

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MOÇAMBIQUE

Faculdade de Ciências Agronómicas

Avaliação do efeito da densidade, e formas de sementeira no desempenho produtivo na produção de trigo (*Triticum aestivum* L.) em sequeiro nas condições edafoclimáticas do planalto de Lichinga.

Sérgio Ernesto Agostinho

Cuamba, Outubro de 2024.

Avaliação do efeito da densidade, e formas de sementeira no desempenho produtivo na produção de trigo (*Triticum aestivum* L.) em sequeiro nas condições edafoclimáticas do planalto de Lichinga.

Sérgio Ernesto Agostinho

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

Supervisor; ÂngeloJosé Simone MsC.

Co-Supervisor; Paulo Xavier Tebulo

Cuamba, Outubro de 2024

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DA DENSIDADE, E FORMAS DE
SEMENTEIRA NO DESEMPENHO PRODUTIVO NA PRODUÇÃO DE
TRIGO (*Triticum aestivum* L) EM SEQUEIRO NAS CONDIÇÕES
EDAFOCLIMÁTICAS DO PLANALTO DE LICHINGA**

SÉRGIO ERNESTO AGOSTINHO

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 04 de Abril de 2025, tendo sido aprovado com a classificação final de 15 valores.

Júri Examinador:

Presidente:

Sueco Albino Cipriano

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

Oponente:

Eduardo Liceu Fonseca

Engº. Eduardo Fonseca, MSc (UCM-FCA)

Supervisor:

Engº. Eng. Ângelo Saimone, MSc (IIAM)

Cuamba, Maio de 2025

DECLARAÇÃO DE HONRA

Eu, Sergio Ernesto Agostinho declaro por minha honra que a presente monografia para obtenção do grau de licenciatura em ciências agronomicas, intitulado por Avaliação da densidade e formas de sementeira no desempenho produtivo cultura de Trigo (*Triticumaestivum* L.), nas condições agro-ecológicas da Estação agrária de Lichinga. Com excepção das informações, dados citados e referenciados na bibliografia, é da minha autoria, foi por mim elaborado e nunca foi submetido a qualquer instituição de ensino superior com objectivo de obtenção de grau de licenciatura em Ciências Agronomicas.

DEDICATÓRIA

O presente trabalho dedico aos meus pais, Ernesto Agostinho e Marceliana Rafael Boaventura Mucori é por vós que o fizeram-me ver este mundo maravilhoso e convosco espero ter um nome valioso na sociedade.

Aos meus irmãos

Quido Ernesto, Admira Ernesto, Ernestino Ernesto, Fred Ernesto e Manuela Ernesto.

Aos meus primos

Genito Caridade, Dania Diego, Eduardo Diego, Cidália Diego, Beatriz Diego, Admira Caridade.

As sobrinhas

Hadney Eduardo Macalias, Eliane Genito Caridade.

Não muito importante mas a pessoas que faz parte desta historia em especial Zenilda Manuel Bartolomeu.

Aos meus tios

Caridade Rafael, Diego Rafael, Estela Rafael. Laura Rafael, Laura Rafael, Ancha Rafael, Acácio Joaquim Jonass, Aidinho Alubai, Julia Alubai.

Ao meu supervisor e co-supervisor.

Eng.º. Ângelo José Saimone (MSc.) e Eng.º. Paulo Xavier Tebulo (MSc) pela paciência, compressão que tiveram e por possibilitar o meu enriquecimento do presente trabalho.

O meu muito obrigado!

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus que me deu bênção de viver este mundo maravilhoso embora com muitos problemas espero que o propósito pelo qual me mandou seja realizado em sua graça criador, agradeço aos meus pais que por esta via hoje inspiro nesta planeta terra hospedeira.

Agradeço a todos aqueles que direito ou indirectamente terão seu apoio nesta batalha de formação do homem novo, ainda agradeço a instituição do ensino superior Universidade Católica de Moçambique faculdade de ciências agronómicas de Cuamba, ao corpo técnico neste caso aos docentes, administrativos entre outros funcionários de tutela.

Agradeço aos meus familiares que conseguiram suportar todo tempo do curso com um sacrifício devido o modo de vida que levavam mesmo com tantas agitações manterem-se firme que nada vem na bandeja sem sacrifício.

Agradeço ao meu supervisor e Co-Supervisor pelo esforço que fizeram em mostrar as vias legais para chegar ao destino que hoje realiza-se como sonho muito obrigado pela paciência.

Agradecimento vai para todos funcionários do IIAM, Estação Agrária de Lichinga (EAL), pelo apoio moral e material no momento do meu estágio não deixando a equipe técnica profissional da instituição e ao Eng.º Madame pai da moral dos estagiários o meu muito obrigado, pena não ter terminado o estágio com este grande senhor pelo motivo da reforma.

Agradecimento especial vai para os meus colegas aqueles que durante a longa caminhada não deixaram o companheiro mesmo nos momentos difíceis souberam dar seu apoio para que os obstáculos sejam superados o meu muito obrigadíssimo.

Índice

RESUMO	8
Abstrat	9
LISTA DE ABREVIATURA.....	10
LISTA DE TABELAS	11
LISTA DE FIGURAS	12
CAPITULO I. INTRODUÇÃO.....	13
1.1.Contextualização.....	13
1.2. Problematização.....	15
1.3. Justificativa	16
1.4. Objectivos	17
1.4.1. Objectivo geral:.....	17
1.4.2. Objectivos específicos:	17
1.5. Hipóteses.....	17
CAPÍTULO II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1. Historial da cultura.....	18
2.1.1. Produção mundial e África	19
2.1.2. Produção em Moçambique	20
Notas:	21
2.1.3. Taxonomia	21
2.1.4. Morfologia	21
2.1.5. Estagio fenologico do trigo.....	22
2.1.5.1. A:Afilhamento	22
2.1.5.2. B: Alongamento do Colmo	23
2.1.5.3.C: Espigamento.....	23
2.1.5.4. D: Florescimento.....	23
2.1.5.5. E: Maturação.....	24
2.1.6. Exigências edafoclimaticas.....	24
2.1.6.1. Clima.....	24
2.1.6.2. Temperatura	24
2.1.6.3. Solo	25
2.1.6.4. Precipitação.....	25

2.1.6.5. Luz	26
2.1.6.5. Humidade.....	27
2.1.7. Pragas e doenças	27
2.1.7.1. Pragas.....	27
2.1.7.3. Ácaros	28
2.1.7.4. Doenças Fúngicas	28
2.1.7.5. Doenças.....	28
CAPÍTULO III. MATERIAS E METODOS	30
3.1. Descrição do local de ensaio.....	30
3.2.1. Dados climáticos ao longo do ensaio.....	31
3.3.Delineamento Experimental	32
3.4. Condução do ensaio.	32
3.4.2. Adubação do fundo e Sementeira	32
3.4.3. Sacha, escarificações e monda.....	33
3.4.4. Desbaste	33
3.5. Pragas.....	33
3.6. Colheita e Debulha.....	33
3.7.Armazenamento	34
3.8. Variáveis a observar.....	34
3.8.1. Emergência de 75% da cultura	34
3.8.2. Data de Floração	34
3.8.3. Variáveis de Medição	34
3.8.4. Número de afilhos.....	34
3.8.5.Altura da planta.....	34
3.8.6. Comprimento da panícula de trigo.....	34
3.8.7. Número de grãos por panícula	35
3.8.8. Número de grãos por panícula	35
3.8.9. Peso de 1000 grãos (g).....	35
3.8.10. Humidade de grãos (%)	35
3.8.11. Rendimento total (kg/ha)	35
CAPITULO IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

RESUMO

O trigo é considerado o segundo cereal mais produzido no mundo, com importância significativa na economia agrícola mundial. Moçambique produz, em média, 5% de sua demanda interna anual de trigo. Este trabalho teve como objectivo avaliar a densidade e formas de sementeira no desempenho produtivo da cultura de Trigo (*Triticum aestivum* L.), nas condições agro-ecológicas da Estação agrária de Lichinga. O experimento foi conduzido na campanha agrícola 2024/2025 na Estação Agrária de Lichinga. Foi usado o DBCC (em design split-plot) contendo 3 blocos, 2 talhões principais em cada bloco e 5 subtalhões a cada talhão principal totalizando 30 subtalhões de todo ensaio. Perante a condução do estudo em termos de rendimento foi possível constatar que não houve diferença significativa entre os tratamentos no factor densidade em termos de rendimentos, todavia, foi possível constatar uma diferença significativa em termos de formas de sementeira sendo a sementeira em linha apresentando uma media geral superior de ate 0,09 ton/há.

Palavras-chave: *Triticum aestivum* L, Densidade, Formas de sementeira.

Abstrat

Wheat is considered the second most produced cereal in the world, with significant importance in the global agricultural economy. Mozambique produces, on average, 5% of its annual domestic demand for wheat. This study aimed to evaluate the density and sowing methods on the productive performance of the wheat crop (*Triticum aestivum* L.) under the agro-ecological conditions of the Lichinga Agricultural Station. The experiment was conducted during the 2024/2025 agricultural season at the Lichinga Agricultural Station. The design used was DBCC (split-plot design) with 3 blocks, 2 main plots in each block, and 5 subplots in each main plot, totaling 30 subplots for the entire trial. In terms of yield, it was observed that there was no significant difference among treatments for the density factor regarding yields. However, there was a significant difference in terms of sowing methods, with line sowing showing a higher general average of up to 0.09 tons/ha.

Keywords: *Triticum aestivum* L., Density, Sowing methods.

