

UNIVRSIDADE CATÓLICA DE MOÇAMBIQUE
FACULDADE DE CIÊNCIA AGRÓNIMICAS

Avaliação do desempenho agronómico de quatro (4) genótipos de Feijão Guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) nas condições agro- ecológicas de Posto Agronómico de Nampula.

Albino Manuel

Cuamba, Outubro de 2024

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AGRONÓMICO DE QUATRO (4)
GENÓTIPOS DE FEIJÃO GUAR (*Cyamopsis tetragonoloba*) NAS
CONDIÇÕES AGRO-ECOLÓGICAS DO POSTO AGRONÓMICO DE
NAMPULA.**

ALBINO MANUEL

A presente Monografia é submetida a
Universidade Católica de Moçambique,
Faculdade de Ciências Agronómicas,
como condição parcial para obtenção
do grau de licenciatura em Ciências
Agronómicas.

Supervisor:

Mestre Eng^o. Diocleciano Calton Alexandre

Co-supervisor:

Mestre Eng^o. Eduardo Liceu Fonseca

Cuamba, Outubro de 2024

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AGRONÓMICO DE QUATRO (4) GENÓTIPOS DE
FEIJÃO GUAR (*Cyamopsis tetragonoloba*) NAS CONDIÇÕES AGRO-ECOLÓGICAS DE
POSTO AGRONÓMICO DE NAMPULA**

ALBINO MANUEL

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 17 de Dezembro de 2024, tendo sido aprovado com a classificação final de 16 valores.

Júri Examinador:

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

Oponente: Mussa Juma Joaquim
Engº. Mussa Juma Joaquim, MSc (UCM-FCA)

Supervisor: _____
Engº Diocleciano Calton Alexandre, MSc (IIAM)

Cuamba, Janeiro de 2025

Declaração de honra

Eu, Albino Manuel, declaro por minha honra que o presente trabalho de Monografia para a obtenção de grau de Licenciatura em Ciências Agronómicas com o tema: Avaliação do desempenho agronómico de quatro (4) genótipos de Feijão Guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) nas condições agro- ecológicas de Posto Agronómico de Nampula, foi da minha autoria, com base nos documentos constantes na referência bibliográfica, no ensaio acompanhado e nas instruções transmitidas pelo supervisor no período de estágio.

Autor

Albino Manuel

Dedicatória

Ao meu pai, Manuel Rocha; meus irmãos Anselmo, Cristóvão, Ermelinda, Helena, Fátima, Glória e Anselmina.

Dedico este trabalho em Memória da minha falecida Mãe que em vida respondia pelo nome de Maria Isabel Rocha, e minha irmã Anabela Manuel, que suas almas descanse em paz.

Aos meus amigos bem feitos: padre Pedro, padre Giovanni, padre Wilson, padre Tobias, padre Adelino, padre Jeremias, Nádia, Peppino, François, Adelino, Cristophe e MSc. Eng. Langa os quais fizeram possível alcançar uma parte de meus sonhos.

Ao meu querido filho, Adilson da Celestina Albino Manuel.

A minha amada esposa Celestina Arlindo António.

E a todos os meus colegas da turma e da Faculdade.

Agradecimento

Em primeiro lugar quero agradecer a Deus todo-poderoso por me ter dado a vida, e por sua imensa misericórdia me ter acompanhado em todos os momentos da minha vida.

De seguida quero em memória da minha falecida mãe que em vida respondia pelo nome de Maria Isabel Rocha que Deus a tenha, a ela digo muito obrigado por ter-me dado a luz.

Quero aqui expressar os meus agradecimentos a todos os que me apoiaram, encorajaram e ajudaram, ao longo dos meus estudos de modo especial a minha família em especial ao meu pai Manuel Rocha pelo apoio moral, amor, carinho, educação e dedicação para que nos momentos mais difícil da vida não pudesse desistir, (quando for mais difícil, estás num caminho certo; dizia meu pai).

Ao Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM), pela oportunidade que me concedeu para estagiar, e de modo especial ao meu Supervisor MSc. Diocleciano Calton Alexandre e MSc. Eduardo Fonseca agradeço pelos ensinamentos que foram cruciais na elaboração do trabalho, trabalhos do campo junto realizados, pelas capacitações e aconselhamentos, vai meu muito obrigado.

Ao corpo docente, ao Pastoral, ao CTA, ao pessoal de apoio, ao Núcleo Mukhalelo Othene da Faculdade de Ciências Agronómicas da Universidade Católica de Moçambique-Cuamba-Niassa, pela formação proporcionada, o meu muito obrigado.

Agradeço de igual forma aos meus colegas da faculdade e de outras faculdades pela partilha de experiências e conhecimentos, por estarem comigo desde o início da minha formação académica e estágio integral, dando me suporte e motivação para avançar.

À UCM - Faculdade de Ciências Agronómicas de Cuamba pela oportunidade que me deu em especial a todos os docentes, direção, pessoal de apoio, assistente social, a pastoral, que sempre mostraram disponibilidade em dar ensinamentos todos os dias que eu fosse e noutras actividades extracurriculares e aos meus colegas da turma, assim como da faculdade e a todos que não pude mencionar.

Muito obrigado. (Khoxukuro).

Lista de abreviaturas e siglas

ANOVA= Análise de Variância.

CTA=Corpo Técnico Administrativo

DBCC= Delineamento de Blocos Completos Casualizados.

FV= fonte de variação.

GL= grau de liberdade.

IIAM= Instituto de Investigação Agrária de Moçambique.

MASA= Ministério de agricultura e Segurança Alimentar e Nutricional.

PAN= Posto Agronómico de Nampula.

Ph= Potencial de Hidrogénio.

QM= Quadrados médios.

SQ= Soma dos quadrados.

UCM= Universidade Católica de Moçambique.

Lista de tabelas

Tabela 1: Dados fenológicos registados no presente ensaio	24
Tabela 2: Descrição dos genótipos implantados do feijão guar	29
Tabela 3: Codificação dos tratamentos.....	30
Tabela 4: Modelo de análise de variância	33
Tabela 5: Resumo das análises de variância para as variáveis colhidas.....	34

Lista de gráficos

Figura 1: Mapa do local de estudo.....	28
Figura 2: Precipitação registada no PAN de Janeiro a Junho de 2024.....	29
Figura 3: altura da planta em cm	35
Figura 4: Número de ramos primários.....	36
Figura 5: Altura da inserção da primeira vagem	37
Figura 6: Número de vagem por planta	39
Figura 7: Peso de 100 sementes.....	40
Figura 8: Rendimento	41

Lista de apêndices

Apêndice 1: Resumo de protocolo de ensaio.....	52
Apêndice 2: Layout	53
Apêndice 3: Cronograma de actividades	54
Apêndice 4: Dados brutos	54
Apêndice 5: Resultados da análise de variância.....	55
Apêndice 6: Fotos ilustrativas das actividades realizadas durante ensaio	60

Resumo

O estudo foi conduzido no Posto Agronómico de Nampula (IIAM), distrito de Nampula, na época 2023/2024 com objectivo de avaliar o desempenho agronómico de quatro (4) genótipos de feijão guar nas condições agro- ecológicas do Posto Agronómico de Nampula. O delineamento experimental utilizado para o ensaio foi DBCC (Delineamento de blocos completos causalizados) numa área total de $187,5m^2$ com 4 blocos e 4 tratamentos respetivamente: T1- Charisma, T2- Fight, T3- Khonoor e T4- Sudwun. As variáveis medidas foram: altura da planta (cm), número de ramos primários, altura da inserção da primeira vagem (cm); número de vagem por planta, peso de 100 sementes (g), e rendimento (kg/ha). Os dados foram introduzidos no pacote informático excel para a determinação das médias e representação gráfica e depois no pacote estatístico R versão 2024 onde foi feita a comparação das médias e a análise de variância até o teste de Tukey a 5% de nível de significância. Feitas as avaliações, os resultados mostram que houve diferenças significativa entre os genótipos nas variáveis altura da planta; número de ramos primários e peso de cem (100) sementes, e não houve diferença significativas nas variáveis altura da inserção da primeira vagem; número de vagem por planta e rendimento. Entretanto, genótipo que mostrou o melhor desempenho agronómico nas condições agro- ecológicas de posto agronómico de Nampula foi o Sudwun.

Palavras-chave: Desempenho agronómico, genótipo, Feijão Guar.

Abstract

The study was conducted at the Nampula Agronomic Post (IIAM), Nampula district, in the 2023/2024 season with the aim of evaluating the agronomic performance of four (4) guar bean genotypes under the agro-ecological conditions of the Nampula agronomic post. The experimental design used for the trial was DBCC (Causalized Complete Block Design) in a total area of 187,5m² with 4 blocks and 4 treatments respectively: T1- Charisma, T2- Fight, T3- Khonoor and T4- Sudwun. The variables measured were: plant height (cm), number of primary branches and height of insertion of the first pod (cm); number of pods per plant, weight of 100 seeds (g), and yield (kg/ha). The data was entered into the excel computer package to determine the averages and then into the R version 2024 statistical package where the averages were compared and the analysis of variance was carried out using the Tukey test at a 5% significance level. The results show that there were significant differences between the treatments in the variables plant height, number of branches per plant and weight of one hundred (100) seeds, while there were no significant differences in the variables height of insertion of the first pod, number of pods per plant and yield. In numerical terms, the treatment (genotype) that showed the best agronomic performance in the agro-ecological conditions of the Nampula agronomic station was Sudwun.

Keywords: Agronomic performance, genotype, Guar bean.

Índice

Declaração de honra.....	iii
Dedicatória.....	iv
Agradecimento.....	v
Lista de abreviaturas e siglas	vi
Lista de tabelas.....	vii
Lista de gráficos.....	viii
Lista de apêndices	ix
Resumo	x
Abstract.....	xi
CAPITULO I: INTRODUÇÃO.....	15
1. Generalidade.....	15
1.2. Definição do Problema	16
1.3. Justificativa	17
1.4. Objetivos:.....	18
1.4.1. Objectivo geral:	18
1.4.2. Objectivos específicos:.....	18
1.5. Hipóteses.....	18
CAPITULO II: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	19
2. Desempenho agronómico de feijão guar	19
2.1. Fatores que Afetam o Desempenho Agronômico do Feijão-Guar.....	19
2.2. Origem do Feijão-Guar	19
2.3. Importância Econômica	20
2.4. Classificação Taxonómica do Feijão-Guar.....	20
2.5. Características Morfológicas	20
2.5.1. Distribuição e Habitat.....	20
2.5.2. Sementes.....	21
2.5.3. Folhas	21

2.5.4.	Caule.....	22
2.5.5.	Flores.....	22
2.5.6.	Raízes	22
2.5.7.	Frutos.....	23
2.6.	Fenologia de feijão gaur	23
2.6.1.	Hábito de Crescimento do Feijão-Guar.....	24
2.7.	Condições para cultivo de feijão guar.....	25
2.7.1.	Solo.....	25
2.7.2.	Temperatura	25
2.7.3.	Fotoperíodo	25
2.7.4.	Ciclo	26
2.7.5.	Rendimento do Feijão-Guar	26
2.8.	Pragas e doenças	26
2.8.1.	<i>Pragas que Atacam a Cultura do Feijão-Guar</i>	26
2.8.2.	Doenças que Atacam a Cultura do Feijão-Guar.....	27
CAPITULO III: MATERIAIS E MÉTODOS		28
3.	Descrição do local de estudo	28
3.1.	Materiais de estudo	29
3.2.	Métodos	30
3.2.1.	Delineamento experimental.....	30
3.3.	Condução do ensaio	30
3.3.1.	Preparação do campo	30
3.3.2.	Sementeira.....	30
3.3.3.	Sachas.....	31
3.3.4.	Desbaste	31
3.3.5.	Controlo fitossanitário.....	31
3.3.6.	Colheita	31
3.3.7.	Colecta de dados.....	32

3.3.8. Variáveis mensuradas.....	32
3.3.9. Amostragem e amostra.....	32
3.3.10. Análise de dados.....	33
3.3.11. Limitações	33
CAPÍTULO IV: RESULTADOS E DISCUSSÕES	34
4. Resultados.....	34
4.1. Altura da planta em cm	35
4.2. Número de ramos primários	36
4.3. Altura da inserção da primeira vagem	37
4.4. Número de vagem por planta.....	39
4.5. Peso de 100 sementes	40
4.6. Rendimento.....	41
5. Conclusões.....	43
5.1. Recomendações	44
CAPITULO VI: REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	45
APÊNDICES	52

CAPITULO I: INTRODUÇÃO

1. Generalidade

O feijão Guar, conhecido cientificamente como *Cyamopsis tetragonoloba L.*, é uma leguminosa pertencente à família Fabaceae. Este cultivo é originário da Índia e do Paquistão, onde tem sido cultivado há séculos. O feijão Guar é especialmente valorizado por suas sementes, que contêm uma goma conhecida como guar, amplamente utilizada na indústria alimentícia e em diversas aplicações industriais devido às suas propriedades espessantes e estabilizantes (Ghosh et, al., 2017).

