

UNIVERSIDADE CATOLICA DE MOCAMBIQUE

FACULDADE DE CIENCIAS AGRONOMICAS

**Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum*
L.) Nas condições ago ecológicas do distrito de Nampula**

Autor: Edson Chibequete

Cuamba

Dezembro de 2023

**AVALIAÇÃO DA ADAPTABILIDADE DE 17 VARIEDADES DA CULTURA DE
GERGELIM(*sesamum indicum l.*) NAS CONDIÇÕES AGO ECOLÓGICAS DO
DISTRITO DE NAMPULA**

AUTOR: EDSON CHIBEQUETE

Trabalho de carácter avaliativo para
obtenção do grau de licenciatura em
agronomia, da UCM Faculdade de
Ciências Agronômicas – Cuamba

Supervisor: Deocleciano Calton Alexandre

Co-supervisor: Barreta Veloso Savanguane

Cuamba

Dezembro de 2023

**AVALIAÇÃO DA ADAPTABILIDADE DE 17 VARIEDADES DA
CULTURA DE GERGELIM (*Sesamum indicum* L.) NAS CONDIÇÕES
AGRO-ECOLÓGICAS DO DISTRITO DE NAMPULA**

EDSON CREMILDO CHIBEQUETE

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:

Suoco Albino Cipriano

Eng.º Suoco Albino Cipriano, MSc (UCM-FCA)

Oponente:

Miquitaio A. Rego

Eng.º Miquitaio A. Rego, MSc (UCM-FCA)

Supervisor:

Eng.º Dioleciano Calton Alexandre, MSc (HAM)

Cuamba, Maio de 2024

Declaração de honra

Eu Edson Cremildo Chibequete declaro em minha honra que este Trabalho de Fim de Curso 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, novembro de 2023

/Edson Cremildo Chibequete/

Dedicatória

Aos meus pais, Fernando Gregório Pascoal Chibequete e Cílda Da Graça Paulo Laiheque, que sempre me incentivaram para a realização dos meus ideais, encorajando-me a enfrentar todos os momentos difíceis da vida. Pela compreensão, apoio e contribuição para minha formação acadêmica.

Com muito carinho, dedico a minha falecida irmã Maria Angelina Maricoa Chibequete e a minha também falecida Madrasta Sandra Faria Fundisse que desde pequeno ensinaram como ser e estar perante as dificuldades da vida. Aos meus irmãos, tios, amigos, pela força que me tem dado e carinho em todas circunstâncias da vida.

Agradecimentos

À Deus: Pela dádiva da vida, e por ter ajudado a manter a fé nos momentos mais difíceis.

Aos meus Pais: Em especial meu pai que sempre me incentivou na continuação do curso, sendo ele junto com minha mãe verdadeiros amigos, companheiros e confidentes, que hoje sorriem orgulhosos ou choram emocionados, que inúmeras vezes foram vitoriosos, que se doaram inteiros e renunciaram aos seus sonhos, para que, muitas vezes, eu pudesse realizar o meu sonho. A vocês que compartilharam o meu ideal e os alimentaram, incentivando a prosseguir na jornada, mostrando que o nosso caminho deveria ser seguido sem medo, fossem quais fossem os obstáculos. Minha eterna gratidão vai além de meus sentimentos, pois a vocês foi cumprido o dom divino.

Ao Engo. Diocleciano Calton Alexandre Enga. Barreta V. Savanguane, meu supervisor e 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, direção 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 aceitado 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 compartilharam 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! Aos meus tios, primos, sobrinhos, e amigos que sempre fizeram entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente e fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida com certeza.

Resumo

O presente experimento foi conduzido na campanha 2023/2024 nos campos do Instituto de investigação agrária de Moçambique localizado na cidade de Nampula, com objetivo de avaliar a adaptabilidade de 17 variedades de gergelim (*Sesamum indicum* L.). Para o efeito, foi utilizado o delineamento de Blocos Completos Casualizados, num esquema mono fatorial com sete tratamentos e três repetições. Os tratamentos que foram estudados consistiram na avaliação da interação dos parâmetros de crescimento, desenvolvimento e rendimento das 17 variedades que incluíam 3 locais como testemunho com as condições edafoclimáticas do distrito de Nampula. Durante a condução do experimento foram colhidos dados sobre a altura total da planta, altura de inserção da primeira cápsula, número de cápsulas por planta, número de sementes por cápsula, peso de 1000 sementes e o rendimento do grão (kg/ha). Para a análise de dados foi usado o pacote Excel para cálculo das médias e posteriormente foram feitas as análises estatísticas com auxílio do pacote estatístico SISVAR versão 5.3 para ANOVA (Análise de Variância) e para separação de médias foi usado teste de Shapiro–Wilk, ao nível de 5% de probabilidade. Os resultados demonstraram que todos os tratamentos tiveram diferenças significativas entre si. No que diz respeito à altura da planta, o maior valor absoluto de crescimento em altura com uma média de 124,3 cm foi o tratamento Lise2023'01 seguido da variedade Oral com cerca de 86 cm seguida de Mizerepane, Alua e ETG com 68,3, 54,6 e 30,6 cm, respetivamente. Quanto aos genótipos, mostraram um quase padrão nesta variável. E quanto à variável número de cápsulas por planta, observou-se uma superioridade em termos de valores absolutos nas variedades Lise2023'08 e Lise2023'02 apresentaram maior número absoluto de cápsulas por planta com a média de 84,3 e 81,6 respetivamente, mesmo não havendo diferenças significativas mostrando assim a fraca ligação à variável altura. Ao passo que na variável rendimento, em termos de valores absolutos, observou-se a superioridade no tratamento Alua e Lise2023'02 foram os tratamentos com maior rendimento do grão, com cerca de 919,76 e 917,3 kg/ha respetivamente.

Palavras-chave: Gergelim (*Sesamum indicum* L.), adaptabilidade, variedades

Abstract

The present experiment was conducted in the 2023/2024 campaign in the fields of the Agrarian Research Institute of Mozambique located in the city of Nampula, with the objective of evaluating the adaptability of 17 varieties of sesame (*Sesamum indicum* L.). For this purpose, a Randomized Complete Block design was used, in a monofactorial scheme with seventeen treatments and three replications. The treatments that were studied consisted of evaluating the interaction of the growth, development and yield parameters of the 17 varieties that included 3 test sites with the edaclimatic conditions of the Nampula district. During the experiment, data were collected on the total height of the plant, insertion height of the first capsule, number of capsules per plant, number of seeds per capsule, weight of 1000 seeds and grain yield (kg/ha). For data analysis, the Excel package was used to calculate the measures and subsequently statistical analyzes were carried out with the aid of the statistical package SISVAR version 5.3 for ANOVA (Analysis of Variance) and the Shapiro–Wilk test was used to separate the means. at the 5% probability level. The results showed that not all treatments had significant differences between them. With regard to plant height, the highest absolute value of growth in height with an average of 124.3 cm was mizerapane followed by the lise2023'01 variety with 117 cm, regarding the variable height of insertion of the first capsule was the Orala variety with around 86 cm. followed by mizerapane, alua and ETG with 68.3, 54.6 and 30.6 respectively in terms of genotypes showed an almost standard in this variable. And regarding the variable number of capsules per plant, there was a superiority in terms of absolute values in the varieties lise2023°08 and lise2023°02, they presented a higher absolute number of capsules per plant with an average of 84.3 and 81.6 respectively, even though there were no significant differences, thus demonstrating the weak connection at varying heights. while in the yield variable, in terms of absolute values, superiority was observed in the Alua and lysis2023'02 treatments, which were the treatments with the highest grain yield, with around 919.76 and 917.3 kg/ha respectively.

Keywords: Sesame (*Sesamum indicum* L.), adaptability, varieties

Lista de Grafico

Grafico 1. Precipitação (mm) registada durante o ciclo vegetativo da cultura.....	22
Grafico 2. variacao da temperatura do solo registada no posto agronomico de nampula.....	23
Grafico 3. temperatura do ar registada no PAN de janeiro a maio.....	24
Grafico 4. Comparação das médias de altura de plantas de gergelim nos diferentes tratamentos	35
Grafico 5. Comparação das médias de altura de inserção da primeira cápsula dos tratamentos	37
Grafico 6. Comparação das médias de número de cápsulas por planta.....	38
Grafico 7. Comparação das médias do peso de 1000 sementes	40
Grafico 8. comparacao das medias de rendimento	41
Grafico 9. Correlação entre peso do grao e o rendimento das variedades em estudo	43

Lista de Tabela

Tabela 1. estagios de desenvolvimento da cultura do gergelim	9
Tabela 2. . Classificação Taxonómica	10
Tabela 3. codificacao do ensaio.....	26
Tabela 4. codificacao do ensaio.....	23
Tabela 5. Classificação geral do coeficiente de variação	30
Tabela 6. interpretacao de indice corelacao.....	33

Lista de abreviaturas

Abreviatura Significado

%	Porcento
AP	Altura da Planta
AIPC	Altura de Inserção da Primeira Cápsula
ANOVA	Análise de Variância
CV	Coefficiente de Variação
G	
Gramma	
H1	Hipótese alternativa
ha	
Hectare	
Ho	Hipótese nula
IIAM	Instituto Ivestigacao agrarian de mocambque
kg/há	Quilograma por hectare
m	Metro
MAE	Ministério de Administração Estatal
ml/ha	Mililitro por hectare
ml/l	Mililitro/litro
mm	Milímetro
MO (%)	Percentagem de Matéria Orgânica
NCPP	Número de Cápsulas por Planta
NSPC	Número de Semente por Cápsula
oC	Graus Celsius
Pág	Página
PMS	Peso de Mil sementes
R (kg/ha)	Rendimento em quilograma por hectare
R	Resistente
Sp	Espécie
T	Tolerante

Índice

Declaração de honra	iv
Dedicatória.....	v
Agradecimentos	vi
Resumo	vii
Abstract.....	viii
Lista de Gráfico	ix
Lista de Tabela.....	ix
Lista de abreviaturas	x
CAPITULO I.....	5
Generalidades	5
1.2. Problemática	6
1.3. Justificativa.....	6
1.4. OBJETIVOS.....	7
1.4.1. Objetivo geral	7
1.4.2. Objetivos específico	7
1.5. Hipóteses	7
CAPITULO II REVISAO BIBLIOGRÁFICA	8
2.1. Origem e Difusão da Cultura do Gergelim.....	8
2.2. Importância económica	8
2.3. Usos e Composição das Sementes.....	8
2.4. Produção de Gergelim em Moçambique	9
2.5. Fases ou estagios de desenvolvimento da cultura do gergelim	9
2.6	10
2.7.2. Caule e ramificações.....	11
2.7.3. As flores.....	11
2.7.4. O fruto	11

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.)
Nas condições agro ecológicas do distrito de Nampula

2.7.5. Cálice	11
2.7.6. Corola	11
2.7.7. Estigma	12
2.7.8. Androceu	12
2.7.9. Anteras.....	12
2.7.10. Semente	12
2.8. Factores que influenciam no desenvolvimento	12
2.8.1. temperatura	12
2.8.2. Clima	13
2.8.3. Solo.....	13
2.8.4. Precipitação	13
2.8.5. Preparo do solo	13
2.8.6. Época de sementeira	14
2.8.7. Métodos e profundidade de sementeira	14
2.8.8. Espaçamento e densidade de sementeira	14
2.8.9. Desbaste.....	14
2.9. Tratos Culturais	15
2.11.1. Controlo de plantas daninhas.....	15
2.11.2. Rotação de culturas.....	15
2.11.3. Consociação.....	16
2.11.4. Pragas e Doenças	16
2.11.4.1. . Pragas	16
2.11.4.2 Doenças	17
2.12. Colheita.....	20
2.13. Debulha, limpeza e ventilação.....	21
CAPITULO III: MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
3.1. Descrição do local de estudo	21

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.)
Nas condições agro ecológicas do distrito de Nampula

Temperatura do solo	23
Temperatura Ar.....	23
3.3. Métodos	26
3.3.1. Delineamento Experimental	26
3.4. Descrição das variedades em estudo	27
3.3.2. Condução do ensaio.....	27
Preparação do terreno	27
Operações Culturais.....	27
Retanchar	27
Controlo de plantas daninhas.....	27
Desbaste.....	28
Tratamento Fitossanitário	28
Colheita e tratamento do grão.....	28
3.4. Variáveis de Crescimento	29
3.4.1. Altura das plantas	29
3.4.2. Altura de inserção da primeira cápsula.....	29
3.5. Variáveis de Rendimento Avaliados	29
3.5.1. Numero de Cápsulas por Planta.....	29
3.5.2. Peso de 1000 Sementes	29
3.5.4. Rendimento do grão	30
3.6. Processamento e Análise de dados	30
3.7. Correlação entre as variáveis estudadas	31
3.7.1. Hipóteses básicas	31
3.8. O Diagrama de dispersão.....	32
3.8.1. O coeficiente de correlação	32
3.8. Constrangimentos	33
CAPITULO IV: RESULTADOS, ANÁLISE E DISCUSSÕES	35

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.)
Nas condições agro ecológicas do distrito de Nampula

4. Parametros de medicao	35
4.1. Variáveis de Crescimento medidas.....	35
4.1.2. Variáveis de rendimento medidas.....	38
4.1.2. Rendimento.....	41
4.3. Correlação entre as diferentes variáveis estudadas e o rendimento.....	43
4.3.1. Correlação entre peso do grao e o rendimento das variedades em estudo	43
CAPITULO V: CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	45
5.1. Conclusões.....	45
5.2. Recomendações	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
APENDICES	51
Ap.1 protocolo de ensaio	52
Apêndice III: Tabela de Analise de Variância.....	55
Apêndice III.I: Tabela de Analise de Variância para Altura das plantas	55
Apêndice III.II: Tabela de Analise de Variância para Altura de inserção da primeira cápsula.....	56
Apêndice III.II: Tabela de Analise de Variância para numero de cápsula	57
Apêndice III.V: Tabela de Analise de Variância para peso de 1000 sementes.....	58
Apêndice III.VI: Tabela de Analise de Variância para rendimento (kg/ha).....	59
Anexo	62

CAPITULO I

Generalidades

O gergelim (*Sesamum indicum* L) é uma cultura oleaginosa, da família pedaliácea cultivada a vários anos em várias partes do mundo. Em tempos remotos a cultura de gergelim espalhou-se pelo oriente como Índia e China atualmente considerados países de maior produção mundial e nos outros países da América Latina como México, Venezuela e Colômbia; e da África como Sudão, Etiópia, Uganda e Nigéria (Mayhew, 1988).

De acordo com Ariel (2014) O gergelim (*Sesamum indicum* L.), da família Pedaliácea, é uma das plantas oleaginosas mais antigas e usadas pela humanidade. Considera-se a África o continente de origem do gergelim, porque ali existe a maioria das espécies silvestres do gênero *Sesamum*, ao passo que na Ásia se encontra uma riqueza de formas e variedades das espécies cultivadas

A cultura de gergelim por mais que seja uma cultura que já vem sendo cultivado desde a antiguidade pouco se conhece sobre as melhores variedades que se adaptam ao clima de uma determinada região alavancando assim o seu potencial máximo do rendimento.

Em Moçambique o cultivo de gergelim foi promovido pela presença da população Asiática, antes da chegada dos portugueses. Nessa época, a influência Asiática teve mais impacto na região norte do país (província de Nampula e Cabo Delgado) onde primeiramente a cultura foi praticada a nível de Moçambique. Hoje, o gergelim é conhecido e praticado em diferentes regiões do país, concretamente Nampula, Cabo Delgado, Manica, Sofala e Zambézia (Simão, Rulkens, Lameiras e Cuhia, 1999:8).