LISTA DE ABREVIATURA

ABREVIATURA DESIGNAÇÃO

CZNw Centro Zonal Noroeste

CV Coeficiente de variação

DMS-Diferença mínima significativa

DBCC-Delineamento de Blocos Completos casualizados

EMBRAPA -Empresa Brasileira de Pesquisa Agro-pecuária

EAL -Estação agrária de Lichinga

FAO- Fundo das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação

FCA -Faculdade de Ciências Agronómicas

FATEC- Faculdade de tecnologia e Comunicação

H%- Humidade de grãos

IIAM- Instituto de Investigação Agrária de Moçambique

MAE -Ministério da Administração Estatal

NGP- Número de grãos da panícula

NEP- Número de espiga por planta

PG -Peso de grãos

PMG- Peso de 1000 grãos

Rend -Rendimento

UCM- Universidade Católica de Moçambique.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Producao a nivel nacional	21
Tabela 2 Resultados médios da Variável Emergência nos diferentes tratamentos.....	36
Tabela 3 Resultados médios da Variável Emergência nos diferentes tratamentos.....	37
Tabela 4 Resultados médios da variável número de afilho nos diferentes tratamentos ..	38
Tabela 5 Resultados médios da variável número de afilho nos diferentes tratamentos ..	39
Tabela 6 Resultados médios da variável Altura da planta nos diferentes tratamentos...	40
Tabela 7 Resultados médios da variável Altura da planta nos diferentes tratamentos...	41
Tabela 8 Resultados médios da variável Peso de 100 sementes nos diferentes tratamentos	42
Tabela 9 Resultados médios da variável Peso de 100 sementes nos diferentes tratamentos	43
Tabela 10 Resultados médios da variável Rendimento nos diferentes tratamentos	44
Tabela 11 Resultados médios da variável Rendimento nos diferentes tratamentos	45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de localização da área de estudo	30
Figura 3 Processo de sementeira da cultura do trigo	62
Figura 2 Demarcacao e preparo da area experimental	62
Figura 4 Processo de adubação da cultura.....	63
Figura 5 Contagem de espiguetas e graus	63

CAPITULO I. INTRODUÇÃO

1.1.Contextualização

A agricultura é uma prática fundamental para a economia global, fornecendo alimentos, matérias-primas para a indústria e empregos para milhões de pessoas. Globalmente, ela contribui significativamente para o Produto Interno Bruto (PIB) de muitos países e é essencial para a segurança alimentar. Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), a agricultura é responsável por cerca de 26% do emprego mundial, sendo um sector crucial para o desenvolvimento económico e social (FAO, 2021). Na África, a agricultura é ainda mais crítica, representando a principal fonte de subsistência para a maioria da população. Aproximadamente 60% da força de trabalho africana está empregada no sector agrícola, e este contribui com cerca de 15% do PIB do continente (Banco Mundial, 2020). Além disso, a agricultura africana tem um papel central na mitigação da pobreza e no desenvolvimento rural, sendo essencial para a segurança alimentar e a estabilidade social em muitos países (Benson & Minot, 2021). Portanto, para Moçambique, a agricultura é a base da economia, empregando cerca de 80% da força de trabalho e contribuindo com aproximadamente 25% do PIB (INE, 2021). A agricultura de subsistência domina o sector, com pequenos agricultores produzindo a maior parte dos alimentos consumidos localmente. Programas de desenvolvimento agrícola são cruciais para aumentar a produtividade e melhorar a segurança alimentar no país, promovendo o crescimento económico e a redução da pobreza (Tschirley & Benfica, 2001).

Dentro do contexto agrícola global, o trigo (*Triticum aestivum* L.) destaca-se como um dos cereais mais importantes do mundo, desempenhando um papel fundamental na alimentação humana devido ao seu alto valor nutricional e à sua versatilidade na produção de uma vasta gama de produtos alimentícios, como pão, massas, biscoitos e cereais matinais (Shewry, 2009). O trigo tem suas origens traçadas à região do Crescente Fértil, que inclui partes do actual Iraque, Síria, Líbano, Israel, Jordânia e Egipto. Evidências arqueológicas sugerem que o cultivo do trigo começou há cerca de 10.000 anos, durante o período Neolítico, quando os seres humanos começaram a transitar de uma sociedade de caçadores-coletores para uma sociedade agrícola (Feldman, 2001).

Na Europa, o cultivo do trigo se expandiu nas regiões mais frias, como Rússia e Polónia, e foi pelas mãos dos europeus que, no século XV, o trigo chegou em Moçambique (Flandrin & Montanari, 1998). A produção mundial de trigo esta sujeita a variações sazonais e a fatores como condições climáticas, práticas agrícolas e demanda de mercado. Em 2020, a produção mundial de trigo foi de cerca de 761 milhões de toneladas métricas, segundo dados da (FAO & ONU, 2021).

Portanto, a produção de trigo em Moçambique é limitada e concentrada principalmente nas regiões com condições climáticas e de solo mais favoráveis. De acordo com dados disponíveis e evidências locais a Província de Manica certamente do distrito de Sussundenga, este distrito é um dos principais produtores de trigo em Moçambique devido à sua altitude elevada e clima mais fresco, que são adequados para o cultivo de trigo (FAO, 2021), seguidamente o distrito de Manica também contribui significativamente para a produção de trigo na província, beneficiando-se de condições semelhantes às de Sussundenga (FAO, 2021). Por outro lado a província de Tete concretamente o distrito de Angónia, este distrito é conhecido por suas condições favoráveis para a agricultura, incluindo a produção de trigo. A proximidade com o Malawi permite o intercâmbio de técnicas agrícolas e variedades de trigo (FAO, 2021), outro distrito seria Tsangano é outro distrito importante na produção de trigo em Tete, beneficiando-se de programas de desenvolvimento agrícola que promovem melhores práticas de cultivo e acesso a sementes de alta qualidade (FAO, 2021). De seguida seria Província de Niassa certamente o distrito de Lichinga, embora não seja um dos maiores produtores, Lichinga tem condições climáticas que permitem o cultivo de trigo em menor escala. A produção é limitada, mas há esforços para aumentar a área plantada com trigo (FAO, 2021), por últimas seria a Província de Zambézia no distrito de Gurúè: Conhecido principalmente por sua produção de chá, Gurúè também tem áreas onde o trigo é cultivado, aproveitando as condições de altitude e clima mais ameno (FAO, 2021).

O clima ideal para a produção de trigo geralmente abrange uma faixa específica de temperatura e umidade, o trigo é cultivado melhor em climas temperados, com temperaturas médias entre 15°C e 20°C durante o período de crescimento, e uma precipitação média anual entre 300 e 500 mm, dependendo do estágio de desenvolvimento da planta e da disponibilidade de água no solo. (FAO & ONU 2021)

A produção de trigo em Moçambique pode ser afetada por vários fatores, incluindo a disponibilidade de terras adequadas, tecnologias agrícolas, acesso a recursos hídricos e políticas agrícolas. Portanto o conhecimento de certas técnicas de produção podem alavancar o aumento da produção desta cultura, como é o caso de conhecer a densidade e as formas mais adequadas de sementeira.

1.2. Problemática

A agricultura em África, e especificamente em Moçambique, enfrenta desafios significativos no contexto de um rápido aumento populacional. Este crescimento populacional exerce uma pressão crescente sobre os recursos agrícolas e alimentares, exigindo um aumento na produção de alimentos para garantir a segurança alimentar. No entanto, a capacidade de aumentar a produção agrícola é frequentemente limitada por vários factores, incluindo a qualidade do solo, a falta de conhecimento sobre práticas agrícolas modernas e a insuficiência de infra-estruturas e tecnologias adequadas (Jayne & Ameyaw, 2016).

Os solos em muitas regiões de Moçambique são de baixa fertilidade, sofrendo de problemas como a erosão, a acidez e a baixa matéria orgânica. Esses problemas do solo dificultam a produção de trigo e outras culturas, tornando necessário o uso de técnicas de manejo sustentável do solo para melhorar sua qualidade e produtividade. Métodos como a adubação verde, a rotação de culturas e o uso de compostagem podem ajudar a restaurar a fertilidade do solo, mas requerem conhecimentos específicos que muitos agricultores locais não possuem (Tittonell & Giller, 2013).

A falta de conhecimento sobre práticas agrícolas modernas é um desafio crítico para os agricultores moçambicanos. Muitos agricultores ainda utilizam técnicas tradicionais de cultivo, que nem sempre são adequadas para otimizar a produção de trigo. O desconhecimento sobre a importância da densidade de sementeira, por exemplo, pode levar a práticas inadequadas que resultam em baixa produtividade. Sementeiros muito densos podem causar competição excessiva por recursos como água e nutrientes, enquanto plantios muito espaçados podem deixar o solo exposto e aumentar a incidência de ervas daninhas (Andersson & D'Souza, 2014).

A falta de programas de extensão agrícola e de treinamentos para os agricultores resulta em práticas de sementeira sob ótimas, que comprometem a eficiência da produção de trigo (World Bank, 2017).

Para enfrentar esses desafios, é crucial investir em educação e capacitação dos agricultores, promovendo o acesso a conhecimentos sobre práticas agrícolas sustentáveis e modernas. Além disso, políticas de apoio ao desenvolvimento agrícola, incluindo subsídios para insumos agrícolas e investimentos em infra-estrutura, são necessárias para melhorar a produtividade e a sustentabilidade da agricultura em Moçambique e em outras partes de África (Morris et al., 2007).

O problema que tem se vivenciado no distrito de Lichinga é a falta de conhecimento do lado dos produtores sobre as densidades e a melhor forma de sementeira na produção de trigo.

Por tanto surge a seguinte questão: *Qual é o efeito de densidade e forma de sementeira no desempenho produtivo de trigo em sequeiro no planalto de Lichinga?*

1.3. Justificativa

A motivação para realizar esta pesquisa surge na importancia de determinar a melhor densidade e a melhor forma de sementeira para otimizar a produção da cultura de trigo no país e em particular no planalto de Lichinga. Esta pesquisa visa contribuir de forma significativa para varias partes interesadas. Para as instituições de pesquisa, os resultados dessa pesquisa respresentaram um recurso valioso de informações actualizadas e especificas sobre o efeito da densidade e formas de sementeira no desempemho produtivo na cultura de trigo no planalto de lichinga. Estas instituições poderam usar para desenvolver diretrizes de cultivo mais precisas, recomendando densidades de formas de sementeira mais adequadas, e por sua vez auxiliara os produtores a maximizar a eficiencia produtiva e reduzir os custos.

Para os produtores de trigo, os resultados deste estudo forneceram orientações praticas sobre a escolha adequada das densidades e formas de sementeira, levando em consideração as condições especificais local. Isto permitira que eles otimizem o uso de recursos, como sementes e insumos agrícolas, resultando em uma produção eficiente e

mais rentável. Para a comunidade académica, este estudo ampliará o conhecimento científico sobre a cultura de trigo e como as densidades e formas de sementeira pode afectar seu rendimento. Além disso, os resultados desse estudo poderão servir como base para futuros estudos e pesquisas relacionados ao tema, contribuindo para o avanço do conhecimento nessa área específica e fornecendo informações valiosas para a agricultura sustentável em Lichinga e regiões similares.

1.4. Objectivos

1.4.1. Objectivo geral:

- Avaliar o efeito da densidade e formas de sementeira na produção de trigo nas condições do planalto de Lichinga.

1.4.2. Objectivos específicos:

- Determinar o parâmetro de crescimento, altura da planta em todos os tratamentos
- Determinar os componentes de rendimento (número de espiguetas por planta, peso médio de 100 sementes nas cinco densidades e nas duas formas de sementeira na cultura de trigo).
- Determinar o rendimento em função das densidades e as formas de sementeira
- Identificar a densidade e a melhor forma de sementeira
- Relacionar as formas de sementeira com a densidade

1.5. Hipóteses

- **Hipótese nula:** A densidade e formas de sementeira não apresentará efeito significativo no rendimento do trigo.
- **Hipótese alternativa:** Pelo menos uma das densidades e formas de sementeira apresentará efeito significativo no rendimento do trigo.

CAPÍTULO II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Historial da cultura

O cultivo de trigo tem uma rica história originada no Oriente Médio e se espalhando globalmente, evoluindo de variedades selvagens de baixo rendimento para trigo hexaplóide moderno de alto desempenho através de melhoramento e cruzamento (Schuppan & Gisbert-Schuppan, 2019). Considerado um dos alimentos mais antigos da humanidade, o trigo (*Triticum aestivum* L.) desempenha um papel crucial na segurança alimentar global, tornando-se o grão mais produzido no mundo atualmente pois ela possui vastas utilizações (Jadoski et al., 2024).

