fonte: Google Earth (2023) adaptado pelo autor).

### **3.3. Solos Predominantes**

MAE (2005) caracteriza o distrito de Nampula, pela ocorrência de solos profundos a muito profundos, que apresentam uma textura franco-arenosa a argilosa, com a coloração predominantemente castanha a vermelha.

### **3.4. Condições edafo-climáticas durante a condução do ensaio**

Durante a condução do ensaio as características pluviométricas foram meramente diferentes. A precipitação registada durante o período foi de 1.402,7 mm, com uma média mensal estimada em torno de 173.8mm. O maior pico de chuvas registou-se no mês de Março, com 66 mm de precipitação em 24 horas. A percentagem da maior concentração de chuvas durante a condução do estudo foi o Março com (33%), seguido de Janeiro (32%), Fevereiro (23%), e Abril (12%), com totais mensais de 342.6, 334.7, 243.2, 122.2 mm respectivamente. (IIAM, 2023).

### **3.5. Materias de estudo**

Para a realização do presente estudo foram utilizadas 8 genótipos, e 2 variedades, sendo (5 provenientes da Tanzania e 5 foram disponibilizado pelo IIAM-Nampula (Programa de melhoramento de amendoim).

- ❖ Fita métrica de 50 a 100m para a demarcação do campo e o alinhamento do campo, altura da planta;
- ❖ Corda de sisal com demarcação e alinhamento para sementeira;
- ❖ Estacas ou bitolas que foram usadas para demarcação e identificação do campo, sementeira, separação de um tratamento a outro;
- ❖ Enxadas usadas para sacha, amontoa e colheita;
- ❖ Catana para corte de estacas usadas no ensaio;
- ❖ Lápis, esferográficas e bloco de notas para a cotela de dados e registos;
- ❖ Balança para peso de vagem, amostra e peso de 100 de sementes;
- ❖ Bloco de notas para anotações durante a colecta de dados;
- ❖ Marcadores para evidenciar as etiquetas e o material usado para a sementeira
  
- ❖ Sacos plásticos, para uso no período da colheita.

## **Avaliação do Desempenho Agronômico de dez (10) Genótipos de Feijão Jugo (*Vigna subterrâneo L.*) nas Condições Agro-Ecológicas de Nampula- Muriaze**

---

Portanto, este material permitiu o estabelecimento do experimento em perfeitas condições, devido a utilidade que cada um representa, assim como facilitaram o trabalho de campo, e de leitura, ou seja, de coleta de dados, assim como todo processo desde a instalação ao armazenamento.

### **3.6. Genótipos usados no estudo**

Um total de 8 genótipos e 2 variedades (chiuri3 e chui4) foram usadas para o presente trabalho, cujas informações estão descritas na tabela abaixo. Dos genótipos em estudo 5 foram retirados colecionados em Moçambique pelo IIAM-CZnd PAN (Instituto de Investigação Agrária de Moçambique) e o outro material foi introduzido a partir do NARI (Naliendele Agricultural Research Institute) em Tanzânia para o estudo de adaptabilidade.

**Tabela 1: Apresentação do material vegetal usados no estudo**

<b>Designação dos genótipos</b>	<b>Proveniência dos genótipos</b>
Chiure 3(liberta 2024)	Tanzânia
Chiure 4(liberta 2024)	Tanzânia
Nalbam 6	Tanzânia
Nalbam 7	Tanzânia
Nalbam 11	Tanzânia
Panbam 2	Moçambique
Panbam 3	Moçambique
Panbam 4	Moçambique
Panbam 7	Moçambique
Panbam 8	Moçambique

### **3.6. Métodos**

#### **3.6.1. Delimitação experimental**

A alocação das parcelas entre os tratamentos obedeceu uma restrição imposta pelos blocos, ou seja, o procedimento de casualização dos tratamentos às parcelas é realizado dentro de cada bloco. Quando todos os tratamentos aparecerem em todos os blocos uma única vez, tem-se o Delimitação em Blocos Completos. Toda vez que os tratamentos tornam-se presentes uma única vez em cada bloco, o número de blocos coincide com o número de repetições (Banzatto & Kronka, 2006).

A vantagem mais destacada dos experimentos em blocos consiste em permitir o uso de unidades experimentais homogêneas. Os blocos controlam uma causa de variação e estabelecem uma restrição a casualização (Banzatto & Kronka, 2006).

Para a execução do ensaio foi usado o Delimitação de Blocos Completos Casualizados (DBCC) com quatro repetições. As repetições foram separadas entre si por 1 m entre si. Cada genótipo foi semeado num talhão com 5 m de comprimento e 2 metros de largura, usando o compasso de 50 cm x 20cm, com 4 linhas por parcela, e a área total do ensaio foi de 563,5m<sup>2</sup>.

#### **3.6.2. Condução do ensaio**

- ❖ **Lavoura e a Gradagem:** estas operações foram mecânicas, tendo como finalidade, deixar a área (campo) em boas condições para a implementação do ensaio.
- ❖ **Demarcação da área:** este processo foi feito num dia antes da sementeira, com a finalidade de delimitar a área onde será inserido o ensaio.
- ❖ **Sementeira:** esta actividade foi feita no dia 26 de Janeiro de 2024. O processo de sementeira foi feito manualmente, sendo lançado uma semente por cavaco em uma profundidade de 5cm. O compasso usado foi de 50cm entre linhas e 20cm entre plantas em todas as parcelas.
- ❖ **Sacha e amontoa:** estas foram feitas manualmente em função da incidência de infestantes. A amontoa foi feita 75 dias após a germinação no início de formação dos ginóforos para facilitar a penetração dos mesmos ao solo.
- ❖ **Colheita e secagem:** foi manual, sendo feita depois da maturação fisiológica das vagens, que geralmente é visto pela alteração na coloração no interior das vagens. A secagem das vagens foi feita ao sol e ao ar livre. E o descasque foi manual. O

experimento não foi adubado e não houve suplementação de água e nem foi feito tratamento da semente antes da sementeira.

### **3.6.3. Coleta de dados**

A coleta de dados foi feita mediante variáveis a observar e/ou medição previamente definidos, que ajudaram a responder aquilo que são os objectivos do trabalho. Referir ainda que todo este processo foi feito durante todo ciclo da cultura em periodos diferenciados dependendo das variaveis e do periodo a colher. Assim os dados colhidos durante o estudo foram: número de plantas emergidas, número de plantas na colheita, número de vagens por planta, peso de 100 sementes e rendimento da semente.

## **3.7. Variáveis de medição**

### **3.7.1. Número de plantas emergidas**

Considera-se o número de plantas emergidas, como sendo o número de plantas existentes na fase inicial de todos os tratamentos. Esta variável foi determinada com base na contagem do número de plantas em cada talhao aos 15 dias após a sementeira.

### **3.7.2. Número de plantas na colheita**

Considera-se número de plantas na colheita, stand final o número de plantas existentes na fase final do ensaio, isto é determinado contando todas as plantas existentes em cada talhao no momento da colheita nos diferentes tratamentos aos 135 dias após a sementeira.

### **3.7.3. Altura de plantas**

A altura de plantas (em cm) foi obtida aos 70 dias depois da emergência ou 10 semanas depois da emergência numa média de 05 plantas usando uma régua graduada a partir da superfície do solo até ao topo do caule.