A título de exemplo, Moçambique produziu em 2006 aproximadamente 18.000 toneladas e em 2008 aproximadamente 34.000 toneladas representando uma subida na ordem de 16.000 toneladas (Instituto de Investigação Agrária de Moçambique, 2008).

Apesar dessa safra, o rendimento não é satisfatório devido ao uso de variedades pouco produtivas com baixo nível de adaptabilidade.

Com a crescente demanda do mercado desta cultura verifica-se por parte dos produtores assim como para o governo a identificação de melhores variedades com alto rendimento e qualidade do seu óleo e buscando novas técnicas dos países com maiores êxitos do mundo quanto a

produção desta cultura desta feita esta pesquisa visa avaliar a adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*Sesamun indicum* L.).

1.2. Problemática

A produção de gergelim a nível mundial tem aumentando nos últimos anos devido à crescente demanda por seus benefícios nutricionais e culinários principalmente em países em via de desenvolvimento. A produção média desta cultura pode variar dependendo de vários fatores como as condições climáticas, manejo agrícola e a variedade cultivada. Mas em média, a produção de gergelim pode variar de 300kg a 600kg por hectare.

Em Moçambique sabe-se que a maior parte da população vive da agricultura e que está por falta de conhecimento, ignorância, condições financeiras até mesmo culturais se vê usando sementes que não fornecem maior rendimento para responder a crescente demanda desta cultura no país e no mundo.

No distrito de Nampula, dos poucos agricultores que se dedicam ao seu cultivo, têm tido rendimentos baixos, devido ao uso de variedades pouco adaptadas e menos produtivas o que, até certo ponto, desencoraja a prática desta valiosa cultura no seio dos agricultores.

Um outro facto que limita o crescimento e a expansão desta cultura no país e a existência de poucas variedades locais. Mediante o exposto, pretende-se nesta pesquisa avaliar a adaptabilidade de 17 variedades do gergelim nas condições do produtor do distrito de Nampula.

1.3. Justificativa

A agricultura é a base de desenvolvimento e de sobrevivência da maioria da população Moçambicana. O cultivo de culturas alimentares e de rendimento contribui, lado a lado, para a melhoria do nível de vida das pessoas através da garantia de segurança alimentar e nutricional e de geração de receitas para a renda familiar.

A escolha de variedades é um factor a ter em conta quando se pretende maximizar os benefícios duma cultura agrícola, daí que a introdução de novas variedades num determinado meio deve ser precedido de estudos visando a identificação das variedades que melhor se adaptam e consequentemente tenham melhores rendimentos. Deste modo, o presente estudo é um contributo adicional aos esforços que têm a ser envidados pelas autoridades da área investigativa do país concretamente de Nampula, bem como dos praticantes desta cultura em Nampula e arredores e todos quantos se dedicam ao cultivo desta cultura nas condições

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.)
Nas condições agro ecológicas do distrito de Nampula

semelhantes às de Nampula, visando o incremento da sua produtividade, contribuindo assim para a melhoria da dieta alimentar e no aumento da renda familiar dos seus praticantes.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo geral

- Avaliar a adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L) nas condições agro ecológico do distrito de Nampula

1.4.2. Objetivos específico

- ✓ Avaliar os parâmetros de crescimento por tratamento (altura das plantas e altura de inserção da primeira cápsula);
- ✓ Avaliar os parâmetros de rendimento de cada um dos tratamentos (número de cápsulas por planta, peso de 1000 sementes (g));
- ✓ Comparar o rendimento das variedade

1.5. Hipóteses

- **H0^a:** Das variedades testadas nenhuma se adaptara as condições edafoclimáticas do distrito de Nampula e apresentara um bom rendimento
- **H1:** Das variedades testadas pelo menos uma se adaptara as condições edafoclimáticas do distrito de Nampula e apresentara um bom rendimento.

CAPITULO II REVISAO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Origem e Difusão da Cultura do Gergelim

Para Arriel et all (2007) Existem controvérsias sobre a origem do gergelim. Muitos autores sugerem que o gergelim é de origem africana, enquanto para outros o gergelim se originou na Ásia. Alguns estudos registram que o centro primário do gergelim não é a Ásia, apesar da riqueza de formas e variedades que ali se encontra, e sim a África, onde estão os tipos primitivos dessa cultura.

Segundo Queiroga et all (2008) outros autores mencionam que o gergelim pode ter se originado nas regiões da Etiópia e Índia independentemente, pois essas regiões possuem em comum numerosos gêneros e espécies. O gergelim (*Sesamum indicum* L.), Da família Pedaliácea, é uma das plantas oleaginosas mais antigas e usadas pela humanidade. Considera-se a África o continente de origem do gergelim, porque ali existe a maioria das espécies silvestres do gênero *Sesamum*, ao passo que na Ásia se encontra uma riqueza de formas e variedades das espécies cultivada (Beltrão et all 2009).

2.2.Importância económica

O gergelim é uma cultura de grande valor económico, pelas inúmeras utilidades que sua semente oferece, tanto na parte comestível como, na produção de óleo; entretanto, o cultivo se restringe a pequenas lavouras, com pouco interesse comercial e baixo nível tecnológico (Lima, 2011).

A principal demanda de gergelim provém da indústria alimentícia, sendo que 70% da produção de grãos, na maioria dos países importadores, são utilizadas para a elaboração de óleo e farinha. Dependendo da variedade, a semente integral do gergelim (*Sesamum indicum*, L), pode conter 54,08% de óleo e 21,83% de proteína, além de ser considerada rica em aminoácidos sulfurados, característica rara entre as proteínas de origem vegetal (Lima, 2011)

2.3.Usos e Composição das Sementes

Os grãos são o principal produto do gergelim. Fornecem óleo e farinha, ricos em cálcio, fósforo e ferro, vitaminas B e C. Os grãos tostados dão origem a uma farinha muito nutritiva, a qual, novamente tostada e centrifugada, transforma-se em tahine, um tipo de margarina de grande uso entre os árabes; o gergelim preto é usado no preparo do gersal (gergelim mais sal) que se constitui em um dos temperos básicos da culinária e substância da medicina macrobiótica e

integral: na culinária caseira, usa-se o grão como tempero e dele se extraem farinha usada, como massa para biscoito, bolachas, bolos, pães e pasta (Perin *et al.*, 2011).

2.4. Produção de Gergelim em Moçambique

Em Moçambique, o gergelim, *Sesamum indicum*, L., também conhecido como sésamo, é produzido por produtores do sector familiar e comercial principalmente nas províncias de Sofala, Manica, Tete, Zambézia, Nampula, Niassa e Cabo Delgado. Dados do último Inquérito Agrário (2020) indicam que a produção de gergelim no País, na campanha agrária 2019/20, foi de cerca de 125.000 toneladas numa área de cerca 283.900 hectares, dados que apontam para um envolvimento de cerca de 588 mil produtores. Para campanha agrária 2020/21, o gergelim, registou uma produção de cerca 291.000 toneladas (Instituto do algodão e oleaginosas de Moçambique 2022)

2.5. Fases ou estagios de desenvolvimento da cultura do gergelim

Tabela 1. estagios de desenvolvimento da cultura do gergelim

Estágio/fase	Ponto final da fase	Dias Após a Sementeira*
Germinação	Emergência	0-5
Plântula	3º par de folhas verdadeiras completas	6-25
Juvenil	Primeiros brotos	26-37
Pré-reprodutiva	50% das flores estão abertas	38-44
Floração precoce	5 pares de nó de cápsulas	45-52
Meia Floração	Plantas menores param de florir	53-81
Floração tardia	90% das plantas com flores abertas	82-90
Maturação	Maturação fisiológica	91-106

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* l.)
Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

Maturação completa	Todas sementes estão maduras	107-112
Pré-secagem	Primeiras cápsulas secas	113-126
Secagem final	Todas cápsulas completamente secas	127-146

Adaptado de Grichar, Dotray e Langham (2014)

2.6. Taxonomia e Morfologia do Gergelim

Tabela 2. . Classificação Taxonómica

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Lamiales
Família:	Pedaliaceae
Género:	<i>Sesamum</i>
Espécie	<i>S. indicum</i> L.

Fonte: (Lima, 2011)

2.7. Características Morfológicas

2.7.1. Sistema radicular

Segundo Beltrão (2013) O gergelim é de uma dicotiledónea, apresentando sistema radicular pivotante, com a presença de uma raiz principal, sistema axonomorfo no entanto, a cultura é extremamente sensível à falta de oxigênio no solo.

No córtex é visualizado o parênquima cortical, constituído por 1-2 camadas de células parenquimáticas isodiamétricas situadas abaixo da epiderme e mais internamente, aproximadamente 2-3 camadas de clorênquima contínuas (parênquima clorofiliano). Para

Mouseth (2004), esse tecido está geralmente na periferia do caule, podendo inclusive realizar fotossíntese. Abaixo do parênquima clorofilino, têm-se 4-6 faixas de colênquima angular, que circundam todo o cilindro central Beltrão *et al* (2013).

2.7.2. Caule e ramificações

Para Beltrão *et al* (2013) Dependendo da variedade, o caule possui altura variável entre 0,5 a 3m, podendo ser ereto, com e sem ramificações com ou sem pêlos, expressando nível de heterofilia. O caule do gergelim, geralmente a 15 cm da superfície do solo possui diferentes formatos, quadrangular e arredondado.

2.7.3. As flores

O gergelim possui duas flores por axila foliar, são completas, gamopétalas, zigomorfas e aparecem em cachos, alternadas ou opostas. Cada flor possui um pedúnculo curto, nas axilas (Yermanos, 1980 citado por Ferreira *et al*, 2013).

O cálice tem cinco sépalas fundidas. Possui uma pétala que serve como plataforma de pouso para os insetos visitantes. A corola é tubular, de cor branca a violeta, com um lóbulo para cima e três para baixo. Podem ter cor rósea, branca ou violeta, são completas e axilares, em número de 1 a 3 por axila foliar (Andrade, 2009).

2.7.4. O fruto

O fruto do gergelim é uma cápsula de formato alongado, com entre 2 e 8 centímetros de comprimento. Dependendo da variedade, o fruto pode se abrir de maneira espontânea quando as sementes estiverem maduras, ou pode não se abrir ao atingir a maturação. Vale ressaltar que o grau de frutos do gergelim que se abrem espontaneamente está relacionado à colheita mecanizada Aegro (2023)

2.7.5. Cálice

Para Beltrão (2013) O cálice da flor do gergelim tem cinco sépalas fundidas de cor verde formando um conjunto que é o cálice

2.7.6. Corola

A corola é tubular, de cor branca a violeta, com um lóbulo para cima e três para baixas fendidas do gergelim.

2.7.7. Estigma

Quanto à biologia floral, Abdel *et al.*, (1976) observaram que o estigma se encontra receptivo antes da abertura da flor, permanecendo assim por até 24 horas depois da antese. Desta forma, os insetos que entram na flor para coletar pólen, contribuem tanto para a polinização cruzada como autopolinização das flores.

2.7.8. Androceu

O androceu é didínamo, com quatro estames inclusos, em par, um mais Baixo que o outro, epipétalos, soldados na base do maior lábio do tubo da corola e com anteras com deiscência rimosa. As anteras são amareladas e tem 1 mm de comprimento Ferreira *et al.*, (2013)

2.7.9. Anteras

ferreira *et al.*, (2013) As anteras são de cor branca ou amarela, com 1 a 2 mm de comprimento, enquanto em tipos macho estéril elas permanecem verdes, fechadas e não se desenvolvem em tamanho através da antese.

2.7.10. Semente

As sementes são pequenas, sendo que 1.000 sementes pesam de 2 a 4 g, havendo mais de 20 por lóculo do fruto. São ovaladas, ligeiramente achatadas e de coloração que varia de branco a preto, passando por marrom, verde-oliva e amarelo. Há diferenças entre as cultivares, quanto ao número de sementes por fruto e ao tamanho das sementes, sendo que seu principal constituinte é o óleo que, dependendo da cultivar e da localidade, pode ultrapassar 60% do peso da semente Beltrão (2001).

2.8. Factores que influenciam no desenvolvimento

2.8.1. temperatura

Esta oleaginosa tem boa resistência à seca, ao frio e ao calor, apresenta ampla adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas e seu rendimento é pouco influenciado pela latitude, pela altitude e pela fotoperíodo (Godoy *et al.*, 1985). A grande maioria das cultivares produz bem até altitude de 1.250m, além desta, as plantas tornam-se pequenas, pouco ramificadas e com baixa produção (Severino *et al.*, 2004).

As temperaturas ideais para o crescimento e o desenvolvimento da planta situam-se de 25 °C a 30 °C, inclusive para a germinação das sementes. Temperaturas abaixo de 20 °C provocam atraso na germinação e no desenvolvimento da planta, e temperaturas abaixo de 10 °C

provocam paralisação em todo o metabolismo, levando à morte da planta. Temperaturas superiores a 40 °C causam abortamento de flores e não enchimento de grãos.

2.8.2.Clima

Os principais factores climáticos que exercem influência no desenvolvimento do gergelim são: temperatura, precipitação, luminosidade e altitude. Mesmo sendo uma planta de grande adaptabilidade quanto ao clima, os melhores resultados desta cultura, são obtidos em condições tropicais e subtropicais, exigindo humidade moderada e clima quente, e temperaturas elevadas para máxima produção. Temperaturas médias variando de 25 a 30°C permitem uma germinação rápida, e temperaturas inferiores a 20°C retardam a germinação e desenvolvimento, e inferior a 10°C, paralisa todo o metabolismo provocando a morte da planta (Júnior, Silva, Lima e Santos, 2010).

2.8.3.Solo

Essa oleaginosa se adapta bem a muitas classes de solo e se desenvolve melhor naqueles moderadamente férteis, bem drenados e de textura leve. O pH ideal ao cultivo do gergelim varia de 5,5 e 8,0, e a acidez elevada ou pH acima de 8,0 afectam significativamente o metabolismo da planta, podendo seus efeitos inviabilizar a lavoura (Júnior *et al.*, 2010).

O importante no preparo do solo é o uso adequado das máquinas agrícolas para cada tipo de solo e a operação deve ser realizada no momento adequado. Também se deve ter o cuidado para não ocorrer a formação de torrões no preparo do solo, visto que as sementes são pequenas, e isso pode reduzir a germinação (Ciancio, 2010).

2.8.4.Precipitação

Para o crescimento e desenvolvimento do gergelim, o ideal é que a precipitação seja bem distribuída durante todo o ciclo da cultura, com insolação em torno de 2.700 horas (brilho solar por ano), porém em locais com precipitação inferior a 300 mm (Beltrão *et al.*, 1994).

2.8.5. Preparo do solo

O Gergelim é uma planta que por ter sementes muito pequenas e leves (1000 delas pesam em média 3,0g), necessita de solo bem preparado, sem impedimentos físicos. Além disso, o crescimento inicial das plântulas é muito lento, necessitando que o preparo do solo já seja um bom controlador de plantas daninhas e que se utilize métodos complementares para livrar as

plantas da competição inicial das plantas infestantes. O solo deve ser preparado com aração e gradagem ou pode-se utilizar o cultivo mínimo com uso de herbicidas apropriados (Empresa Brasileira de Pesquisa Agro-Pecuária, 2000).