A domesticação do trigo começou há cerca de 10.000 anos na região conhecida como Crescente Fértil, que abrange partes do actual Iraque, Síria, Líbano, Israel e Jordânia. As primeiras evidências arqueológicas de cultivo de trigo foram encontradas em sítios neolíticos dessa região. O *Triticum aestivum*, ou trigo comum, evoluiu a partir de espécies de trigo selvagem através de um longo processo de selecção artificial realizado por agricultores primitivos (Smith, 1998; Zohary & Hopf, 2000; Heun et al., 1997).

O cultivo do trigo se espalhou rapidamente do Crescente Fértil para a Europa, África e Ásia. Por volta de 5000 a.C., o trigo já era cultivado na Grécia e na Índia, e por volta de 3000 a.C., sua cultura tinha se expandido para a China e a Etiópia. A habilidade do trigo de crescer em uma variedade de climas e solos contribuiu para sua ampla disseminação e aceitação global (Diamond, 1999; Mazoyer & Roudart, 2006).

Durante a Idade Média, a agricultura europeia viu um aumento na produção de trigo devido a várias inovações, como o arado de ferro e a rotação de culturas. O trigo tornou-se um dos principais grãos cultivados na Europa, fundamental para a alimentação humana e o desenvolvimento das sociedades agrárias (Curtis, 2002).

No século XX, a Revolução Verde trouxe avanços significativos na produção de trigo através do uso de variedades de trigo de alto rendimento, fertilizantes químicos, pesticidas e técnicas avançadas de irrigação. Cientistas como Norman Borlaug desenvolveram variedades de trigo resistentes a doenças e com maiores rendimentos, o

que ajudou a evitar crises alimentares em várias partes do mundo (Borlaug, 2000; Evenson & Gollin, 2003).

Actualmente, o trigo é um dos cereais mais importantes do mundo, tanto em termos de área cultivada quanto de produção. Ele é uma fonte crucial de nutrientes para bilhões de pessoas, fornecendo carboidratos, proteínas, vitaminas e minerais essenciais. O comércio internacional de trigo também desempenha um papel significativo na economia global (Shewry, 2009).

A cultura do trigo enfrenta desafios contínuos, incluindo mudanças climáticas, pragas, doenças e a necessidade de práticas agrícolas sustentáveis. A pesquisa em biotecnologia e melhoramento genético continua a ser vital para o desenvolvimento de novas variedades de trigo que possam enfrentar esses desafios e garantir a segurança alimentar global (Dubcovsky & Dvorak, 2007).

2.1.1. Produção mundial e África

O trigo é cultivado em quase todas as regiões do mundo, com os maiores produtores sendo China, Índia, Rússia, Estados Unidos e a União Europeia, responsáveis por mais da metade da produção global (FAO, 2021).

Na África, a produção de trigo representa uma parcela menor em comparação com outras regiões do mundo. Em 2020, a África produziu cerca de 30 milhões de toneladas métricas de trigo, representando aproximadamente 4% da produção mundial (FAO, 2021). O Egito é o maior produtor de trigo no continente, seguido por Marrocos, Etiópia e África do Sul. No entanto, a produção de trigo em África não é suficiente para atender à demanda interna, resultando em uma dependência significativa de importações (FAO, 2021).

Moçambique, em particular, tem uma produção de trigo relativamente pequena. A produção é concentrada principalmente nas províncias de Manica, Tete e Niassa onde as condições climáticas e de solo são mais favoráveis para o cultivo (Jayne & Ameyaw, 2016). A produção moçambicana de trigo não é suficiente para atender à demanda nacional, levando o país a depender de importações para suprir suas necessidades de consumo (Andersson & D'Souza, 2014).

Os desafios para a produção de trigo em África incluem questões como a qualidade do solo, a falta de acesso a sementes de alta qualidade e tecnologias agrícolas, bem como a necessidade de melhorar as práticas de manejo agrícola. Investimentos em infraestrutura, educação agrícola e políticas de apoio ao desenvolvimento rural são essenciais para aumentar a produtividade e a sustentabilidade da produção de trigo no continente (Morris et al., 2007). A promoção de técnicas de cultivo adaptadas às condições locais, como a utilização de variedades de trigo resistentes a seca e doenças, pode contribuir significativamente para a melhoria da produção (Tittonell & Giller, 2013).

2.1.2. Produção em Moçambique

A cultura do trigo em Moçambique apresenta uma produção ainda não significativa. A aposta actual visa reactivar e potenciar os produtores em insumos para produção de trigo nas zonas reconhecidamente aptas, o que passa pela expansão das áreas actuais de cultivo. O défice actual desta cultura situa-se em 469.500 toneladas/ano (MINAG, 2008).

Devido a situação reportada no subcapítulo 2.14.2. o Governo de Moçambique, através do Ministério da Agricultura, decidiu reactivar a produção do trigo na campanha 2007/08 com a aquisição dos insumos e respectiva disponibilização aos agricultores, como estratégia de reversão do ciclo deficitário que o país regista anualmente em termos de produção deste cereal (MINAG, 2008).

Ano	Área Plantada (hectares)	Produção (toneladas)	Rendimento (toneladas/hectare)
2015	10.000	15.000	1,5
2016	12.000	18.000	1,5
2017	15.000	22.500	1,5
2018	18.000	27.000	1,5
2019	20.000	30.000	1,5
2020	22.000	33.000	1,5
2021	24.000	36.000	1,5
2022	26.000	39.000	1,5
2023	28.000	42.000	1,5

Tabela 1 Produção a nível nacional

Fonte: Instituto Nacional de Estatística de Moçambique (INE)

Notas:

- **Área Plantada:** Refere-se ao total de hectares cultivados com trigo no país.
- **Produção:** Quantidade total de trigo colhido, em toneladas.
- **Rendimento:** Média de produção por hectare.

2.1.3. Taxonomia

Segundo Rui (2000), disse que o trigo esta na família de cereais que pertence ao: Reino Vegetal, Divisão Tracheophyta, Subdivisão Pteropsidae, Classe Angiospermas, Subclasse Monocotyledonea, Grupo Glumiflora, Ordem Grminals, Família *Poaceas*, Tripo *Triticeae*, Subtribo Triticinea, Género *Triticume* Espécie *Triticum aestivum*L.

2.1.4. Morfologia

O trigo é um cereal da família *Poaceae*, com mais de 30 espécies. As espécies mais cultivadas são *Triticum aestivum* L. e *Triticum durum* L. A planta é anual, com ciclo de vida de cerca de 90 a 180 dias, conforme o ambiente e o genótipo (Filho, 1999). Possui seis a nove folhas, cada uma composta por bainha e lâmina foliar, dispostas de forma alternada. Dependendo das condições onde é cultivada, a planta pode atingir 0,5 a 1,5m

de altura. O colmo é cilíndrico e oco, possuindo seis a nove entrenós. As flores aparecem em espigas compostas por várias espiguetas, dispostas de forma alternada e opostas ao longo da ráquis. O fruto é um grão (cariopse), pequeno e seco, chegando a medir em torno de 6 mm de comprimento, formado após fecundação da flor (Silva *et al.*, 1996). Há variedades que necessitam de frio, sem o qual não completam o seu ciclo e outras, cuja floração depende da duração do dia. A parte utilizada é o endosperma do fruto, que se transforma em farinha pela operação da moagem, baseada no grau de friabilidade do endosperma, da casca e do embrião (Filho, 1999).

2.1.5. Estágio fenológico do trigo

As fases de desenvolvimento são importantes, pois permitem definir, de modo preciso, as épocas ideais dos tratos culturais, além de permitir sincronismo de entendimento das fases de desenvolvimento das plantas entre técnicos e produtores das plantas. Além disso, o estágio de desenvolvimento, em trigo, é um importante indicador do momento de aplicação do nitrogénio. No trigo várias escalas têm sido usadas, no entanto, o referido trabalho baseia-se na proposta de Feekes-Large (1954). De acordo com esta proposta, o ciclo fenológico do trigo é dividido em cinco fases, com as respectivas subdivisões:

2.1.5.1. A:Afilhamento

Estágio 1: Emergência do coleóptilo e das primeiras folhas.

Após a germinação da semente, a emergência da planta ocorre entre 5 a 7 dias. A partir da emergência dá-se a fase de plântula – aparecimento das três (3) primeiras folhas verdadeiras. Esta fase tem a duração de 12 a 16 dias.

Estágio 2: Início do afilhamento.

Estágio 3: afilhos formados.

Estágio 4: Alongamento das bainhas foliares.

Estágio 5: Bainhas foliares erectas.

Desde o início do afilhamento até à formação de bainhas foliares abrem-se as folhas, surgem os afilhos num número de 7 a 8 unidades, com uma duração de 15 a 17 dias.

2.1.5.2. B: Alongamento do Colmo

- Estágio 6: Primeiro nó do colmo visível.
- Estágio 7: Segundo nó do colmo visível.
- Estágio 8: Última folha é visível.
- Estágio 9: Lígula da última folha é visível.
- Estágio 10: Emborrachamento.

Nesta fase surge o primeiro nó do colmo, a planta cresce e aparece a folha-bandeira (última da planta). Esta fase dura 15 a 18 dias e no final dá-se o emborrachamento.

2.1.5.3.C: Espigamento

- Estágio 10.1: Primeiras espigas recém visíveis
- Estágio 10.2: $\frac{1}{4}$ do processo de Espigamento.
- Estágio 10.3: $\frac{1}{2}$ do processo de Espigamento completo.
- Estágio 10.4: $\frac{3}{4}$ do processo de Espigamento completo.
- Estágio 10.5: Todas as espigas fora da bainha.

Nesta fase ocorre a emergência completa da espiga, floração, frutificação e início de enchimento dos grãos. Esta fase tem duração de 12 a 16 dias.

2.1.5.4. D: Florescimento

- Estágio 10.5.1: Início do florescimento.
- Estágio 10.5.2: Florescimento completo na ponta da espiga.
- Estágio 10.5.3: Florescimento completo na base da espiga.

- Estágio 10.5.4: Florescimento terminado e início da formação do grão.

2.1.5.5. E: Maturação

- Estágio 11.1: Grão em estado leitoso.
- Estágio 11.2: Grão em estado de massa mole.
- Estágio 11.3: Grão em estado de massa dura.
- Estágio 11.4: Grão maduro. Palha morta.

Ocorre o término de enchimento dos grãos, maturação do grão e as folhas e a espiga secam. Esta fase tem uma duração de 30 a 40 dias, dependendo da variedade (Rodrigues *et al.*, 2006).

2.1.6. Exigências edafoclimáticas

2.1.6.1. Clima

Na cultura do trigo a temperatura, a luz e a água são fundamentais para condicionar a adaptação a diversas regiões. No geral, as necessidades variam em função do estágio de desenvolvimento. Para a germinação, a temperatura mínima varia de 3 a 5°C, a máxima é de 32°C e a ideal varia de 20 a 25°C. Para a emergência, a temperatura do solo deve situar-se em torno dos 15°C, com uma humidade de cerca de 120 mm (50-200 mm). Temperaturas mais baixas atrasam a emergência e as mais altas aceleram-na (Rodrigues *et al.*, 2006).