Para Nayak et, al., (2019) A produção do feijão Guar se adapta a climas áridos e semiáridos, o que o torna uma cultura importante em regiões onde outras leguminosas podem não prosperar. A planta é resistente à seca e tem a capacidade de fixar nitrogênio no solo, contribuindo para a melhoria da fertilidade do solo e a sustentabilidade agrícola. Além disso, o feijão Guar é uma fonte rica de proteínas, fibras e micronutrientes, sendo uma opção alimentar nutritiva para diversas populações.

Segundo Kumar et, al., (2020) a goma guar extraída das sementes tem uma ampla gama de aplicações industriais, incluindo o uso como espessante em produtos alimentícios, como gelatinas e molhos, além de sua utilização na indústria de petróleo e gás, onde atua como um agente de controle de viscosidade em fluidos de perfuração.

Além das suas aplicações comerciais, o feijão Guar é de grande importância econômica para muitos pequenos agricultores, especialmente na Índia, onde é cultivado em larga escala. A cultura oferece uma alternativa viável em sistemas de rotação de culturas, promovendo a biodiversidade e a resiliência agrícola em regiões vulneráveis (Rao et, al., 2021).

De acordo com Nayak et, al., (2019) feijão Guar é altamente adaptável a climas quentes e secos, podendo prosperar em temperaturas que variam de 20°C a 35°C. Ele é resistente à seca, o que permite seu cultivo em solos com baixa umidade.

Possui um sistema radicular profundo que ajuda na absorção de água e nutrientes do solo. Essa característica contribui para a sua resistência a condições de estresse hídrico, além de melhorar a estrutura do solo (Rao et, al., 2021).

Como relata Ghosh et, al., (2017) o ciclo de crescimento do feijão Guar é relativamente curto, variando de 70 a 120 dias, dependendo das condições climáticas e práticas de manejo. Isso permite múltiplas colheitas em uma única temporada. As sementes de feijão Guar são ricas em proteínas (cerca de 20-25%) e contêm quantidades significativas de fibras, tornando-as uma importante fonte nutricional (Kumar et, al., 2020).

Ao estudar a avaliação do desempenho agronômico de genótipos de Feijão Guar permitirá identificar genótipos que apresentam melhor desempenho em termos de rendimento, resistência a pragas e doenças, e adaptação a diferentes condições climáticas. Isso ajuda os agricultores a escolher variedades que atendam às suas necessidades específicas (Rao et, al., 2021).

Através da análise de características agronômicas, é possível direcionar programas de melhoramento genético, focando em características como maior produtividade, qualidade das sementes e resistência a estresses ambientais. Isso pode resultar em variedades mais robustas e adaptáveis (Nayak et, al., 2019).

1.2. Definição do Problema

O desempenho agronômico do feijão-guar pode ser significativamente afetado por uma combinação de fatores, incluindo a escolha de genótipo, as condições climáticas, as práticas de manejo e a qualidade do solo. A variabilidade na resposta dos genótipos às diferentes condições ambientais e práticas de manejo levanta questões importantes sobre como otimizar a produtividade e a sustentabilidade do cultivo.

Em Moçambique a agricultura é praticada na sua maioria por sector familiar como fonte de subsistência e dependendo da produção de sequeiro, neste é crucial para economia e segurança alimentar no país, caracterizando-se por baixos níveis de produção e de produtividade, onde mais de 80% da população depende desta actividade para a sua sobrevivência e cerca de 99% são pequenos agricultores, (ONU, 2019).

Estudar sobre o desempenho agronômico do feijão-guar é essencial devido à crescente demanda por culturas que promovam a sustentabilidade e a segurança alimentar. Considerando que o feijão-guar é uma leguminosa adaptável a condições adversas, entender suas limitações e oportunidades pode proporcionar benefícios significativos, tanto para os agricultores quanto para o meio ambiente.

A cultura de Feijão Guar bem como a sua importância nutricional e comercial e todos os seus aspectos fisiológicos e morfológicos são poucos conhecidos em Moçambique. Deste modo, está a ser testada quatro genótipos de Feijão Guar nas condições agro- ecológicas do distrito de Nampula, região norte, província de Nampula para compreender a resposta do desempenho agronómico desta cultura.

Partindo deste pressuposto, surge a seguinte inquietação: Que genótipo da cultura do Feijão Guar apresenta maior desempenho agronómico nas condições agro- ecológicas do Posto Agronómico de Nampula?

1.3. Justificativa

O cultivo do feijão-guar apresenta um potencial significativo para contribuir com a agricultura sustentável e a segurança alimentar, especialmente em regiões semiáridas. No entanto, diversos fatores limitam o seu desempenho agronómico, como a variabilidade climática, a inadequação nas práticas de manejo, a escolha das genótipos e a disponibilidade de nutrientes no solo. Esses desafios podem impactar não apenas a produtividade, mas também a viabilidade económica para os agricultores.

O Feijão Guar tem outras particularidades funcionais para a saúde humana, ele estimula os movimentos intestinais, reduz a constipação e ajuda a eliminar as toxinas do corpo. Os Feijões Guar são ricos em ferro que se encontra na forma solúvel, o ferro reduz as chances de anemia e melhora a circulação sanguínea em nosso sistema (Narayana, 2022).

A demanda do Feijão Guar aumentou bastante, principalmente nas indústrias de petróleo e gás. Embora várias empresas químicas estejam a trabalhar no desenvolvimento de polímeros sintéticos cujas propriedades possam rivalizar com as da goma Guar, ainda não foi desenvolvido nenhum outro substituto tão eficaz quanto o Guar para a fracturação hidráulica, Gresta, et, al., (2018). Assim, torna-se fundamental investigar quais são as principais limitações que afetam o desempenho do feijão-guar, bem como identificar estratégias eficazes de manejo que possam otimizar sua produção e promover uma agricultura mais resiliente.

Esta pesquisa vem procurar encontrar o melhor genótipo do feijão guar que possa apresentar o melhor desempenho agronómico para suprimir a necessidade alimentar e as indústrias.

Na opinião do autor, este tema é de extrema importância no sentido de que poderá produzir informações relevantes sobre o desempenho agronómico de feijão guar.

Na vertente académica este estudo poderá servir como fonte de referência para os demais estudos relacionados ao desempenho agronómico de feijão guar em Moçambique.

1.4. Objetivos:

1.4.1. Objectivo geral:

- Avaliar o desempenho agronómico de quatro (4) genótipos de Feijão Guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) nas condições agro- ecológicas de Posto Agronómico de Nampula.

1.4.2. Objectivos específicos:

- Determinar os parâmetros de crescimento como altura da planta, número de ramos primários e altura da inserção da primeira vagem.
- Comparar os parâmetros de rendimento como: número de vagem por planta, peso de 100 sementes (g) e rendimento (kg/ha).
- Identificar dos quatro (4) genótipos de feijão guar um que condicione melhor desempenho agronómico nas condições agro- ecológicas do posto agronómico de Nampula.

1.5. Hipóteses

Nula: Dos quatro genótipos testados nenhum deles mostrou o desempenho agronómico nas condições agro- ecológicas do posto agronómico de Nampula.

Alternativa: Dos quatro genótipos testados, pelo menos um mostrou melhor desempenho agronómico nas condições agro- ecológicas de posto agronómico de Nampula.

CAPITULO II: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2. Desempenho agronômico de feijão guar

Segundo Rao e Kumar (2019), o feijão-guar é capaz de adaptar-se a diferentes tipos de solo, apresentando uma resistência notável à seca, o que o torna uma escolha importante para regiões com limitações hídricas.

2.1. Fatores que Afetam o Desempenho Agronômico do Feijão-Guar

Rao e Kumar (2019), afirmam que o desempenho agronômico do feijão-guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) é influenciado por uma variedade de fatores ambientais, que incluem clima, solo e práticas de manejo. O clima, especialmente a temperatura e a precipitação, desempenha um papel crucial no crescimento e desenvolvimento da cultura.

Segundo Rao e Kumar (2019), temperaturas ideais entre 25 °C e 30 °C favorecem a germinação e o desenvolvimento das plantas, enquanto condições extremas podem levar à redução do rendimento.

Outro fator importante é a qualidade do solo, que inclui a textura, a fertilidade e a capacidade de retenção de água. De acordo com Santos e Oliveira (2020), solos bem drenados e ricos em matéria orgânica favorecem o desenvolvimento radicular e a absorção de nutrientes, resultando em melhores rendimentos. A análise do solo antes do cultivo é fundamental para adequar a adubação e outras práticas de manejo.

As práticas de manejo, como a adubação e o controle de pragas, também são determinantes no desempenho agronômico do feijão-guar. Segundo Lima et al. (2021), a aplicação de fertilizantes equilibrados e a implementação de estratégias de controle integrado de pragas podem aumentar significativamente a produtividade da cultura. Essas práticas garantem que as plantas tenham acesso aos nutrientes necessários e sejam protegidas de infestações prejudiciais.

A escolha de genótipo e ou variedades adequadas é crucial para o sucesso da cultura. Segundo Kumar e Singh (2022), variedades melhoradas que possuem resistência a doenças e maior capacidade de adaptação a diferentes condições climáticas podem resultar em aumentos significativos na produtividade.

2.2. Origem do Feijão-Guar

O feijão-guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) é uma leguminosa nativa da Índia e da África. Ele foi domesticado há milênios, principalmente na região do subcontinente indiano, onde se

adapta a condições climáticas áridas. A planta é conhecida por suas vagens longas e finas, que contêm sementes ricas em proteínas e fibra, além de ser utilizada em várias aplicações industriais devido à sua goma guar, um agente espessante natural (Gordon et, al., 2018).

O seu cultivo se expandiu para outras regiões, incluindo partes do Oriente Médio e da América do Sul, onde as condições climáticas permitem seu crescimento. A variedade de usos do feijão-guar, que vai desde a alimentação até aplicações na indústria alimentícia e farmacêutica, contribuiu para sua popularidade (Kumar & Sharma, 2020).

2.3. Importância Econômica

O feijão-guar desempenha um papel importante na economia agrícola, especialmente na Índia, onde é um cultivo de renda para muitos agricultores. A extração do gomo guar tornou-se uma indústria significativa, com aplicações que vão desde a alimentação até a indústria de cosméticos e petróleo. O aumento da demanda global por produtos naturais e sustentáveis tem impulsionado ainda mais o cultivo do feijão-guar (Singh et, al., 2021).

2.4. Classificação Taxonômica do Feijão-Guar

O feijão-guar, cientificamente conhecido como *Cyamopsis tetragonoloba*, pertence à família das leguminosas (Fabaceae). A classificação taxonômica do feijão-guar pode ser detalhada da seguinte maneira: Reino: Plantae; Divisão: Angiospermae; Classe: Eudicotyledonae; Ordem: Fabales; Família: Fabaceae; Gênero: *Cyamopsis*; Espécie: *C. tetragonoloba* (Jain & Singh, 2019).

2.5. Características Morfológicas

As características morfológicas do feijão-guar incluem uma planta herbácea, com altura que pode variar entre 30 a 100 cm, dependendo das condições de cultivo. Suas folhas são compostas, e as flores, que variam em cor de branco a roxo, são importantes para a polinização. Os frutos são vagens longas, que contêm de 5 a 15 sementes. Essas características são essenciais para a identificação taxonômica da espécie e também influenciam suas aplicações agrícolas (Gupta & Sharma, 2020).

2.5.1. Distribuição e Habitat

O feijão-guar é predominantemente cultivado em regiões de clima árido e semiárido, o que reflete sua adaptação a condições de estresse hídrico. Além da Índia, onde a planta é nativa, seu cultivo se expandiu para várias partes do mundo, incluindo o Oriente Médio e a América

do Sul. A adaptabilidade do *Cyamopsis tetragonoloba* a diferentes tipos de solo e clima contribui para sua ampla distribuição (Mishra & Singh, 2021).

2.5.2. Sementes

As sementes de feijão-guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) são geralmente ovais e apresentam uma coloração que pode variar entre bege e marrom. O tamanho das sementes é variável, mas em média, elas medem de 4 a 6 mm de comprimento. A superfície das sementes é lisa, o que facilita sua manipulação durante o processo de plantio (Kumar & Singh, 2020).

As sementes de feijão-guar são ricas em proteínas, apresentando um teor que pode variar de 20% a 30%. Além disso, elas contêm uma quantidade significativa de fibras dietéticas, minerais como cálcio e fósforo, e uma variedade de vitaminas do complexo B. Essa composição nutricional torna as sementes uma excelente opção para a alimentação, tanto humana quanto animal (Gupta et, al., 2019).

As sementes apresentam uma taxa de germinação que pode chegar a 85% sob condições ideais de temperatura e umidade. No entanto, a germinação pode ser afetada por fatores como a qualidade das sementes, o tratamento pré-germinativo e as condições do solo (Mishra & Sharma, 2021).

2.5.3. Folhas

As folhas do feijão-guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) são compostas e pinadas, geralmente apresentando de 3 a 5 folíolos por folha. Cada folíolo possui uma forma ovalada ou elíptica, com bordas inteiras e uma superfície ligeiramente aveludada. As folhas medem aproximadamente 5 a 15 cm de comprimento e 2 a 7 cm de largura, variando conforme as condições ambientais e o manejo agrícola (Kumar & Sharma, 2020).