### **3.7.4. Número de vagens por planta**

Para o número de vagens por planta, no periodo da colheita tirou-se uma amostra de 05 plantas, fez-se a contagem de número de vagens por planta e a respectiva média em cada genótipo.

## **Avaliação do Desempenho Agronômico de dez (10) Genótipos de Feijão Jugo (*Vigna subterrâneo L.*) nas Condições Agro-Ecológicas de Nampula- Muriaze**

---

### **3.7.5. Peso 100 sementes**

O peso de 100 sementes (em g) obteve-se no período da colheita depois da secagem das vagens. As vagens secas foram descascadas, e tirou-se a amostra de 100 sementes maduras ao acaso e determinou-se o peso em cada genótipo.

### **3.7.6. Rendimento**

A determinação do rendimento foi feita em cada genótipo depois da secagem das vagens. As vagens secas foram descascadas, o grão seco foi pesado. O peso do grão medido em kg/m<sup>2</sup>, e convertido em kg/ha.

$$\text{Rendimento} = \frac{\text{Peso da parcela(Kg)}}{\text{Area da parcela(m}^2\text{)}} * 10.000\text{m}^2$$

### **3.8. Análise e processamento de dados**

Os dados obtidos foram organizados usando no Microsoft Office Excel versão 2021 para a criação de base de dados e sua posterior limpeza antes da execução das análise.

Para análise dos dados do experimento foi utilizado e de seguida analisados no pacote estatístico SISVAR onde foi feita a Análise de Variância (ANOVA) seguida de um teste de comparação das médias dos tratamentos aplicados no estudo, isto é, foi feito o teste de Tukey a 5% de nível de significância onde os resultados da ANOVA indicarem efeito significativo dos tratamentos (valor p < 0.05).

**Tabela 2: Esquema de Analise de Variância**

<b>F. V</b>	<b>G.L</b>	<b>SQ</b>	<b>QM</b>	<b>F calculado</b>
Bloco	B-1	SQ Bloco	QM B=SQT/glT	QM Bloco/QM Erro
Tratamento	T-1	SQ Trat.	QM T=SQB/glB	QM trat/QM Erro
Erro	(b-1) (t-1)	SQ Erro	QM E=SQE/glE	
Total	Tb-1	SQ total		

**Fonte:** (Silva, 2007).

### 3.10. Coeficiente de variação

Para o Lebol (2009), diz que o erro experimental tem interferido directamente na análise e na conclusão de experimentos. Assim sendo, quanto maior for este erro, as diferenças entre os tratamentos não se fará sentir.

Para aferir a precisão experimental nas diferentes variedades do presente estudo, propõe-se utilização de coeficiente de variação experimental, na qual, quanto menor for o erro experimental, menor será o coeficiente de variação. Como resposta, haverá maior precisão dos resultados do experimento Silva (2007).

$$CV (\%) = \frac{\sqrt{QM\ Erro}}{Média} * 100 \text{ em que:}$$

*CV (%)* - Coeficiente de Variação

*QM Erro* - Quadro Médio de Erro

**Tabela 3: Classificação de coeficiente de variação**

Valores de C.V	Varição	Precisão
0 a 10%	Baixa	Alta
10 a 30%	Média	Média
20 a 30%	Alta	Baixa
>30%	Muito alta	Muito baixa

**Fonte:** Gomes (2000).

### 3.11. Constrangimentos

Durante a fase de condução do ensaio constatou-se os seguintes constrangimentos:

- Queda irregular das chuvas que arrastaram toda semente após a fase da sementeira;
- Excidez de chuvas durante o período de floração e formação das cápsulas;
- Falta de literaturas nacionais que relatam assuntos relacionados ao Feijão jugo;

## **CAPITULO IV: RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. Análise de variância dos genótipos em estudo**

Neste capítulo, são apresentados e discutidos os resultados do estudo, com base em uma análise estatística detalhada. Os resultados de análise de variância referente a número de plantas germinadas, número de plantas na colheita, altura média das plantas, número de vagens por planta, percentagem de maturacao, percentagem de descasque, peso de 100 sementes e rendimento. Essas variáveis são essenciais para entender o impacto dos diferentes tratamentos testados. A seguir, os resultados são apresentados de forma clara, oferecendo uma visão completa dos efeitos.

**Tabela 4: Resultados médios do número de plantas emergidas e número de plantas na colheita**

<b>Tratamentos</b>	<b>Número de plantas emergidas</b>	<b>Número de plantas na colheita</b>
<b>T5:</b> Panbam8	89a	79 a
<b>T2:</b> Nalbam11	83 a	75 a
<b>T4:</b> Chiure4	83 a	76 a
<b>T10:</b> Nalbam7	79 a	70 a
<b>T9:</b> Panbam4	78 a	67 a
<b>T8:</b> Panbam7	78 a	68 a
<b>T1:</b> Nalbam6	77 a	71 a
<b>T7:</b> Panbam3	77 a	65 a
<b>T3:</b> Chiure3	73 a	66 a
<b>T6:</b> Panbam2	73 a	71 a
<b>Pr</b>	0.0957	0.1734
<b>CV (%)</b>	8.53	10.50
<b>Média geral</b>	79.42	71.22

- Pares de médias com a mesma letra na coluna não diferem entre si, com base no teste de Tukey a 5% de significância.

#### **4.2. Número de plantas emêrgidas**

Análise de variância para a variável número de plantas emêrgidas mostrou não haver diferenças significativas entre os genótipos quando submetidas ao teste de comparação de médias ao nível de 5% de significância.

Os resultados do presente estudo revelam que, as condições do meio não foram favoráveis para a germinação da semente na fase inicial. O genótipo Panbam8 apresentou maior número de plantas emêrgidas comparativamente aos demais genótipos testados no ensaio. Em termos numéricos o genótipo Panbam8 apresentou um número de plantas médio de 89 plantas por parcela enquanto que o genótipo Panbam2 teve menor número de plantas no início 73 plantas/parcela sem diferença significativa.

Os resultados indicam que não houve variação significativa entre os tratamentos no número de plantas emergidas em 15 dias após a sementeira, sugerindo que todos os genótipos testados apresentaram capacidade de emergência semelhante. Isso pode ser devido a uma uniformidade nas condições ambientais iniciais.

Wongwichaiwat et al (2023), tiveram um estudo semelhante, de Avaliar o Desempenho de Crescimento e Rendimento da Linha Avançada de feijão jugo e Acessos, e neste estudo, os resultados variaram entre 98 a 80 número de plantas germinadas, estes resultados não diferem dos resultados encontrados no nosso estudo. Entretanto, outro estudo feito por, Para Nordin & Singh (2015), diz que, esta leguminosa tem uma germinação lenta de cerca de duas semanas, e a semente corre risco de danos causados pelo solo em condições desfavoráveis. Portanto, boa germinação é um critério para seleção.

O coeficiente de variação encontrado na variável stand inicial foi de 8.53%, que segundo Gomes (2000), é classificado como baixo, pois está abaixo de 10%, conferindo assim maior precisão e fiabilidade dos resultados.