2.8.6. Época de sementeira

Os estudos sobre o zoneamento para a cultura do Gergelim, ainda estão em andamento, e na actualidade recomenda-se a sementeira no início da estação chuvosa, quando a precipitação pluvial permite a humidade no solo necessária para seu preparo e a germinação das plântulas (EMBRAPA, 2000)

2.8.7. Métodos e profundidade de sementeira

Segundo (Queiroga, Gondim, & Queiroga, 2010), em função do pequeno tamanho das sementes do Gergelim, a sementeira deve ser rasa, no máximo 3,0 cm de profundidade.

O sistema de sementeira do gergelim pode ser manual, a tracção animal ou tractorizada, dependendo do tamanho da área de cultivo, do nível tecnológico da lavoura e das condições económicas do produtor. A profundidade de sementeira ideal é entre 2 a 2,5 cm, e os sulcos ou covas devem ficar bem cobertas (Júnior *et al.*, 2010).

Para variedades de ciclo longo (4-6 meses) recomenda-se a sementeira no início das chuvas. Deve-se semear em período tal que o amadurecimento ou colheita ocorra em período seco (sem incidência das chuvas sobre as cápsulas abertas) (Gaspar, 2010).

2.8.8. Espaçamento e densidade de sementeira

Para a sementeira de cultivares ramificadas recomenda-se o espaçamento de 80 cm a 1 m entre fileiras, e de 20 cm entre plantas. Para a sementeira de cultivares não ramificadas recomenda-se o espaçamento de 60 a 70 cm entre fileiras, e de 10 cm entre plantas. Para configuração de plantio em fileiras duplas recomenda-se o espaçamento de 1,70 m entre fileiras duplas de 30 cm dentro da fileira, e de 10 cm entre plantas (Empresa Brasileira de Pesquisa Agro-Pecuária, 2000).

2.8.9. Desbaste

Para que a população de plantas satisfaça as recomendações de espaçamento e de densidade de plantio, que gira em torno de 100 mil plantas/ha, é necessário fazer o raleamento, ou o desbaste, mantendo-se as plantas mais vigorosas e retirando-se as excedentes. O desbaste deve ser feito com solo húmido e em duas etapas: inicialmente, quando as plantas estiverem com 4 folhas,

deixar de 4 a 5 plantas por unidade de espaçamento e, na segunda etapa, quando as plantas alcançarem de 12 a 15 cm de altura, deixar de 2 a 3 plantas (EMBRAPA, 2000).

2.9. Tratos Culturais

Como o gergelim é uma planta de crescimento inicial bastante lento, os primeiros 45 dias depois da emergência das plântulas são críticos para essa cultura que, nesse período, deve ser mantida livre de plantas daninhas. O próprio preparo adequado do solo pode funcionar como excelente método de controlo da vegetação daninha. Devem ser feitas de 2 a 3 capinas durante o ciclo da planta, com enxada ou cultivador (Pérez, 2014).

2.11.1. Controlo de plantas daninhas

O Gergelim é bastante sensível à competição causada pelas plantas daninhas pelo substrato ecológico (água, luz, nutrientes, CO₂ etc.). Para controlar as plantas daninhas pode-se usar o controlo mecânico, com o uso do cultivador a tracção animal acompanhado do retoque a enxada, ou a enxada sozinha quando a área for pequena abaixo de 2 ha, ou usar o método químico com o uso de herbicidas. O período crítico de competição das plantas daninhas é nos primeiros 40 dias após o plantio nas cultivares de ciclo médio (EMBRAPA, 2000).

Vários herbicidas isolados ou misturados podem ser usados na cultura do gergelim, tais como diuron, alachor, pendimethalin, trifluralina e outros, aplicados, os três primeiros em pré-emergência da cultura e das plantas daninhas e o último em pré-sementeira incorporado na pré-emergência, dependendo da formulação e em dosagens variáveis dependendo do conteúdo de argila do solo e do teor de matéria orgânica, que quanto maiores, maior deve ser a dosagem a ser utilizada. Para solos de textura média e baixo teor de argila, a mistura 0,75 a 1,0 kg/ha diuron + 1,25 kg/ha de pendimethalin promove excelente controlo e boa selectividade, com custo bem menor do que o controlo manual a enxada (Pérez, 2014).

2.11.2. Rotação de culturas

Além de promover a redução de pragas e melhorar a produtividade tanto do gergelim quanto das demais culturas que entram no esquema de rotação, o sistema de rotação de culturas auxilia no controle de ervas daninhas, reduz a erosão e mantém a matéria orgânica no solo. As culturas normalmente cultivadas em rotação com o gergelim são o algodão, o milho e o feijão. Contudo, em rotação com o gergelim cultiva-se também a soja, o amendoim, a mamona e o sorgo (Perin *et al.*, 2011:55).

2.11.3. Consociação

O sistema de consociação pode ser vantajoso desde que, ao adoptá-lo, o produtor leve em conta os aspectos relacionados à configuração de plantio, à população de planta, aos tipos de consórcios e à época relativa de plantio das espécies envolvidas no consórcio, a fim de obter um sistema eficiente e mais estável que o do monocultivo.

O gergelim pode ser cultivado em consórcio com o algodão, o milho, o sorgo, o amendoim, a soja e outras variedades de *Phaseolus*. Além disso, há possibilidade de cultivar-se o gergelim em consórcio com fruteiras (cajeiro, por exemplo), árvores florestais ou palmeiras, com benefícios significativos para o ecossistema (Ciancio, 2010).

2.11.4. Pragas e Doenças

2.11.4.1. . Pragas

As principais pragas que atacam o gergelim, encontradas em lavouras de produtores, são: lagarta-enroladeira, Afídeos, Mosca-branca, Insectos sugadores de seiva e Formigas cortadeiras (EMBRAPA, 2007).

- **Lagarta-enroladeira** – *Antigastra catalaunalis*

Como principal praga que causa danos à cultura de gergelim, a lagarta-enroladeira exige controlo sistemático em grandes lavouras ou em áreas tradicionais de cultivo (Ciancio, 2010).

Ataca o cultivo a partir do 15º dia de emergência das plântulas até o amadurecimento das cápsulas. No estágio inicial do ataque ocorre o atrofiamento de ramos e de folhas.

As larvas dobram o limbo foliar no sentido longitudinal, tecem teias e alimentam-se da face dorsal das folhas, de brotos, de flores, de cápsulas imaturas e de sementes. Adulto, o insecto é uma mariposa de 8 mm de largura e 15 mm de envergadura. Em grandes infestações, as mariposas fazem galerias na ponta (ápice) da planta e nos frutos. Seu controle é feito pela eliminação das ervas daninhas e com o uso dos insecticidas Deltamethrin ou Carbaryl antes da frutificação (EMBRAPA, 2007).

- **Afídeos** – *Aphis* sp.

Os afídeos ocorrem em cultivos irrigados. O ataque inicial deles é feito em reboleiras. Formam colónias na face inferior das folhas que, então, tornam-se brilhantes por causa da excreção da “mela” proveniente da sucção do açúcar, a qual serve de substrato para o desenvolvimento da

fumagina que, por sua vez, impede a fotossíntese. Os pulgões são transmissores de viroses (Ciancio, 2010).

Para combatê-los recomenda-se o uso de insecticidas sistémicos, mas isso só quando estritamente necessário, para não eliminar a população de inimigos naturais (EMBRAPA, 2007).

- **Mosca-branca** – *Bemisia tabaci*

Tanto o insecto adulto como as ninfas da mosca-branca que se estabelecem, em colónias, na face inferior das folhas, causam danos ao gergelim. Altas infestações provocam o “mela”, ocasionam o surgimento da fumagina e definham a planta. Os insectos adultos são transmissores de viroses (Queiroga *et al.*, 2010:33).

- **Insectos sugadores de seiva** – *Empoasca* sp.

Ao sugar a seiva, o insecto inocula uma toxina que compromete tanto o desenvolvimento da planta quanto a sua produção. As plantas atacadas por insectos sugadores de seiva apresentam folhas de coloração verde-amarelada, com bordas enroladas para baixo, e ramos tenros, estiolados. O insecto sugador da seiva é transmissor de viroses e da filoidia do gergelim, especialmente quando há lavouras de feijão infectadas com viroses em áreas próximas à de seu plantio (EMBRAPA, 2007).

O controlo químico é feito com insecticidas sistémicos à base de demeton-metílico, thiometon ou pirimicarb (Queiroga *et al.*, 2010).

- **Formigas cortadeiras** – *Atta* spp e *Acromyrmex*

Cortam folhas e ramos tenros do gergelim, e podem até mesmo destruir completamente as plantas em sua fase inicial de desenvolvimento. O controlo químico com iscas tóxicas granuladas é muito utilizado, mas deve ser evitado em dias chuvosos e em solos húmidos. As iscas devem ser distribuídas, ao lado dos carreiros activos, em porções ou em porta-isca. É importante vistoriar frequentemente a área (Ciancio, 2010)

2.11.4.2 Doenças

As principais doenças do gergelim são as manchas foliares causadas por fungos, que podem resultar em sérios prejuízos à cultura quando as condições climáticas são favoráveis a seu desenvolvimento (Pérez, 2014).

- **Mancha angular** – *Cylindrosporium sesami*

Essa doença que geralmente afecta as folhas do gergelim produzindo nelas manchas, angulares e irregulares, pardo-escuras e limitadas, em um ou mais lados, pelas nervuras, com lesão de coloração mais clara na parte inferior. O fungo que a provoca é transmitido pelas sementes (fonte do inóculo). Em área plantada, a propagação da doença ocorre por meio do vento que transporta os esporos das plantas infectadas para plantas saudáveis. O meio mais eficiente de controlo dessa doença é o uso de cultivares resistentes. Recomenda-se, ainda, tanto a desinfecção das sementes como a adopção do sistema de rotação de culturas (EMBRAPA, 2007).

- **Mancha de cercóspera** – *Cercospora sesami*

Folhas e frutos apresentam manchas arredondadas, com centro de cor cinzento-claro a esbranquiçada e de bordas castanhas. Nos caules e nos segmentos que prendem a folha ao ramo ou ao tronco (pecíolos), as lesões são largas e elípticas e chegam a formar cancrios com área necrosada e deprimida. O fungo penetra no interior da cápsula, alcança as sementes e as torna enegrecidas (EMBRAPA, 2007)

Lesões nas primeiras folhas que surgem após a germinação da semente (cotilédones) podem dar origem a infecções secundárias. Para evitar a disseminação do agente causador da doença (patógeno), recomenda-se tratar as sementes com fungicidas à base de Carbendazin e Tiofanato Metílico, fazer pulverizações preventivas com fungicidas que contêm cobre (cúpricos) e usar cultivares resistentes (Pérez, 2014).

- **Podridão-negra-do-caule** – *Macrophomina phaseolina*

O fungo afecta, principalmente, o caule e os ramos da planta, e provoca neles lesões de cor castanho-clara, as quais podem circundar essas partes da planta ou então se estender de forma longitudinal, e até mesmo alcançar o broto terminal da planta. Há também nessas lesões algumas pintas pretas (escleródios e picnídios). As plantas afectadas murcham e podem até mesmo secar e morrer (EMBRAPA, 2007:43).

Altas temperaturas, baixa humidade do solo e baixa disponibilidade de potássio favorecem o aparecimento desse patógeno. A disseminação da doença ocorre pela água (de irrigação ou de chuva) contaminada, por partículas do solo e por sementes infectadas. Para o controlo desse fungo devem ser adoptadas as seguintes práticas: usar sementes saudáveis, fazer rotação de

culturas, eliminar restos culturais, fazer o tratamento das sementes com o fungicida Propineb e usar cultivares resistentes (Pérez, 2014).

- **Murcha de fusarium** – *Fusarium oxysporium*

Os sintomas dessa doença são flacidez e murcha da planta que, posteriormente, seca e morre. Fazendo-se um corte transversal no caule pode-se observar o enegrecimento dos tecidos do sistema vascular da planta. O fungo que transmite essa doença sobrevive em forma de esporos, no solo, onde vive, saprofiticamente, de restos de cultura. Sua disseminação é feita por partículas do solo e gotas de água (de chuva e de irrigação) contaminadas. Sementes sadias, rotação de culturas, eliminação de restos de culturas e cultivares resistentes devem ser usadas como medidas de controlo (EMBRAPA, 2007:44-45).

- **Filoidia**

Essa anomalia caracteriza-se pelo encurtamento das partes do caule da planta situadas entre dois nós (entre-nós), bem como pela abundante proliferação de flores e de ramos da região apical da planta, o que lhe dá um aspecto de vassoura (Queiroga *et al.*, 2010:33).

A transformação dos órgãos florais em folhas torna a planta estéril. Essa anomalia é transmitida por insectos jassídeos, *Deltocephalus* sp., e tem sido associada à presença de microrganismos semelhantes a micoplasmas (EMBRAPA, 2007:46).

- **Virose**

Acometidas de virose, as plantas mostram-se atrofiadas, apresentam superfície foliar com áreas cloróticas, ou de cor amarela, intercaladas com áreas de coloração verde. A virose é transmitida por feijão e por malváceas, bem como pelos insectos sugadores da seiva que teve contacto com planta infectada. Para evitar a sua disseminação recomenda-se a erradicação e a queima das plantas afectadas (Queiroga *et al.*, 2010:33).

- **Mancha bacteriana** – *Xanthomonas campestris* pv. *semami*

Inicialmente aparecem manchas escuras arredondadas, ou angulares, nas folhas, nos caules e nas cápsulas que, posteriormente, adquirem coloração castanho-avermelhada, ou preta, as quais podem unir-se e formar uma grande área necrosada (coalescer). A mancha bacteriana é disseminada por água da chuva e o vento, e transmitida pela semente. Pode sobreviver em restos culturais. Alto teor de nitrogénio no solo favorece o surgimento dessa doença. Para seu controlo,

recomenda-se a eliminação de restos culturais, a rotação de culturas e o uso de sementes sadias (Queiroga *et al.*, 2010).

Mancha de alternaria – *Alternaria sesami*

Os sintomas dessa doença são manchas castanhas, circulares ou irregulares, nas folhas e nos caules, que podem coalescer e levar a área afectada a necrosar, causando o desfolhamento e a morte da planta. Altas temperaturas favorecem o surgimento dessa doença transmitida por sementes. Como medida de seu controle recomenda-se fazer rotação de culturas, eliminar restos culturais e usar sementes sadias (EMBRAPA, 2007).

2.12. Colheita

A colheita pode ser efectuada manualmente ou mecanizada. Com excepção de cultivares muito precoces, o gergelim completa o ciclo no período de 70 a mais de 170 dias. Após a colheita e com as sementes secas, deve-se fazer o ensacamento e o armazenamento após a limpeza, seguindo-se as normas gerais de armazenamento, como local ventilado, com extracto de madeira, protecção contra chuvas e orvalho (Júnior *et al.*, 2010).

É uma etapa vital para o sucesso da cultura do gergelim, pois a qualidade final das sementes depende muito da forma, época e condições do ambiente no momento da colheita. Para uma boa colheita deve-se saber o ciclo da cultura na região de cultivo e a época certa do corte das plantas em função do início do amarelecimento das folhas, haste e frutos e observar o momento, via amostragem, do início da abertura dos frutos da base das hastes (os mais velhos), nas cultivares deiscentes. Algumas cultivares, no amadurecimento ficam de coloração castanha (EMBRAPA, 2000:2).

Determinando o ponto de colheita, as plantas devem ser cortadas na base e amarradas em feixes de 30 a 40cm de diâmetro e levadas para secar no próprio campo, colocadas em cerca de arame com dois fios. A abertura dos frutos é muito rápida e qualquer atraso na colheita pode levar a perdas significativas. Após secagem faz-se a debulha para soltar as sementes em local seco e limpo, tendo o cuidado no transporte, para não inverter as plantas, para não perderas sementes. Chuvas na colheita e/ou humidade excessiva prejudicam a qualidade das sementes (EMBRAPA, 2000).