Segundo Singh et, al., (2019) as folhas desempenham um papel crucial na fotossíntese, capturando luz solar e convertendo-a em energia química. Além disso, as folhas do feijão-guar são importantes para a transpiração, ajudando a regular a temperatura da planta e a manter a umidade do solo. Estudos mostram que a saúde das folhas e sua aparência influenciam diretamente a atividade de polinização, o que pode afetar a formação de vagens e a produção de sementes (Ghosh et, al., 2021).

2.5.4. Caule

O caule do feijão-guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) é ereto e pode atingir uma altura de até 1 metro, dependendo das condições de cultivo. Ele apresenta um formato cilíndrico e é ligeiramente ramificado, permitindo que a planta suporte um número significativo de folhas e vagens. A casca do caule é geralmente lisa e de coloração verde, que pode escurecer à medida que a planta amadurece (Kumar & Singh, 2020). Além de fornecer suporte estrutural, o caule do feijão-guar desempenha um papel vital no transporte de água e nutrientes entre as raízes e as folhas, (Gupta et, al., 2019). A capacidade de adaptação é um dos fatores que tornam o feijão-guar uma cultura importante em regiões semiáridas, onde outras plantas podem não prosperar (Mishra & Sharma, 2021).

2.5.5. Flores

As flores do feijão-guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) são pequenas e possuem uma estrutura típica das leguminosas. Elas são geralmente agrupadas em inflorescências do tipo racemo, com flores que variam em cor de branco a lilás, com tonalidades roxas mais intensas na parte central. Cada flor é composta por cinco pétalas, sendo a pétala superior maior, o que é característico do gênero (Kumar & Singh, 2020). As flores do feijão-guar são geralmente autopolinizadoras, mas também podem ser polinizadas por insetos, como abelhas, (Ghosh et, al., 2021).

A floração do feijão-guar é um indicador importante do estado de desenvolvimento da planta e pode influenciar a gestão agrícola. A época da floração pode variar de acordo com as condições climáticas e práticas de manejo, o que impacta diretamente a produtividade do cultivo, (Singh et, al., 2019).

2.5.6. Raízes

As raízes do feijão-guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) são do tipo pivotante, podendo-se aprofundar significativamente no solo. Essa característica permite que a planta acesse humidade e nutrientes em camadas mais profundas, o que é crucial em ambientes áridos. As raízes são geralmente ramificadas e apresentam uma coloração marrom claro, com diâmetros que podem variar dependendo das condições de crescimento (Kumar & Singh, 2020).

As raízes do feijão-guar desempenham um papel vital na melhoria da estrutura do solo e na prevenção da erosão. As raízes profundas ajudam a aumentar a porosidade do solo, facilitando a infiltração de água e a aeração. Além disso, ao formar uma cobertura no solo, as raízes contribuem para a retenção de umidade e a redução da evaporação (Mishra & Sharma, 2021).

2.5.7. Frutos

Os frutos do feijão-guar são vagens que apresentam características específicas, como a forma alongada e a coloração que varia do verde ao marrom à medida que amadurecem. Essas vagens podem conter de 5 a 10 sementes, que são a parte comestível da planta (Marcos et, al., 2020).

As sementes do feijão-guar são ricas em nutrientes, destacando-se pelo seu alto teor de proteínas, fibras e minerais como ferro e cálcio. Essas propriedades nutricionais fazem do feijão-guar uma excelente opção para dietas vegetarianas e veganas, além de contribuir para a segurança alimentar em várias regiões (Silva, 2021). Além de seu valor nutricional, os frutos do feijão-guar também desempenham um papel importante na agricultura sustentável. Suas raízes ajudam na fixação de nitrogênio no solo, melhorando sua fertilidade e reduzindo a necessidade de fertilizantes químicos (Almeida, 2020).

2.6. Fenologia de feijão gaur

A fenologia refere-se ao estudo das fases de desenvolvimento das plantas em relação as condições ambientais. No caso do feijão-guar, essas fases incluem a germinação, emergência, floração, frutificação e maturação (Rangel et, al., 2019).

A germinação do feijão-guar ocorre quando as sementes são expostas a condições adequadas de umidade e temperatura. Estudos indicam que a temperatura ideal para a germinação varia entre 20 e 30°C, sendo que temperaturas abaixo de 15°C podem prejudicar esse processo (Silva et, al., 2020).

Segundo Lima e Araújo (2021), fase de floração, que é influenciada por fatores como fotoperíodo e temperatura. A floração do feijão-guar ocorre geralmente entre 30 e 45 dias após a semeadura, e condições climáticas adversas podem levar a um atraso nesse processo.

Na fase de frutificação, o feijão-guar apresenta a formação das vagens, que são essenciais para a produção de sementes. O desenvolvimento das vagens é sensível à disponibilidade de nutrientes e água no solo (Almeida et, al., 2022).

A fase de maturação é a etapa onde as vagens secam e as sementes alcançam seu pleno desenvolvimento. A colheita deve ser realizada no momento adequado para evitar perdas devido à queda das vagens ou à degradação das sementes (Ferreira et, al., 2023). Portanto, o monitoramento das condições climáticas e do estado fenológico da cultura é vital para garantir a qualidade e a quantidade da produção.

Tabela 1: Dados fenológicos registrados no presente ensaio

Bloc	Trat.	Genótipo	D. S	D.E	S.I	IFBF	S.F	D.F50%	D.F75%	In. Flora.	1ª Colheita	2ª colheita
1	T2	Figh	01-Feb	3 dias depois	59	27 dias depois	49	30 dias	32 dias	29 dias	98 dias	106 dias
1	T4	Sudwun	01-Feb	3 dias depois	57	22 dias depois	55	30 dias	32 dias	26 dias	98 dias	106 dias
1	T3	Khonoor	01-Feb	3 dias depois	45	22 dias depois	44	30 dias	32 dias	28 dias	98 dias	106 dias
1	T1	Charisma	01-Feb	3 dias depois	55	22 dias depois	52	30 dias	32 dias	26 dias	98 dias	106 dias
2	T2	Figh	01-Feb	3 dias depois	35	22 dias depois	1	30 dias	32 dias	26 dias	98 dias	106 dias
2	T4	Sudwun	01-Feb	3 dias depois	56	22 dias depois	52	29 dias	32 dias	26 dias	98 dias	106 dias
2	T1	Charisma	01-Feb	3 dias depois	49	22 dias depois	41	29 dias	32 dias	28 dias	98 dias	106 dias
2	T3	Khonoor	01-Feb	3 dias depois	58	22 dias depois	58	29 dias	32 dias	28 dias	98 dias	106 dias
3	T1	Charisma	01-Feb	3 dias depois	55	22 dias depois	47	29 dias	32 dias	26 dias	98 dias	106 dias
3	T2	Figh	01-Feb	3 dias depois	60	22 dias depois	56	29 dias	32 dias	28 dias	98 dias	106 dias
3	T4	Sudwun	01-Feb	3 dias depois	53	22 dias depois	50	29 dias	32 dias	26 dias	98 dias	106 dias
3	T3	Khonoor	01-Feb	3 dias depois	51	22 dias depois	48	29 dias	32 dias	26 dias	98 dias	106 dias
4	T2	Figh	01-Feb	3 dias depois	50	22 dias depois	47	29 dias	32 dias	26 dias	98 dias	106 dias
4	T1	Charisma	01-Feb	3 dias depois	62	22 dias depois	39	29 dias	32 dias	26 dias	98 dias	106 dias
4	T4	Sudwun	01-Feb	3 dias depois	48	22 dias depois	42	29 dias	32 dias	26 dias	98 dias	106 dias
4	T3	Khonoor	01-Feb	3 dias depois	56	22 dias depois	49	29 dias	32 dias	26 dias	98 dias	106 dias

Fonte: autor, 2024

Descrição

Bloc=Bloco; Trat=Tratamento; Genótipo; D.S= Dia de Sementeira; D.E=Dia de Emergência; S.I=Stande Inicial; IFBF=Início de Formação de Botão Floral; S.F=Stand Final; D.F50%=Dias de 50% de Floração; DF75%=Dias de 75% de floração; In. Flora.=Início da Floração; 1ª colheita= Primeira colheita; 2ª colheita= Segunda colheita.

2.6.1. Hábito de Crescimento do Feijão-Guar

O feijão-guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) é uma planta leguminosa que apresenta um hábito de crescimento ereto a semi-ereto, com a capacidade de atingir alturas que variam de 60 cm a 120 cm, dependendo das condições de cultivo e das práticas de manejo (Rao & Kumar, 2019).

Seu crescimento vertical é favorecido por um sistema radicular profundo, que permite a absorção eficiente de água e nutrientes, especialmente em solos com baixa fertilidade (Rao & Kumar, 2019).

2.7. Condições para cultivo de feijão guar

O entendimento dessas condições envolve a análise de fatores como solo, clima, manejo e práticas agrícolas (Silva et, al., 2021). Cada um desses elementos desempenha um papel crucial no desenvolvimento da cultura e na obtenção de bons rendimentos.

2.7.1. Solo

O feijão-guar se desenvolve melhor em solos bem drenados, com boa estrutura e fertilidade (Silva et, al., 2021). Solos com alta concentração de matéria orgânica são particularmente favoráveis, pois melhoram a retenção de umidade e a disponibilidade de nutrientes. De acordo com Lima et, al., (2020), Solos argilosos ou franco-argilosos são geralmente considerados ideais, pois oferecem boa capacidade de retenção de água e nutrientes. O feijão-guar prefere solos com pH entre 6,0 e 7,0, que proporcionam uma melhor disponibilidade de nutrientes essenciais (Almeida et, al., 2022).

2.7.2. Temperatura

A faixa ideal de temperatura para o crescimento do feijão-guar varia entre 20°C e 30°C, nas temperaturas acima de 35°C podendo causar estresse térmico e comprometer a produção (Silva et, al., 2021). Durante a fase de germinação, a temperatura do solo é importante. Temperaturas abaixo de 15°C podem retardar a germinação e resultar em uma emergência desigual, o que pode afetar o manejo da cultura e a colheita posterior. Temperaturas entre 25°C e 30°C favorecem a taxa de germinação e a uniformidade das plântulas (Lima et, al., 2020).

Na fase de floração, as temperaturas ideais continuam a ser fundamentais. Conforme Almeida et, al. (2022), temperaturas entre 20°C e 28°C promovem o desenvolvimento das flores e a formação das vagens. Temperaturas extremas, tanto altas quanto baixas, podem levar à queda das flores e ao aborto de vagens, resultando em perdas significativas na produtividade. O tempo necessário para o amadurecimento das plantas é reduzido em condições de temperatura ideal (Ferreira et, al., 2023).

2.7.3. Fotoperíodo

O fotoperíodo é um fator importante no cultivo do feijão-guar, influenciando seu desenvolvimento, floração e produtividade. O feijão-guar é considerado uma planta de dia neutro, o que significa que sua floração não depende estritamente da duração do dia, mas sim de condições ambientais adequadas e do estado fisiológico da planta (Silva et, al., 2021).

Singh et, al., (2018), feijão-guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) é uma leguminosa amplamente cultivada em várias regiões do mundo, especialmente na Índia, onde a produção é mais significativa.

Segundo a Food and Agriculture Organization (FAO, 2020), o Brasil tem investido em técnicas de cultivo mais eficientes, aumentando a sua participação no mercado global de feijão-guar. A produção de feijão-guar não se limita à Índia. Outros países como Paquistão, Estados Unidos e Brasil também estão se destacando na produção.

2.7.4. Ciclo

O ciclo de vida do feijão-guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) pode ser dividido em várias fases: germinação, crescimento vegetativo, floração, frutificação e maturação, Rao e Kumar (2019).

Segundo Martins e Silva (2022), a maturação das vagens acontece entre 100 a 120 dias após o plantio, momento em que as plantas devem ser colhidas. A colheita tardia pode resultar em perdas devido à queda das vagens ou ao ataque de pragas. A monitorização cuidadosa e o planejamento da colheita são fundamentais para maximizar o rendimento e a qualidade da produção.

2.7.5. Rendimento do Feijão-Guar

O rendimento do feijão-guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) varia consideravelmente dependendo de fatores como clima, tipo de solo, práticas agrícolas e variedades cultivadas. O rendimento pode variar entre 800 a 3.000 kg por hectare (Rao et, al., 2019).

2.8. Pragas e doenças

2.8.1. Pragas que Atacam a Cultura do Feijão-Guar

Segundo Silva et, al., (2019), o feijão-guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) é suscetível a várias pragas que podem comprometer sua produção. Entre as pragas mais comuns, destaca-se o percevejo-marrom (*Euschistus heros*), que pode causar danos significativos às plantas.

De acordo com Lima et, al., (2020), Outra praga relevante na cultura do feijão-guar é a lagarta da soja (*Anticarsia gemmatilis*), que é conhecida por atacar várias leguminosas. A larva dessa praga pode desfolhar as plantas, resultando em perda de vigor e produtividade.

Conforme relatado por Rodrigues et, al., (2021), o pulgão (*Aphis craccivora*) é outra praga que pode afetar o feijão-guar. Este inseto sugador é capaz de transmitir vírus e causar danos diretos

às plantas. As infestações de pulgões podem resultar em folhas amareladas e comprometimento do crescimento, o que destaca a importância de monitoramento constante e intervenções oportunas para o controle dessa praga.