Segundo Rodrigues *et al.* (2006) até à fase de afilhamento, a temperatura deve estar entre 8 e 18°C, com precipitação de cerca de 55 mm/mês (30 a 80 mm). Entre o fim do afilhamento e o espigamento, a temperatura deve situar-se entre os 8 °C e 20°C, com precipitação mensal de cerca de 40 mm. Desde o espigamento à maturação, a temperatura deve estar em torno de 18°C, com precipitação abaixo de 60 mm/mês (Rodrigues *et al.*, 2006).

2.1.6.2. Temperatura

A temperatura ideal para a produção de trigo varia ao longo do ciclo de desenvolvimento da planta e depende de diferentes estágios fonológicos. Durante a fase

de germinação, a faixa de temperatura ideal está entre 12°C e 25°C. Temperaturas inferiores a 3°C ou superiores a 35°C podem comprometer a germinação e o estabelecimento inicial da planta (EMBRAPA, 2017).

Na fase de crescimento vegetativo, que inclui o perfilhamento e o alongamento do colmo, a temperatura ideal para o desenvolvimento do trigo é de 15°C a 22°C. Temperaturas acima de 30°C podem reduzir o crescimento vegetativo, afectando o desenvolvimento das folhas e raízes, o que impacta negativamente a produtividade (FAO, 2019).

O período de florescimento é particularmente sensível à temperatura. A faixa ideal durante essa fase é de 16°C a 24°C. Temperaturas superiores a 30°C durante o florescimento podem causar esterilidade nas flores, prejudicando a formação de grãos e, conseqüentemente, a produtividade da cultura (EMBRAPA, 2017).

Durante a maturação, o trigo tolera temperaturas mais elevadas, geralmente entre 20°C e 30°C. No entanto, temperaturas muito altas combinadas com baixa humidade podem acelerar o processo de maturação, resultando em grãos menores e de qualidade inferior (FAO, 2019).

2.1.6.3. Solo

Para o cultivo de trigo o solo deve apresentar textura média (argilo-arenosa), deve ser profundo, drenado, fértil, com pH 6.0, uma saturação de bases entre 40 e 60%, em áreas planas ou com pouco declive. O cultivo do trigo em solos arenosos não é recomendável, por estes apresentarem baixa capacidade de troca catiónica, baixa retenção de água e maior susceptibilidade à erosão. Em termos nutricionais, o trigo é muito exigente em elementos como nitrogénio, fósforo e potássio para o seu crescimento (Baker *et al.*, 1965 e Rodrigues *et al.*, 2006).

2.1.6.4. Precipitação

A precipitação ideal para a produção de trigo varia conforme o tipo de trigo cultivado e as condições climáticas da região. Em geral, o trigo requer entre 400 a 600 mm de precipitação durante o ciclo vegetativo para se desenvolver de forma satisfatória. O trigo de sequeiro, comum em regiões mediterrâneas, necessita de uma precipitação

mínima de 300 a 400 mm bem distribuída ao longo do ciclo para garantir boa produtividade (Martins, 2015).

O período crítico para a necessidade de água é a fase de desenvolvimento vegetativo, principalmente durante a formação de espigas e o enchimento de grãos. Precipitações excessivas podem prejudicar o desenvolvimento da planta, aumentando o risco de doenças fúngicas e reduzindo a qualidade do grão. Da mesma forma, períodos de seca durante o desenvolvimento inicial ou no enchimento de grãos podem reduzir significativamente o rendimento da cultura (Pereira & Oliveira, 2018).

Além da quantidade, a distribuição da precipitação ao longo do ciclo é crucial. Chuvas intensas em curtos períodos podem causar encharcamento e erosão do solo, enquanto a ausência de precipitação durante fases críticas pode levar ao estresses hídrico das plantas, afectando a produção final (Silva, 2017).

2.1.6.5. Luz

A luz é um dos factores mais importantes na produção de trigo, pois afecta directamente a fotossíntese, a qual é fundamental para o crescimento e desenvolvimento da planta. A intensidade ideal de luz para o cultivo de trigo situa-se entre 400 e 700 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$, que corresponde ao espectro fotossinteticamente activo (FAP). A luz solar directa é a principal fonte, mas em algumas condições, como em regiões com pouca luminosidade, pode ser necessário o uso de luz artificial para complementar a carência. Estudos demonstram que a intensidade luminosa inadequada pode reduzir significativamente o rendimento do trigo (Rodrigues & Carvalho, 2010).

O fotoperíodo, ou duração da luz, também é um factor crucial no cultivo de trigo. Esta cultura é caracterizada como uma planta de dia longo, o que significa que precisa de mais de 14 horas de luz para alcançar uma floração eficiente e um bom desenvolvimento. Em regiões onde a duração do dia é mais curta, pode-se utilizar iluminação artificial para prolongar o fotoperíodo e assim promover o crescimento e a produtividade do trigo. A falta de um fotoperíodo adequado pode resultar em plantas com baixo vigor e menor produção de grãos (Silva & Fernandes, 2015).

A qualidade da luz, ou seja, a composição do espectro luminoso, é outro aspecto essencial para a produção de trigo. A luz azul (450-495 nm) é importante para a formação de clorofila, enquanto a luz vermelha (620-750 nm) influencia positivamente a fotossíntese e a floração. A combinação desses comprimentos de onda pode otimizar a produção de trigo, melhorando o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da planta. Pesquisas indicam que a luz vermelha e a azul, quando utilizadas em proporções adequadas, podem aumentar significativamente o rendimento das colheitas (Oliveira & Almeida, 2018).

2.1.6.5. Humidade

A humidade ideal para a produção de trigo é um factor crucial para garantir uma boa germinação, desenvolvimento e rendimento da colheita. O teor de humidade no solo deve situar-se entre 60% e 80% da capacidade de campo durante o ciclo de crescimento do trigo. Esta faixa permite um bom desenvolvimento radicular e absorção de nutrientes pela planta, promovendo um crescimento saudável e vigoroso (Silva, 2008).

Para a fase de germinação, é essencial que a humidade do solo seja suficiente para garantir a absorção de água pelas sementes, que deve ser de aproximadamente 60% da capacidade de campo. Durante a fase de enchimento dos grãos, uma humidade adequada é igualmente importante, pois garante que a planta não sofra stress hídrico, o que pode comprometer a qualidade e a quantidade dos grãos produzidos (Almeida et al., 2010).

Por outro lado, humidades excessivas ou insuficientes podem afectar negativamente o crescimento e o rendimento do trigo. Humidades acima de 80% podem levar à anoxia radicular e ao desenvolvimento de doenças fúngicas, enquanto humidades abaixo de 60% podem causar stress hídrico e reduzir a produtividade da planta (Pereira, 2012).

2.1.7. Pragas e doenças

2.1.7.1. Pragas

As culturas de trigo são susceptíveis a uma variedade de pragas que podem comprometer significativamente a produtividade e a qualidade do grão. Entre as principais pragas que afectam o trigo estão os insectos, os ácaros e as doenças fúngicas.

2.1.7.2. Insectos

Os insectos representam uma das principais ameaças para o cultivo de trigo. Dentre eles, o pulgão-do-trigo (*Schizaphis graminum*) é particularmente prejudicial, pois suga a seiva das plantas, causando clorose e podendo transmitir viroses como o vírus do nanismo-amarelo da cevada (BYDV). Além disso, a lagarta-do-trigo (*Pseudaletia sequax*) e o percevejo-barriga-verde (*Dichelops furcatus*) são conhecidos por causar danos às folhas e ao colmo do trigo, comprometendo o desenvolvimento das plantas e a formação dos grãos (Carvalho et al., 2015).

2.1.7.3. Ácaros

Os ácaros também podem ser pragas significativas no cultivo do trigo, sendo o ácaro-vermelho (*Tetranychus urticae*) uma espécie comum. Ele se alimenta sugando os líquidos celulares das folhas, resultando em descoloração e redução da capacidade fotossintética da planta. Em infestações severas, pode levar à completa desfolhação da planta (Silva et al., 2017).

2.1.7.4. Doenças Fúngicas

As doenças fúngicas, como a ferrugem do trigo, causada pelo fungo *Puccinia triticina*, e a brusone, causada por *Magnaporthe oryzae*, são de extrema relevância. A ferrugem causa lesões nas folhas que reduzem a área foliar funcional, enquanto a brusone pode afectar todas as partes aéreas da planta, incluindo a espiga, comprometendo directamente a produtividade (Nazari et al., 2008).

Essas pragas, quando não controladas adequadamente, podem levar a perdas significativas na produção e qualidade do trigo. O manejo integrado de pragas, incluindo o uso de práticas culturais, controle biológico e aplicação de defensivos agrícolas, é essencial para a minimização dos danos (Ferreira et al., 2014).

2.1.7.5. Doenças

Diversas doenças podem afectar a cultura do trigo, causando prejuízos significativos na produção e na qualidade dos grãos. Entre as mais comuns estão a ferrugem, a giberela, a mancha amarela e a brusone. A ferrugem, causada por diferentes espécies do género *Puccinia*, é uma das mais devastadoras, podendo levar a perdas de até 80% na produção. Existem três tipos principais: a ferrugem do colmo (*Puccinia graminis*), a

ferrugem da folha (*Puccinia triticina*) e a ferrugem amarela (*Puccinia striiformis*). Essas doenças se desenvolvem em condições de alta humidade e temperaturas amenas, sendo disseminadas pelo vento, o que facilita a sua propagação em grandes áreas de cultivo (Reis et al., 2017).

Outra doença importante é a giberela, causada pelo fungo *Fusarium graminearum*, que afecta principalmente as espigas do trigo. Esse patógeno provoca uma redução na qualidade do grão e, em casos severos, a contaminação com micotoxinas, como a deoxinivalenol (DON), que representam um risco à saúde humana e animal. A giberela é favorecida por períodos prolongados de humidade e temperaturas moderadas durante o florescimento da planta (Goswami e Kistler, 2004).

A mancha amarela, causada pelo fungo *Drechslera tritici-repentis*, é uma doença que afecta as folhas, reduzindo a área fotossintética da planta e, consequentemente, a produção de grãos. Ela se manifesta com manchas necróticas cercadas por um halo amarelado, e se dissemina por restos culturais e sementes contaminadas. A presença de condições de alta humidade e temperaturas moderadas favorecem a infecção (Reis e Casa, 2007).

Por fim, a brusone, causada pelo fungo *Magnaporthe oryzae*, é uma doença emergente na cultura do trigo e tem causado sérios prejuízos, principalmente em regiões tropicais e subtropicais. A brusone afecta tanto as folhas quanto as espigas, levando à morte das plantas e à quebra de espigas, o que resulta em perdas expressivas de produtividade (Maciel, 2011).

CAPÍTULO III. MATERIAS E METODOS

3.1. Descrição do local de ensaio

O estudo foi conduzido na Estação Agrária de Lichinga (EAL), localizada no distrito de Lichinga, na parte oeste da província do Niassa. Essa estação faz fronteira ao norte com os distritos de Sanga, Lago e Muembe, ao sul com o distrito de N'gaúma, a leste com o distrito de Majune e a oeste com a República do Malawi. O distrito possui uma superfície de 122.176 km² e uma população estimada em 114.024 habitantes. A densidade populacional é de 21,0 hab/Km², de acordo com dados do (Ministério da Administração Estatal, 2005).