2.13. Debulha, limpeza e ventilação

A debulha deve ser feita sobre lona, ou sobre um pano de algodão, a fim de facilitar a colecta das sementes, a limpeza e a ventilação, bem como a exposição ao sol para completar a secagem. Para a debulha pode-se usar um pedaço de madeira, ou mesmo bater as plantas umas contra as outras. Para a limpeza e a ventilação, normalmente são utilizadas duas peneiras: uma de malha grossa, que deixe passar o gergelim e retenha os restos culturais; e outra de malha fina para a remoção de materiais bem pequenos. A maturação do gergelim não é uniforme porque os frutos apresentam, na planta, idades diferentes, o que afecta a eficiência do processo de colheita. Dependendo da cultivar são necessárias até três debulhas para que todas as sementes se soltem (EMBRAPA, 2000)

CAPITULO III: MATERIAIS E MÉTODOS

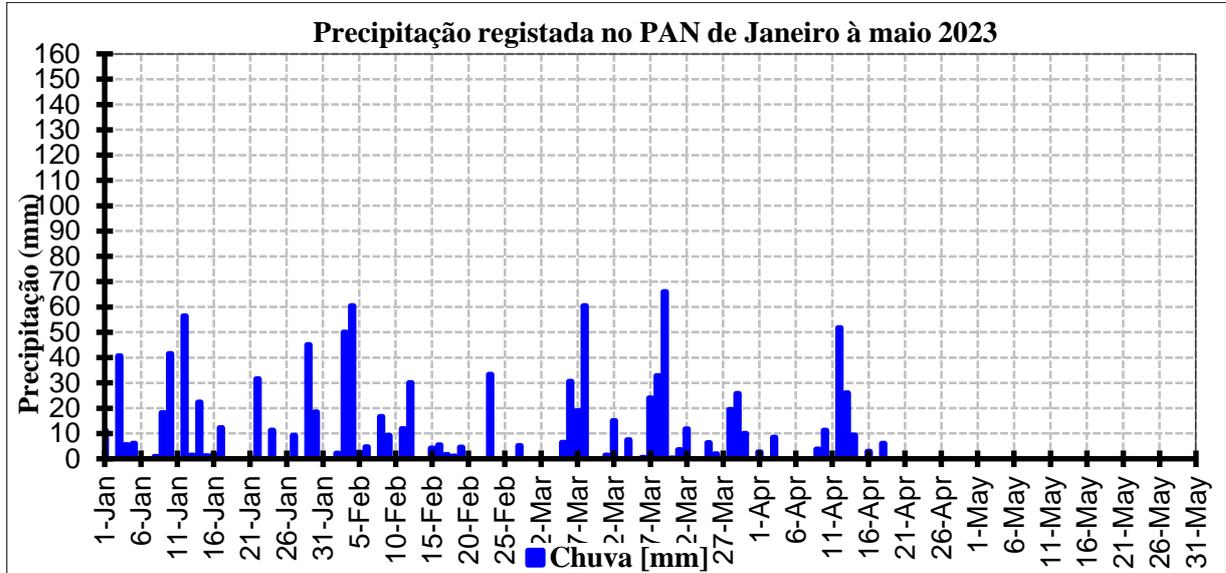
3.1. Descrição do local de estudo

O experimento foi conduzido no campos do posto agronomico de nampula PAN. e uma instituição de investigação da área agrônômica pertence a centro zonal nordeste (Cznd). A presente instituição localiza-se no nordeste de Moçambique, a província de Nampula faz

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.)
Nas condições ago ecológicas do distrito de Nampula

fronteira a norte, através do rio Lúrio, com as províncias de Cabo Delgado e Niassa. A sudoeste está separada pelo rio Ligonha da Zambézia, encontrando-se a este com o Oceano Índico. (Ministério da Administração Estatal, 2005).

Grafico 1. Precipitação (mm) registada durante o ciclo vegetativo da cultura.



Fonte: PAN

A precipitação total acumulada registada na estação agrometeorológica convencional do PAN durante o período de análise foi de 1,402.7 mm, com a média mensal estimada em torno de 173.8 mm. Observa-se na figura ilustrada a baixo, que durante esse período, a distribuição mensal da precipitação apresentou um comportamento quase uniforme, com picos e concentração das chuvas mais ou menos igualmente distribuídos nos meses de Janeiro a Abril, e ocorrências de quedas pluviométricas quase diariamente. O maior pico de chuvas foi registado no mês de Março, com 66 mm de precipitação observada em 24 horas, respectivamente, sendo também o mês mais chuvoso do período. Nos meses de Maio e Julho (até a primeira quinzena), não foi registada qualquer precipitação diária ou sazonal. Os meses com maior concentração de chuvas foram Março (33%), Janeiro (32%), Fevereiro (23%), e Abril (12%), com totais mensais de 342.6, 334.7, 243.2, e 122.2 mm, respectivamente

- **Os campos experimentais**

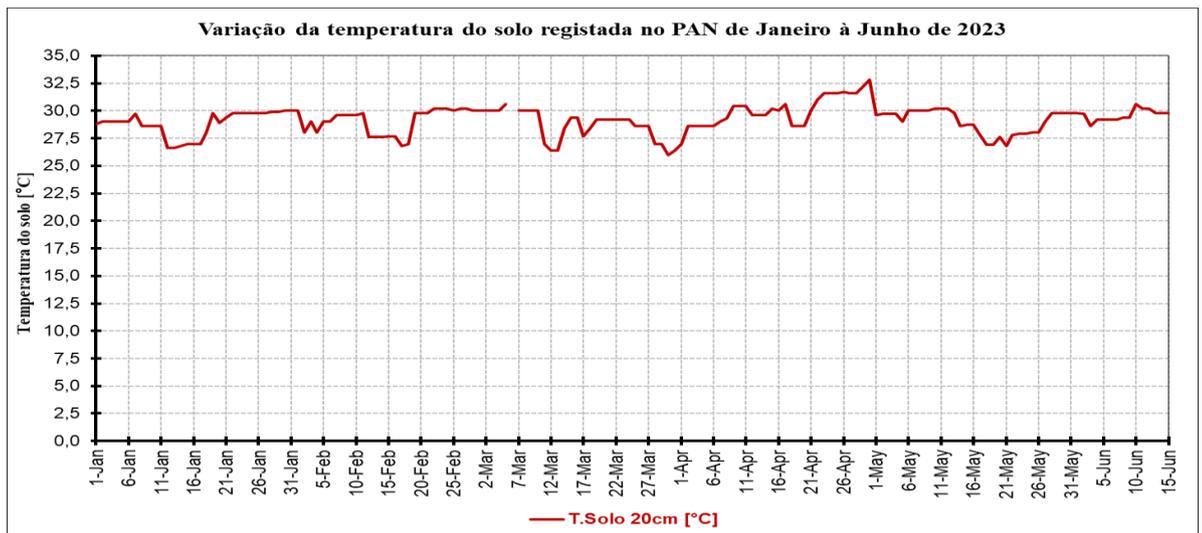
Encontram-se na cidade de Nampula bairro de Muahivire expansão. Círculo de Napacala com as coordenadas geográficas do local 15° 09' 1'' latitude S 39° 20'E, a cerca de 432 m, de altitude.

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.)
Nas condições ago ecológicas do distrito de Nampula

Temperatura do solo

O gráfico 2 abaixo apresenta a variação da temperatura diária do solo na profundidade de 20 cm. É notório que o período de análise iniciou com valores elevados da temperatura do solo, variando em torno de 26 e 30°C, consideradas adequadas para germinação da semente. Na última semana de Abril, a temperatura do solo apresentou um brusco aumento de 2.5°C em relação ao valor máximo observado desde Janeiro. No início do mês de Maio até a primeira quinzena de Junho, o geotermómetro do solo voltou a registar temperaturas com tendência estacionária igual a do início do período de análise.

Gráfico 2. variação da temperatura do solo registada no posto agronomico de Nampula



Fonte Estacao meteorologica do PAN

Os meses com maior concentração de chuvas segundo o relatório do balanço semestral do IIAM 2023 foram Março (33%), Janeiro (32%), Fevereiro (23%), e Abril (12%), com totais mensais de 342,6, 334,7, 243,2, e 122,2 mm respectivamente.

Temperatura Ar

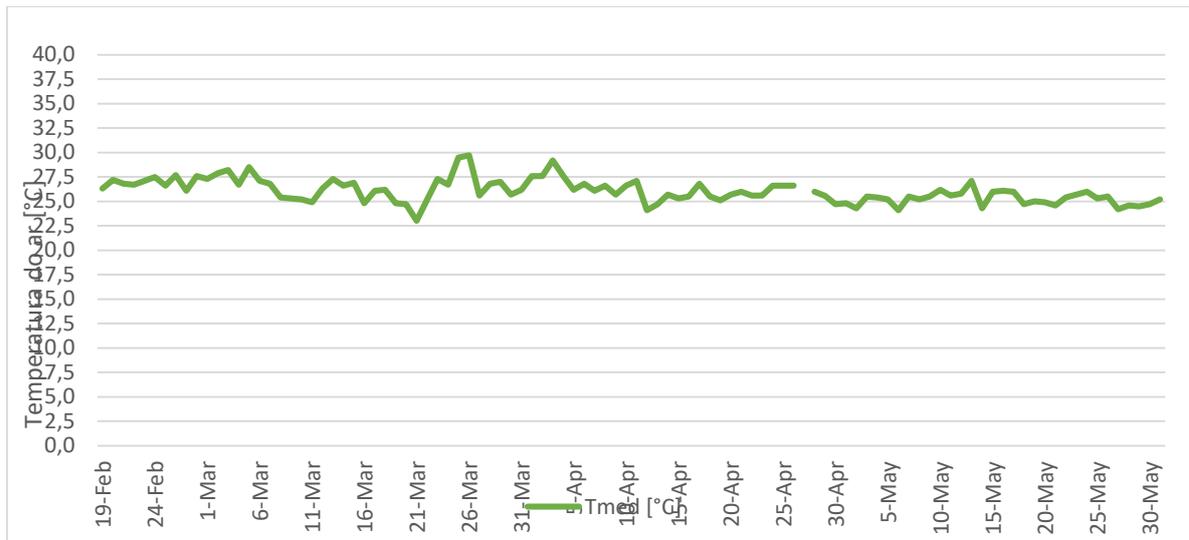
as temperaturas ideais para o crescimento e o desenvolvimento da planta situam-se de 25 °C a 30 °C, inclusive para a germinação das sementes. Temperaturas abaixo de 20 °C provocam atraso na germinação e no desenvolvimento da planta, e temperaturas abaixo de 10 °C provocam paralisação em todo o metabolismo, levando à morte da planta. Temperaturas superiores a 40 °C causam abortamento de flores e não enchimento de grãos

Temperaturas médias de 27 °C favorecem o crescimento vegetativo e a maturação dos frutos. Quedas de temperatura, durante o período de maturação, afetam a qualidade das

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.)
Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

sementes e do óleo, interferindo negativamente nos teores de sesamina e de sesamolina
Arriel (2022)

Grafico 3.temperatura do ar registada no PAN de janeiro a maio



No grafico acimaé apresentado o comportamento sazonal da temperatura média, máxima e mínima, do ar na Estação Agrometeorológica do PAN. O período em análise iniciou com temperaturas elevadas, com a máxima variando entre 27.5°C a 30 °C. Em relação as temperaturas mínimas, a partir da segunda quinzena de Março, o estado do tempo foi caracterizado por uma maior prevalência de temperaturas mínimas mais baixas, . As temperaturas mínimas registadas no período de análise oscilaram entre 15°C e 25°C, respectivamente

- **O solo**

local é franco - arenoso, de textura grossa, contendo 23,8% de argila, 7,6% de silte e 66,6% de areia, de cor vermelha, permeável e com uma boa drenagem capaz de sustentar uma cultura agrícola, muito mais quando aplicadas boas práticas de gestão agrícola

- **Ph**

A variação de PH está entre 5,5-6,5, promove a disponibilidade de nutrientes à planta (MAE, 2014).

- **Clima**

O tipo de clima do distrito de Nampula é tropical húmido com um intervalo de duas estações do ano: uma chuvosa e outra quente que normalmente começam no final de Novembro e prolongando-se até finais de Abril e variam entre 600 a 1200 mm por ano. A outra seca e menos quente que se estende de Maio até Outubro. O valor máximo absoluto de temperatura do ar, situa-se nos 33.9°C e o mínimo no 19°C. Regra geral, as regiões de maior elevação no distrito, apresentam-se com temperaturas mais suaves em relação as outras zonas. Quanto a precipitação, a media anual e de 1.045 mm (MAE, 2014).

- **Topografia e Solos**

Segundo MAE (2014) o posto agronómico do distrito de Nampula apresenta solos semi argilosos com textura muito leve. Portanto o desenvolvimento de qualquer cultura é sempre eficaz. E também em algumas partes do posto, o solo que predomina é franco argiloso avermelhado com PH de 6,2.

3.2. Materiais

- Sementes de gergelim de 17 variedades;
- Corda de sisal usada para alinhamento no processo de demarcação das parcelas;
- Fita métrica metálica usada para medição das parcelas e no espaçamento dentro das parcelas;
- Etiquetas usadas para identificação das parcelas;
- Balança de precisão máxima de 210 g e mínima de 0,02 g usada para a pesagem das sementes;
- Estacas à base de bambu e acacieira usada para demarcação e alinhamento;
- Enxadas, catanas sendo estes os materiais que foram usados com mais frequência.

3.3. Métodos

3.3.1. Delineamento Experimental

Para o presente experimento foi usado o delineamento de Blocos Completos Casualizados num esquema mono fatorial de 17x3, isto é, 17 variedades x 3 blocos = 51 parcelas, com 3 repetições. A área total do ensaio foi de 600m², conforme o esquema de ensaio no apêndice 1.3.

Cada unidade experimental constituiu-se de 4 linhas de 9 m de comprimento, sendo as quatro linhas centrais consideradas linhas úteis e os dois exteriores foram consideradas de bordadura. A distância entre as parcelas foi de 1m e espaçamento entre blocos de 1.5 m. A codificação do ensaio é apresentada na tabela 3, abaixo.

Tabela 3. codificação do ensaio

Código Tratamento

T1	Mizerepane
T2	Orala
T3	Lise2023-01
T4	Lise2023-02
T5	Lise2023-03
T6	Lise2023-04
T7	Lise2023-05
T8	Lise2023-06
T9	Lise2023-07
T10	Lise2023-08
T11	Lise2023-09
T12	Lise2023-10
T13	Lise2023-11
T14	Lise2023-12

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (sesamum indicum l.)
Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

T15	Lise2023-13
T16	Lise2023-14
T17	Lise2023-15

Fonte Edson Cremildo Chibequete (dados extraídos do trabalho)

3.4. Descrição das variedades em estudo

A cultura utilizada no experimento foi o gergelim de cor variável, denominado Alua, Mizerapane, e Orala desenvolvido pelo instituto de investigação agrária de Moçambique (IIAM) em 2020, cujas principais características são demonstradas na tabela abaixo

Assegur são descritas as variedades locais que já se conhecem as características como o caso de Orala Mizerane e Alua como sendo testemunho e os outros variedades ou genótipos por ainda não conhecermos as suas características. Abaixo são mostradas as características das variedades conhecidas. Os genótipos até então só conhecemos a sua origem que é a China.