2.8.2. Doenças que Atacam a Cultura do Feijão-Guar

Segundo Santos e Almeida (2019), cultura do feijão-guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) é susceptível a várias doenças, que podem impactar negativamente a produtividade e a qualidade da colheita. Entre as doenças mais comuns está a antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*. A antracnose provoca manchas escuras nas folhas, vagens e sementes, levando à desfolha e à queda prematura das vagens, o que resulta em perdas significativas na produção.

Outra doença importante é a mancha foliar, que pode ser causada por diversos patógenos, incluindo *Alternaria* e *Septoria*. De acordo com Lima et al. (2020), essas manchas foliares reduzem a capacidade fotossintética da planta, comprometendo o crescimento e o rendimento.

A fusariose é outra doença significativa que ataca o feijão-guar, causada por fungos do gênero *Fusarium*. Segundo Rodrigues e Nascimento (2021), essa doença pode afetar as raízes e o caule, levando ao murchamento e à morte das plantas. O controle dessa doença é desafiador e requer a combinação de práticas culturais e, em alguns casos, o uso de fungicidas.

O feijão-guar também pode ser afetado por vírus, como o vírus do mosaico do feijão (BGMV). Segundo Martins e Silva (2022), infecções virais podem causar deformações nas folhas e redução significativa na produção de grãos. A rotação de culturas e a eliminação de plantas infectadas são práticas recomendadas para controlar a propagação de doenças virais.

CAPITULO III: MATERIAIS E MÉTODOS

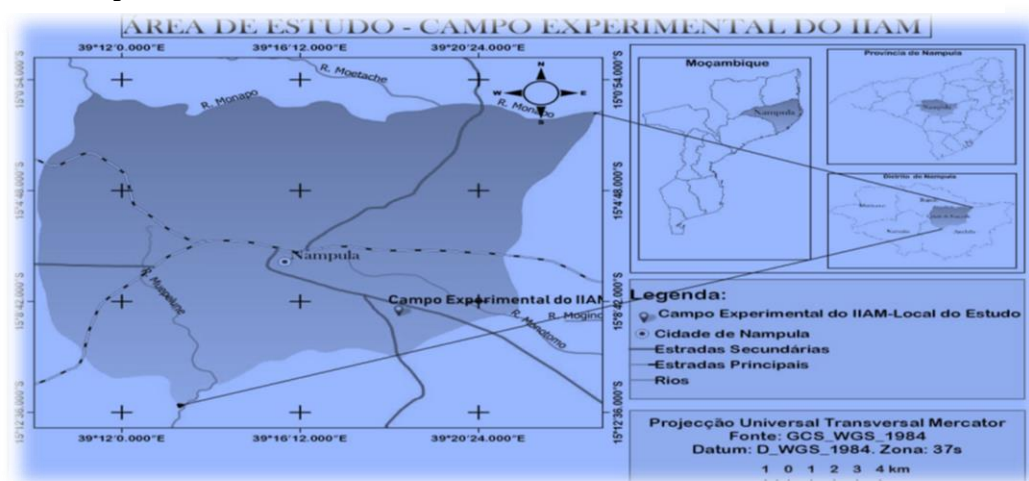
3. Descrição do local de estudo

O estudo foi conduzido no Instituto de Investigação Agrária de Moçambique, Posto Agronómico de Nampula, distrito de Nampula, província do mesmo nome que se encontra na zona Agro- ecológica R7. Está localizado na Capital Provincial de Nampula, confinando a Norte com distritos de Mecuburi e Muecate, a Sul com distrito de Mogovolas, a Este com o distrito de Meconta e a Oeste com o distrito de Murrupula. O campo experimental situa-se na cidade municipal de Nampula, bairro de Muahivire expansão com as coordenadas geográficas do local 15° 08' 27'' S 39° 18' 07'' E, a cerca de 432 m, de altitude.

A região é abrangida pelo clima tropical húmido com duas estações: uma chuvosa e quente que começa em Novembro e termina em Abril, caracterizado por aguaceiros e trovoadas frequentes: a outra é Seca e menos quente que se estende de Maio até Outubro. Nesta, o valor máximo absoluto da temperatura do ar, situa-se nos 33,9°C e o mínimo nos 19°C.

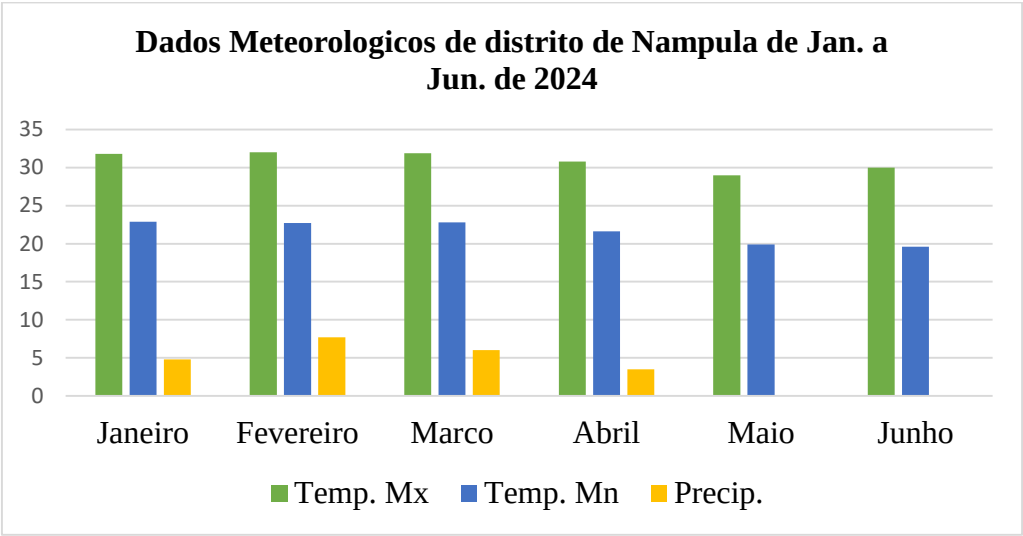
O distrito de Nampula por se situar na região central da província caracteriza-se pela predominância, em termos de relevo, por planaltos, salpicados por formações montanhosas sendo as mais importantes: Nairuco, Muhitho, Intathapila, Inriaue, Peuwé, Cuhari e Namanaca. Os solos dos topos e encostas superiores dos interflúvios são os mais representativos da região, profundos e muito profundos arenosos com subsolo profundo de textura franco-arenosa a argilosa, de cor castanha a vermelha, MAE (2005).

Figura 1: Mapa do local de estudo



Fonte: IIAM

Figura 2: Precipitação registada no PAN de Janeiro a Junho de 2024



Fonte: Estação meteorológica do IIAM-Nampula, 2024.

3.1. Materiais de estudo

Para tornar possível este ensaio, foram utilizados os seguintes materiais: Enxadas, ancinhos, cordas, fitas métricas e sementes do Feijão Guar. A enxada foi usada para o revolvimento e nivelamento do solo e também para sachar; foram usadas cordas para facilitar na delimitação e alinhamento do campo; para o espaçamento entre blocos e entre parcelas foi usada uma fita métrica de 100m para se extrair as medidas como: a medida da área do campo, do espaçamento entre blocos, entre parcelas, entre linhas e entre plantas. As sementes da cultura do Feijão Guar como os Genótipos Charisma, Fight, Khonnoor e Sudwun do ciclo curto foram fornecidas pelo Instituto de Investigação Agrária de Moçambique e a instituição teve acesso dos pesquisadores Brasileiros e pela África do sul cujas respectivas informações estão reveladas na tabela, abaixo.

Tabela 2: Descrição dos genótipos implantados do feijão guar

Feijão Guaar	Genótipos	Origem	Ciclo	Fornecedor
	Charisma	India	Curto	IIAM-Nampula
	Fight	India	Curto	IIAM-Nampula
	Khonoor	India	Curto	IIAM-Nampula
	Sudwun	India	Curto	IIAM-Nampula

Fonte: Autor, 2024.

3.2. Métodos

3.2.1. Delineamento experimental

O delineamento experimental usado neste ensaio foi o Delineamento de Blocos Completos Casualizados (DBCC), constituído por quatro (4) blocos, cada bloco possui quatro (4) unidades experimentais na qual completa 16 unidades experimentais, as parcelas tinha uma dimensão de $6m^2$, onde comprimento foi de 3m e largura foi de 2m. A área total foi de $187,5m^2$ (C x L), onde 15m de comprimento e 12,5m de largura, e compasso utilizado foi de 50cm entre linhas e 20cm entre plantas. Cada unidade experimental tinha 6 linhas de plantas. A distância entre blocos foi de 1,5m e entre tratamentos de 1m. Foram testados quatro genótipos do feijão guar sendo, Charisma, Fight, Khonoor e Sudwun. Decidiu se fazer o DBCC para reduzir o erro experimental e devido a variação das condições ambientais (declividade do solo, variação dos nutrientes no solo) e da variação da humidade relativa do ar no campo onde o ensaio foi estalado.

Tabela 3: Codificação dos tratamentos

Tratamentos	Genótipos
T1	Charisma
T2	Fight
T3	Khonoor
T4	Sudwun

Fonte: Autor, 2024.

3.3. Condução do ensaio

3.3.1. Preparação do campo

A preparação do campo foi efectuada com o auxílio de trator para a realização da lavoura e gradagem este último para deixar o solo bem drenado. Essas actividades decorreu um mês antes da sementeira.

3.3.2. Sementeira

A sementeira foi realizada manualmente na primeira semana do mês de Fevereiro, especificamente no dia 01 isso depois de realizar a preparação e a demarcação do campo um dia antes. Durante a sementeira foi usada uma fita métrica de 100 metros, cordas, estacas e

sementes de genótipos do feijão Guar a saber: Charisma, Figth, Khonoor e Sudwun, com uma média de 1 cm de profundidade.

3.3.3. Sachas

A primeira foi feita a três semanas depois da sementeira, a segunda feita na primeira semana do mês de Março.

Feitas manualmente assim que fosse necessário, usando enxadas de cabo curto para limpar o campo e retirar as ervas daninhas dentro e nas bordaduras das parcelas deixando desta forma de competir com a cultura e permitir maior eficácia de extração de nutrientes no solo.

3.3.4. Desbaste

O desbaste foi feita manualmente. O primeiro foi feito na terceira semana depois da sementeira deixando duas planta por cada covacho e o segundo foi feito na quinta semana depois da sementeira deixando uma planta por covacho. O desbaste é uma técnica crucial na agricultura, que visa otimizar o uso de recursos e maximizar a produtividade. O desbaste é uma prática agronômica que consiste na remoção de plantas em excesso em uma área cultivada.

Segundo Silva (2020), “o desbaste é essencial para o desenvolvimento saudável das culturas, pois reduz a competição entre as plantas e permite que aquelas mais vigorosas prosperem.

3.3.5. Controlo fitossanitário

Foi feita uma semana apos o estabelecimento do ensaio tendo sido utilizado insecticida Torrent 20 sl Substância activa Imidacloprid 40 mm para 16L, como forma de prevenção as pragas e doenças.

3.3.6. Colheita

Foi feita manualmente, após a cultura atingir a sua maturação fisiológica completa.

A primeira foi feita aos 98 dias apos a sementeira e a segunda foi feita aos 106 dias apos a sementeira.

De seguida realizou se a secagem com o objetivo de diminuir a humidade das vagens, depois a respectiva debulha, a pesagem das sementes e armazenar. Os Feijões colhidos foram colocados em sacos etiquetados de cada tratamento, para facilitar a identificação no período da pesagem das sementes.

3.3.7. Colecta de dados

Foi feita mediante os parâmetros ou as variáveis previamente definidos, que ajudaram a responder os objectivos do ensaio. Esta actividade foi feita durante todo o ciclo da cultura e em períodos diferentes dependendo dos parâmetros de medição definidos.

3.3.8. Variáveis mensuradas

Os parâmetros de crescimento ou agronómicos:

- Altura da planta: Para medir a altura da planta usou-se uma fita métrica de 5m onde mediu se desde o colo (base) da raiz até parte apical da planta.
- Número de ramos primários: Para determinar o número de ramos primários foram contados os ramos que surgem do caule principal de cada planta seleccionada e em cada parcela.
- Altura de inserção da primeira vagem: Para medir a altura de inserção da primeira vagem usou se uma fita métrica de 5m onde mediu se desde a base até a inserção da primeira vagem.

Os parâmetros de rendimento:

- Número de vagem por planta: para determinar o número de vagem por planta foi feita através da contagem das vagens por cada planta seleccionada e etiquetada;
- Peso de 100 sementes; Para determinar o peso das 100 sementes por cada parcela foi feita a escolha aleatória das 100 sementes e de seguida pesar usando a balança de precisão (Eletronic Compact Scale SH-131) com capacidade máxima de 3kg;
- Rendimento em kg/ha: Para obtenção do rendimento usou-se a seguinte formula:

$$Rend \left(\frac{kg}{ha} \right) = \frac{\text{peso total da parcela}}{\text{Stand final}} \times comp. (n^{\circ} \text{ de plantas em } 1ha) / 1000g$$

Fonte: IIAM.