#### **4.3. Número de plantas na colheita**

Análise de variância para a variável número de plantas na colheita também não mostrou diferenças significativas quando submetida ao teste de comparação de médias ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

## **Avaliação do Desempenho Agronómico de dez (10) Genótipos de Feijão Jugo (*Vigna subterrâneo L.*) nas Condições Agro-Ecológicas de Nampula- Muriaze**

---

O maior número de plantas na colheita foi observada no tratamento Panbam8 com 79 plantas, enquanto a menor número foi no tratamento Panbam3 com 65 plantas existentes no final da produção. Esses resultados revelam que, apesar das diferenças visuais, as plantas tiveram um desempenho semelhante no final do ciclo, sem diferenças significativas entre os genótipos testados. Isso pode estar relacionado a elevado numero de plantas no inicio ou stand inicial, ou a factores genéticos que influenciam de forma uniforme a sobrevivência das plantas até o final do ensaio.

Resultados similares ao presente estudo, foram apresentados por Esan et al (2023), onde foram observadas diferenças significativas entre os genótipos avaliados em relação ao número de plantas na colheita. O resultado do estudo foi idêntico com o do nosso estudo que foi de 77 de numero de plantas no final, sugerindo uma maior tolerância às condições adversas. A variação no numero número de plantas na emergência foi atribuída à mortalidade das plantas ao longo do ciclo de cultivo.

O coeficiente de variação tido nesta variável foi de 10.50 % confirmando assim que os resultados apresentados são precisos, este facto é confirmado por Gomes (2000) ao afirmar que este resultado não põe em risco a validação dos dados, visto que o C.V não ultrapassa a barreira dos 20% do médio.

#### **4.4. Altura de plantas (em cm)**

**Tabela 5: Resultados médios da altura de plantas (cm)**

<b>TRATAMENTOS</b>	<b>ALTURA DE PLANTA</b>
<b>T6:</b> Panbam2	19.70 a
<b>T7:</b> Panbam3	18.40 a
<b>T8:</b> Panbam7	18.35 a
<b>T10:</b> Nalbam7	17.95 a
<b>T1:</b> Nalbam6	17.70 a
<b>T2:</b> Nalbam11	17.30 a
<b>T4:</b> Chiure4	17.12 a
<b>T3:</b> Chiure3	16.75 a
<b>T9:</b> Panbam4	16.47 a
<b>T5:</b> Panbam8	16.42 a
<b>Pr</b>	0.7701
<b>CV (%)</b>	14.76
<b>Média geral</b>	17.617

- Pares de médias com a mesma letra na coluna não diferem entre si, com base no teste de Tukey a 5% de significância.

Análise de variância para a variável altura mostrou não haver diferenças significativas, quando submetidas ao teste de comparação das médias ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

O tratamento com a maior altura média foi o Tratamento Panbam2 com 19,70 cm, enquanto que o Tratamento Panbam8 apresentou a menor altura, com 16,42 cm. Esses resultados indicam que o genótipo Panbam2 pode ter maior capacidade de crescimento vegetativo, possivelmente devido à sua genética ou uma melhor adaptação às condições do ambiente.

De acordo com Wongwichaiwat et al (2023), altura de plantas foi uma das variáveis do estudo realizado por eles no sul da Tailândia, as alturas variaram de 34,86 cm a 44,92 cm, sendo considerados maiores quanto comparados as médias de altura obtidas a partir do presente estudo. As diferenças nos resultados seriam devido ao efeito do ambiente. O Feijão Jugo cultivado na Tailândia teria maior precipitação e solo mais fértil do que aqueles cultivados na África. Além disso, a irrigação estava disponível e a seca não era um problema.

## **Avaliação do Desempenho Agronômico de dez (10) Genótipos de Feijão Jugo (*Vigna subterrâneo L.*) nas Condições Agro-Ecológicas de Nampula- Muriaze**

Enquanto que, o estudo realizado por Esan et al (2023) observou-se que a altura de plantas variou entre 24,41 cm e 29,53 cm. A altura das plantas foi influenciada pela adaptação dos genótipos e pelas condições climáticas durante o ciclo de cultivo. A fertilização e o ambiente tiveram um papel importante no favorecimento do crescimento vegetativo, resultando em uma altura de plantas relativamente alta.

O coeficiente de variação registado para o número de vagens por planta foi de 14.76%, mostrando deste modo a fiabilidade dos resultados obtidos neste parâmetro, pois Gomes (2000) considera que este resultado não põe em risco a validação dos dados, visto que o C.V não ultrapassa a barreira dos 20% do nível este considerado como sendo médio.

### **4.5. Número de vagens por planta**

**Tabela 6: Resultados médios de número de vagens por planta**

<b>TRATAMENTOS</b>	<b>Nº DE VAGENS POR PLANTA</b>
<b>T1:</b> Nalbam6	65 a
<b>T2:</b> Nalbam11	57 ab
<b>T3:</b> Chiure3	49 abc
<b>T8:</b> Panbam7	45 abc
<b>T4:</b> Chiure4	43 abc
<b>T10:</b> Nalbam7	42 bc
<b>T9:</b> Panbam4	38 bc
<b>T6:</b> Panbam2	34 bc
<b>T7:</b> Panbam3	34 c
<b>T5:</b> Panbam8	31 c
<b>Pr</b>	0.0004
<b>CV (%)</b>	21.60
<b>Média geral</b>	43.96

- Pares de médias com a mesma letra na coluna não diferem entre si, com base no teste de Tukey a 5% de significância.

Análise de variância para o variável número de vagens por planta mostrou haver diferenças significativas ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

## **Avaliação do Desempenho Agronômico de dez (10) Genótipos de Feijão Jugo (*Vigna subterrâneo L.*) nas Condições Agro-Ecológicas de Nampula- Muriaze**

---

O maior número de vagens foi observado no genótipo Nalbam6, com 65 vagens por planta, mostrando alta capacidade reprodutiva, do genótipo. O menor número foi registrado no genótipo Panbam8, com 31 número de vagens por planta, o que pode indicar um menor sucesso reprodutivo ou uma resposta menos eficiente às condições ambientais.

Estes resultados estão em concordância com os resultados obtidos por Khaliqi et al (2021), em que foi analisada 28 linhas de feijão jugo, o objetivo de identificar características agronômicas superiores, utilizando descritores morfológicos quantitativos, o estudo teve como resultado genótipos com numero de vagens por plantas de 52,39. Essas diferenças de resultados podem ser atribuídas à variabilidade genética entre os genótipos avaliados e às condições ambientais, como a distribuição de água e a qualidade do solo. Além disso, outro estudo feito por Khan et al (2022), teve maior numero de vagens por plantas, e esta variável tem uma forte correlação positiva com o rendimento final, indicando sua importância como factor determinante na produtividade. Aliado a isso, Ofori, 1996 documenta que, o número de vagens por planta é considerado uma componente crucial no rendimento. Neste contexto, os resultados sugerem que os genotipos introduzidas poderão responder melhor no local em estudo.

De acordo a classificação de coeficiente de variação proposta pelo Gomes (2000) aliado ao resultado obtido no ensaio experimental explica que o valor de coeficiente de variação está na escala de alta variação e baixa precisão.