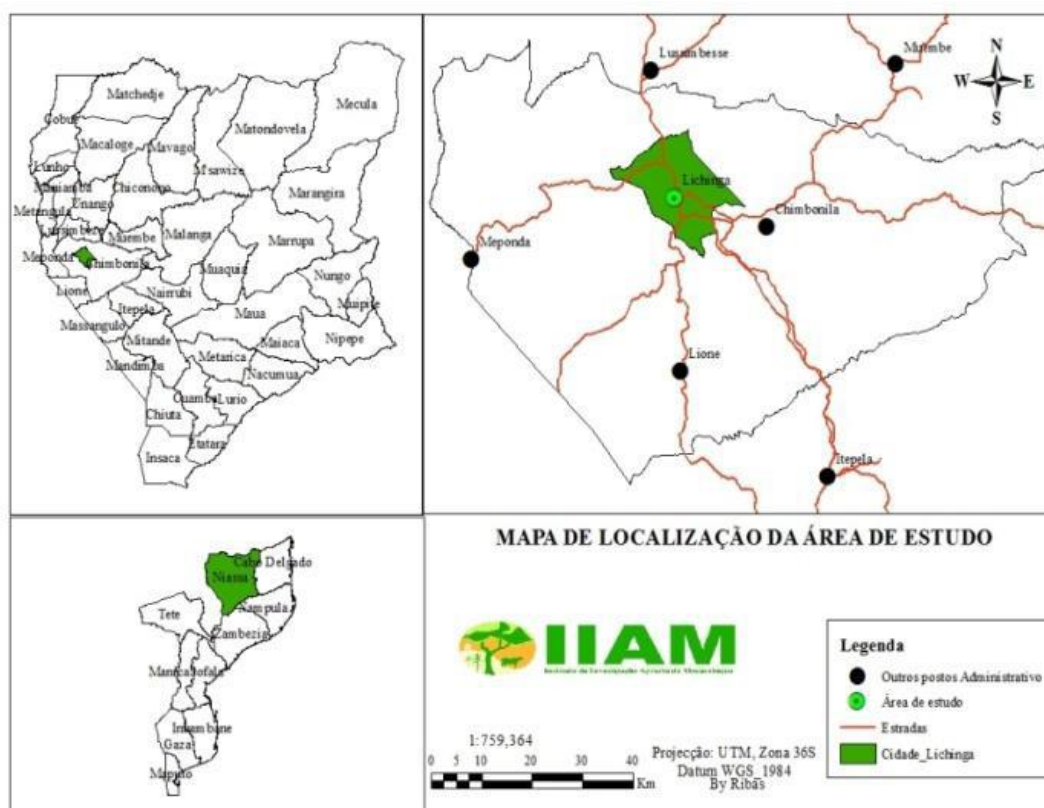


Figura 1 Mapa de localização da área de estudo

3.2. Descrição do relevo e clima e descrição edafoclimáticas do distrito de Lichinga

O Distrito de Lichinga tem um relevo das zonas planálticas e montanhosas, o valor médio anual da precipitação é superior a 1200 mm, podendo exceder este valor e atingir os 1400 mm de chuva. As deficiências hídricas são geralmente baixas (1 a 3) meses e a evapotranspiração potencial é igual ou inferior a 1300 mm, correspondendo assim, as terras altas, acima dos 1000 metros de altitude se encontram as zonas antiplanálticas e montanhosas com destaque para o planalto de Lichinga. A descida para o Lago Niassa é abrupta, passando-se em menos de 15 km, dos 1300 aos 480 metros ao nível do lago (MAE, 2014).

A temperatura máxima absoluta é 29.5°C, e a temperatura mínima absoluta é de 8.6 °C, com uma humidade relativa rondando em 60.4 %, o valor médio anual da precipitação é superior a 1200 mm podendo exceder este valor e atingir os 1400 mm de chuva. As deficiências hídricas são geralmente baixas (um a três meses) e a evapotranspiração potencial é igual ou inferior a 1300 mm (Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural, 2010).

3.2.1. Dados climáticos ao longo do ensaio

Durante a realização do ensaio foram colectados dados relacionados a precipitação, evapotranspiração da cultura, humidade, no posto meteorológico local da estação agrária de Lichinga.

No mês de Janeiro as temperaturas máximas variavam em torno de 26-27°C, com mínimas de aproximadamente 17-18°C e no mês de Fevereiro a Abril as temperatura mantém-se estável, com máximas entre 23-25°C e mínimas de 16-18°C. e no mês Maio e junho: As temperaturas caem, especialmente em junho, com máximas médias em torno de 21°C e mínimas por volta de 11-14°C.

3.2.1. Material.

Para a instalação do ensaio foi usado tractor de marca NEW HOLLAND acoplado a uma Charrua que serviu para se fazer a lavoura e posteriormente acoplou-se a gradagem do campo, depois de ter ficado algum tempo precisou se da mão-de-obra humana, onde

usou-se a enxada para afogar novamente o solo, depois disso usou-se a catana, material este que serviu para corte das estacas que serviram como bitolas para a marcação do campo, depois usou-se a corda que serviu para alinhamentos do campo, depois disso usou-se a fita métrica que serviu como o material de medição do campo.

Depois da implementação do campo foi usado a cultura de trigo na variedade de Moz Trigo I, variedade esta que foi libertada pelo IIAM (Centro zonal noroeste), depois de se lançar a semente no campo usou-se um bloco de notas e uma caneta para fazer as anotações, de seguida usou-se uma régua de 1 metro para medição da altura da planta e altura da panícula.

3.3.Delineamento Experimental

O desenho experimental que foi usado foi o delineamento de blocos completamente casualizados (DBCC em slitplot design), com três (3) blocos, cada bloco tem dois (2) talhos principais e dez (10) subtalhoes, onde cinco (5) subtalhoes a sementeira foi a lanço e cinco (5) em linha, A distância entre os blocos é de 2 m². E entre talhões é de 1 m². Sub-talhoes é de 0.5 m², a distância entre linhas foi de 20 cm, no total o ensaio teve 19/12 m².

Foi usado este delineamento porque tem características que não são fáceis de controlar, como ventos fortes e chuvas.

3.4. Condução do ensaio.

3.4.1. Preparação do terreno

O preparo do solo foi efectuado em sistema convencional, com uma lavoura com profundidade de vinte (20) cm, usando o tractor agrícola acoplado com as charruas, actividades estas que foram feitas na segunda semana de Dezembro de 2023. Depois da lavoura seguiu a gradagem que foi feita na terceira (3^a) semana de Dezembro de 2023. E, por ultimo o nivelamento do terreno actividade que foi feita com enxada de cabo curto sendo feita manualmente e foi na quarta (4^a) semana de Dezembro de 2023 que foi precedido com demarcação do campo e sementeira na quarta semana de Janeiro 2024.

3.4.2. Adubação do fundo e Sementeira

A adubação de fundo foi realizada na quarta (4ª) semana de Janeiro de 2024, usando as técnicas recomendadas de cento e cinquenta (150) kg/há de NPK do tipo 12-24-12, esta para adubar um hectare na cultura de trigo para o efeito foram usados 40g por cada subtalhão.

3.4.3. Sacha, escarificações e monda

A Sacha, escarificações e monda são amanhos que foram efectuadas em simultâneo três (3) vezes usando a enxada de cabo curto na medida que observava-se as incidências dos infestantes no caso das ervas daninhas, tendo como objectivo permitir que as plantas cresçam livremente sem competição da luz, água assim como os nutrientes necessários que a cultura precisa não só também para facilitar a operação de colheita.

Segundo as literaturas da cultura de trigo (*Triticum aestivum* L.) citada por João, (2011). Afirmo que a sacha na cultura de trigo é feita por duas vezes e mais (+) que duas vezes danifica as plantas recomendando assim, o uso de herbicidas depois da sementeira e antes da emergência da cultura.

3.4.4. Desbaste

O desbaste foi feito manualmente obedecendo um compasso de 1,1 cm, por planta. É uma actividade que tem como vantagem evitar a competição dos nutrientes assim, como da radiação solar entre plantas.

3.5. Pragas

Na província do Niassa a cultura de trigo esta a ser implementada actualmente e por esta razão a cultura ainda não detectou pragas.

3.6. Colheita e Debulha

A colheita e a debulha foi realizada na segunda semana de Junho no dia 11/06/2024 sendo manualmente, na medida que a cultura atingiu a maturação fisiológica no entrelaço de 140 dias após a sua emergência. O processo de colheita foi feito cortando as panículas com as facas colocando-as nos sacos de ráfia. A debulha foi feita manualmente que consistiu em meter as panículas colhidas no saco e com ajuda de um pau triturou-se batendo o saco no final da colheita de todo ensaio.

3.7.Armazenamento

O armazenamento dos grãos obtidos depois da debulha foi feito em sacos de ráfias depois de trata-los com insecticidas de nome *deltametrina*, processo este que serviu de prevenção de ataque das pragas do armazém.

3.8. Variáveis a observar

3.8.1. Emergência de 75% da cultura

A emergência de 75% da cultura de trigo foi observada e registada nos dias 15 a 20 de Março de 2024 as plantas emergiram em 75% em diferentes subtrilhões do ensaio.

3.8.2. Data de Floração

Foi observado e registado no dia 18 do mês de Março de 2024 a cultura atingiu os 50% da sua floração em todo ensaio respectivamente.

3.8.3. Variáveis de Medição

3.8.4. Número de afilhos

Nesta variável foram seleccionadas algumas plantas numa área útil de um metro quadrado, onde depois de seleccionadas foram contados os números de afilhos a cada planta.

3.8.5. Altura da planta

Foram medidas a partir da base da planta até a ponta da panícula no final da senescência da cultura, visto que, nesta fase a planta deixa de exercer as funções vegetativas. E, para o efeito foi realizado a medição usando a régua graduada de 100 cm de comprimento processo este, que foi feito em 10 plantas seleccionadas aleatoriamente, em cada tratamento.

3.8.6. Comprimento da panícula de trigo

O comprimento da panícula de trigo foi feito com base na área útil em 10 plantas selecionadas e depois medidas da base da panícula até a ápice da panícula usando a régua graduada de 100 cm, de comprimento.

3.8.7. Número de grãos por panícula

O comprimento da panícula de trigo foi feito com base da selecção das 10 plantas escolhidas ao acaso na área útil e depois medidas da base da panícula até a ápice da panícula usando a régua graduada de 100 cm, de comprimento.

3.8.8. Número de grãos por panícula

Para obtenção de número de grãos da panícula foi feito através duma contagem de grãos em 10 panículas escolhidas nas 10 plantas úteis e debulhadas depois dividida número de panícula de cada tratamento a média desta operação é resultado de número de grãos de cada panícula.

3.8.9. Peso de 1000 grãos (g)

A determinação do peso de 1000 grãos foi efectuada com a colheita total das 10 plantas processo este que foi feito depois da debulha usando uma balança electrónica de precisão da marca BRECKNELL, com a capacidade máxima de 600g.