3.3.9. Amostragem e amostra

Para a obtenção dos resultados trabalhou-se com uma população de 849 plantas no total onde cada unidade experimental teve uma média de 53 plantas que culminou numa amostra de 160 plantas no seu total e 10 plantas seleccionadas por parcela experimental, o método de amostragem foi método não probabilístico aleatória por conveniência onde a escolha foi segundo o performance da planta.

3.3.10. Análise de dados

Para analisar os dados colhidos do presente estudo, inicialmente, foi utilizado o Microsoft Excel 2013 para digitar e organizar os dados brutos, calcular os valores médios e construir os gráficos. Após essa etapa, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) para avaliar as diferenças significativas dos tratamentos sobre as variáveis em estudo, utilizando o pacote estatístico R, versão 2024. Para validar a ANOVA, foram realizados os testes de normalidade (teste de Shapiro-Wilks) e de homogeneidade de variâncias (teste de oneillmathews) dos resíduos a 5% de significância.

Tabela 4: Modelo de análise de variância

FV	G.L	SQ	QM	F
Blocos	b-1	SQ bloc	QM bloc	$\frac{QM\ bloc}{QM\ erro}$
Tratamentos	t-1	SQ trat	QM trat	
Erro	(t-1)(b-1)	SQ erro	QM erro	$\frac{QM\ trat}{QM\ erro}$
Total	tb-1	SQ total		

$$CV\% = \frac{\sqrt{QME}}{X} \times 100$$

Legenda: F.V.- Fonte de Variação, G.L. – Grau de liberdade, SQ – Soma de quadrados, QM – Quadrados médios, CV – Coeficiente de variação, F – F calculado, X – Média geral do ensaio.

3.3.11. Limitações

Das limitações constatadas neste trabalho foi a pouca disponibilidade de manuais que sustenta o marco teórico da cultura estudada e chuvas irregulares registradas na região.

Para ultrapassar as dificuldades constatadas foi necessário tanto esforço na pesquisa, leituras e tradução de manuais de Inglês para Português usando tradutor DeepL.com/pt-BR/translator e foi feita a rega no momento em que não chovia.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS E DISCUSSÕES

4. Resultados

Neste capítulo são apresentados e discutidos os resultados encontrados ao longo do trabalho em relação aos parâmetros: altura da planta (cm), número de ramos primários e altura da inserção da primeira vagem (cm), número de vagem por planta, peso de 100 sementes (g) e rendimento (kg/ha).

Tabela 5: Resumo das análises de variância para as variáveis colhidas

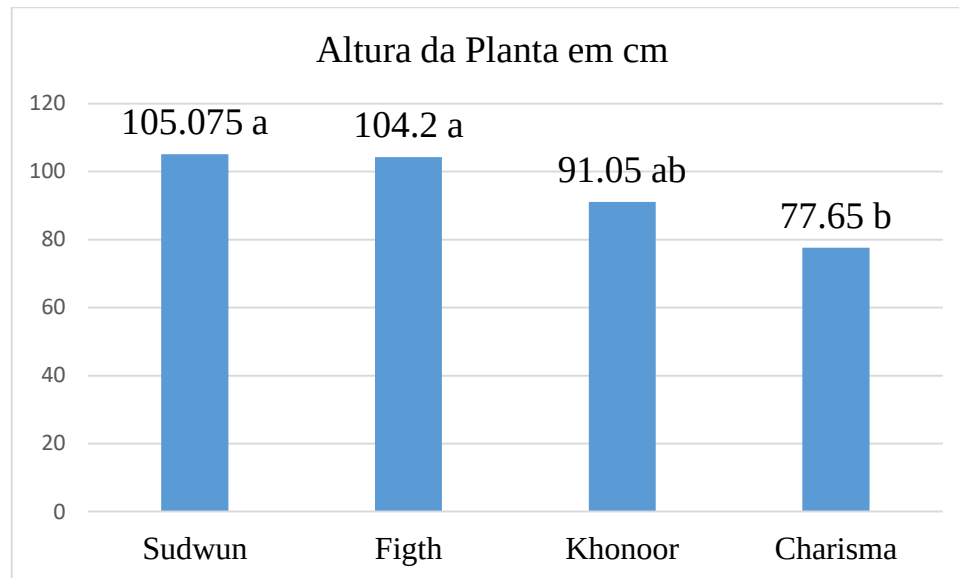
		AP	NRP	AIPV	NVP	P100S	Rend.
FV	GL	Quadrados dos Médios (QM)					
Tratamento	3	668.99*	14.4308*	0.32776	1626.17	0.240625*	205905
Bloco	3	768.90	11.0008	0.20442	879.54	0.007292	806562
Resíduos	9	134.37	2.0892	1.09042	850.85	0.059514	243434
Total	15						
CV%		12.27	22.81	11.59	21.17	7.27	26.89

*=Significativo a 5%; **FV**=Fonte de variação; **GL**=Graus de Liberdade; **QM**=Quadrados dos Médios; **AP**=Altura da planta; **NRP**=Número de ramos primários; **AIPV**=Altura da inserção da primeira vagem; **NVP**=Número de vagem por planta; **P100S**=Peso de cem sementes; **Rend.**= **Rendimento**; CV-Coefficiente de Variação.

4.1. Altura da planta em cm

Na figura a baixo estão apresentados os resultados dos tratamentos onde usou se o teste de Tukey para comparar as médias da altura da planta em cm entre os genótipos.

Figura 3: altura da planta em cm



Fonte: Autor, 2024.

As médias com a mesma letra indicam a não existência de diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, ao passo que as médias com as letras diferentes apresentam diferenças significativas entre tratamentos.

Segundo os resultados da análise de variância a 5% de nível de significância pelo teste de Tukey, apresentou diferenças significativas entre os tratamentos, onde o tratamento que mais se destacou foi o tratamento 4 (Sudwun) com a média de 105.075 cm de altura e o tratamento que menos se destacou foi 1 (Charisma) com a média de 77.65 cm de altura.

De acordo com Araújo et, al. (2019), a altura média das plantas de feijão guar pode ser influenciada por práticas de manejo e fertilização. Em experimentos realizados em diferentes condições de solo, os autores observaram que a altura das plantas variou entre 50 e 90 cm, dependendo da combinação de nutrientes aplicadas (Araújo et, al., 2019).

Outra pesquisa realizada por Costa e Lima (2020) indicou que a altura média das plantas de feijão guar pode variar de 45 a 85 cm, dependendo das condições climáticas e da variedade cultivada. Os autores também relataram que fatores como temperatura e luminosidade tiveram

um papel crucial na determinação da altura final das plantas, evidenciando a necessidade de adaptações conforme o ambiente de cultivo (Costa & Lima, 2020).

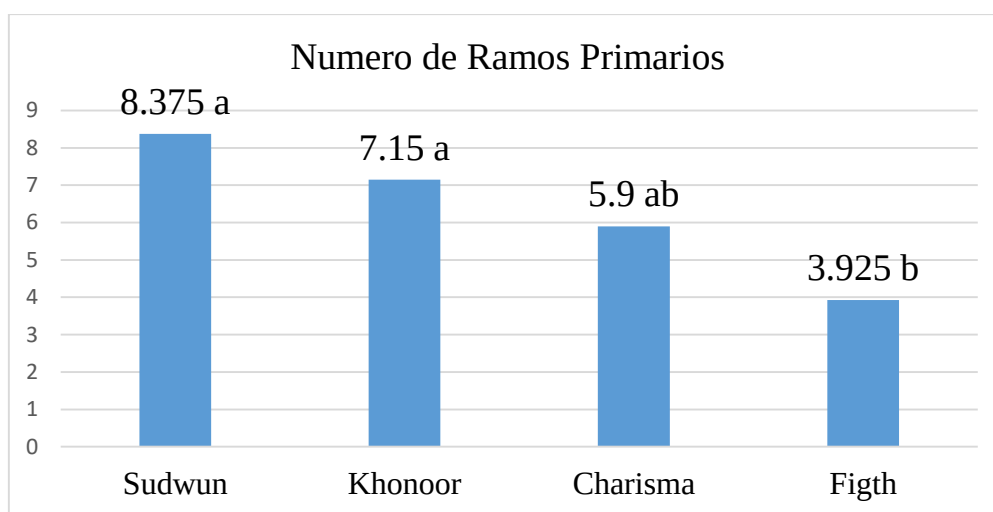
Em seus experimentos realizados por Martins & Silva, (2021) observaram que uma menor densidade de plantio resultou em plantas mais altas, com média de até 90 cm, enquanto em condições de alta densidade, a altura média foi de 60 cm.

Estes resultados possivelmente foram influenciados pelas características do solo (textura, Ph, e humidade do solo) da região assim como o clima (precipitação, luz solar, temperatura, vento), estes e outros factores puderam influenciar no crescimento que resultara na altura da planta em cm.

4.2. Número de ramos primários

Como ilustra a figura a baixo, estão apresentados os resultados dos tratamentos onde foi usado o teste de Tukey para comparar as médias do número de ramos primários entre os genótipos.

Figura 4: Número de ramos primários



Fonte: Autor, 2024.

As médias com a mesma letra não apresentam diferenças pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ao passo que as médias com as letras diferentes apresentam diferenças.

De acordo com os resultados da análise de variância a 5% de nível de significância pelo teste de Tukey, apresentados no gráfico a cima indicam que estatisticamente, existe diferenças significativas entre os tratamentos para o parâmetro Número de Ramos Primários, sendo que o tratamento que mais se destacou foi o tratamento 4 (Sudwun) com média de 8 ramos por planta

e o tratamento que menos se destacou foi o tratamento 2 (Figth) que teve uma média de 4 ramos planta.

Segundo Almeida et, al. (2019), o número médio de ramos primários por planta de feijão guar varia de 3 a 7 ramos, dependendo das condições de cultivo, como a adubação e a irrigação. Os autores ressaltam que um manejo adequado pode promover um desenvolvimento mais robusto da planta, resultando em um aumento no número de ramos primários (Almeida et, al., 2019).

De acordo com Souza e Lima (2020), em condições ideais de cultivo, o número médio de ramos primários para o feijão guar pode alcançar até 8 ramos por planta.

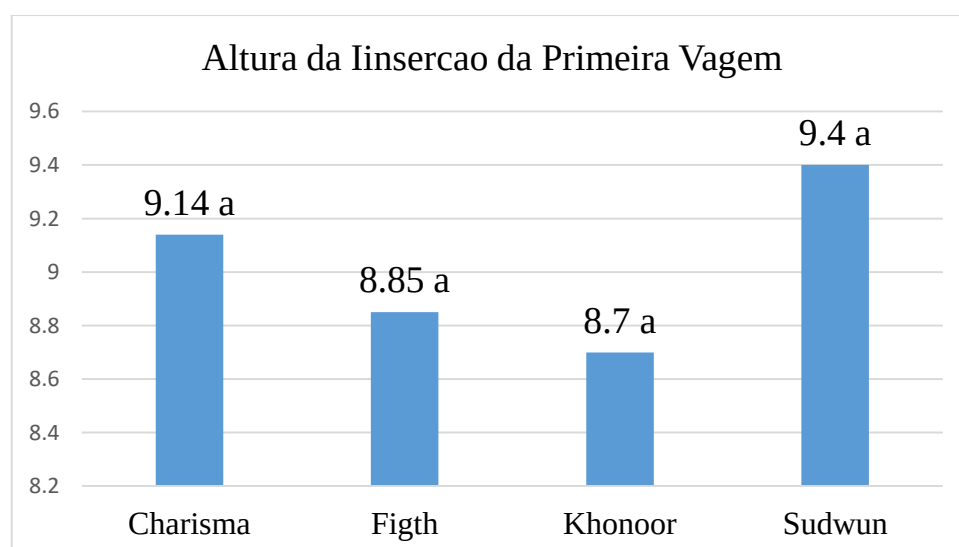
Martins et, al. (2021) observaram que o número médio de ramos primários pode ser influenciado pela densidade de plantio, variando entre 4 e 9 ramos por planta. Os autores discutem que um menor espaçamento entre plantas pode estimular o crescimento de ramos, mas também pode resultar em competição por recursos (Martins et al., 2021).

Lima et, al., (2000), afirmam que o número de ramificações nas leguminosas é uma importante característica, uma vez que esta família apresenta as inflorescências nas axilas foliares. Deste modo, quanto mais ramos numa planta há mais flores, mais vagens e mais sementes.

4.3. Altura da inserção da primeira vagem

Na figura estão apresentados os resultados dos tratamentos onde usado o teste de F para comparar as médias da variável altura da inserção da primeira vagem entre genótipos.

Figura 5: Altura da inserção da primeira vagem



Fonte: Autor, 2024.

Como o gráfico ilustra, os resultados da análise de variância, mostra não haver diferenças significativas a 5% do nível de significância entre os tratamentos para este parâmetro. A comparação das médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro indicou que o tratamento 4 (Sudwun) obteve média mais elevada de 9.4 cm e o tratamento que teve menor média foi o tratamento 3 (Khonoor) que teve 8.7 cm.