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.) Nas condições agro ecológicas do distrito de Nampula

Tabela 4. Codificação do ensaio

variedades	Características botânicas	Características agronómicas	Susceptibilidade a pragas	adaptabilidade	Tolerância a doenças	Solos
Mizerepane	<p>Cor do caule: Verde</p> <p>Forma da folha: Muito estreita</p> <p>Cor da folha: Verde-escuro</p> <p>Ramificações: Presentes, Médias</p> <p>Inserção das cápsulas: Alternadas</p> <p>Forma das cápsulas: Longa</p>	<p>Rendimento potencial nas condições de Sequeiro: 0.8-1.2 ton</p> <p>• Altura da planta: 120-150 cm</p> <p>• Floração (Dias): 50</p> <p>• Maturação(Dias): 100-120</p>	<p>Besouro de folhas (<i>Alocyphabimaculata</i> jacoby)</p> <p>• Besouro do gergelim (<i>Phyllotreta striolata</i>)</p> <p>• Lagarta enroladora (<i>Antigastracatalaunalis</i>)</p>	<p>Boa adaptação, por ser resistente à seca, é muito sensível ao encharcamento do Solo. Aptidão para regiões Centro e Norte de Moçambique.</p>	<p>Mancha foliar de alternaria (<i>Alternaria sesami</i>)</p> <p>• Mancha branca (<i>Cercospora sasami</i>)</p> <p>• Mancha foliar bacteriana (<i>Pseudomonas syringae</i>)</p>	<p>Profundos no mínimo 60 cm, bem drenados e de boa fertilidade natural, desde solos franco-arenosos até franco argilosos. pH: 5.5-8</p>

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* l.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

Alua	<p>Cor do caule: Verde</p> <p>Tamanho da folha: Média</p> <p>Cor da folha: Verde escuro</p> <p>Inserção das folhas: Alternas</p> <p>Forma das cápsulas: Média</p> <p>Inserção das cápsulas: Alternadas</p> <p>Cor do grão: Branco</p>	<p>Rendimento potencial nas condições de sequeiro: 1.0 1.3 toneladas</p> <p>Altura da planta (cm): 120 180</p> <p>Floração (Dias): 45 50</p> <p>Maturação (Dias): 100 110</p> <p>Comprimento da Cápsula: Curtas</p> <p>Deiscência das cápsulas: Deiscentes</p>	<p>Lagarta enroladora (<i>Antigastra catalaunalis</i>)</p> <p>Besouro de folhas (<i>Alocypha bimaculata jacoby</i>)</p>	<p>Boa adaptação, por ser resistente</p> <p>À seca, é muito sensível ao encharcamento do Solo. Aptidão para regiões Centro e Norte de Moçambique.</p>	<p>Mancha foliar de alternaria (<i>Alternaria sesami</i>)</p> <p>Mancha branca (<i>Cercospora sasami</i>)</p> <p>Mancha foliar bacteriana (<i>Pseudomonas syringae</i>)</p> <p>Enrolamento foliar (<i>Nicotina vírus</i>)</p> <p>Murchidão por fusário (<i>Fusarium oxisporum</i>)</p>	<p>Profundos no mínimo 60 cm, bem drenados e de boa fertilidade natural, franco-arenosos até franco argilosos.</p> <p>pH: 5.5 8</p>
-------------	---	--	---	---	--	---

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* l.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

		Nº de ramos por planta: Intermédios				
orala	<p>Cor do caule: Verde</p> <p>Tamanho da folha: Média</p> <p>Cor da folha: Verde escuro</p> <p>Forma das cápsulas: Estreita</p> <p>Comprimento da Cápsula: Curta a média</p> <p>Deiscência das cápsulas: Deiscentes</p>	<p>Rendimento potencial nas condições de sequeiro 1.2.1.5 toneladas</p> <p>Altura da planta: 160.200 cm</p> <p>Floração (Dias): 50</p> <p>Maturação (Dias): 100.110</p> <p>Nº de ramos por planta: Muitos</p>	<p>Lagarta enroladora (<i>Antigastra catalaunalis</i>)</p> <p>Besouro de folhas (<i>Alocypha bimaculata jacoby</i>)</p> <p>Ziada tolerante ao besouro das folhas nas primeiras semanas, por apresentar sementes maiores.</p>	<p>Boa adaptação, por ser resistente à seca, é muito sensível ao encharcamento do Solo. Aptidão para regiões Centro e Norte de Moçambique.</p>	<p>Mancha foliar de <i>alternaria</i> (<i>Alternaria sesami</i>)</p> <p>Mancha branca (<i>Cercospora sasami</i>)</p> <p>Mancha foliar bacteriana (<i>Pseudomonas syringae</i>)</p> <p>Enrolamento foliar (<i>Nicotina vírus</i>)</p>	<p>Profundos no mínimo 60 cm, bem drenados e de boa fertilidade natural, desde os solos franco-arenosos até francos argilosos. pH: 5.5.8</p>

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.) Nas condições agro ecológicas do distrito de Nampula

	Inserção das cápsulas: Alternadas Cor do grão: Branco				Murchidão por fusário (<i>Fusarium oxisporum</i>)	
--	---	--	--	--	---	--

. Segundo Marques, Donça, Alexandre e Somueque (2020),

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

3.3.2. Condução do ensaio

O estudo foi realizado na campanha agrícola 2022/23, e as atividades tiveram arranque no mês de janeiro de 2023, conforme apresenta o cronograma de atividades (apendice)

Preparação do terreno

Foi feita uma lavoura convencional, na segunda quinzena de janeiro de 2023, tendo sido usada charrua de discos, numa profundidade média uma vez que o campo tem vindo a ser cultivado desde as campanhas agrícolas anteriores. 15 dias depois, fez-se a gradagem, igualmente mecanizada, com grade de discos. Durante o preparo do solo não foi incorporado nenhum fertilizante. A demarcação do campo foi efectuada manualmente no dia 29/01/2023.

a)) Sementeira

A presente atividade foi realizada no dia 2 de janeiro de 2023 sendo usada 3 sementes por covacho num espaçamento de 50 cm entre linhas e 20 cm entre plantas na linha resultando em uma população de 214.285 plantas/ha.

Operações Culturais

Retanchar

Na quarta semana de fevereiro de 2023, duas semanas após a sementeira, fez-se a retanchar, na perspectiva de manter o maior número possível de plantas no campo, visto que 10% das plantas mostraram fraca capacidade de emergência em quase todas as variedades, pela falta de chuva apresentada dias após sementeira como mostra os dados da precipitação provocando assim a compactação do solo posterior dificultando a emergência das plantas.

Controlo de plantas daninhas

Foram realizadas no total 5 sachas manuais, respectivamente, conforme o grau de aparecimento de infestantes no campo. Paralelamente, mondas e amontoas foram realizadas durante as diversas atividades de acompanhamento do ensaio, como forma de manter continuamente o campo livre de infestantes.

Desbaste

O desbaste foi realizado na segunda semana de março para reduzir o excesso de plantas no mesmo covacho que pode ocasionar competição em água, nutrientes e luz, reduzindo assim a influência desses fatores nos resultados do ensaio. Foi realizado após as plantas apresentarem pelo menos três folhas verdadeiras, portanto 35 dias após a sementeira.

Tratamento Fitossanitário

Embora os danos causados pelos insectos resultem de certo modo no declínio dos rendimentos, não se recomenda o uso de pesticidas, salvo em casos em que as perdas por pragas superam os custos despendidos na aplicação dos pesticidas. A partir deste pressuposto, o controlo de pragas só foi desencadeado em casos em que se verificasse uma alta incidência de pragas, numa perspectiva de aproximar as condições do camponês local que não dispõe de recursos financeiros suficientes para despende em tratamentos fitossanitários constantes. Assim, para o controlo de lagarta-enroladeira, afídeos, insecto sugador da seiva e formigas cortadeiras, foram feitas quatro pulverizações, usando *Agrimet* 585 SL, insecticida piretróide com acção de contacto e sistémico, com a finalidade de controlar os afídeos numa dosagem do produto comercial de 200 ml/100 litros de água; *Volcano Profenofos* 50% EC, insecticida de contacto e estomacal, objectivando o controlo de afídeos e mosca branca na dosagem de 1,6 litros/ha e *Bandit* 35% EC, insecticida sistémico, com a finalidade de controlar as térmitas na dosagem de 570 ml/ha, na primeira e última semana de Fevereiro, segunda semana de Março e maio de 2023.

Colheita e tratamento do grão

A colheita foi manual, foi desencadeada na maturação fisiológica na segunda semana de Maio de 2023, cerca de 75 dias e meio após a sementeira. Fez-se o corte das plantas à base e posteriormente postas a secar no campo em um secador convencional com a parte de baixo plásticos. Uma vez secas, as cápsulas foram submetidas ao processo de debulha manual, entre os dias 20 e 25 de Maio, ao que se seguiu ao processo de limpeza para a eliminação de impurezas, no dia 26 de maio, através da peneiração. Fez-se a contagem de 1000 sementes e determinou-se o peso de 1000 sementes e o

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.) Nas condições agro ecológicas do distrito de Nampula

peso total do grão de cada unidade experimental, usando a balança electrónica de três dígitos de precisão

3.4. Variáveis de Crescimento

3.4.1. Altura das plantas

A medição da altura total da planta foi feita mediante uso de uma fita-métrica, tendo sido medidas diretamente as plantas desde a base até o ápice. Foram medidas 05 plantas aleatoriamente em cada unidade experimental.

3.4.2. Altura de inserção da primeira cápsula

A medição desta variável foi feita mediante uso de uma fita-métrica metálica, tendo sido medidas diretamente as plantas desde a base até o ápice. Foram medidas 05 plantas aleatoriamente em cada unidade experimental.

3.5. Variáveis de Rendimento Avaliados

3.5.1. Numero de Cápsulas por Planta

Para este parâmetro a colecta de dados foi feita através da contagem directa do número de cápsulas, em 10 plantas tomadas aleatoriamente por parcela, e o registo foi feito em separado para todas variedades e para cada tratamento.

3.5.2. Peso de 1000 Sementes

Em cada tratamento, pesamos 1000 sementes seleccionadas aleatoriamente. A amostra foi extraída do rendimento das repetições das variedades, cujos pesos foram determinados com uma balança de precisão de 210 g. A pesagem foi feita após a secagem e seleção criteriosa das sementes.

PMS = $\frac{\text{Peso da amostra} \times 1000}{\text{Numero total de semente}}$

Numero total de semente

Onde:

PMS = peso de 1.000 sementes

Peso da amostra = peso das 100 sementes pesadas

Nº total de sementes = 100 sementes

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* l.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

3.5.4. Rendimento do grão

O rendimento por hectare foi calculado usando a fórmula abaixo descrita, após a debulha, limpeza, secagem do grão e seleção. Fórmula geral:

$$\text{Rendimento Kg/ha} = \frac{\text{peso do grão}}{\text{area util}} * 10000m^2$$

3.6. Processamento e Análise de dados

Os dados coletados em campo, primeiramente foram processados usando o programa informático “Excel” para os cálculos das médias dos tratamentos. Posteriormente foram feitas as análises estatísticas com auxílio do pacote estatístico SISVAR versão 5.3 para ANOVA (Análise de Variância) e para separação de médias foi usado o teste de Tukey ao nível de significância de 5% de probabilidade.

Fórmula usada para o cálculo de coeficiente de variação:

$$\text{CV (\%)} = \sqrt{\frac{\text{QME}}{\text{Y}}} \times 100$$

Legenda:

CV – coeficiente de variação;

Y – média geral do ensaio;

QME – quadrado médio do erro.

A tabela abaixo representada a classificação do coeficiente de variação.

Tabela 5. Classificação geral do coeficiente de variação

Valores do CV	Varição	Precisão
0 à 10%	Baixo	Alta
10 à 20%	Médio	Média

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* l.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

20 à 30%	Alto	Baixa
>30%	Muito alto	Muito baixa

Fonte: Gomes (200)

3.7. Correlação entre as variáveis estudadas

O coeficiente de correlação de Pearson (R^2) ou coeficiente de correlação produto - momento ou o R^2 de Pearson mede o grau da correlação linear entre duas variáveis quantitativas. É um índice adimensional com valores situados ente - 1 e 1 inclusive, que reflete a intensidade de uma relação linear entre dois conjuntos de dados (Pérez, 2014).

A intensidade da associação linear existente entre as variáveis pode ser quantificada através do chamado coeficiente de correlação linear de Pearson Sousa (2008):

$$R^2 = \frac{c_{x,y}}{s_x s_y}$$

Onde:

- ✓ $C_{x,y}$ -Covariância ou variância conjunta das variáveis X e Y;
- ✓ S_x -desvio padrão da variável X;
- ✓ S_y -desvio padrão da variável Y

3.7.1.Hipóteses básicas

Segundo Peternelli, (2002). A suposição básica sobre o coeficiente de correlação é que o relacionamento entre as duas variáveis seja linear. Isto é, o coeficiente de correlação é adequado para avaliar somente o relacionamento linear. As duas variáveis podem estar perfeitamente relacionadas, mas se não for de forma linear o valor do coeficiente pode ser zero ou próximo de zero.

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

Uma segunda hipótese é que as variáveis envolvidas sejam aleatórias e que sejam medidas no mínimo em escala de intervalo. Ele não se aplica a variáveis em escala nominal ou ordinal ou quando uma das variáveis é manipulada experimentalmente, pois neste caso, a escolha dos valores experimentais vai influenciar o valor de R² obtido (Pérez, 2014).

Uma terceira hipótese é que as duas variáveis tenham uma distribuição conjunta normal bivariada. Isto é equivalente a dizer que para cada x dado a variável y é normalmente distribuída (Peternelli, 2002).

3.8. O Diagrama de dispersão

De acordo com Viali (2010:20), o diagrama de dispersão é a representação gráfica do conjunto de dados. Nada mais é do que a representação dos pares de valores num sistema cartesiano.

- ✓ Peternelli (2002:17), afirma que se, quando uma das variáveis “cresce”, a outra, em média, também “cresce”, dizemos que entre as duas variáveis existe correlação positiva, tanto mais forte quanto mais perto de uma reta imaginária os pontos estiverem;
- ✓ Se, quando uma das variáveis “cresce”, a outra, em média, também “decrece”, dizemos que entre as duas variáveis existe correlação negativa, tanto mais forte quanto mais perto de uma reta imaginária os pontos estiverem (Viali, 2010:20);
- ✓ Se os pontos estiverem dispersos, sem definição de direção, dizemos que a correlação é muito baixa, ou mesmo nula. As variáveis nesse caso são ditas não correlacionadas (Peternelli, 2002).

3.8.1. O coeficiente de correlação

É um valor numérico, e uma medida, para o grau de associação entre duas variáveis. Se for observada uma associação entre as variáveis quantitativas (a partir de um diagrama de dispersão, por exemplo), é muito útil quantificar essa associabilidade (Viali, 2010).

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* l.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

Tabela 6. interpretação de índice correlação

Coefficiente de Correlação	Correlação
$R^2 = 1$	Perfeita positiva
$0,8 \leq R^2 < 1$	Forte positiva
$0,5 \leq R^2 < 0,8$	Moderada positiva
$0,1 \leq R^2 < 0,5$	Fraca positiva
$0 \leq R^2 < 0,1$	Ínfima positiva
0	Nula
$- 0,1 < R^2 < 0$	Ínfima negativa
$- 0,5 < R^2 < - 0,1$	Fraca negativa
$- 0,8 < R^2 \leq - 0,5$	Moderada negativa
$- 1 < R^2 \leq - 0,8$	Forte negativa
$R^2 = -1$	Perfeita negativa

3.8.2.O Diagrama de dispersão

De acordo com Viali (2010), o diagrama de dispersão é a representação gráfica do conjunto de dados. Nada mais é do que a representação dos pares de valores num sistema cartesiano.