#### 4.6. Peso de 100 sementes (g)

**Tabela 7: Resultados médios do peso de 100 sementes**

TRATAMENTOS	PESO DE 100 SEMENTES
T1: Nalbam6	61.00 a
T4: Chiure4	60.75 a
T10: Nalbam7	58.50 a
T7: Panbam3	56.75 a
T2: Nalbam11	56.50 a
T6: Panbam2	55.75 a
T3: Chiure3	51.75 ab
T9: Panbam4	51.00 ab
T5: Panbam8	46.25 ab
T8: Panbam7	39.25 b
Pr	0.0007
CV (%)	11.69
Média geral	53.75

- Pares de médias com a mesma letra na coluna não diferem entre si, com base no teste de Tukey a 5% de significância.

Análise de variância para a variável peso de 100 sementes indicou diferenças significativas ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

O peso de 100 sementes sugere a diferença do tamanho do grão dos genótipos. Isto é, os genótipos que tiverem maior peso de 100 sementes tem maior tamanho do grão. Neste pressuposto, o genótipo Nalbam6, com cerca de 61.00 teve maior peso de 100 sementes, seguida de Chiuri4 (60.75). Genótipo Panbam7 teve o menor peso de 100 semente, (39,25) g. Esses resultados indicam que o genótipo Nalbam6 possui maior capacidade de acumular reservas nutricionais nas sementes, resultando em grãos maiores e mais pesados. As diferenças significativas indicam que alguns genótipos são mais eficientes na translocação de nutrientes para as sementes.

O peso de cem sementes é uma das variáveis que também influencia diretamente no rendimento. No estudo conduzido por Khaliqi et al (2021) onde os resultados foram mais altos em relação ao presente estudo, foram analisadas 28 linhas de Bambara groundnut para avaliar a variabilidade genética e estabelecer critérios de seleção com base no desempenho

## **Avaliação do Desempenho Agronômico de dez (10) Genótipos de Feijão Jugo (*Vigna subterrâneo L.*) nas Condições Agro-Ecológicas de Nampula- Muriaze**

produtivo, a análise revelou diferenças significativas entre os genótipos para essa variável. Os resultados obtidos foi de 121.26 peso de sem 100 sementes, diferenciando com os resultados obtidos neste estudo. Um dos fatores que influenciou a esses resultados incluiu a variação genética entre os genótipos e a origem das sementes. Além disso, a influência ambiental foi considerada relevante.

O coeficiente de variação registado para o número de vagens por planta foi de 11.69%, mostrando deste modo a fiabilidade dos resultados obtidos neste parâmetro, pois Gomes (2000) considera que este resultado não põe em risco a validação dos dados, visto que o C.V não ultrapassa a barreira dos 20% do nível este considerado como sendo médio.

### **6.7. Rendimento em Kg/ha**

**Tabela 8: Resultados médios de rendimento em Kg/ha**

<b>TRATAMENTOS</b>	<b>RENDIMENTO</b>
<b>T2:</b> Nalbam11	1401.5 a
<b>T10:</b> Nalbam7	1384.5 a
<b>T6:</b> Panbam2	1301.5 a
<b>T9:</b> Panbam4	1249.0 a
<b>T4:</b> Chiure4	1220.5 a
<b>T1:</b> Nalbam6	1188.0 a
<b>T3:</b> Chiure3	1065.5 a
<b>T5:</b> Panbam8	1003.0 a
<b>T7:</b> Panbam3	840.5 a
<b>T8:</b> Panbam7	772.0 a
<b>Pr</b>	0.0909
<b>CV (%)</b>	27.38
<b>Média geral</b>	1142.60

- Pares de médias com a mesma letra na coluna não diferem entre si, com base no teste de Tukey a 5% de significância.

Análise de variância para a variável rendimento mostrou não haver diferenças significativas entre os tratamentos ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

O maior rendimento foi observado no genótipo Nalbam11, (1401,5 kg/há), enquanto que o menor rendimento verificou-se no Panbam7 (772,0 kg/há). Esses resultados mostram que o

## **Avaliação do Desempenho Agronômico de dez (10) Genótipos de Feijão Jugo (*Vigna subterrâneo L.*) nas Condições Agro-Ecológicas de Nampula- Muriaze**

---

Nalbam11 foi mais eficiente na conversão de biomassa em grãos, possivelmente devido a uma melhor adaptação às condições de cultivo. De realçar que os rendimentos obtidos neste estudo são superiores aos rendimentos médios verificados em África que rondam em volta dos 650-850 kg/ha (Linnemann, 1987). Contudo, segundo outros autores, existem grandes variações entre os países produtores. Contudo, outros estudos revelam que uma ampla variabilidade no rendimento entre os diferentes genótipos. Os rendimentos obtidos no presente estudo são similares com os descritos por Olanrewaju et al. (2021) quando fez uma diversidade genética e influencia ambiental sobre os parâmetros de crescimento e rendimento de feijão jugo.

De acordo a classificação de coeficiente de variação proposta pelo Gomes (2000) aliado ao resultado obtido no ensaio experimental explica que o valor de coeficiente de variação está na escala de alta variação e baixa precisão.

## **CAPITULO V: CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO**

### **5.1 Conclusão**

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que:

Os diferentes tratamentos (genótipos) não apresentaram diferenças estatisticamente significativas quando comparadas uma das outras na variável número de plantas emergidas, número de plantas na colheita, altura de plantas e rendimento em kg/ha, mais as variáveis número de vagens por planta e peso de 100 sementes apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos (genótipos), onde:

Nas variáveis de crescimento, a melhor média foi obtida no genótipo panbam8 ao atingir uma média de 89 plantas e a menor foi alcançada pelo genótipo panbam2 com 73 do numero de plantas emergidas, por outro lado, o maior número de plantas na colheita foi atingida pelo genótipo Panbam8 ao atingir a media de 79 plantas e a menor com 65 plantas. Para a altura de planta, o genótipo panbam3 obteve a maior altura com 19,70 cm, enquanto a menor foi apresentada pelo genótipo panbam8 com 16,42 cm.

Nas variáveis de rendimento, o maior número de vagens por planta foi alcançada pelo tratamento Nalbam6 ao atingir a média mais alta de 65 vagens e a menor alcançada no Panbam8 com media de 31 vagens por planta. Quanto ao peso de 100 sementes, o tratamento Nalbam6 alcançou a maior média de 61g e a menor média no tratamento Panbam7 ao atingir o valor mais baixo de todos os tratamentos com uma média de 39,25g. Em termos de rendimento médio os genótipos Nalbam11 e Nalbam7 apresentaram as médias mais altas ao atingirem os 1.401,5kg/ha e 1.384,5kg/ha respetivamente, porém, as menores médias foram apresentadas pelos genótipos Panbam7 e Panbam3 com 772 kg/ha e 840,5kg-ha respetivamente.

Assim sendo, rejeitámos a hipótese nula validando a hipótese alternativa, devido a existência significativa.