De acordo com Silva, (2020) altura média da inserção da primeira vagem do feijão-guar é uma variável importante no cultivo, pois pode influenciar a produtividade e a qualidade da colheita. Estudos indicam que essa altura geralmente varia entre 20 e 40 cm. A inserção adequada das vagens é crucial para facilitar a colheita e reduzir a incidência de doenças.

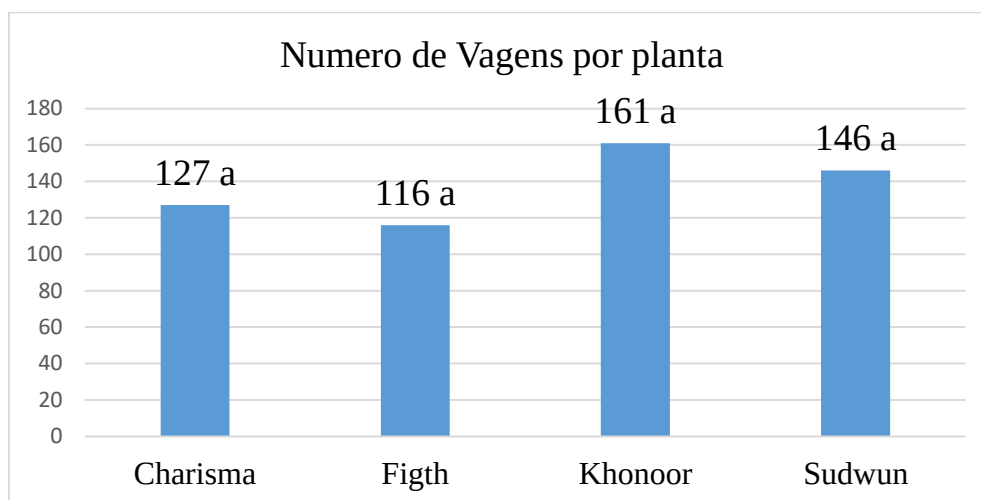
Além disso, a altura da inserção das vagens pode ser afetada por fatores agrônômicos, como a densidade de planta e o tipo de solo. A nutrição das plantas desempenha um papel fundamental no desenvolvimento da estrutura da planta e na formação das vagens com afirmam (Oliveira & Santos, 2019).

Para o estudo de Lima et, al., (2000) com o título: Divergência genética em guar (*Chamopsis tetragynoloba*) confirmou ter obtido os resultados que variam de 5cm até 14,6 cm de altura da inserção da primeira vagem. Quanto comprado com os resultados encontrados de Lima et, al., estes resultados, pode se acreditar que foram influenciados pela precipitação irregular ocorrido na época 2023/2024.

4.4. Número de vagem por planta

Na figura a baixo estão ilustrados os resultados dos tratamentos onde foi usado o teste de F para comparar as médias da variável número de vagem por planta entre os genótipos

Figura 6: Número de vagem por planta



Fonte: Autor, 2024.

Segundo os resultados da análise de variância a 5% de nível de significância apresentados no gráfico a cima, o número de vagens por planta mostraram que estatística estatisticamente não existe diferenças significativas entre os tratamentos. Contudo, numericamente, a maior média foi obtido pelo tratamento 3 (Khonoor) com 161 vagens por planta e a menor média foi obtido pelo tratamento 2 (Figth) com média de 116 vagens por planta.

Segundo Souza et, al., (2020), o número médio de vagens por planta de feijão guar pode variar entre 10 a 20 vagens, dependendo das condições de cultivo e dos insumos utilizados.

Outra pesquisa conduzida por Ferreira e Lima (2021) encontrou que o número médio de vagens por planta pode atingir até 25 vagens em condições ideais de cultivo. Os pesquisadores enfatizaram que fatores como a densidade de plantio e a escolha de variedades também desempenham um papel crucial no aumento da formação de vagens (Ferreira e Lima, 2021).

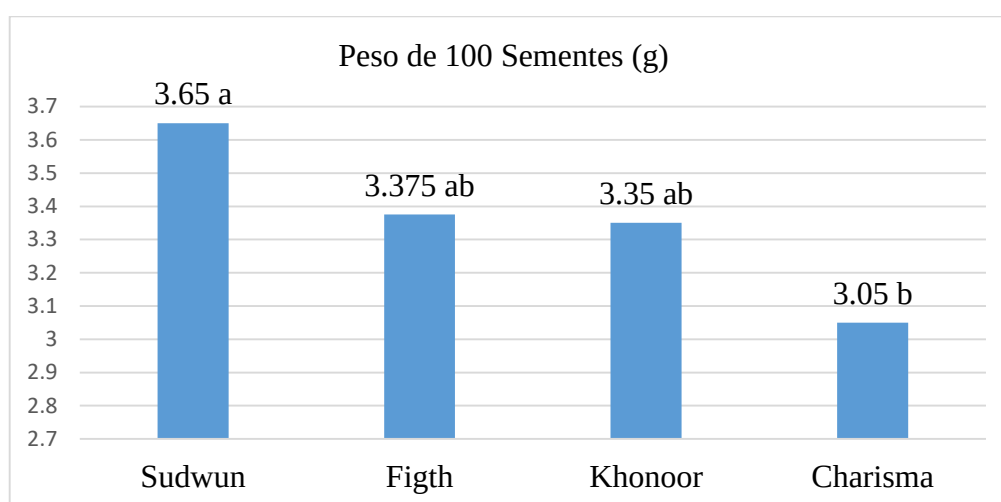
Santos et, al., (2022) relataram que a média de vagens por planta de feijão guará, em condições de manejo adequado, pode variar entre 15 a 30 vagens. O estudo ressaltou a importância de práticas de manejo integrado para otimizar a formação de vagens e, conseqüentemente, a produtividade da cultura (Santos et, al., 2022).

Os resultados acima (do presente ensaio) possivelmente que foram influenciados pelas características climáticas (precipitação, temperatura, luz solar e humidade do ar) que nesta época se manifestou nas condições agro- ecológicas da região e isto pode provocar aborto floral consequentemente a não formação da vagem.

4.5.Peso de 100 sementes

Na figura estão apresentados os resultados dos tratamentos onde o teste utilizado foi o de Tukey para comparar as médias da variável peso de 100 sementes entre os genótipos.

Figura 7: Peso de 100 sementes



Fonte: Autor, 2024.

De acordo com os resultados da análise de variância a 5% do nível de significância apresentados no gráfico acima, o parâmetro Peso de 100 Sementes apresenta diferenças significativas entre os tratamentos. Entretanto, o tratamento 4 (Sudwun) apresentou a média mais alta se destacando com 3.65g e o tratamento 1 (Charisma) com a média mais baixa que é de 3.05g.

O peso de 100 sementes de feijão-guar é uma característica importante para a avaliação da qualidade das sementes e pode variar entre diferentes variedade ou genótipo e condições de cultivo. Em geral, a média do peso de 100 sementes pode variar de 20 a 30 gramas, dependendo de fatores como a genética da cultivar e as práticas de manejo utilizadas (Silva, 2021).

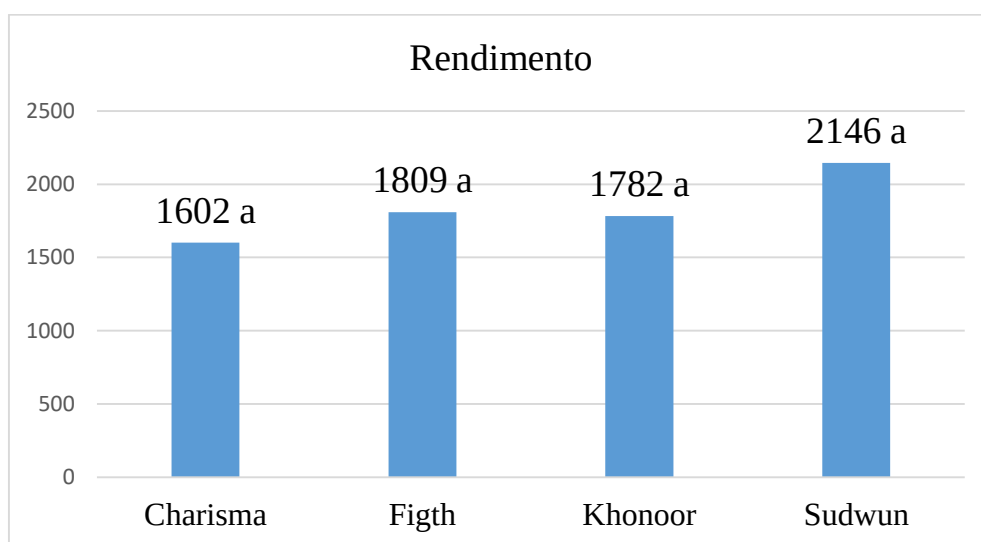
Estudos feitos por Oliveira e Santos, (2020) indicam que o peso das sementes está relacionado à viabilidade e ao vigor das mesmas. Sementes com um peso maior tendem a apresentar melhor desempenho na germinação e no estabelecimento das novas plantas.

Os resultados pautados pelos autores a cima são mais elevados em relação os do presente ensaio, estes possivelmente, influenciados pela genética da planta como características genéticas da planta, maturidade das sementes. Para além disso o estágio de maturação das sementes, o momento da colheita e secagem podem impactar o seu peso o tamanho das sementes também pode influenciar no peso das sementes.

4.6.Rendimento

A figura a baixo estão apresentados os resultados dos tratamentos onde foi usado o teste de F para comparar as médias da variável rendimento em kg/ha entre os genótipos.

Figura 8: Rendimento



Fonte: Autor, 2024.

Segundo os resultados de análise de variância a 5 % de nível de significância pelo teste do Tukey, verifica-se que estatisticamente não houve diferenças significativas entre os tratamentos para o parâmetro Rendimento. Entretanto, o tratamento 4 (Sudwun) obteve média mais alta com 2.146 kg/ha e o tratamento com menor média foi o tratamento 1 Charisma com 1.602kg/ha.

E para Silva, (2022) afirma que em geral, o rendimento pode variar de 1.000 a 3.000 kg por hectare, dependendo das práticas de cultivo adotadas.

Pesquisas conduzidas por Oliveira & Santos, (2021), mostram que propriedades que aplicam boas práticas agrícolas frequentemente alcançam rendimentos superiores a 2.500 kg por hectare. Estudos demonstram que o uso de técnicas adequadas de manejo, como rotação de culturas, adubação correta e controle de pragas, pode aumentar o rendimento.

Martins et al., (2023) concorda que variedades melhoradas têm mostrado resultados promissores, com rendimentos que podem ultrapassar 3.000 kg por hectare em condições ideais. Portanto, a seleção cuidadosa de variedades e o manejo integrado são fundamentais para otimizar a produção do feijão-guar.

O rendimento do feijão Guar pode ser influenciado por factores que afectam o desempenho agronómico como clima (temperatura, vento, precipitação, humidade do ar, raios solares), solo (textura de solo, Ph) e outros factores, de modo que deve-se tomar em consideração ao plantar esta cultura.

CAPITULO V: CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5. Conclusões

Com base nos resultados obtidos no ensaio, conclui-se que:

Para variável altura da planta notou-se que existem diferenças significativas entre os tratamentos tendo sido observado a maior média no tratamento 4 (Sudwun) com 105, 075 cm de altura.

Na variável número de ramos primários notou-se que há diferença significativa entre os tratamentos, tendo sido observado a maior média no tratamento 4 (Sudwun) com 8 ramos por planta.

Na variável altura da inserção da primeira vagem, foi verificado que a maior média foi observado no tratamento 4 (Sudwun), com uma média de 9,4 cm de altura, não havendo diferenças significativas entre os tratamentos estatisticamente.

Para variável número de vagem por planta, não houve diferenças significativas entre os tratamentos estatisticamente, mas numericamente, o tratamento com maior média foi o tratamento 3 (Khonor) que obteve uma média de 161 vagens por planta e o tratamento que obteve menor vagens foi o tratamento 2 (Figth) com 116 vagens por planta.

Na variável peso de 100 sementes, o tratamento que se destacou foi o tratamento 4 (Sudwun) com uma média de 3,65g e o que obteve menor média foi o tratamento 1 (Charisma) com 3,05g, havendo diferença significativa entre os tratamentos.

Para a variável rendimento não houve diferenças significativas entre os tratamentos, mas a maior média foi alcançada no tratamento 4 (Sudwun) num valor de 2.146kg/ha e a menor média foi verificado no tratamento 1 (Charisma) com uma média de 1602kg/ha.

Dos (4) quatro genótipos testados nas condições agro-ecológicas do Posto Agronómicos de Nampula, notou-se que o genótipo Sudwun foi que mostrou o melhor desempenho agronómico, sendo assim, recomenda-se.

Contudo, apuramos a hipótese alternativa que diz dos (4) quatro genótipos testados, pelo menos um mostrou melhor desempenho agronómico nas condições agro- ecológicas de Posto Agronómico de Nampula.

5.1.Recomendações

Aos institutos e empresas pesquisadores

Que façam estudos relacionados aos genótipos do feijão Guar em outras regiões e condições agro- ecológicas.

Que se conduza o mesmo estudo nas próximas épocas para se confirmar os resultados pautados a cima.