- ✓ Peternelli (2002), afirma que se, quando uma das variáveis “cresce”, a outra, em média, também “cresce”, dizemos que entre as duas variáveis existe correlação positiva, tanto mais forte quanto mais perto de uma reta imaginária os pontos estiverem;
- ✓ Se, quando uma das variáveis “cresce”, a outra, em média, também “decrece”, dizemos que entre as duas variáveis existe correlação negativa, tanto mais forte quanto mais perto de uma reta imaginária os pontos estiverem (Viali, 2010);
- ✓ Se os pontos estiverem dispersos, sem definição de direção, dizemos que a correlação é muito baixa, ou mesmo nula. As variáveis nesse caso são ditas não correlacionadas (Peternelli, 2002).

3.8. 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;

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

- ✓ Escassez de chuvas durante o período de floração e formação das cápsulas;
- ✓ Falta de literaturas nacionais que relatam assuntos relacionados ao gergelim;
- ✓ Vias de acesso ao campo de ensaio muito destruídas

CAPITULO IV: RESULTADOS, ANÁLISE E DISCUSSÕES

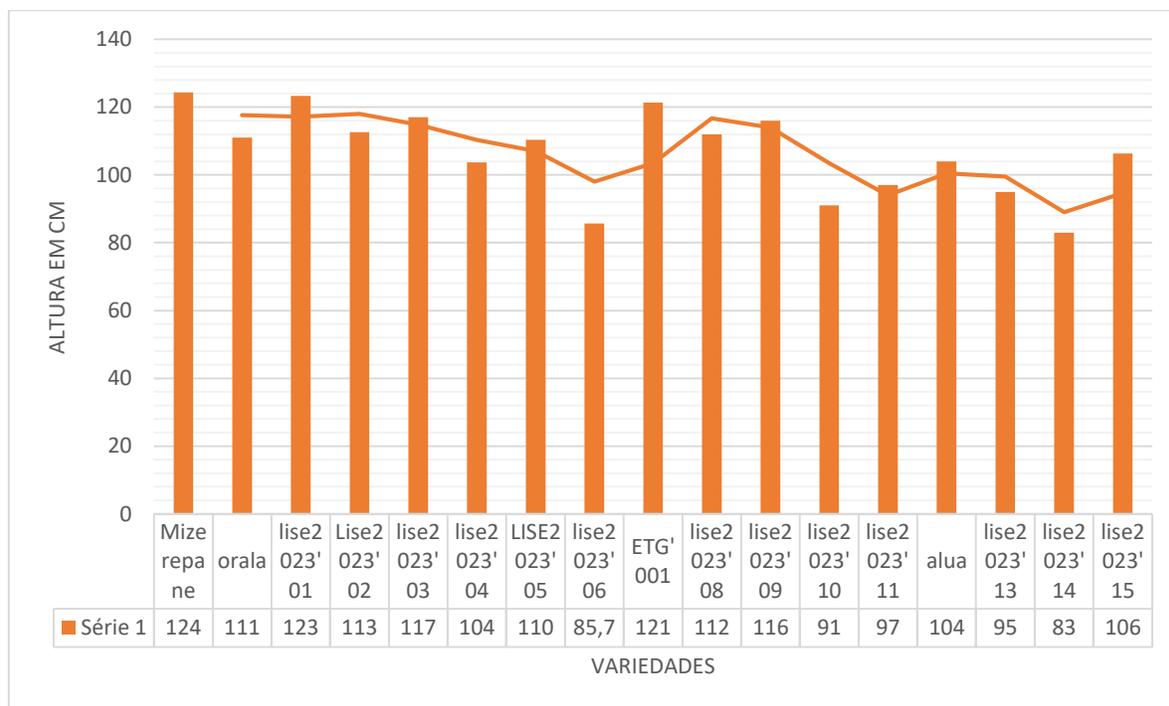
4. Parametros de medicao

4.1. Variáveis de Crescimento medidas

a) Altura das plantas

O crescimento em altura nas plantas de gergelim segue um ritmo exponencial, desde os primeiros estágios da cultura até aos 30 dias, a altura da planta corresponde à distância entre a superfície do solo e a extremidade superior da haste principal;

Grafico 4. Comparação das médias de altura de plantas de gergelim nos diferentes tratamentos



Fonte: Edson Cremildo Chibequete (Extraído em dados do presente trabalho).

Os resultados da análise de variância mostraram que não houveram diferenças significativas ($P > 0.05$) entre os tratamentos no que se refere à variável altura da planta. Porém mostra que dentre os tratamentos incluídos no estudo, a variedade que teve o maior valor absoluto de crescimento em altura com uma média de 124,3 cm foi Mizerepane seguida da variedade lise2023'01, e ETG, com as alturas de 123,3 e 121 cm, respectivamente estatisticamente diferentes. As menores médias foram obtidas pela variedade lise2023'14 e lise2023'06 com 83 e 85,6 cm.

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.) Nas condições agro ecológicas do distrito de Nampula

Os resultados apresentam um CV superior a 10%, portanto (18.55 %), valor que é considerado médio na classificação de Gomes (1985) citado por Lana, Neto, Almeida, Rezende e Prates (2006) o que confere média precisão e fiabilidade dos resultados do ensaio.

Os resultados obtidos neste estudo são confirmados por Napita et al., (2007) , , que encontrou no seu estudo uma altura média de cultura de gergelim pode atingir entre 1 a 2 m de altura, quando bem se adapta ao clima e a outras condições favoráveis. destacando que a altura desta depende da característica varietal.

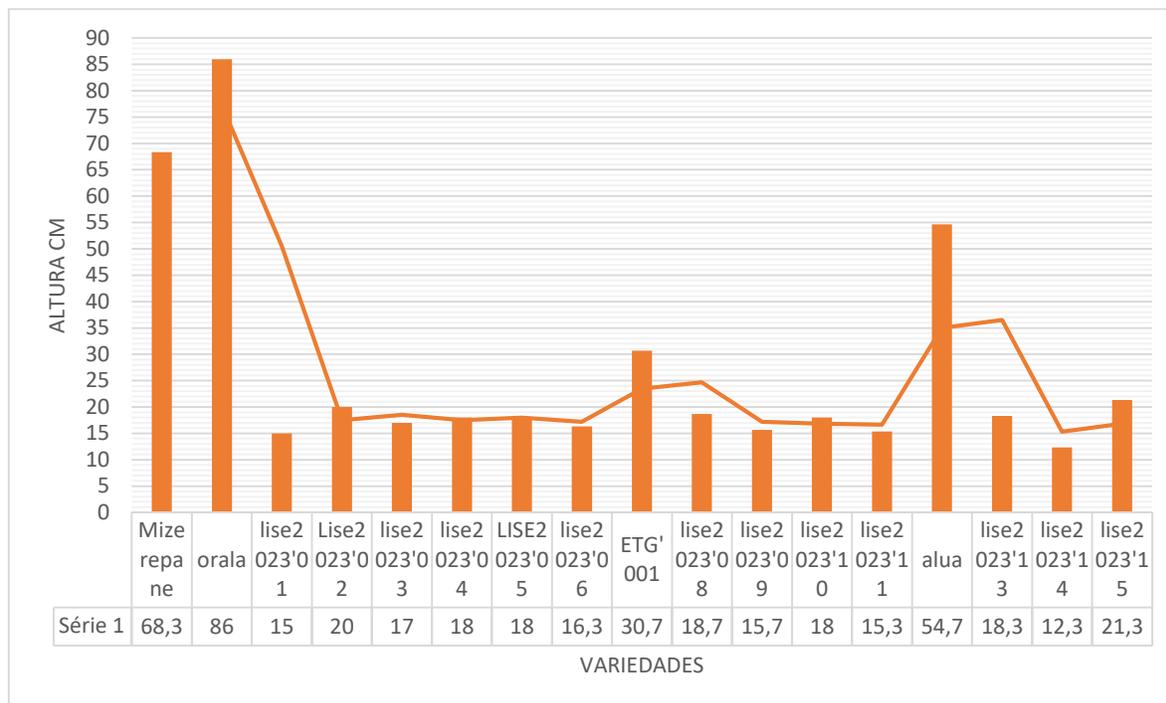
Essas constatações vão de acordo com o presente estudo. Tendo se verificado o acamamento em alguns genótipos. E Marques et al (2020) no seu catálogo de variedades libertas em Moçambique. Dependendo da variedade, fertilidade dos solos e das condições ambientais, o caule possui altura variável entre 0,5 a 3m, podendo ser ereto, com e sem ramificações com ou sem pelos expressando nível de heterofilia (Rocha et al., 2013).

Os resultados do presente estudo foram afetados por fatores como características da própria variedade, adubação e pelas condições ambientais das características aqui observadas com mais destaques esta o acamamento. acamamento é a queda ou o tombamento das plantas na lavoura, impactando em uma dificuldade na colheita, podendo reduzir a qualidade de grãos e a produtividade. As causas podem ser isoladas (um único fator), ou associadas (combinação de vários fatores), podendo ser devido a ventos fortes, chuvas fortes, granizo, excesso de adubação (principalmente nitrogenada), solo compactado e uso de cultivares mais suscetíveis ao acamamento Mundstock (2005).

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

b) **Altura de inserção da primeira cápsula**

Gráfico 5. Comparação das médias de altura de inserção da primeira cápsula dos tratamentos



Fonte: Edson Cremildo Chibequete (Extraído em dados do presente trabalho).

Resultados da análise de variância mostraram a existência de diferenças significativas ($P > 0.5$). Sendo que a maior altura de inserção da primeira cápsula foi da variedade Orala com cerca de 86 cm seguida de mizerapane, alua e ETG com 68,3, 54,6 e 30,6 respectivamente. Mostrando assim uma altura maior para as variedades locais/ testemunho. Esses valores Enquanto que nas variedades chinesas tivemos uma altura de 21,3 cm do genótipo lise2023'15 e 20 cm lise2023'02. A menor altura de inserção da primeira cápsula foi identificada nas variedades chinesas com cerca de 12,3 cm e 15 cm respectivamente com os genótipos lise2023'14 e lise2023'01.

Estatisticamente a 5% de probabilidade a componente altura de inserção da primeira cápsula mostrou haver efeito significativo na interação entre as variedades, estas diferenças de altura são estatisticamente comprovadas pela ANOVA (apêndice).

O coeficiente de variação encontrado na variável em estudo foi de 15.78 %, que segundo Gomes (1985), citado por, Lana, et al. (2006) é classificado como médio, pois está acima de 10%, conferindo assim uma média precisão e fiabilidade dos resultados.

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

As constatações apresentadas no grafico vão de acordo com os resultados apresentados por Rocha et al., (2013) afirmando que a altura da inserção do primeiro fruto também é uma característica varietal podendo estes localizar-se nas axilas das folhas entre 20 a 50 cm. No entanto, o ambiente pode afectar essa relação, promovendo a queda de flores. Sob este ponto de vista, presume-se que esta diferença de altura, encontrada no presente estudo, deve-se às características da própria variedade e das condições ambientais do local e época de estudo.

4.1.2. Variáveis de rendimento medidas

a) Número de cápsulas por planta

Número de cápsulas por planta – foi realizada a contagem direta, de forma aleatória, no período da colheita, em seguida, calculou-se a média aritmética. Conforme o grafico abaixo, os tratamentos apresentam valores absolutos diferentes no número de cápsulas por planta, não obstante a existência de algumas semelhanças nesta variável obtida ao longo do ciclo vegetativo.

Grafico 6. Comparação das médias de número de cápsulas por planta



Fonte: Edson Cremildo Chibequete (Extraído em dados do presente trabalho).

No que se refere a análise de variância para a variável número de cápsulas por planta, não houveram diferenças significativas ($Pr > 0.5$) entre os tratamentos, assim sendo, o grafico ilustrado

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

anteriormente, mostra claramente que as variedades lise2023°08 e lise2023°02 apresentaram maior número absolutos de cápsulas por planta com a média de 84,3 e 81,6 respectivamente como resultado de maior número de ramos férteis desde a base até ao ápice e sobretudo, pela sua maior eficiência na conversão de flores em frutos, e a menor média foi obtida pelas variedades lise2023°14 e orala com uma media de 40 capsulas por planta.

O coeficiente de variação apresentado (4.49 %) foi baixo, segundo a classificação de Gomes (1985), citado em Lana, *et al.*, (2006). Assim, considera-se que existe uma alta precisão e fiabilidade dos resultados apresentados.

O número de cápsulas foi determinado pelo balanço entre a produção de flores por planta e a proporção dessas que se desenvolve até a fase de cápsulas.

Os resultados obtidos na presente pesquisa estão de acordo com o Segundo Pessoas (2010) citado pela EMBRAPA (2007) e segundo Gonzales (1998), que diz que o número médio de cápsulas por planta, varia de 50 a ate 200 e Segundo Vasconcelos et al. (2010) a quantidade de cápsulas está diretamente relacionada com a produtividade da cultura, sendo que com maior quantidade de cápsulas, maior será a quantidade de sementes, consequentemente maior a produtividade. Corroborando com os resultados de Pereira et al no seu estudo sobre Adaptabilidade de genotipos modificados e tecnicas de sementeira.. (2002).

Vieira et al. (1994) relata que, em período crítico de competição de plantas daninhas e da adubação nitrogenada na cultura do gergelim, em regime de sequeiro, cada planta produziu, em média, 70 cápsulas. Já Beltrão et al. (1994), utilizando diferentes configurações de plantio em três cultivares de gergelim, afirmaram que obtiveram valores médios variando de 102 a 135 cápsulas por planta. Esses valores se diferenciam dos encontrados no presnte estudo em função do manejo da cultura, da fertilidade do solo, do tipo de água utilizada em cada experimento e das condições do clima local..

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

b) Peso de 1000 sementes

Grafico 7. Comparação das médias do peso de 1000 sementes



Fonte: Edson Cremildo Chibequete (Extraído em dados do presente trabalho).