## **5.2. Recomendações**

### **Para Instituições de Investigação e Investigadores:**

- Focar na criação e validação de novas variedades de feijão jugo, como os genótipos Nalbam11 e Nalbam7, que se destacaram no rendimento. A criação de variedades adaptadas às condições locais aumentará a produtividade e a sustentabilidade da cultura em Moçambique.
- Realizar mais estudos aprofundados com base nos resultados deste ensaio, investigando, por exemplo, a influência de diferentes práticas agronômicas e condições edafoclimáticas nos genótipos identificados como promissores. Isso permitirá a consolidação das recomendações para o uso de variedades específicas em cada região.
- Investir em estudos que avaliem a resistência dos genótipos a condições climáticas extremas, como seca e chuvas intensas. O objetivo é garantir que os produtores tenham acesso a variedades que mantenham rendimento mesmo em cenários adversos.
- Expandir os ensaios para diferentes zonas agroecológicas de Moçambique para avaliar a adaptabilidade dos genótipos a diversas condições de solo e clima. Além disso, promover programas de disseminação de novas tecnologias para os produtores, garantindo acesso a informações sobre práticas agronômicas adequadas.

### **Para Produtores de Feijão Jugo:**

- Adotar o uso de sementes melhoradas, como de Nalbam11 e Nalbam7, que apresentaram os melhores rendimentos no ensaio. Esses genótipos que futuramente serão considerados variedades oferecem maior potencial produtivo, quando manejadas adequadamente.
- Investir em boas práticas agronômicas, como controle de pragas, uso adequado de fertilizantes e irrigação eficiente, pode influenciar diretamente no número de vagens por planta e no peso das sementes. Essas variáveis são fundamentais para aumentar o rendimento total da produção.
- Participar de treinamentos e capacitações oferecidos por instituições de investigação pode ajudar os produtores a implementar técnicas inovadoras de manejo, otimizando a produção e garantindo maior sustentabilidade nas práticas agrícolas. A adoção de novas tecnologias e conhecimentos é fundamental para o sucesso em longo prazo.

## **CAPÍTULO VI: REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Ali, S. A. M e Idris, A. Y. (2015). *Effect of seed size and sowing depth on germination and some growth parameters of faba beans (*Fabavicia L.*)*. Agric Biol Sci J 1(1):1–5.

Ambede, J. G. Netondo, G. W. Mwai, G. N e Musyimi, D. M. (2012). *NaCl salinity affects germination, growth, physiology, and biochemistry of Bambara groundnut Brazilian*. J Plant Physiol 24 (3): 151–160.

Atoyebi, J. O. Osilesi, O. Abberton, M. Adebawo, O e Oyatomi, O. (2018). *Quantification of selected anti-nutrients and bioactive compounds in African Bambara groundnut (*Vigna subterranea (L.) Verdc.*)*. American Journal of Food and Nutrition, 6(3), 88–95.

Aviara, N. A. Lawal, A. A. Atiku, A. A e Haque, M. A. (2013). *Bambara groundnut processing, storage and utilization in northeastern Nigeria*. Cont J Eng Sci 8(1): 28–36.

Azam-Ali, S. N. (1998). *Bambara groundnut yield/ecology: evaluating the potential for Bambara groundnut as a food crop in semi-arid Africa. An approach for assessing the yield potential and ecological requirements of an underutilised crop*. Summary report of European Commission supported STD-3 projects. The Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (CTA), pp.133–136.

Azam-Ali, S. Sesay, A. Karikari, S. K. Massawe, F. J, Aguilar-Manjarrez, J, Bannayan, M e Hampson, K.J. (2001). *Assessing the potential of an underutilized crop - a case study using Bambara groundnut*. Experimental Agriculture, 37: 433–472.

Bamshaiye, O. M. Adegbola, J. A e Bamishaiye, E. I. (2011). *Bambara groundnut: an under-utilized nut in Africa*. Adv Agric Biotechnol 1:60–72.

Banzatto, D. A e Kronka, S. N. (2006). *Experimentação agrícola* (4th ed.). FUNEP.

Belewu, M.A. Fagbemi, T. Dosumu O. O e Adeniyi, M. O. (2008). *Physicochemical and anti-nutritional properties of some lesser known tree and leguminous seeds*. Int J Agric Res 3:237–242.

Berchie, J. N. Sarkodie-Addo, J. Adu-Dapaah, H. Agyemang, A. Addy, S. Asare, E e Donkor, J. (2010). *Yield evaluation of three early maturing Bambara groundnut (*Vigna subterranean*)*

## **Avaliação do Desempenho Agronômico de dez (10) Genótipos de Feijão Jugo (*Vigna subterrâneo L.*) nas Condições Agro-Ecológicas de Nampula- Muriaze**

---

*L. Verdc) landraces at the CSIR-Crops Research Institute, Fumesua Kumasi, Ghana. J Agron* 9:175–179.

Brink, M. (1999). *Development, growth and dry matter partitioning in Bambara groundnut (*Vigna subterranea*) as influenced by photoperiod and shading. J Agric Sci* 133:159–166.

Brough, S.H, Azam-Ali, S.N e Taylor, A.J. (1993). *The Potential of Bambara Groundnut (*Vigna subterranea*) in Vegetable Milk Production and Basic Protein Functionality systems. Food Chemistry.* 47:277-283.

Caldas, G. V e Blair, M. W. (2009). *Inheritance of seed condensed tannins and their relationship with seed-coat color and pattern genes in common bean. (*Phaseolus vulgaris L.*). Theor Appl Genet* 119:131–142.

Dalziel, J.M. (1937). Voandzeia Thou. In: *The Useful Plants of West Tropical Africa*. Crown Agents, London, pp. 269-271.

Department of Agriculture, Forestry and Fisheries. (2016). *Bambara groundnuts (*Vigna subterranea*): Production guideline*. Department of Agriculture, Forestry and Fisheries, Republic of South Africa.

Desbiolles, J. (2002). *Optimizing seedling depth in the paddock*. Accessed 20 June 2020.

Esan, V. I. Oke, G.O e Ogunbode, T. O. (2023). *Genetic variation and characterization of Bambara groundnut (*Vigna subterranea*) accessions in multi-environments considering yield and yield component performance*. *Scientific Reports*, 13(1498), 1-9.

FAO. IFAD. UNICEF. WFP e WHO. (2020). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2020*. Transforming food systems for affordable healthy diets. FAO, Rome. DOI: 10.4060/ca9692en.

FAOSTAT. (2023). Statistical Database. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Accessed 15 March, 2023. Available from: [fao.org/faostat/](http://fao.org/faostat/)

Food and Agriculture Organization of the United Nations, International Fund for Agricultural Development, United Nations Children’s Fund, World Food Programme, e World Health Organization. (2020). *The state of food security and nutrition in the world*. Rome, Italy: FAO.

## **Avaliação do Desempenho Agronômico de dez (10) Genótipos de Feijão Jugo (*Vigna subterrânea* L.) nas Condições Agro-Ecológicas de Nampula- Muriaze**

---

Frunji, F, Niess, N e Pfeffer, E. (2003). *Effects of raw and heat-treated Bambara groundnut (*Vigna subterranea*) on the performance and body composition of growing broiler chicks*. Arch Anim Nutr 6:443–453.

Gerrano, A. S. Eifediyi, E. K. Labuschagne, M. Ogedegbe, F.O e Hassen, A. I. (2021). *Production practices of Bambara groundnut*. In S. A. Oyeyinka & B. I. O. Ade-Omowaye (Eds.), *Food and potential industrial applications of Bambara groundnut* (pp. 7-25). Springer Nature.

Gomes, P.F. (2000). *Curso de Estatística Experimental*.