Aos agricultores e Ministério da Agricultura

Recomendar aos agricultores, ao Ministério da Agricultura a apostarem em novas culturas (no caso de feijão Guar) e que este o estudo sirva de referência para outras pesquisas académicas subsequentes.

Às instituições de pesquisa de ensino superior

Que se faça um experimento nos dois sistemas de cultivos (de sequeiro e de rega) para se verificar o desempenho agronómico desta nova cultura em Moçambique.

CAPITLO VI: REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- Almeida, J. A., Silva, F. R., & Ferreira, R. S. (2022). Análise do pH e sua influência no cultivo do feijão-guar. *Revista Brasileira de Agronomia*, 15(2), 75-82.
- Almeida, J. A., Silva, F. R., & Ferreira, R. S. (2022). Efeito da nutrição na produtividade do feijão-guar. *Revista Brasileira de Agronomia*, 15(2), 75-82.
- Almeida, J. A., Silva, F. R., & Ferreira, R. S. (2022). Influência da temperatura na floração e formação de vagens do feijão-guar. *Revista Brasileira de Agronomia*, 15(2), 75-82.
- Almeida, J. R. (2020). *Sustentabilidade na agricultura: o papel das leguminosas*. São Paulo: Editora Verde.
- Almeida, R. S.; Pereira, L. M.; Oliveira, A. J. (2019). Efeitos do manejo na formação de ramos primários do feijão guará. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 14, n. 2, p. 123-132.
- Araújo, R. S.; Mendes, J. F.; Cavalcanti, A. L. (2019). Influência do manejo na altura das plantas de feijão guará. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 43, n. 4, p. 1123-1132.
- Costa, M. A.; Lima, T. P. (2020). Variação na altura das plantas de feijão guará em diferentes ambientes. *Journal of Plant Growth Regulation*, v. 39, n. 2, p. 256-263.
- Ferreira, J. S.; Lima, T. P. (2021). Influência de fatores agrônômicos no número de vagens por planta de feijão guará. *Caderno de Pesquisa em Agronomia*, v. 11, n. 1, p. 90-100.
- Ferreira, L. P., Costa, T. D., & Pereira, M. A. (2023). Fenologia e manejo do feijão-guar. *Agropecuária Tropical*, 8(1), 34-45.
- Ferreira, L. P., Costa, T. D., & Pereira, M. A. (2023). Temperaturas ideais e seu impacto no ciclo do feijão-guar. *Agropecuária Tropical*, 8(1), 34-45.
- Food and Agriculture Organization. (2020). FAOSTAT: Production statistics. Retrieved from <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>.
- Ghosh, P., Das, A., & Mandal, S. (2021). Pollination Mechanisms in Guar: Implications for

- Crop Production. *Journal of Agricultural Research*, 29(3), 187-195.
- Ghosh, P., Das, A., & Mandal, S. (2021). Role of Leaf Structure in Attracting Pollinators in Guar. *Journal of Plant Interactions*, 16(4), 305-315.
- Ghosh, P., Ghosh, R., & Chakraborty, A. (2017). The nutritional and medicinal values of guar bean (*Cyamopsis tetragonoloba* L.): A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(1), 32-36.
- Gordon, J., Smith, R., & Patel, A. (2018). The Role of Guar Gum in Food Production. *Journal of Food Science*, 83(2), 345-353.
- Gupta, R., & Sharma, A. (2020). Morphological and Taxonomical Studies on Guar (*Cyamopsis tetragonoloba*). *Journal of Plant Sciences*, 12(4), 123-135.
- Gupta, R., Sharma, A., & Singh, P. (2019). Nutritional Composition of Guar Seeds and Their Role in Human Diet. *Journal of Nutritional Science*, 8(3), 211-219.
- Gupta, R., Sharma, A., & Singh, P. (2019). Structural and Functional Analysis of Guar Stem. *Journal of Plant Physiology*, 22(3), 145-154.
- Jain, S., & Singh, A. (2019). Taxonomy and Classification of Leguminous Plants. *Indian Journal of Botany*, 15(2), 87-94.
- Kumar, A., & Sharma, R. (2020). Historical Development and Economic Significance of Guar Crop. *Indian Journal of Agricultural Economics*, 75(3), 250-265.
- Kumar, A., & Sharma, R. (2020). Morphological Characteristics of Guar Leaves. *Indian Journal of Botany*, 18(2), 112-120.
- Kumar, A., & Singh, R. (2020). Floral Morphology and Development in *Cyamopsis tetragonoloba*. *Indian Journal of Horticulture*, 77(2), 213-220.
- Kumar, A., & Singh, R. (2020). Morphological Features of Guar Roots and Their Ecological Significance. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 90(4), 673-681.

- Kumar, A., & Singh, R. (2020). Physical Characteristics and Seed Quality of Guar. *Indian Journal of Agricultural Research*, 54(2), 134-140.
- Kumar, P., & Singh, A. (2022). Genetic improvement of guar: Impact on agronomic performance. *Journal of Crop Improvement*, 36(2), 159-175.
- Kumar, P., Kumar, R., & Verma, A. (2020). Guar gum: A versatile food additive. *Food Science and Technology*, 40(1), 45-53.
- Lima, A. C., Ferreira, J. L., & Silva, M. A. (2021). Agronomic management practices for enhanced guar production. *Journal of Agricultural Science*, 13(4), 350-359.
- Lima, A. C., Ferreira, J. L., & Souza, M. A. (2020). Foliar spots in guar: Identifying pathogens and management strategies. *Journal of Phytopathology*, 168(6), 403-410.
- Lima, A. C., Ferreira, J. L., & Souza, M. A. (2020). Management of *Anticarsia gemmatilis* in guar cultivation: An integrated approach. *Journal of Agricultural Science*.
- Lima, T. D., & Araujo, C. L. (2021). Fatores que influenciam a floração do feijão-guar. *Journal of Agricultural Research*, 45(3), 112-120.
- Lima, T. D., Santos, R. M., & Oliveira, C. L. (2020). Germinação do feijão-guar em diferentes temperaturas. *Journal of Agricultural Research*, 45(3), 112-120.
- Lima, T. D., Santos, R. M., & Oliveira, C. L. (2020). Textura do solo e suas implicações no desenvolvimento do feijão-guar. *Journal of Agricultural Research*, 45(3), 112-120.
- Lima, et, al. (2000). Divergência genética em guar (*cyamopsis tetragonoloba*). *Revista ceres*.
- Marcos, A. F., Silva, T. B., & Oliveira, R. S. (2020). Aspectos botânicos e nutricionais do feijão-guar. *Revista Brasileira de Agricultura*, 45(3), 120-135.
- Martins, A. L., Costa, R. M., & Almeida, V. J. (2023). Avaliação do rendimento de cultivares.
- Martins, C. P., & Silva, T. R. (2022). Viral diseases in guar crops: Management and prevention strategies. *Journal of Crop Protection*, 15(4), 221-230.

- Martins, F. L.; Cunha, R. A.; Silva, J. R. (2021). Efeito da densidade de plantio na formação de ramos primários do feijão guará. *Revista de Pesquisa em Agronomia*, v. 52, n. 1.
- Martins, F. L.; Silva, J. R. (2021). Efeito da densidade de plantio na altura do feijão guará. *Ciencia Agronômica*, v. 52, n. 3, p. 412-419.
- Mishra, R., & Sharma, D. (2021). Germination Potential of Guar Seeds Under Different Environmental Conditions. *Journal of Agronomy*, 19(1), 45-55.
- Mishra, R., & Sharma, D. (2021). Root Adaptations of Guar in Arid Environments. *Journal of Soil and Water Conservation*, 76(2), 115-123.
- Mishra, R., & Sharma, D. (2021). Water Stress Adaptation Mechanisms in Guar Plants. *Journal of Environmental Biology*, 42(1), 23-30.
- Mishra, R., & Singh, D. (2021). Adaptability of Guar Cultivation in Arid and Semi-Arid Regions. *Journal of Agronomy*, 17 (3), 215-229.
- Nayak, S. K., Roy, S., & Pradhan, S. (2019). Guar gum: Properties and applications. *International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy*, 10(1), 12-15.
- Oliveira, T. F., & Santos, M. E. (2019). Manejo nutricional do feijão: impactos na formação de vagens. *Agropecuária Tropical*, 10 (2), 150-159.
- Oliveira, T. F., & Santos, M. E. (2020). Impactos das condições de cultivo no peso das sementes de feijão. *Agropecuária Tropical*, 11 (3), 145-153.
- Oliveira, T. F., & Santos, M. E. (2021). Práticas agrícolas e sua influência no rendimento do feijão. *Agropecuária Tropical*, 12 (1), 78-86.
- Rangel, P. H., Martins, J. F., & Souza, E. R. (2019). Estudo fenológico do feijão-guar em diferentes condições ambientais. *Ciência Rural*, 49 (4), e20180234.
- Rangel, P. H., Martins, J. F., & Souza, E. R. (2019). Fotoperíodo e manejo do feijão-guar: estratégias para maximizar a produtividade. *Ciência Rural*, 49(4), e20180234.

- Rao, B. S., & Kumar, R. (2019). Agronomic performance of guar under varying soil moisture conditions. *Indian Journal of Agronomy*, 64(1), 45-50.
- Rao, B. S., & Kumar, R. (2019). Climatic influences on the growth and yield of guar. *Indian Journal of Agronomy*, 64(1), 45-50.
- Rao, B. S., & Kumar, R. (2019). Growth habits and root development of guar: Implications for cultivation. *Indian Journal of Agronomy*, 64(1), 45-50.
- Rao, B. S., & Kumar, R. (2019). Life cycle of guar bean and its agricultural implications. *Indian Journal of Agronomy*, 64(1), 45-50.
- Rao, B. S., Kumar, R., & Reddy, Y. R. (2019). Yield potential and agronomic practices of guar bean. *Journal of Crop Science*, 14(1), 55-63.
- Rao, K. P., Reddy, M. B., & Naik, S. (2021). Socio-economic significance of guar in India. *Agricultural Economics Research Review*, 34(2), 119-126.
- Reis, C. M. G., Almeida, C. M., Peças, L. F. V. & Almeida, J. P. F. (2021). Yield evaluation of guar genotypes (*Cyamopsis tetragonoloba* L. Taub.) selected for high-density planting and mechanical harvesting. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 27 (5), 926–932.
- Rodrigues, R. R., & Nascimento, E. M. (2021). Fusarium wilt in guar: Symptoms, causes, and management. *Plant Disease*, 105(2), 456-463.
- Rodrigues, R. R., Martins, T. S., & Nascimento, E. M. (2021). Effects of *Aphis craccivora* on the growth and yield of guar. *International Journal of Pest Management*, 67, 368-375.
- Santos, J. L., & Almeida, R. V. (2019). Antracnose em feijão-guar: Causas e controle. *Revista Brasileira de Fitopatologia*, 41(3), 207-215.
- Santos, J. L., & Oliveira, F. F. (2020). Soil fertility and its impact on guar yield. *Journal of Plant Nutrition*, 43(12), 1834-1843.
- Santos, M. F.; Cunha, R. A.; Oliveira, J. P. (2022). Manejo integrado e seu impacto no número

- de vagens do feijão guará. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 13, n. 2, p. 75-83.
- Silva, A. B., Lima, J. S., & Oliveira, R. D. (2020). Temperatura e umidade no processo de germinação do feijão-guar. *Revista de Ciências Agrárias*, 14(2), 97-104.
- Silva, T. (2020). *Fundamentos de Agricultura Moderna*. Curitiba: Editora Agro.
- Silva, A. B., Lima, J. S., & Oliveira, R. D. (2021). Análise das condições de cultivo do feijão-guar em diferentes regiões. *Revista de Ciências Agrárias*, 14(2), 97-104.
- Silva, A. B., Lima, J. S., & Oliveira, R. D. (2021). Condições climáticas e seu impacto na produtividade do feijão-guar. *Revista de Ciências Agrárias*, 14(2), 97-104.
- Silva, A. B., Lima, J. S., & Oliveira, R. D. (2021). Influência do fotoperíodo no desenvolvimento do feijão-guar. *Revista de Ciências Agrárias*, 14(2), 97-104.
- Silva, A. B., Lima, J. S., & Oliveira, R. D. (2021). Solo e fertilidade no cultivo do feijão-guar em diferentes regiões. *Revista de Ciências Agrárias*, 14(2), 97-104.
- Silva, E. M. (2021). *Nutrição e saúde: a importância das leguminosas na dieta*. Fortaleza: Editora Saúde.
- Silva, J. A. (2020). Influência da altura de inserção de vagens na produtividade do feijão-guar. *Revista Brasileira de Agricultura*, 25(3), 231-240.
- Silva, J. A. (2021). Peso de sementes e sua relação com a produtividade do feijão-guar. *Revista Brasileira de Agricultura*, 26(4), 112-120.
- Silva, J. A. (2022). Rendimento do feijão-guar sob diferentes práticas de manejo. *Revista Brasileira de Agricultura*, 27(2), 134-142.
- Silva, L. G., Oliveira, F. F., & Santos, D. J. (2019). Impact of *Euschistus heros* on guar crop: A field study. *Brazilian Journal of Entomology*, 63(2), 101-106.
- Singh, A., Kumar, V., & Kumar, S. (2018). Guar: An overview of production, processing, and industrial uses. *International Journal of Food Science and Technology*, 53(1), 1-9.