O gráfico 4 apresenta o peso de 1000 sementes de cada um dos tratamentos. Constatou-se que o mesmo varia nos tratamentos, sendo o maior peso verificado na variedade, lise2023'06, lise2023'04 e , oralta com uma média de 5.3 e 4.3 g respectivamente. As menores médias foram obtidas pela variedade mizerepane e alua com cerca de 2 e 2.3 gramas

Os resultados obtidos no presente estudo são confirmados por Amabile et al (2000) e Costa (2011) que encontraram o peso de mil sementes no intervalo 2 a 6 g no seu estudo sobre avaliação de cultivares de gergelim no cerrado do distrito federal

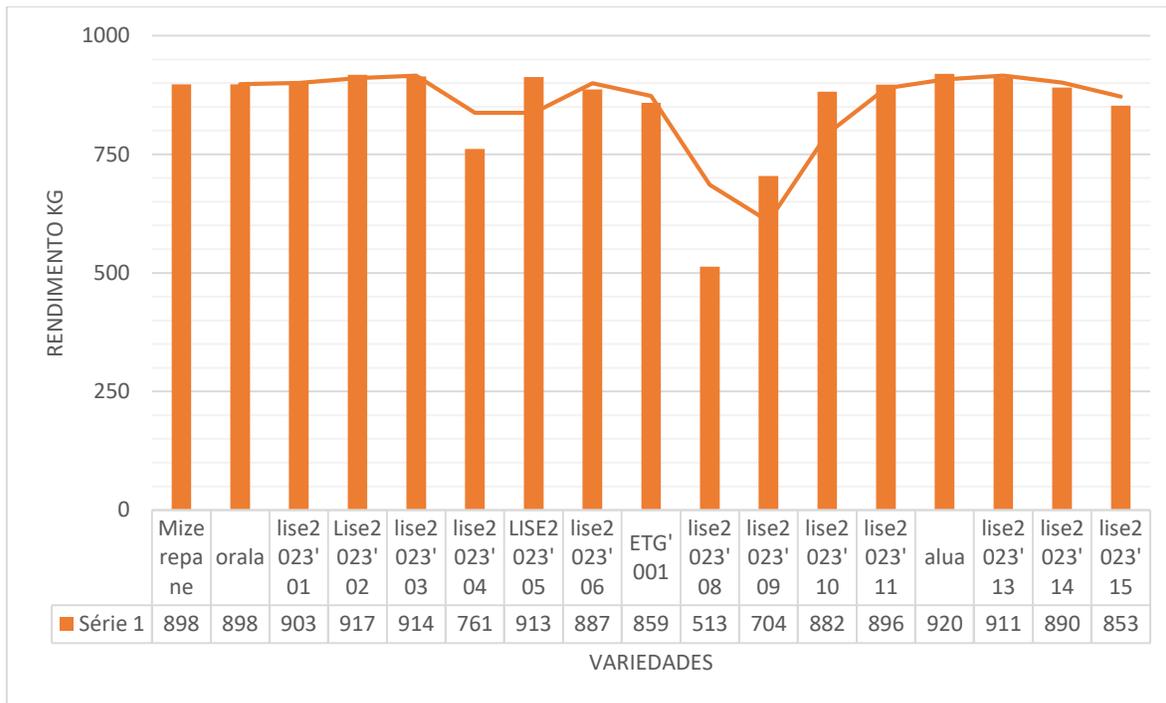
A baixa qualidade fisiológica de um lote de sementes pode ser decorrente de vários fatores, como: o genótipo da planta, danos mecânicos, umidade da semente, danos por pragas e/ou insetos (no campo ou no armazenamento), tamanho da semente, quantidade de reservas, exposição a temperaturas e umidades desfavoráveis, dentre outros. (PEREIRA E BIANCHETTI, 1997) Perante

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

este pressuposte durante o processo de secagem verificou se o ataque de pragas como cupins e passarinhos. Cupins principalmente podendo reduzir o peso e consequentemente o rendimento.

4.1.2. Rendimento

Grafico 8. comparacao das medias de rendimento



Fonte: Edson Cremildo Chibequete (Extraído em dados do presente trabalho).

O grafico acima ilustra que dentre os tratamentos, o tratamento Alua e lise2023'02 foram os tratamentos com maior rendimento do grão, com cerca de 919.76 e 917.3 kg/ha respectivamente, ao passo que os tratamentos com menor rendimento do grão foram lise2023'08 e lise2023'09, com 513.5 e 704.1 kg/ha, respectivamente.

O nível de CV registado (CV = 17 %) considerado medio, segundo a classificação de Gomes (1985) citado por Lana, *et al.*, (2006) o que representa uma media fiabilidade dos resultados, o que conduz à sua validação.

As diferenças constatadas no rendimento das variedades revelam a reacção genotípica diferencial das variedades às condições do local de estudo. os resultados acima citados quanto as variedades locais (Alua, Mizerepane, Orala), são confirmados por Marques et al (2020) e o instituto de algodao e oleagenosas de Mocambique (2022), que afirmam que em diferentes condições agro-ecológicas,

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

a cultura de gergelim, obtêm-se um rendimento variável entre 500 a 1000 kg/ha e a 950kg de Aiuba (2007) que afirma o rendimento de gergelim em condições favoráveis no sistema de sequeiro varia de 350 kg/ha a 600kg/ha.

A produtividade de uma cultura é definida pela interacção entre a planta, o ambiente de produção e as práticas de manejo (Mauad, *et al.*, 2010). No caso particular de gergelim, o crescimento e o rendimento são influenciados pelos factores ambientais como a temperatura que durante o estudo registou se temperaturas elevadas, com a máxima variando entre 27.5°C e 37.5°C, com tendência estável (embora tenham se observado subidas e quedas bruscas da ordem de 35.7°C e 27.6°C, respectivamente) e As temperaturas mínimas registadas no período de estudo oscilaram entre 15°C e 25°C, respectivamente assim como ilustra o grafico 1.

Este registo da temperatura vai contra as recomendacoes citadas por Gubiani (2005) e EMBRAPA (2009) que Referente ao clima, os principais fatores que determinam o melhor desenvolvimento do gergelim é a temperatura (entre 25 e 30°C), Com o pressuposto acima pode se afirmar que a temperatura elevada registada nesse periodo tenha influenciado nos resultados do rendimento visto que segundo EMBRAPA Temperaturas abaixo de 20 °C provocam atraso na germinação, e se inferiores a 10 °C paralisam todo o metabolismo da planta levando-a à morte. Temperaturas médias de 27 °C favorecem o crescimento vegetativo, bem como a maturação dos frutos do gergelim. Quedas de temperatura durante o período de maturação afetam a qualidade das sementes e do óleo.

Um outro factor e a precipitação pluvial do PAN durante o período de análise foi de 1,402.7 mm, com a média mensal estimada em torno de 173.8 mm, A maximização do rendimento depende de precipitações pluviométricas variáveis de 500 e 650 mm anuais, e distribui-se da seguinte maneira: 35%, da germinação ao florescimento; 45% durante o florescimento; e 20% no início da maturação dos frutos.

Em locais com precipitação anual inferior a 300 mm, a cultura pode produzir de 300 a 500 kg/ha de grãos. A exigência hídrica do gergelim está mais diretamente relacionada à distribuição do que à quantidade total de chuvas durante o período vegetativo da planta. Por ser resistente à seca, o gergelim é muito sensível ao encharcamento do solo

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

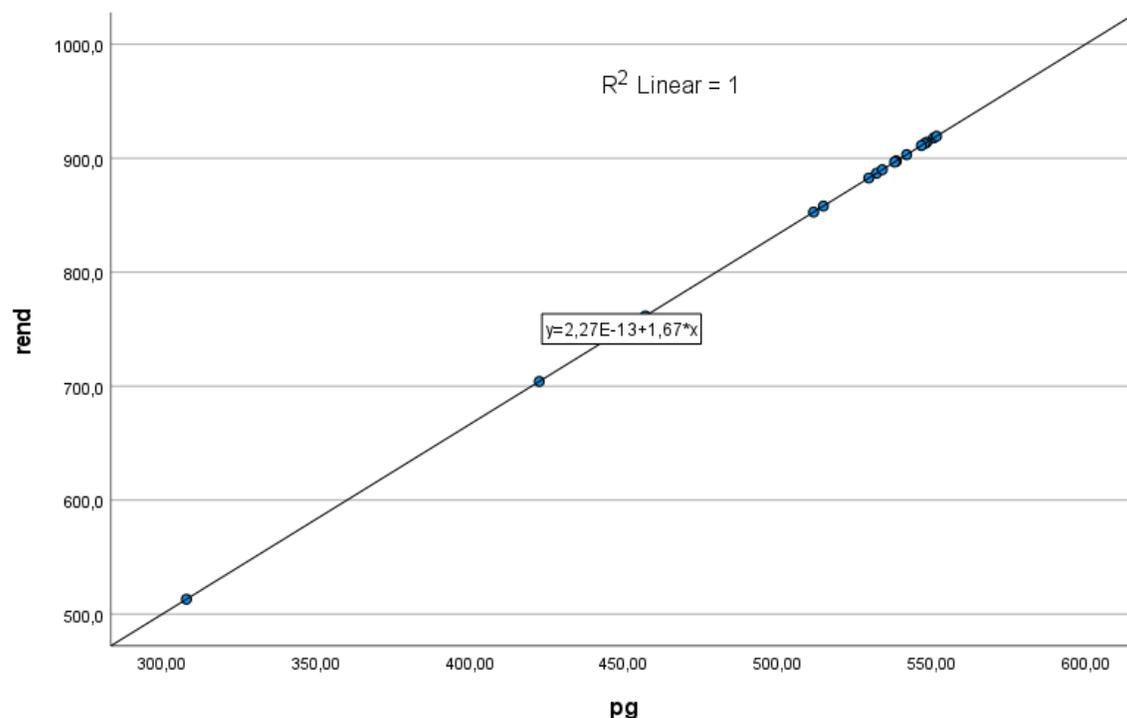
A estes factores, se juntam também a variação genotípica de cada variedade a um determinado meio, bem como os tratos e os amanhos culturais empregues à cultura.

Segundo Mundstock et al (2005), os componentes primários de rendimento de gergelim em grão compreendem o número de plantas por área, o número de cápsulas por planta ou por área, número de grãos por cápsula e peso de 1000 sementes. O rendimento não está estritamente ligado com a contribuição individual das plantas, mas sim de todo um conjunto de factores, o que justifica o facto de alguns tratamentos, apesar de produzir maior número de capsulas por planta, tenha registado baixo rendimento pelo facto desta mesma variedade ter registado o menor número de plantas por unidade de área, em resultado de baixa taxa de emergência, o que significa que, com outros níveis de plantas nestes tratamentos, os rendimentos podem subir consideravelmente

4.3. Correlação entre as diferentes variáveis estudadas e o rendimento

4.3.1. Correlação entre peso do grao e o rendimento das variedades em estudo

Grafico 9. Correlação entre peso do grao e o rendimento das variedades em estudo



O grafico 6 acima está demonstrada a correlação entre a peso do grao e o rendimento da variedades. Podemos verificar o coeficiente de correlação de Pearson e a dispersão. podemos observar o valor de coeficiente de correlação ($R^2 = 1$) entre as variáveis. Com estes resultados Sousa (2008)

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* l.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

considera a existência de uma correlação forte positiva, portanto, julga-se que a relação entre o peso do grao e o rendimento é forte, isto é, o peso do grao influenciou directamente no rendimento.

CAPITULO V: CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1. Conclusões

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo conclui-se que: os genótipos apresentaram grande variabilidade em relação aos parâmetros observados.

- ✓ Em relação às variáveis de crescimento notou-se que a maior altura foi alcançada pela variedade mizerepane com 124.3 cm seguida da variedade lise2023'01, e ETG, com as alturas de 123,3 e 117 cm respectivamente estatisticamente não tem diferenças significativas. As menores médias foram obtidas pela variedade lise2023'14 e lise2023'06 com 83 e 85,6 cm.
- ✓ A maior altura de inserção da primeira cápsula foi obtida na variedade Orala com cerca de 86 cm seguida de mizerapane, alua e ETG com 68,3, 54,6 e 30,6 respectivamente.
- ✓ Na variável número de cápsulas por planta, o maior número foi obtido nas variedades lise2023'08 e lise2023'02 apresentaram maior número de cápsulas por planta com a média de 84,3 e 81,6, enquanto que, a menor média foi obtida pelas variedades lise2023'14 e oralá com uma média de 40 cápsulas por planta.
- ✓ Quanto ao peso de 1000 sementes constata-se que o maior peso foi verificado nas variedades, lise2023'06, lise2023'04 e, oralá com uma média de 5.3 e 4.3 g respectivamente. As menores médias foram obtidas pela variedade mizerepane e alua com cerca de 2 e 2.3 gramas.
- ✓ Quanto ao rendimento dentre os tratamentos, a variedade Alua e lise2023'02 foram os tratamentos com maior rendimento do grão, com cerca de 919.76 e 917.3 kg/ha enquanto que obtiveram os menores rendimento as variedades lise2023'08 e lise2023'09, com 513.5 e 704.1 kg/ha, respectivamente.

As condições climáticas observadas durante a condução do ensaio divergem significativamente (gráfico 1 e 2), daquelas citadas como apropriadas por Júnior, Silva, Lima e Santos, (2010), Beltrao et al (1994) e Severino et al (2014).

Fazendo a analogia comparativa entre os tratamentos nota-se que as variedades chinesas têm uma forte dominância nas variáveis de rendimento medidas. Estudos de cultivares de gergelim indicam uma forte correlação do rendimento com os componentes: peso de mil sementes, peso de grãos e número de cápsulas por planta. Constam nesses estudos que o número de cápsulas

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.) Nas condições agro ecológicas do distrito de Nampula

nao está ligado diretamente à produtividade do gergelim, assim como a emissão de ramos produtivos, cujo estes resultados vao contra os resultados assim como as recomendacoes literarias de Beltrão et al., (1994); Vieira et al., (1994); Arriel et al., 1999).

De acordo com Arriel et al.(1999), existem uma grande correlação entre o número total de frutos por planta e o rendimento, o que sugere que o aumento do número de frutos por planta contribui para o incremento na produção. Os resultados dos valores médios referentes a todas essas variáveis, apresentados nos apendice na tabela de correlacao, nao estão dentro da média, quando comparados aos de outras experiências com o gergelim, como os realizados por Queiroga e Silva (2008), que obtiveram um valor de 3,40 g para peso de 1.000 sementes.

Contudo existe evidencias suficientes para que se rejeite a hipotese nula e aceite se a hipotese alternativa.

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.) Nas condições agro ecológicas do distrito de Nampula

5.2. Recomendações

Com base nos resultados obtidos e as conclusões chegadas durante o estudo recomenda-se:

Ao Instituto Investigação Agrária de Mocimboa do Castelo – IIAM

Para que faça estudos repetitivos de avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.) em condições onde foi realizado o presente estudo bem como em diferentes locais do distrito de Nampula para que se possa comprovar a legitimidade dos resultados do presente estudo e obter uma amostra demonstrativa da realidade do distrito.

Que desenvolva estudos com as variedades estudadas e outras, mas incluindo outros objectivos de estudo, como sejam os casos de adubação, tratamentos fitossanitários, data e densidade de sementeira, aplicação de inoculantes, de modo a encontrar todos os detalhes técnicos das variedades ora em estudo, visando o aumento do seu potencial produtivo nas condições locais de Nampula.

Às entidades de investigação e de pesquisa, e a todos os níveis,

Para que se desenvolvam estudos com as variedades incluídas neste estudo e outras, em diferentes zonas do país, de modo a definir estratégias de selecção da melhor variedade, contribuindo assim para o aumento dos níveis de rendimento desta valiosa cultura em diferentes pontos do país.

Aos agricultores de R7, e os de Nampula em particular,

Que adoptem pela prática das variedades alua e lise2023'02, por estes tratamentos terem mostrado rendimentos superiores, em relação aos tratamentos incluídos no presente estudo e, muito superiores aos rendimentos das variedades ora escolhidas pelos produtores, que têm obtido rendimentos baixos.

E por esta se mostrar com boas tendências de produção e produtividade quando comparadas com as variedades locais.