Hasan, M. Uddin, M.K. Mohammed, M. T. M, Zuan, A. T. K e Motmainna, M. (2021). *Growth, yield, nodulation and amino acid content of Bambara groundnut (*Vigna subterranea*) under inorganic and organic fertilizer application*. Legume Research, 44(3), 322-327.

Heemskerk, W. Simango, J. R e Leonardo, A. (1987). *Resultados de Investigação de Leguminosas de Importância secundária*. 139 pp. Maputo. INIA.

Hepper, F. N. (1963). *The Bambara groundnut (*Voandzeia subterranea*) in West Africa*. Kew Bulletin 16:398-407.

IIAM. (2023). *Instituto de Investigação Agrária de Mocambique*. Mocambique: Nampula.

Jideani, V. A. Diedericks, C. F. (2014). *Nutritional, Therapeutic, and Prophylactic Properties of *Vigna subterranea* and *Moringa oleifera**. In: Oguntibeju (Ed.) *Antioxidant-Antidiabetic Agents and Human Health*. InTech, London. pp. 187-207.

Khan, M. M. H. Rafii, M. Y. Ramlee, S. I. Jusoh, M e Al Mamun, M. (2022). *Path-coefficient and correlation analysis in Bambara groundnut (*Vigna subterranea* [L.] Verdc.) accessions over environments*. Scientific Reports, 12, 245.

Khan, M. M. H. Rafii, M. Y. Ramlee, S. I. Jusoh, M. e Al-Mamun, M. (2021) *Bambara, Groundnut (*Vigna subterranea* L. Verdc): A Crop for the New Millennium, Its Genetic Diversity, and Improvements to Mitigate Future Food and Nutritional Challenges*. Sustainability, 13,5530.

## **Avaliação do Desempenho Agronômico de dez (10) Genótipos de Feijão Jugo (*Vigna subterrânea* L.) nas Condições Agro-Ecológicas de Nampula- Muriaze**

---

Kishinevsky, B. D. Zur, M. Friedman, Y. Meromi, G. Ben-Moshe, E e Nemas, C. (1996). *Variation in Nitrogen Fixation and Yield in Landraces of Bambara Groundnut (*Vigna subterranea* L.)*. Field Crops Research. 48:57-64.

Lin Tan, X. Azam-Ali, S. Goh, E. V. Mustafa, M. A. Chai, H. H. Kuan Ho, W. Mayes, S, Mabhaudhi, T e Massawe, F. (2020). *Bambara groundnut: An underutilized leguminous crop for global food security and nutrition*. Frontiers in Nutrition, 7, 276.

Mabhaudhi, T. Modi, A.T. (2011). *Can hydro-priming improve germination speed, vigour and emergence of maize landraces under water stress?* J Agric Sci Technol 1:20–28.

Madukwe, D. K. Onuh, M.O, e Christo, I. E. C. (2011). *Agronomic and physiological performance of Bambara groundnut (*Vigna subterranea* [L.] Verdc) in Southeastern Nigeria*. World Journal of Agricultural Sciences, 7(2), 166-171.

MAE. (2005). *Perfil do distrito de Nampula*: Província de Nampula. Ministério da Administração Estatal.

Magaia, M. A. (2001). *Estudo das relações hídricas e da acumulação da prolina em duas variedades de Feijão jugo (*Vigna Subterranea* L.)*. Tese de Licenciatura. DCB. UEM. 56pp.

Mahama, A. A. (2023). *Bambara Groundnut (*Vigna subterranea*)*. In: Chen K, Byrne P (Eds.) *Understudied Indigenous Crops*. Fort Collins, Colorado: Colorado State University. Date accessed. Available from <https://colostate.pressbooks.pub/understudiedindigenoscrops/chapter/bambara-groundnut>.

Mandizvo, T e Odindo, A. (2019) *Seed coat structural and imbibitional characteristics of dark and light coloured Bambara groundnut (*Vigna subterranea* L.) landraces*. Heliyon 5: e01249.

Moradi, S. Mirzababaei, A e Mohammadi, H. (2019). *Food insecurity and the risk of undernutrition complications among children and adolescents: a systematic review and meta-analysis*. Nutrition 62:52–60.

Mubaiwa, J. Fogliano, V. Chidewe, C. Bakker, E. J e Linnemann, A. R. (2018). *Utilization of bambara groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.) for sustainable food and nutrition security in semi-arid regions of Zimbabwe*. PLOS ONE, 13(10), e0204817.

## **Avaliação do Desempenho Agronômico de dez (10) Genótipos de Feijão Jugo (*Vigna subterrânea* L.) nas Condições Agro-Ecológicas de Nampula- Muriaze**

---

Murevanhema, Y. Y e Jideani, V. A (2013). *Potential of Bambara groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc) Milk as a probiotic beverage—a review*. J Crit Rev Food Sci Nutr 53:954–967.

Nordin, N. e Singh, A. (2015). *Seedling emergence of bambara groundnut (*Vigna subterranean* (L.) Verdc.) landraces at various temperature conditions*. Procedia Environmental Sciences, 29:201-202.

Olanrewaju, O. S. Oyatomi, O. Babalola, O.O e Abberton, M. (2021). *Genetic diversity and environmental influence on growth and yield parameters of Bambara groundnut (*Vigna subterranea*)*. Frontiers in Plant Science, 12, 796352.

Olayinka, B. U. Afolayan, S. S. Mohammed, R.T. Abinde, O. O e Etejere, E. O. (2016). *Biological yield and proximate composition of bambara groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.) as influenced by sowing depths and soil types*. Annals of West University of Timișoara, ser. Biology, 19:177-186.

Olukolu, B. A. Mayes, S. Stadler, F. Ng, N. Q. Fawole, I. Dominique, D, Azam-Ali S. N. Abbott, A.G e Kole, C. (2012). *Genetic diversity in Bambara groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.) as revealed by phenotypic descriptors and DArT marker analysis*. Genet Resour Crop Evol 59: 347–358.

Oseghale, E. S. Ezedinma, F. O. C e Uguru, M.I. (1991). *Effects of preparatory cultivation and porosity of growth medium on growth, reproductive efficiency and yield of Bambara groundnut (*Voandzeia subterranean* Thouars.)*. Nigerian Agric J 25:59–64.

Padulsi, P. (2015). *Underutilized crops to enhance resilience and nutrition in Mali, India and Guatemala*. Biodiversity International, Rome.

Rungnoi, O. Suwanprasert, J. Somta, P e Srinives, P. (2012). *Molecular genetic diversity of Bambara groundnut (*Vigna subterranea* L. Verdc.) revealed by RAPD and ISSR marker analysis*. SABRAO Journal of Breeding and Genetics, 44(1), 87–101.

Sesay, A. Kunene, I. S e Earnshaw, D.M. (1999). *Farmers' knowledge and cultivation of Bambara groundnut [*Vigna subterranea* (L.) Verdc.] in Swaziland*. UNISWA Res J Agric Sci Technol 3:27–37.

## **Avaliação do Desempenho Agronômico de dez (10) Genótipos de Feijão Jugo (*Vigna subterrâneo L.*) nas Condições Agro-Ecológicas de Nampula- Muriaze**

---

Shegro, A. Jansen van Rensburg, W. S e Adebola, P. O. (2013). *Assessment of genetic variability in Bambara groundnut (*Vigna subterranea L. Verdc.*) using morphological quantitative traits*. Acad J Agric Res 1 (3):045–051.