- Singh, P., Mehta, S., & Gupta, R. (2019). Ecological Significance of Leaf Physiology in Guar Cultivation. *Journal of Agricultural Ecology*, 27(1), 67-75.
- Singh, P., Mehta, S., & Gupta, R. (2019). The Role of Flowering Time in Guar Yield. *Journal of Crop Science*, 14(1), 45-54.
- Singh, P., Mehta, S., & Gupta, R. (2021). Global Market Trends of Guar Gum: An Overview. *International Journal of Agricultural Sciences*, 11(5), 129-136.
- Souza, A. P.; Oliveira, M. R.; Nunes, C. F. (2020). Efeitos do manejo na produção de vagens do feijão guará. *Revista Brasileira de Agricultura*, v. 15, n. 2, p. 105-114.

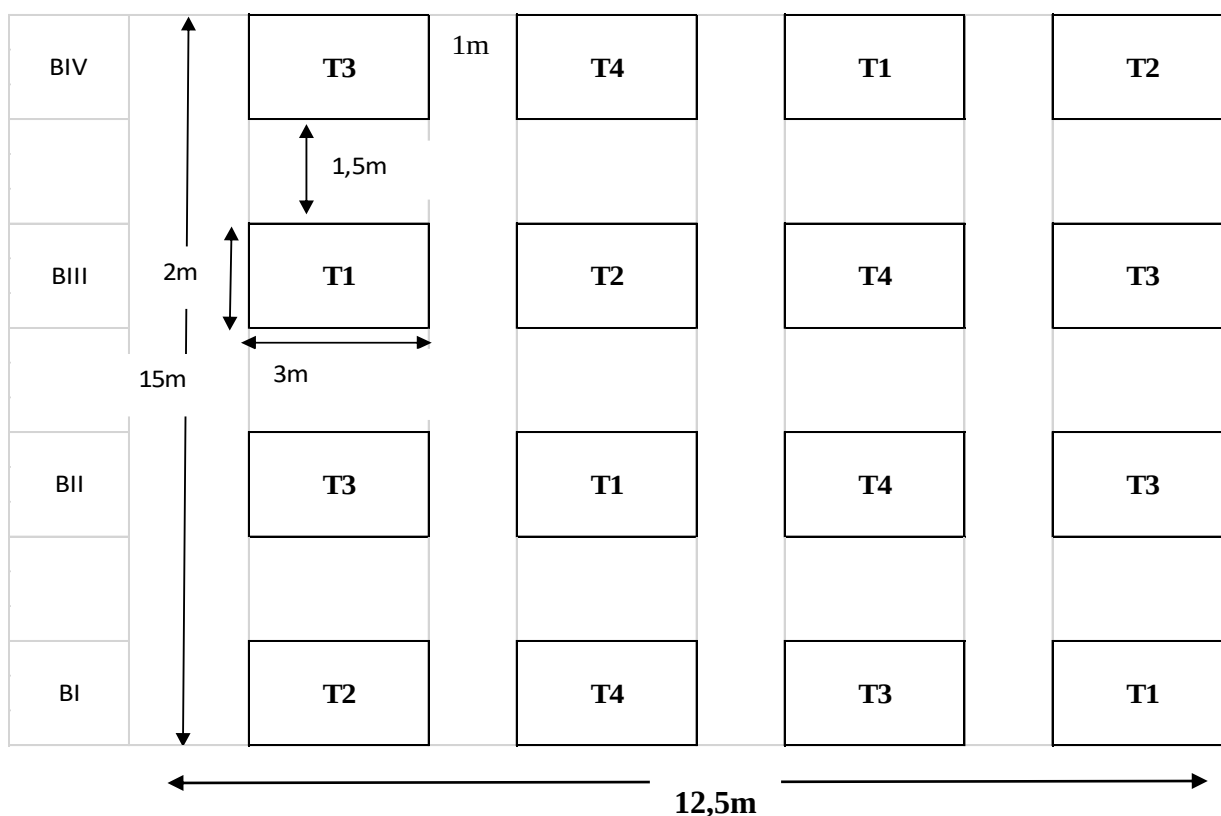
APÊNDICES

Apêndice 1: Resumo de protocolo de ensaio

Ensaio	Avaliação do desempenho agronómico de quatro (4) génotipos de Feijão Guar (<i>Cyamopsis tetragynoloba</i>) nas condições agro- ecológicas do posto agronómico de Nampula.
Entidade responsável pelo planeamento do ensaio.	Estudante: Albino Manuel
Entidade responsável pela condução de ensaio	Estudante: Albino Manuel
Local de ensaio	IIAM (Instituto de Investigação Agrária de Moçambique)
Campanha do ensaio	2023/ 2024
Espécie vegetal	Leguminosa: Feijao Guar (<i>Cyamopsis tetragynoloba</i>).
Objectivos do ensaio	Geral: ➤ Avaliar o desempenho agronómico de quatro (4) génotipos de Feijão Guar (<i>Cyamopsis tetragynoloba</i>) nas condições agro- ecológicas de posto agronómico de Nampula. Específicos: ➤ Descrever os parâmetros de crescimento como número de ramos primários e secundários, altura da planta e altura da inserção da primeira vagem; ➤ Comparar os parâmetros de rendimento como peso de 100 sementes, número de vagens por planta. ➤ Identificar o génotipo de feijão guar que condicione a melhor adaptabilidade.
Delineamento experimental	Delineamento de Blocos Completos Casualizados (DBCC)
Tratamentos ou níveis	Quatro tratamentos sendo: T1=Charisma; T2=Fight; T3 =Khonor e T4=Sudwun.
Numero de blocos e tratamentos	4 blocos e 4 tratamentos repetições respetivamente
Expaçamento	50cm entre linhas e 20cm entre plantas
Número de plantas	10P por linha e 54 por parcela e 849p todo campo
	Lavoura e Preparo de solo; Gradagem;

Trabalhos a realizar	Demarcação do campo; Preparação de tratamentos; Sementeira; Malgin (se for necessario); Pulverização; Colecta de dados; Colheita; E outras actividades.
Entidade responsável pela descrição do ensaio	Estudante: Albino Manuel
Entidade responsável pela avaliação do ensaio	Supervisor e ou co-supervisor
Entidade responsável pela elaboração do relatório e Monografia do ensaio	Estudante: Albino Manuel

Apêndice 2: Layout



Apêndice 3: Cronograma de actividades

Actividades	Fevereiro				Março				Abril				Maio			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Preparação do terreno																
Demarcação																
Sementeira																
Sacha																
Desbaste																
Colecta de dados																
Processament de dados																
Elaboração de relatório																

Apêndice 4: Dados brutos

Plot	Bloco	Trat	Genótipo	AP	NRP	NVP	Pseed	AIPV	Rend
101	1	1	Charisma	90.1	1.7	47	3.4	7.35	275
102	1	2	Figth	83	6.1	60	3.6	9.6	630.9
103	1	3	Khonoor	66.1	3.9	82	3.7	8.9	604.8
104	1	4	Sudwun	59.1	4.3	102	2.7	9.65	606.2
201	2	1	Charisma	97.8	3.9	106	3.5	8.85	77
202	2	2	Figth	119.4	8.6	153	3.7	9.65	1179.5
203	2	3	Khonoor	89.5	5.8	114	3	9.85	666.4
204	2	4	Sudwun	75.8	7	68	3.4	7.65	568.6
301	3	1	Charisma	80.8	6	96	3.1	8.06	629.6
302	3	2	Figth	106.4	6.5	114	3.4	9.5	1107
303	3	3	Khonoor	108.4	7.6	163	3.7	9.4	1382
304	3	4	Sudwun	115.8	10.4	229	3.3	10.35	1416.8
401	4	1	Charisma	122.5	3.6	129	3.2	9.7	931.7
402	4	2	Figth	81.2	7.5	165	3.4	9	888.3
403	4	3	Khonoor	109.5	11.2	122	3.6	8.7	1009.7
404	4	4	Sudwun	106.5	7.3	135	3	7.9	891.6

Apêndice 5: Resultados da análise de variância

A. Rendimento

Quadro da análise de variancia

	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	3	617716	205905	0.8458	0.50271
Bloco	3	2419685	806562	3.3133	0.07097
Residuo	9	2190905	243434		
Total	15	5228306			

CV = 26.89 %

Teste de normalidade dos residuos

valor-p: 0.4819925

De acordo com o teste de Shapiro-Wilk a 5% de significancia, os residuos podem ser considerados normais.

Teste de homogeneidade de variancia

valor-p: 0.4207469

De acordo com o teste de oneillmathews a 5% de significancia, as variancias podem ser consideradas homogeneas.

De acordo com o teste F, as medias nao podem ser consideradas diferentes.

Niveis	Medias
1 Charisma	1602.100
2 Figth	1808.532
3 Khonoor	1781.537
4 Sudwun	2145.852

B. Altura de inserção a primeira vagem

Quadro da análise de variancia

	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	3	0.9833	0.32776	0.30058	0.82431
Bloco	3	0.6133	0.20442	0.18747	0.90227
Residuo	9	9.8138	1.09042		
Total	15	11.4103			

CV = 11.59 %

Teste de normalidade dos residuos

valor-p: 0.6110528

De acordo com o teste de Shapiro-Wilk a 5% de significancia, os residuos podem ser considerados normais.

Teste de homogeneidade de variancia

valor-p: 0.7456457

De acordo com o teste de oneillmathews a 5% de significancia, as variancias podem ser consideradas homogeneas.

De acordo com o teste F, as medias nao podem ser consideradas diferentes.

Niveis Medias

1 Charisma 9.1400

2 Figth 8.8500

3 Khonoor 8.7000

4 Sudwun 9.3375

C. Peso de 100 sementes

Quadro da analise de variancia

	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	3	0.72188	0.240625	4.0432	0.04480
Bloco	3	0.02187	0.007292	0.1225	0.94448
Residuo	9	0.53562	0.059514		
Total	15	1.27938			

CV = 7.27 %

Teste de normalidade dos residuos

valor-p: 0.05293231

De acordo com o teste de Shapiro-Wilk a 5% de significancia, os residuos podem ser considerados normais.

Teste de homogeneidade de variancia

valor-p: 0.1373901

De acordo com o teste de oneillmathews a 5% de significancia, as variancias podem ser consideradas homogeneas.

Teste de Tukey

Grupos Tratamentos Medias

a	Sudwun	3.65
ab	Figth	3.375
ab	Khonoor	3.35
b	Charisma	3.05

D. Numero de ramos primários

Quadro da analise de variancia

	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	3	43.292	14.4308	6.9075	0.010375
Bloco	3	33.003	11.0008	5.2657	0.022659
Residuo	9	18.803	2.0892		
Total	15	95.097			

CV = 22.81 %

Teste de normalidade dos residuos

valor-p: 0.877034

De acordo com o teste de Shapiro-Wilk a 5% de significancia, os residuos podem ser considerados normais.

Teste de homogeneidade de variancia

valor-p: 0.6210275

De acordo com o teste de oneillmathews a 5% de significancia, as variancias podem ser consideradas homogeneas.

Teste de Tukey

Grupos Tratamentos Medias

a	Sudwun	8.375
a	Khonoor	7.15
ab	Charisma	5.9
b	Figth	3.925

E. Altura da planta

Quadro da analise de variancia

	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	3	2007.0	668.99	4.9787	0.026359
Bloco	3	2306.7	768.90	5.7222	0.017987
Residuo	9	1209.3	134.37		
Total	15	5523.0			

CV = 12.27 %

Teste de normalidade dos residuos

valor-p: 0.3530972

De acordo com o teste de Shapiro-Wilk a 5% de significancia, os residuos podem ser considerados normais.

Teste de homogeneidade de variancia

valor-p: 0.3684031

De acordo com o teste de oneillmathews a 5% de significancia, as variancias podem ser consideradas homogeneas.

Teste de Tukey

Grupos Tratamentos Medias

a	Sudwun	105.075
a	Figth	104.2

ab	Khonoor	91.05
b	Charisma	77.65

F. Numero de vagens por planta

Quadro da analise de variancia

	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	3	4878.5	1626.17	1.9112	0.19830
Bloco	3	2638.6	879.54	1.0337	0.42307
Residuo	9	7657.7	850.85		
Total	15	15174.8			

CV = 21.17 %

Teste de normalidade dos residuos

valor-p: 0.1279284

De acordo com o teste de Shapiro-Wilk a 5% de significancia, os residuos podem ser considerados normais.

Teste de homogeneidade de variancia

valor-p: 0.4902278

De acordo com o teste de oneillmathews a 5% de significancia, as variancias podem ser consideradas homogeneas.

De acordo com o teste F, as medias nao podem ser consideradas diferentes.

	Niveis	Medias
1	Charisma	127.0000
2	Figth	116.3333
3	Khonoor	161.7778
4	Sudwun	146.0000

Apêndice 6: Fotos ilustrativas das actividades realizadas durante ensaio



A foto a direita mostra actividade da demarcação do campo e a esquerda mostra o estado do ensaio.



Actividades de processamento e armazenamentos de produto.



Actividade de pesagem e colecta de dados