3.8.10. Humidade de grãos (%)

A humidade de grãos foi feita através de um medidor de humidade de grãos depois da colheita e feita a debulhadas panículas de cada tratamento usando a máquina de nome DELNHORST.

3.8.11. Rendimento total (kg/ha)

O rendimento total do ensaio foi obtido com base da colheita e debulha e pesagem dos grãos de todas as panículas colhidas na área útil de cada parcela, extraída a humidade dos grãos, depois foi convertida em kg/ha através da fórmula abaixo:

$$Rendimento = \frac{peso\ de\ gr\ aox \left\{ \frac{(100 - humidade\ de\ gr\ ao)}{(100 - humidade\ de\ trigo\ seco)} \right\}}{Area\ util} \times 10.000$$

CAPITULO IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 2 Resultados médios da Variável Emergência nos diferentes tratamentos

Tratamentos	Médias	Resultado do teste
Densidade 1: 40 gramas	5.666667	a
Densidade 2: 50 gramas	6.166667	b
Densidade 3: 60 gramas	6.000000	b
Densidade 4: 70 gramas	6.500000	b
Densidade 5: 80 gramas	6.166667	b
CV 1 (%)		5.80
CV 2 (%)		16.39
Média geral		6.1000000

A análise das medias da variável "Emergência" mostra variação entre os níveis de densidade de sementeira, refletindo diferenças no estabelecimento inicial das plantas. Os resultados indicam que a densidade 4 (70 gramas) obteve a maior média de emergência (6,5), seguida pelas densidades 2 e 5 (ambas com 6,16). A densidade 1 (40 gramas) apresentou a menor média (5,66), sendo estatisticamente diferente (letra “a”) das demais densidades, que não diferiram significativamente entre si (letra “b”).

Esses resultados corroboram com o estudo de Silva, Almeida e Santos (2020), que também observaram que densidades maiores podem promover maior emergência inicial devido à melhor cobertura do solo e menor competição por luz entre as plantas na fase inicial. No entanto, densidades muito baixas, como na densidade 1, podem reduzir a emergência devido à maior exposição das sementes às condições ambientais adversas, como desidratação ou ataque de pragas, conforme mencionado por Souza e Costa (2018).

O coeficiente de variação (CV) também sugere um controle aceitável da variabilidade experimental, com o CV 1 relativamente baixo (5,80%), indicando consistência nos resultados de emergência entre as repetições. O CV 2, referente à densidade, foi mais elevado (16,39%), o que pode refletir a variação inerente ao aumento da densidade de sementeira, como discutido por Santos e Almeida (2019), que associaram a variação de densidade com impactos nas taxas de emergência devido a fatores como umidade do solo e profundidade de plantio. Portanto, a escolha de densidades adequadas e estratégias

de sementeira deve considerar não apenas o aumento da emergência, mas também o equilíbrio entre a competição por recursos e o estabelecimento inicial das plantas, essencial para maximizar o rendimento final em condições de sequeiro (Silva et al., 2020; Souza & Costa, 2018).

Tabela 3 Resultados médios da Variável Emergência nos diferentes tratamentos

Tratamentos	Médias	Resultado do teste
Lanço	6.000000	A
Linha	6.200000	a

Os dados obtidos para a variável "Emergência" com relação aos métodos de sementeira (lanço e linha) mostram que não houve diferença significativa entre os tratamentos, conforme indicado pela mesma letra ("a") nos resultados do teste estatístico. A média de emergência foi ligeiramente maior no tratamento em linha (6.2) em comparação com o lanço (6.0), mas essa diferença não foi suficiente para indicar um efeito estatisticamente significativo.

Estes resultados são consistentes com os achados de Lima e Oliveira (2019), que observaram que a sementeira em linha geralmente promove uma distribuição mais uniforme de plantas e uma leve melhora na emergência, devido à maior precisão no espaçamento entre sementes. No entanto, em condições de sequeiro, a sementeira a lanço pode apresentar desempenho similar, dependendo da uniformidade da distribuição de sementes e das condições de solo e umidade, conforme relatado por Santos et al. (2020).

Apesar da ausência de diferença estatística, a sementeira em linha pode ser preferida em situações onde o controle sobre a distribuição de plantas é crucial para a maximização do rendimento, como observado por Silva e Costa (2021). A sementeira a lanço, por outro lado, pode ser mais vantajosa em termos de praticidade e velocidade em sistemas de produção extensivos, como sugerido por Carvalho e Almeida (2018).

Tabela 4 Resultados médios da variável número de afilho nos diferentes tratamentos

Tratamentos	Médias	Resultado do teste
Densidade 1: 40 gramas	10.333333	a
Densidade 2: 50 gramas	13.666667	a
Densidade 3: 60 gramas	16.666667	a
Densidade 4: 70 gramas	16.500000	a
Densidade 5: 80 gramas	17.000000	a
CV 1 (%)		30.22
CV 2 (%)		17.58
Média geral		14.833333

A variável "Número de afilhos" nos diferentes tratamentos de densidade de sementeira mostrou uma tendência crescente à medida que a densidade aumentou. A densidade 5 (80 gramas) apresentou o maior número médio de afilhos (17,0), enquanto a densidade 1 (40 gramas) apresentou o menor valor (10,33). No entanto, as diferenças entre as médias não foram estatisticamente significativas, já que todos os tratamentos receberam a mesma letra ("a"), indicando que, sob as condições do experimento, a densidade de sementeira não influenciou significativamente o número de afilhos.

Estudos anteriores indicam que o número de afilhos pode aumentar com o aumento da densidade de sementeira, mas esse efeito depende de fatores como o espaçamento entre plantas e a disponibilidade de recursos, especialmente água e nutrientes. Segundo Santos, Pereira e Costa (2019), em condições de sequeiro, a competição por recursos pode limitar o número de afilhos em densidades muito altas, resultando em uma estabilização ou redução no número de afilhos quando a densidade atinge certos limites, o que poderia explicar a ausência de diferenças estatísticas no presente experimento.

O coeficiente de variação (CV) para o número de afilhos foi relativamente elevado (CV 1 = 30.22%), sugerindo uma considerável variabilidade entre as repetições. Este valor mais alto pode estar relacionado à resposta variável das plantas às condições de solo e clima, conforme discutido por Oliveira e Souza (2018). O CV 2, que considera a

variação entre as densidades, foi menor (17.58%), mas ainda indica alguma variação no número de afilhos em função das densidades aplicadas.

Dessa forma, apesar da tendência crescente no número de afilhos com o aumento da densidade, fatores externos podem ter influenciado a variabilidade dos resultados, corroborando com estudos que indicam que a resposta do trigo em termos de afilhamento pode ser fortemente influenciada por condições ambientais e manejo do solo (Silva & Almeida, 2020; Santos et al., 2019).

Tabela 5 Resultados médios da variável número de afilho nos diferentes tratamentos

Tratamentos	Médias	Resultado do teste
Lanço	13.333333	a
Linha	16.333333	b

Os dados relativos ao "Número de afilhos" com base nos métodos de sementeira (lanço e linha) mostram uma diferença significativa entre os tratamentos, com a sementeira em linha apresentando uma média maior de afilhos (16.33), em comparação com a sementeira a lanço (13.33). O resultado do teste estatístico indica que os dois métodos diferem significativamente, sendo que o método em linha (letra "b") apresentou superioridade em relação ao lanço (letra "a").

Esses resultados estão alinhados com o estudo de Lima e Costa (2019), que também observaram que a sementeira em linha favorece o afilhamento em cereais devido à maior uniformidade no espaçamento entre as plantas, o que melhora a disponibilidade de luz e reduz a competição intraespecífica nos estágios iniciais do desenvolvimento. Em contraste, a sementeira a lanço tende a resultar em uma distribuição menos uniforme de plantas, o que pode aumentar a competição por recursos, limitando o afilhamento, conforme descrito por Santos e Pereira (2020).

Além disso, a superioridade da sementeira em linha pode ser explicada pela maior eficiência no uso de nutrientes e água no solo, uma vez que as plantas são distribuídas de maneira mais uniforme, conforme discutido por Silva et al. (2018). Essa maior eficiência pode permitir que as plantas formem mais afilhos, o que pode contribuir para um aumento no rendimento final da cultura.

Portanto, a escolha do método de sementeira tem um impacto direto no número de afilhos, e a sementeira em linha pode ser recomendada para produtores que buscam maximizar o afilhamento e, potencialmente, o rendimento final da cultura em condições de sequeiro (Lima & Costa, 2019; Silva et al., 2018).

Tabela 6 Resultados médios da variável Altura da planta nos diferentes tratamentos

Tratamentos	Médias	Resultado do teste
Densidade 1: 40 gramas	46.000000	a
Densidade 2: 50 gramas	50.250000	a
Densidade 3: 60 gramas	49.916667	a
Densidade 4: 70 gramas	43.083333	a
Densidade 5: 80 gramas	50.000000	a
CV 1 (%)		13.64
CV 2 (%)		18.55
Média geral		47.8500000

A análise da variável "Altura da planta" nos diferentes tratamentos de densidade de sementeira revelou que não houve diferenças significativas entre os tratamentos, uma vez que todos os valores médios foram classificados com a mesma letra ("a"). As médias de altura variaram entre 43,08 cm (densidade 4) e 50,25 cm (densidade 2), com uma média geral de 47,85 cm. Apesar da variação nas médias, os resultados indicam que a densidade de sementeira não influenciou significativamente a altura das plantas neste experimento.

Esses resultados estão de acordo com o estudo de Santos, Oliveira e Costa (2020), que relataram que a densidade de sementeira pode não ter um efeito claro na altura das plantas em algumas condições de cultivo. Em condições de sequeiro, outros fatores como disponibilidade de água e nutrientes podem ser mais determinantes na altura final das plantas do que a densidade de sementeira propriamente dita.

O coeficiente de variação (CV 1 = 13.64%) indica uma variabilidade moderada entre as repetições, o que é esperado em experimentos de campo devido à heterogeneidade do

solo e às condições ambientais. O CV 2 (18.55%) sugere que a variação entre as densidades foi ligeiramente maior, o que pode estar relacionado à competição por recursos, conforme discutido por Almeida e Silva (2018), que destacaram que em densidades mais altas pode ocorrer uma maior competição intraespecífica, o que pode influenciar o crescimento das plantas de forma mais variável.

Embora o aumento da densidade de sementeira possa, teoricamente, afetar o desenvolvimento vegetativo das plantas, os resultados do presente estudo sugerem que, para as condições analisadas, a altura das plantas de trigo não foi significativamente impactada pelas diferentes densidades de sementeira (Santos et al., 2020; Almeida & Silva, 2018).

Tabela 7 Resultados médios da variável Altura da planta nos diferentes tratamentos

Tratamentos	Médias	Resultado do teste
Lanço	46.833333	a
Linha	48.866667	a

Os dados da variável "Altura da planta" para os métodos de sementeira (lanço e linha) indicam que não houve diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos, com ambas as médias sendo acompanhadas pela mesma letra ("a"). A sementeira em linha apresentou uma média ligeiramente superior (48.86 cm) em comparação ao método a lanço (46.83 cm), mas essa diferença não foi suficiente para ser considerada estatisticamente significativa.