Silva, R. B. (2007). *Curso Básico de estatística experimental: Uso do SIVAR na Análise de Experimentos*. Patos de Minas, MG.

Sobda Gonné, S. Wassouo, F. A e Koubala, B. B. (2013). *Assessment of twenty Bambara groundnut (*Vigna subterranea [L.] Verdcourt*) landraces using quantitative morphological traits*. International Journal of Plant Research, 3(3), 39-45.

Toungos, M. D. Sajo, A. A. e Gungula, D. T. (2009). *Recommended fertilizer levels on Bambara groundnut (*Vigna subterranea (L) Verde*) in Yola Adamawa State, Nigeria*. Agric. J. 4, 14–21.

Van Jaarsveld, P. Faber, M. e van Heerden, I. (2014). *Nutrient content of eight African leafy vegetables and their potential contribution to dietary reference intakes*. J Food Compos Anal 33(1):77–84.

Vleeshouwers, L. M. (1997). *Modelling the effects of temperature, soil penetration resistance, burial depth and seed weight on pre-emergence growth of weeds*. Ann Bot 79:553–563.

Wongwichaiwat, S. Chotechung, S, Anothai, J, e Phakamas, N. (2023). *Growth and yield performance of Bambara groundnut advanced line and introduced accessions grown in rainy season in southern Thailand*. International Journal of Agricultural Technology, 19(3), 1391-1406.

Yakubu, H. Kwari, J. D e Sandabe, M. K. (2010). *Effect of phosphorus fertilizer on nitrogen fixation by some grain legume varieties in Sudano–Sahelian zone of North Eastern Nigeria*. Niger. J. Basic Appl. Sci. 18, 44–49.

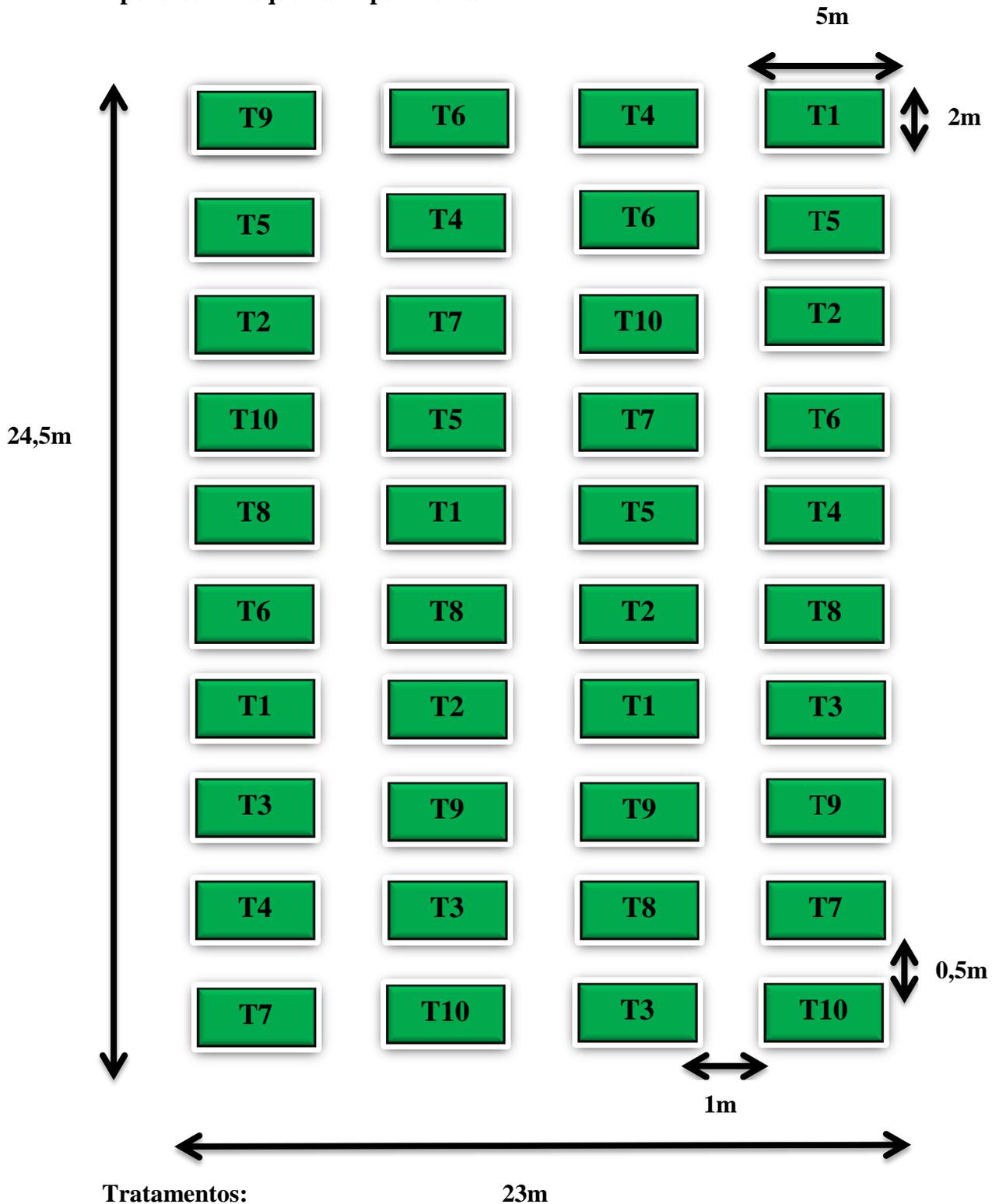
# Apêndices

**Apêndice 1: Protocolo de Ensaio**

**Tema: Avaliação do desempenho agronómico de (10) genótipos de feijão jugo (*Vigna Subterranea L.*) nas condições agro-ecológicas de Nampula-Muriaze.**

1. Responsável: Elaborador do Ensaio
2. Ensaio: Desempenho Agronómico de dez (10) genótipos de feijão jugo (*Vigna Subterranea L.*) nas condições agro-ecológicas de Muriaze-Nampula.
3. Campanha: 2023/2024
4. Cultura: Feijao Jugo (*Vigna Subterranea L.*)
5. Delinhamento experimental: Blocos Completos Casualizados (DBCC)
6. Número de tratamentos: 10
7. Número de repeticoes ou blocos: 4
8. Compasso: 0,5m entre linhas e 0,2 m entre plantas
9. Número de linhas por parcela: 4 linhas de 5m
10. Número de plantas por linha: 25 plantas por linha
11. Número de plantas por parcela: 100 plantas
12. Número total de plantas do ensaio: 4000 plantas
13. Número de parcelas: 40
14. Comprimento da parcela: 5m
15. Largura da parcela: 2m
16. Área total da parcela:  $5m \times 2m = 10m^2$
17. Comprimento do ensaio: 24,5m
18. Largura do ensaio: 23m
19. Área útil:  $400m^2$
20. Área total do ensaio:  $CxL=24,5m \times 23m = 563,5m^2$

Apêndice 2: Esquema Experimental



T1: Nalbam 6; T2: Nalbam 11; T3: Chiure 3; T4: Chiure 4; T5: Panbam 8; T6: Panbam 2;  
 T7: Panbam 3; T8: Panbam 7; T9: Panbam 4 e T10: Nalbam 7