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*Sesamum indicum* L.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aiuba, A. J. (2007). *Gergelim produção e exportação*, IKURO/SADC.
- Arriel, n. H. C.; Firmino, P.T.; Beltrão, N. E. M.; Soares, J. J. ; Araújo, A .E.; Silva, A. C.; Ferreira, G.B (2007). *A cultura do gergelim. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica*,
- Arriel, N. H. C.; Vieira, D. J.; Arriel, E. F.; Pereira, J. R.; Costa, I. T (1999). *Correlações genéticas e fenotípicas e herdabilidade em genótipos de gergelim (Sesamum indicum L.)*. Revista de Oleaginosas e Fibrosas.
- Beltrão, N. E., Ferreira, L. L., Queiroz, N. L., Tavares, M. d., Rocha, M. d., Alencar, R. D.
- Bennett, M. e Martin, C. (1994). *Development of Sesame Cultivars for Northern Australia*. Australia: Ministry of Agriculture.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.
- Ferreira, D. F. *Sistema SISVAR para análises estatísticas: manual de orientação*. Lavras Universidade Federal de Lavras / Departamento de Ciências Exatas, 2000.
- Gliessman, S.R. *Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável*. Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (2008). *Investigação e Produção de Gergelim*. Moçambique: IIAM.
- Lima, F. d., Beltrão, N. E., Oliveira, F. A., Pereira, W. E., e Sousa, C. d. (2008). *Épocas relativas de plantio e adubação nitrogenada: índices agroeconômicos do algodoeiro consorciado com gergelim*. Ceará, Fortaleza, Brasil: Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.
- M., Silva, T.L.B., Neto, A.I.A. & Abreu, V.G. (2010). *Influência da densidade e época de semeadura nas características agronômicas da cultura de gergelim*. In: <http://www.periodicos.ufgd.edu.br/..75> (acesso em 2023-11-11).

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*Sesamum indicum* L.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

Maehler, A.R. (2000). *Crescimento e rendimento de duas cultivares de gergelim em resposta ao arranjo de plantas e regime hídrico*. Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Magalhães, I. D.; Soares, C.S.; Costa, F.E.; Almeida, A.E.S.; Silva, S.D. & Alves, G.M.R. *cultivo do gergelim (Sesamum indicum L.) sob doses de esterco bovino*. In: 4º Congresso e 4º Fórum de Educação Agrícola Superior – Campina Grande-PB, 2009.

Mayhew P. C. (1988). *Cultura de Gergelim: origem e difusão*. Howard University.

Pérez, C. S. (2014). *Gergelim: Uma Cultura de Gergelim*. Gurúè.

Mundstock, C.M. & Thomas, A.L. (2005). *Factores que afectam o crescimento e o rendimento de grãos*. UFRGS. Porto Alegre – RS. Disponível em http://www.ufrgs.br/plantas/destaques/livro_trigo.php (acesso em 2023-11-13).

Pessoa, J. (2010). *Doses e Modos de Aplicação de Nitrogénio e Seus Efeitos Sobre a Produção do Gergelim*. Brasil: Empresa Brasileira de Pesquisa Agro - Pecuária.

Peternelli, L. A. (2002). *Regressão linear e correlação*. Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais.

Primavesi, A. *Manejo Ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais*, São Paulo: Nobel, 2002. SILVA, S.L.; CAMARGO, F.A. de O.; CERETTA, C.A. Composição da fase sólida orgânica do solo. In: Fundamentos de química do solo./ Egon J. Meurrer, edi. Porto Alegre: Genesis, 2000

Queiroga, V. d., Gondim, T. M., & Queiroga, D. A. (2010). *Tecnologias sobre operações de semeadura e colheita para a cultura do gergelim (Sesamum indicum L.)*. Boa Vista - Brasil: Universidade Federal de Romania.

Queiroga, V. d., Gondim, T. M., & Queiroga, D. A. (2010). *Tecnologias sobre operações de semeadura e colheita para a cultura do gergelim (Sesamum indicum L.)*. Boa Vista - Brasil: Universidade Federal de Romania.

Queiroga, V. d., Gondim, T. M., & Queiroga, D. A. (2010). *Tecnologias sobre operações de semeadura e colheita para a cultura do gergelim (Sesamum indicum L.)*. Boa Vista - Brasil: Universidade Federal de Romania

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

Rocha, M. S., Lima, M. S. R., Beltrão, N. E. M. (2013). *Morfologia e Organografia do gergelim*.

Natal – Brasil: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Silva A. (2013). *O Gergelim e Seu Cultivo no Semiárido Brasileiro*. Natal-Brasil: IFRN. Porto Alegre: Universitária / UFRGS, 2000.

Simão, T. Rulkens, J. Lameiras, J. e Cuhia, P.(1999). *Técnicas básicas de produção de gergelim*;

Sousa, Á. (2008). *Coeficiente de Correlação Linear de Pearson*. São Paulo: USP: Departamento de Matemática.

Souza, W. C. O., Ferreira. L. L., Beltrão, N. E. M. (2013). *Aspectos socio-econômicos associados à cultura de gergelim*. Natal – Brasil: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.) Nas condições agro ecológicas do distrito de nampula

APENDICES

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*Sesamum indicum* L.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

Ap.1 protocolo de ensaio

1	Planeamento do ensaio	O autor
2	Condução do ensaio	O autor
3	Local	Campos do Instituto instituto de investigaco agraria de Mocambique PAN
4	Ano do ensaio	2023
5	Espécie vegetal	Gergelim (<i>Sesamum indicum</i> L.)
6	Objectivo do ensaio	Avaliar a adaptabilidade de (17) variedades de Gergelim (<i>Sesamum indicum</i> L.)
	Tratamentos	17X3: variedades de Gergelim
7	Esquema do ensaio	Veja-o no apêndice
	Número repetições	3
	Tamanho parcelas	3 X 1,5 m = 6 m ²
	Área total do ensaio	600 m ²
	Comprimento	50 m
	Largura	12 m
	Método de ensaio	Blocos Completos Casualizados. Esquema monofactorial
	Número de parcelas	51

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

8	Trabalho realizar		
	Limpeza		Remoção de toda vegetação da área de ensaio, escarificação
	Aquisição do material	de	Compra, fita-métrica e pesticidas
	Método sementeira	de	5 Sementes por covacho, à mão
	Distância entre blocos		2 m
	Distância entre parcelas		1,5 m
	Origem das sementes		China
	Tratamentos fitossanitários		Doenças: Mancha-angular, mancha-de-cercospora, nmanchabacteriana, mancha-de-alternaria, podridão-negra-do-caule, murcha-de-fusarium. Insectos: lagarta-enroladeira, cigarrinhaverde, <i>Empoasca</i> sp., pulgão, <i>Myzus persicae</i> , mosca-branca, besouro-amarelo, saúva
	Colheita		Finais do mês de Maio de 2023
	Tomada amostras	de	5 Plantas por metro quadrado por tratamento na parcela

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

9	Medições Observações	e	<p>Dados fenológicos:</p> <p>Observações: Sementeira, Germinação, Emergência</p> <p>Brotamento de folhas, cor da flor.</p> <p>Contagem: Número de Cápsulas por Planta</p> <p>Número de Sementes por Cápsula</p> <p>Pesagem: Peso de 1000 Sementes (g)</p> <p>Rendimento do grão (kg/ha)</p> <p>Observação semanal dos parâmetros de crescimento, altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas</p>
10	Descrição ensaio	do	Na metodologia
11	Avaliação ensaio	do	O autor
12	Relatório ensaio	do	O autor

Apêndice III: Tabela de Análise de Variância

Apêndice III.I: Tabela de Análise de Variância para Altura das plantas

Análise de dados, teste de comparação de Médias (Sccot Knot)

Variável: Altura da planta (ap)

Quadro da análise de variancia

	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	16	7763.6	485.23	1.23872	0.29362
Bloco	2	188.4	94.20	0.24047	0.78767
Residuo	32	12534.9	391.72		
Total	50	20487.0			

CV = **18.55 %**

Teste de normalidade dos residuos

valor-p: 0.8836808

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

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

Niveis	Medias
1	124.33333
2	112.00000
3	116.00000
4	91.00000
5	97.00000
6	104.00000
7	95.00000
8	83.00000
9	106.33333

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* l.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

10	2	111.00000
11	3	123.33333
12	4	112.66667
13	5	117.00000
14	6	103.66667
15	7	110.33333
16	8	85.66667
17	9	121.33333

Apêndice III.II: Tabela de Análise de Variância para Altura de inserção da primeira cápsula

Variável: Altura da inserção da primeira cápsula (aicp)

 Quadro da análise de variancia

	GL	SQ	QM	F c	Pr>Fc
Tratamento	16	21819.5	1363.72	73.593	0.00000
Bloco	2	23.7	11.84	0.639	0.53436
Residuo	32	593.0	18.53		
Total	50	22436.2			

CV = 15.78 %

Teste de normalidade dos residuos

valor-p: 0.07916913

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

Grupos Tratamentos Medias

1	a	2	86.00000
2	b	1	68.33333
3	c	14	54.66667
4	d	9	30.66667

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* l.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

5	e	17	21.33333
6	e	4	20.00000
7	e	10	18.66667
8	e	15	18.33333
9	e	6	18.00000
10	e	7	18.00000
11	e	12	18.00000
12	e	5	17.00000
13	e	8	16.33333
14	e	11	15.66667
15	e	13	15.33333
16	e	3	15.00000
17	e	16	12.33333

Apêndice III.II: Tabela de Análise de Variância para numero de cápsula

Variavel: Número de capsulas por planta (Ncp)

 Quadro da análise de variancia

	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	16	10328.	3 645.52	2.2301	0.026146
Bloco	2	812.0	4 06 02	1.4027	0.260649
Residuo	32	9262.6	289.46		
Total	50	20403.0			

 CV = **29.49 %**

Teste de normalidade dos residuos

valor-p: 0.1704447

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* l.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

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

Grupos	Tratamentos	Medias
1	a	10 84.33333
2	a	4 81.66667
3	a	1 74.33333
4	a	7 70.33333
5	a	13 68.00000
6	a	6 65.33333
7	a	11 64.00000
8	b	9 56.33333
9	b	3 54.00000
10	b	5 53.00000
11	b	17 52.33333
12	b	8 50.00000
13	b	12 47.66667
14	b	15 42.00000
15	b	14 40.66667
16	b	2 40.00000
17	b	16 36.66667

Apêndice III.V: Tabela de Analise de Variância para peso de 1000 sementes

Variavel:peso de mils sementes (pmils)

 Quadro da analise de variancia

	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	16	41.722	2.60760	5.2567	0.00003

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* l.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

Bloco	2	0.173	0.08647	0.1743	0.84082
Residuo	32	15.874	0.49605		
Total	50	57.768			

CV = 20.68 %

Teste de normalidade dos residuos

valor-p: 0.5129312

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

		Grupos	Tratamentos	Medias
1	a	8		5.333333
2	a	9		4.666667
3	a	2		4.333333
4	a	6		4.333333
5	a	12		4.000000
6	a	4		3.866667
7	a	10		3.666667
8	a	11		3.666667
9	b	16		3.333333
10	b	3		3.000000
11	b	13		3.000000
12	b	7		2.666667
13	b	15		2.666667
14	b	17		2.666667
15	b	14		2.366667
16	b	5		2.333333
17	b	1		2.000000

Apêndice III.VI: Tabela de Análise de Variância para rendimento (kg/ha)

Variavel: Rendimento (rend)

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* l.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

Quadro da análise de variancia

	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	16	531681	33230	1.57642	0.13336
Bloco	2	14654	7327	0.34758	0.70903
Residuo	32	674542	21079		
Total	50	1220876			

CV = 17 %

Teste de normalidade dos residuos

valor-p: 1.883923e-06

ATENCAO: a 5% de significancia, os residuos nao podem ser considerados normais!

Teste de homogeneidade de variancia

valor-p: 4.524577e-05

ATENCAO: a 5% de significancia, as variancias nao podem ser consideradas homogeneas

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

	Niveis	Medias
1	1	897.6600
2	10	513.1085
3	11	704.1852
4	12	882.1477
5	13	896.4167
6	14	919.7604
7	15	911.2745
8	16	890.3690
9	17	852.7558
10	2	897.5522
11	3	903.2745

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* l.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

12	4	917.3829
13	5	914.0741
14	6	761.2047
15		7 913.0000
16		8 886.9259
17		9 858.6531

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* l.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

Anexo

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

Anexo I: Dados brutos do ensaio

trat	rep	ap	aipc	nca	ncapsp	ccaps	pmils	nrp	ptotal	sf	rend
1	1	91	72	1	58	3	2	3	25,2	43	59
2	1	114	80	1	53	2	4	6	483,8	40	1210
3	1	136	15	3	44	2,5	3	0	151,1	39	387
4	1	117	23	3	52	2	2	2	85,1	48	177
5	1	109	19	3	34	0	2	0	128,8	55	234
6	1	89	15	3	50	2,5	5	0	136,2	41	332
7	1	104	16	3	60	2,5	3	5	147	42	350
8	1	71	14	3	42	2,5	6	1	104,6	46	227
9	1	122	30	1	57	3	3	2	208,8	28	746
10	1	101	1,6	3	108	2,5	6	0	12,5	37	34
11	1	104	14	3	62	2,5	3	1	53,5	42	127
12	1	107	19	3	47	3	3	0	98,6	35	282
13	1	81	16	3	58	3	4	0	71	42	169
14	1	107	52	1	37	3	4	8	268,8	35	768
15	1	102	20	3	50	2,5	3	2	152,8	42	364
16	1	96	16	3	38	2	4	0	61,1	35	175
17	1	122	14	3	39	3	3	1	214,7	4	5368
1	2	150	62	1	64	3	2	4	680,9	48	1419
2	2	111	1,35	1	43	3,1	5	6	465,9	47	991
3	2	130	14	3	58	3	3	0	110,4	42	263
4	2	101	18	3	128	3	5	1	262,1	38	690
5	2	120	18	3	57	3	2	0	83,5	38	220
6	2	100	19	3	59	3	4	1	172,7	34	508
7	2	120	21	3	85	4	2	0	132,6	4	3315
8	2	96	15	3	46	3	5	0	82,3	52	158
9	2	140	27	1	42	3,2	6	2	23,5	38	62
10	2	100	19	3	50	4	3	0	20	20	100
11	2	130	16	3	60	3	4	1	93	30	310
12	2	65	18	3	42	3	1	0	61,1	35	175
13	2	140	16	3	82	2,5	2	1	47,9	29	165
14	2	102	60	1	47	3	2,1	4	610,1	20	3051
15	2	102	19	3	43	3	2	0	109	36	303
16	2	81	9	3	39	3	3	2	87,7	28	313
17	2	65	30	3	57	3	3	0	169,8	5	3396
1	3	132	71	1	101	3	2	6	305	50	610
2	3	108	98	1	24	2	2	5	117,1	38	308
3	3	104	16	3	60	2,5	3	0	90,1	47	192
4	3	120	19	3	65	3	3,6	1	225,7	41	550
5	3	122	14	3	68	2,5	3	1	241,5	34	710

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* l.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

6	3	122	20	3	87	2,5	2	2	14	45	31
7	3	107	17	3	66	3	3	0	74,9	44	170
8	3	89,5	20	3	62	2,5	4	2	131,2	41	320
9	3	102	35	1	70	2,2	4	2	221,2	36	614
10	3	135	21	3	95	2,6	4	2	84,7	37	229
11	3	114	17	3	70	3	4	2	132,8	39	341
12	3	101	17	3	54	2,5	5	0	157,9	39	405
13	3	70	14	3	64	2,5	2	1	67,5	44	153
14	3	103	#NÚM!	1	38	2,1	2	4	263,9		#DIV/0!
15	3	80,5	16	3	33	3	3	0	83,4	43	194
16	3	72	12	3	33	2,5	2	0	73,7	14	526
17	3	132	20	3	61	3	2	0	23,1		#DIV/0!

Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.) Nas condições ago ecológicas do distrito de nampula

Fotos do ensaio



Avaliação da adaptabilidade de 17 variedades da cultura de gergelim (*sesamum indicum* L.) Nas condições agro ecológicas do distrito de nampula