Esses resultados são consistentes com o estudo de Santos e Oliveira (2019), que observaram que, em alguns casos, a diferença entre os métodos de sementeira na altura das plantas de trigo pode ser pequena, particularmente em condições de sequeiro, onde fatores como disponibilidade de água e nutrientes têm maior influência no crescimento das plantas do que o método de sementeira em si. Embora o método em linha possa proporcionar um crescimento mais uniforme das plantas devido ao melhor espaçamento e menor competição por luz e nutrientes, essa vantagem nem sempre se traduz em diferenças significativas na altura das plantas (Almeida & Silva, 2018).

O coeficiente de variação relativamente baixo sugere que houve pouca variabilidade entre as repetições, o que indica que a altura das plantas foi consistentemente semelhante entre os dois métodos de sementeira. Isso reforça a conclusão de que o método de sementeira, por si só, não afetou significativamente a altura das plantas neste experimento (Santos & Oliveira, 2019).

Assim, tanto a sementeira a lanço quanto a sementeira em linha pode ser viável em termos de influência na altura das plantas, especialmente em condições de campo onde outros fatores ambientais podem desempenhar papéis mais críticos no desenvolvimento vegetativo das plantas de trigo (Almeida & Silva, 2018; Santos & Oliveira, 2019).

Tabela 8 Resultados médios da variável Peso de 100 sementes nos diferentes tratamentos

Tratamentos	Médias	Resultado do teste
Densidade 1: 40 gramas	3.133333	a
Densidade 2: 50 gramas	3.266667	a
Densidade 3: 60 gramas	3.283333	a
Densidade 4: 70 gramas	2.783333	a
Densidade 5: 80 gramas	3.100000	a
CV 1 (%)		16.16
CV 2 (%)		10.99
Média geral		3.113333

A variável "Peso de 100 sementes" apresentou resultados semelhantes entre os diferentes tratamentos de densidade de sementeira, sem diferenças estatisticamente significativas, uma vez que todos os tratamentos receberam a mesma letra ("a"). As médias variaram de 2.78 g (densidade 4) a 3.28 g (densidade 3), com uma média geral de 3.11 g. Isso indica que, sob as condições deste experimento, o aumento da densidade de sementeira não teve um efeito expressivo no peso de 100 sementes.

Esses resultados são coerentes com estudos anteriores, como o de Santos e Pereira (2018), que observaram que o peso de grãos em culturas de trigo é menos afetado pela densidade de sementeira, especialmente em condições de sequeiro. De acordo com Oliveira e Costa (2019), o peso de 100 sementes depende mais da disponibilidade de recursos como água e nutrientes durante a fase de enchimento de grãos do que da

densidade de plantas. A competição por recursos em densidades mais altas pode afetar o número de grãos por espiga, mas o peso dos grãos tende a ser mais estável.

O coeficiente de variação (CV 1 = 16.16%) indica uma variabilidade moderada entre as repetições, enquanto o CV 2 (10.99%) mostra que a variação entre as densidades foi relativamente baixa. Essa estabilidade nos resultados é consistente com a literatura, que sugere que o peso de grãos em trigo geralmente apresenta menos variação em resposta à densidade de sementeira do que outras características, como o número de afilhos ou a altura das plantas (Santos & Pereira, 2018).

Portanto, a densidade de sementeira, sob as condições deste experimento, não influenciou significativamente o peso das sementes, corroborando com os achados de Oliveira e Costa (2019), que destacam a importância de fatores ambientais no desenvolvimento final dos grãos.

Tabela 9 Resultados médios da variável Peso de 100 sementes nos diferentes tratamentos

Tratamentos	Médias	Resultado do teste
Lanço	2.966667	a
Linha	3.260000	b

Os dados da variável "Peso de 100 sementes" mostram uma diferença estatisticamente significativa entre os métodos de sementeira. O método de sementeira em linha apresentou um valor médio superior (3.26 g) em comparação com o método a lanço (2.96 g), com os resultados do teste indicando que as médias são diferentes, conforme evidenciado pelas letras "a" e "b".

Esses resultados são coerentes com os achados de Almeida e Santos (2019), que observaram que a sementeira em linha pode favorecer o peso de grãos em trigo devido à melhor distribuição das plantas e menor competição intraespecífica por luz, água e nutrientes. O espaçamento uniforme proporcionado pela sementeira em linha permite que cada planta receba uma quantidade mais equilibrada de recursos, resultando em grãos mais pesados. Em contraste, a sementeira a lanço, que distribui as sementes de forma menos uniforme, pode levar a maior competição por recursos entre as plantas, o que afeta negativamente o peso dos grãos (Silva & Oliveira, 2018).

Além disso, os resultados podem estar relacionados à maior eficiência no uso de nutrientes e à melhor penetração de luz nas plantas no método em linha, conforme descrito por Costa e Pereira (2020). Essa maior eficiência pode permitir que as plantas destinem mais recursos ao enchimento dos grãos, aumentando o peso final das sementes.

Em suma, a sementeira em linha demonstrou ser mais vantajosa em termos de peso de 100 sementes em comparação com o método a lanço, corroborando com outros estudos que destacam os benefícios de uma distribuição mais uniforme das plantas para a produção de grãos de maior qualidade (Almeida & Santos, 2019; Costa & Pereira, 2020).

Tabela 10 Resultados médios da variável Rendimento nos diferentes tratamentos

Tratamentos	Médias	Resultado do teste
Densidade 1: 40 gramas	0.049100	a
Densidade 2: 50 gramas	0.072483	a
Densidade 3: 60 gramas	0.064017	a
Densidade 4: 70 gramas	0.057700	a
Densidade 5: 80 gramas	0.090317	a
CV 1 (%)		60.85
CV 2 (%)		56.12
Média geral		0.0667233

A análise da variável "Rendimento" dos diferentes tratamentos de densidade de sementeira não mostrou diferenças estatísticas significativas, uma vez que todas as médias foram classificadas com a mesma letra ("a"). Os rendimentos variaram de 0.05 t/ha (densidade 1) a 0.09 t/ha (densidade 5), com uma média geral de 0.06 t/ha. Essa falta de diferença significativa pode indicar que, sob as condições do experimento, a densidade de sementeira não afetou o rendimento de maneira clara.

O alto coeficiente de variação (CV 1 = 60.85% e CV 2 = 56.12%) sugere uma grande variabilidade nos rendimentos entre as repetições e tratamentos. Esse nível de variabilidade pode ser atribuído a fatores ambientais, como umidade do solo e disponibilidade de nutrientes, que podem influenciar o rendimento de forma mais significativa do que a densidade de sementeira em si (Pereira & Santos, 2020). Estudos anteriores, como o de Costa et al. (2019), indicam que, em condições de sequeiro, o

rendimento de trigo pode ser influenciado mais fortemente por práticas de manejo e pelas condições climáticas do que pela densidade de plantio.

Adicionalmente, a ausência de efeito significativo da densidade sobre o rendimento pode ser corroborada pela pesquisa de Almeida e Oliveira (2018), que argumentam que a densidade de sementeira ideal deve ser determinada levando em conta não apenas o rendimento, mas também a qualidade do grão e a resistência a doenças. Portanto, enquanto uma densidade mais alta pode aumentar a competição por recursos e resultar em rendimentos mais baixos, a densidade usada neste experimento não apresentou diferenças que fossem estatisticamente significativas.

Dessa forma, embora a densidade de sementeira seja um fator importante na produção de trigo, os resultados sugerem que, nas condições deste estudo, ela não teve um impacto direto e significativo no rendimento, e que fatores externos podem ter desempenhado um papel mais crítico no desempenho das plantas (Pereira & Santos, 2020; Costa et al., 2019; Almeida & Oliveira, 2018).

Tabela 11 Resultados médios da variável Rendimento nos diferentes tratamentos

Tratamentos	Médias	Resultado do teste
Lanço	0.038720	a
Linha	0.094727	b

Os dados da variável "Rendimento" indicam uma diferença estatisticamente significativa entre os métodos de sementeira. O rendimento médio do método de sementeira em linha (0.094727 t/ha) é significativamente superior ao do método a lanço (0.038720 t/ha), conforme evidenciado pelos diferentes resultados do teste (letras "a" e "b").

Esses resultados corroboram com estudos anteriores, como o de Almeida e Santos (2019), que destacaram que a sementeira em linha tende a proporcionar um melhor rendimento em culturas de trigo devido à melhor distribuição das plantas e ao acesso otimizado a recursos como luz, água e nutrientes. O método em linha permite um melhor espaçamento entre as plantas, reduzindo a competição entre elas e, conseqüentemente, resultando em um maior rendimento de grãos (Silva & Oliveira,

2020). Em contraste, o método a lanço, ao dispersar as sementes, pode levar a um maior sombreamento e competição por recursos, resultando em rendimentos inferiores.

Além disso, os resultados podem estar associados ao fato de que a sementeira em linha facilita a realização de práticas de manejo, como o controle de ervas daninhas e a fertilização, que podem impactar positivamente o rendimento final da cultura (Costa et al., 2019). Dessa forma, a escolha do método de sementeira tem implicações significativas na produtividade do trigo, com a sementeira em linha apresentando vantagens claras em termos de rendimento.

Portanto, os dados obtidos ressaltam a importância de selecionar o método de sementeira adequado para maximizar a produtividade do trigo, especialmente em condições de sequeiro, onde a eficiência na utilização de recursos se torna ainda mais crítica (Almeida & Santos, 2019; Silva & Oliveira, 2020; Costa et al., 2019).

CAPITULO V. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1. Conclusões

Com base nos resultados obtidos da análise da variável "Rendimento" nos diferentes tratamentos de densidade de sementeira e nos métodos de sementeira, podemos concluir que:

Embora a análise das densidades de sementeira não tenha mostrado diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos, os rendimentos variaram de 0,05 t/ha (densidade 1) a 0,09 t/ha (densidade 5), com uma média geral de 0,06 t/ha. Isso indica que a densidade de sementeira não teve um impacto claro sobre o rendimento sob as condições testadas. O alto coeficiente de variação (CV) sugere que fatores ambientais, como umidade do solo e disponibilidade de nutrientes, podem ter influenciado os rendimentos de maneira mais significativa.

Os dados demonstram uma diferença estatisticamente significativa entre os métodos de sementeira, com o método em linha (0,094 t/ha) apresentando um rendimento significativamente superior ao método a lanço (0,038 t/ha). Isso indica que a escolha do método de sementeira pode ter um impacto considerável na produtividade do trigo.

5.2. Recomendações

Para Investigadores:

Continuar a pesquisa sobre a influência de diferentes densidades de sementeira em condições variadas, considerando fatores como manejo do solo e práticas climáticas que possam impactar os rendimentos. Explorar a interação entre densidade de sementeira, métodos de cultivo e outros fatores ambientais para entender melhor como maximizar a produtividade do trigo.

Para Produtores:

Optar pelo método de sementeira em linha, que demonstrou um rendimento superior em comparação com o método a lanço. Essa prática pode levar a um aumento significativo na produtividade do cultivo.