**Avaliação do Desempenho Agronômico de dez (10) Genótipos de Feijão Jugo (*Vigna subterrâneo L.*) nas Condições Agro-Ecológicas de Nampula- Muriaze**

**Apêndice 3: Cronograma de Actividades**

Actividades	Meses																											
	Dezembro				Janeiro				Fevereiro				Março				Abril				Maio				Junho			
	Semanas																											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Apresentação à empresa			X																									
Lavoura e gradagem					X																							
Demarcação do campo e sementeira								X																				
Coleta de dados										X					X					X								
Amanhos											X					X				X						X		
Colheita																										X		
Análise e processamento																												X

**Avaliação do Desempenho Agronômico de dez (10) Genótipos de Feijão Jugo (*Vigna subterrâneo L.*) nas Condições Agro-Ecológicas de Nampula- Muriaze**

**Apêndice 4: Dados brutos**

<b>Trat</b>	<b>Rep</b>	<b>Std In</b>	<b>Std Fn</b>	<b>AP</b>	<b>NVP</b>	<b>P 100S</b>	<b>Rend</b>
Panbam4	1	95	89	16,4	44,4	60	1635
Panbam8	1	90	89	18,8	36	53	1251
Nalbam11	1	97	87	19,4	58,2	68	1625
Nalbam7	1	90	87	21,6	43,6	57	1771
Panbam7	1	85	68	14,4	36,6	52	731
Panbam2	1	81	77	16,4	31,2	54	1685
Nalbam6	1	90	76	19,4	55,2	60	1021
Chiure3	1	80	73	21,6	36,4	61	1385
Chiure4	1	90	86	19,6	42	66	1265
Panbam3	1	70	60	18	39	67	471
Nalbam7	2	75	65	17,8	32	58	1311
Chiure3	2	70	60	15,1	60	38	971
Panbam4	2	75	60	15,5	32,4	40	815
Nalbam11	2	77	69	17,8	60	53	1571
Panbam7	2	70	64	22,8	55,4	36	831
Nalbam6	2	70	63	15,4	44	57	1011
Panbam8	2	95	86	18	23,4	46	1075
Panbam3	2	80	69	18,9	26	56	801
Chiure4	2	85	78	16,6	40,8	57	1295
Panbam2	2	71	76	20,6	37,4	62	1765
Chiure4	3	88	78	19,4	48,4	60	1391
Panbam2	3	70	65	23	39,6	50	1035
Nalbam7	3	73	67	15,6	51,4	53	855
Panbam3	3	88	72	18,2	30,4	48	1045
Panbam8	3	92	81	14,3	45	44	1331
Nalbam11	3	85	80	16,8	50	51	1185
Nalbam6	3	70	68	15,2	84	66	1445
Panbam4	3	75	60	16,8	41	56	1301
Panbam7	3	90	80	16,2	40	34	1025
Chiure3	3	75	73	15,7	60	63	965
Nalbam7	4	79	62	16,8	40	66	1601
Panbam3	4	70	61	18,5	41	56	1045
Panbam4	4	70	60	17,2	35	48	1245
Chiure3	4	70	60	14,6	40,6	45	941
Panbam7	4	70	62	20	48	35	501
Chiure4	4	70	64	12,9	44	60	931
Panbam2	4	73	67	18,8	28,4	57	721
Nalbam11	4	74	66	15,2	60,6	54	1225
Panbam8	4	79	63	14,6	19	42	355
Nalbam6	4	80	78	20,8	78	61	1275

# Avaliação do Desempenho Agronômico de dez (10) Genótipos de Feijão Jugo (*Vigna subterrâneo L.*) nas Condições Agro-Ecológicas de Nampula- Muriaze

## Apêndice 5: resultados de análise de variância das diferentes variáveis

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA: STAND INICIAL

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	9	783.525000	87.058333	1.898	0.0957
REP	3	977.675000	325.891667	7.104	0.0011
erro	27	1238.575000	45.873148		
Total corrigido	39	2999.775000			
CV (%) =		8.53			
Média geral:	79.4250000		Número de observações:	40	

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA: STAND FINAL

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	9	792.225000	88.025000	1.574	0.1734
REP	3	1178.875000	392.958333	7.027	0.0012
erro	27	1509.875000	55.921296		
Total corrigido	39	3480.975000			
CV (%) =		10.50			
Média geral:	71.2250000		Número de observações:	40	

## Avaliação do Desempenho Agronômico de dez (10) Genótipos de Feijão Jugo (*Vigna subterrâneo L.*) nas Condições Agro-Ecológicas de Nampula- Muriaze

---

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA: ALTURA DE PLANTAS

---

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	9	37.705250	4.189472	0.619	0.7701
REP	3	16.488750	5.496250	0.813	0.4981
erro	27	182.623750	6.763843		
Total corrigido	39	236.817750			
CV (%) =	14.76				
Média geral:	17.6175000	Número de observações:	40		

---

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA: NUMERO DE VAGENS POR PLANTA

---

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	9	4252.696000	472.521778	5.242	0.0004
REP	3	362.928000	120.976000	1.342	0.2815
erro	27	2433.672000	90.136000		
Total corrigido	39	7049.296000			
CV (%) =	21.60				
Média geral:	43.9600000	Número de observações:	40		

---

## Avaliação do Desempenho Agronômico de dez (10) Genótipos de Feijão Jugo (*Vigna subterrâneo L.*) nas Condições Agro-Ecológicas de Nampula- Muriaze

---

### TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA: PESO DE 100 SEMENTES

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	9	1691.000000	187.888889	4.761	0.0007
REP	3	518.900000	172.966667	4.383	0.0123
Erro	27	1065.600000	39.466667		
-----					
Total corrigido	39	3275.500000			
-----					
CV (%) =	11.69				
Média geral:	53.7500000	Número de observações:		40	

### TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA: RENDIMENTO

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	9	1697143.600000	188571.511111	1.926	0.0909
REP	3	453829.600000	151276.533333	1.545	0.2256
erro	27	2643260.400000	97898.533333		
-----					
Total corrigido	39	4794233.600000			
-----					
CV (%) =	27.38				
Média geral:	1142.6000000	Número de observações:		40	

**Apêndice 6: Imagens das actividades**



**Demarcação do ensaio**



**Sementeira**

## Avaliação do Desempenho Agronômico de dez (10) Genótipos de Feijão Jugo (*Vigna subterrâneo L.*) nas Condições Agro-Ecológicas de Nampula- Muriaze

---



**Coleta de dados de Stand Inicial**



**Colta de dados de altura de plantas**

## Avaliação do Desempenho Agronómico de dez (10) Genótipos de Feijão Jugo (*Vigna subterrâneo L.*) nas Condições Agro-Ecológicas de Nampula- Muriaze

---



**Colteta de dados de Stand Final e Numero de vagens por planta**



**Processo de secagem**

**Avaliação do Desempenho Agronômico de dez (10) Genótipos de Feijão Jugo (*Vigna subterrâneo L.*) nas Condições Agro-Ecológicas de Nampula- Muriaze**

---



**Coleta de dados das variáveis peso de 100 sementes e rendimento**