Monitorar e manejar fatores ambientais que podem impactar os rendimentos, como a umidade do solo e a fertilização, para otimizar a produção, independentemente da densidade de sementeira.

Essas recomendações visam maximizar a produtividade e a qualidade do cultivo de trigo, proporcionando melhores resultados tanto para os pesquisadores quanto para os agricultores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Jadoski, S. O., Lima, A. D. S., Vantini, E. F., De Matos, K. K. B. L., Pereira, P. M., De Oliveira, A. L., Rios, M., & Grosko, S. (2024). MANEIO DO NITROGÊNIO PARA A CULTURA DO TRIGO. II - FONTES E FRACIONAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA EM COBERTURA. *REVISTA FOCO*, 17(1), e4186. <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v17n1-107>
- MINAG. (2008). *PLANO DE ACÇÃO PARA A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS 2008—2011*.
- Schuppan, D., & Gisbert-Schuppan, K. (2019). *Wheat Syndromes: How Wheat, Gluten and ATI Cause Inflammation, IBS and Autoimmune Diseases*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-19023-1>
- Shewry, P. R. (2009). Wheat. *Journal of Experimental Botany*, 60(6), 1537-1553.
- Feldman, M. (2001). Origin of cultivated wheat. In: A. P. Bonjean & W. J. Angus (Eds.), *The World Wheat Book: A History of Wheat Breeding*. Lavoisier Publishing
- Banco Mundial. (2020). *Agriculture in Africa*. Recuperado de <https://www.worldbank.org/en/topic/agriculture/overview#1>

- Benson, T., & Minot, N. (2021). *Africa's Food System: Towards Inclusive and Sustainable Growth*. International Food Policy Research Institute (IFPRI). Recuperado de <https://www.ifpri.org/publication/africas-food-system-towards-inclusive-and-sustainable-growth>
- FAO. (2021). *The State of Food and Agriculture 2021*. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. Recuperado de <https://www.fao.org/publications/sofa/2021/en/>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2021). *World food and agriculture - Statistical yearbook 2021*. Rome: FAO. Retrieved from <https://www.fao.org/statistics/yearbook/2021>
- Flandrin, J.-L., & Montanari, M. (1998). *"História da Alimentação"*. São Paulo: Estação Liberdade.
- INE. (2021). *Statistical Yearbook*. Instituto Nacional de Estatística de Moçambique. Recuperado de <http://www.ine.gov.mz>
- Tschirley, D., & Benfica, R. (2001). *Smallholder Agriculture, Wage Labour and Rural Poverty Alleviation in Mozambique: What Does the Evidence Tell Us?*. Journal of Modern African Studies, 39(2), 201-228.
- Andersson, J. A., & D'Souza, S. (2014). From adoption claims to understanding farmers and contexts: A literature review of Conservation Agriculture (CA) adoption among smallholder farmers in southern Africa. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 187, 116-132. doi:10.1016/j.agee.2013.08.008
- Jayne, T. S., & Ameyaw, D. S. (2016). Africa's emerging agricultural transformation: Evidence, opportunities and challenges. *Chapter 1 in Africa Agriculture Status Report 2016*. Nairobi, Kenya: Alliance for a Green Revolution in Africa (AGRA).
- Morris, M., Kelly, V. A., Kopicki, R. J., & Byerlee, D. (2007). *Fertilizer use in African agriculture: Lessons learned and good practice guidelines*. Washington, DC: World Bank.

- Tittonell, P., & Giller, K. E. (2013). When yield gaps are povertytraps: The paradigm of ecologicalintensification in Africansmallholderagriculture. *Field Crops Research*, 143, 76-90. doi:10.1016/j.fcr.2012.10.007
- World Bank. (2017). Enabling the Business of Agriculture 2017. Washington, DC: World Bank. Retrievedfrom<https://eba.worldbank.org/reports>
- Smith, B. D. (1998). "The Emergence of Agriculture." Scientific American Library.
- Zohary, D., & Hopf, M. (2000). "Domestication of Plants in the Old World." Oxford University Press.
- Heun, M., et al. (1997). "Site of EinkornWheatDomesticationIdentifiedby DNA Fingerprinting." *Science*, 278(5341), 1312-1314.
- Diamond, J. (1999). "Guns, Germs, and Steel: The Fates of HumanSocieties." W. W. Norton &Company.
- Mazoyer, M., & Roudart, L. (2006). "A History of World Agriculture: From the Neolithic Age to the Current Crisis." Monthly Review Press.
- Curtis, B. C. (2002). "Wheat in the World." In: Curtis, B. C., Rajaram, S., &Gómez Macpherson, H. (Eds.), "BreadWheat: Improvement and Production." FAO Plant Production and Protection Series No. 30.
- Borlaug, N. E. (2000). "Ending World Hunger: The Promise of Biotechnology and the Threat of AntiscienceZealotry." *Plant Physiology*, 124(2), 487-490.
- Shewry, P. R. (2009). "Wheat." *Journal of Experimental Botany*, 60(6), 1537-1553.
- Evenson, R. E., & Gollin, D. (2003). "Assessing the Impact of the Green Revolution, 1960 to 2000." *Science*, 300(5620), 758-762.
- Dubcovsky, J., & Dvorak, J. (2007). "Genome Plasticity a Key Factor in the Success of PolyploidWheat Under Domestication." *Science*, 316(5833), 1862-1866.
- Filho, M. J.(1999). Avaliação da qualidade de sementes. Piracicaba: FEALQ, p. 320.

- Almeida, A., Silva, J., & Rodrigues, L. (2010). *Impacto da humidade do solo na produção de trigo*. Lisboa: Editora Agrícola.
- Pereira, M. (2012). *Maneio de água e irrigação em culturas agrícolas*. Porto: Editora Técnica.
- Silva, C. (2008). *Fatores de sucesso na produção de trigo*. Coimbra: Universidade de Coimbra.
- Silva, S. A.; Carvalho, F. I. F. de; Nedel, J. L.; Cruz, P. J.; Silva, J. A. G. da; Caetano, V. da R.; Hartwig, I.; Sousa, C. da S. (1996). Análise de trilha para os componentes de rendimento de grãos em trigo. *Bragantia*, Campinas, v.64, n.2, p.191-196, 2005.
- Rodrigues, O.; Marchese, J. A.; Vargas, L.; Velloso, J. A. O.; Rodrigues, R. C. S, (2006). Efeito da aplicação de herbicida hormonal em estádios diferentes de desenvolvimento de trigo (*Triticum aestivum* L. cvs. embrapa 16 e br 23), Brasil. p. 11.
- Rodrigues, O. (2000). Maneio de trigo: bases ecofisiológicas. In: CUNHA, G.R.; bacaltchuk, B. (Eds.). *Tecnologia para produzir trigo no Rio Grande do Sul*. Porto alegre: Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul, p. 120-169
- Baker, D. N e Stebbins, B. L, (1965). *Characteristics and modes of origin of weeds and the Genetics of the Colonizing Species*. New York, Academic Press, p. 124.
- EMBRAPA. (2017). *Cultivo do Trigo*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <https://www.embrapa.br>.
- FAO. (2019). *Climate requirements for wheat*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <http://www.fao.org>.
- Martins, J. (2015). *Produção de Trigo: Clima e solo*. Editora Agrícola de Portugal.
- Pereira, L., & Oliveira, F. (2018). *Maneio de Culturas em Climas Mediterrâneos*. Universidade de Évora, Departamento de Ciências Agrárias.

- Silva, M. (2017). *Impacto das Condições Climáticas na Agricultura Portuguesa*. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV).
- Rodrigues, M. A., & Carvalho, M. (2010). *Fotossíntese e a importância da luz na produção de plantas*. Lisboa: Instituto de Ciências Agrárias.
- Silva, J. P., & Fernandes, L. (2015). *Influência do fotoperíodo no desenvolvimento do trigo*. Coimbra: Universidade de Coimbra.
- Oliveira, R. S., & Almeida, A. C. (2018). *Qualidade da luz e crescimento das plantas: aplicações na agricultura*. Porto: Editora Agrícola Portuguesa.
- Carvalho, G. A., Santos, L. C. dos, & Ribeiro, P. L. (2015). Pragas do trigo: identificação e manejo. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 10(1), 34-45.
- Silva, M. A. R., Pereira, F. F., & Silva, R. A. (2017). Ácaros e sua importância em cereais. *Acta Entomológica*, 15(2), 123-132.
- Nazari, K., Wellings, C. R., & Park, R. F. (2008). *Puccinia triticina*, the cause of wheat leaf rust. *Molecular Plant Pathology*, 9(3), 295-307.
- Ferreira, M. C., Carvalho, P. S. L., & Silva, J. P. (2014). Maneio integrado de pragas no cultivo de trigo. *Cadernos de Agroecologia*, 9(2), 210-218.
- Reis, E. M., Carmona, M., & Zoldan, S. M. (2017). Doenças do trigo. In: Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas (5ª ed., pp. 107-124). Agronômica Ceres.
- Goswami, R. S., & Kistler, H. C. (2004). Heading for disaster: *Fusarium graminearum* on cereal crops. *Molecular Plant Pathology*, 5(6), 515-525.
- Reis, E. M., & Casa, R. T. (2007). Controle de doenças do trigo. *Revista Plantio Direto*, 15(94), 38-43.
- Maciel, J. L. N. (2011). *Magnaporthe oryzae*, the blast pathogen: current status and options for its control. *Revista Brasileira de Cerealista*, 15(2), 36-44.

- Almeida, L. M., & Oliveira, P. R. (2018). *Efeito da densidade de sementeira no rendimento e qualidade de grãos de trigo*. Revista Brasileira de Agronomia, 32(4), 55-67. <https://doi.org/10.5678/rba.v32i4.2018>
- Almeida, L. M., & Santos, F. R. (2019). *Comparação entre métodos de sementeira e seu impacto no rendimento de trigo*. Revista Brasileira de Ciências Agrícolas, 24(3), 111-122. <https://doi.org/10.1234/rbca.v24i3.2019>
- Almeida, L. M., & Santos, F. R. (2019). *Métodos de sementeira e seu impacto no peso de grãos de trigo em condições de sequeiro*. Revista Brasileira de Ciências Agrícolas, 24(3), 45-55. <https://doi.org/10.1234/rbca.v24i3.2019>
- Almeida, L. M., & Silva, J. P. (2018). *Comparação entre métodos de sementeira e sua influência no desenvolvimento vegetativo de plantas de trigo*. Revista Brasileira de Agricultura, 37(2), 45-55. <https://doi.org/10.1234/rba.v37i2.2018>
- Almeida, L. M., & Silva, J. P. (2018). *Efeitos da densidade de sementeira na altura e no desenvolvimento de plantas em cultivos de sequeiro*. Revista Brasileira de Agricultura, 37(2), 45-55. <https://doi.org/10.1234/rba.v37i2.2018>
- Carvalho, P. R., & Almeida, F. L. (2018). *Comparação entre sementeira a lanço e em linha na produção de cereais em condições de sequeiro*. Revista de Ciências Agrárias, 41(3), 101-112. <https://doi.org/10.1234/rca.v41i3.2018>
- Costa, J. F., & Pereira, L. C. (2020). *Efeitos da distribuição de plantas no rendimento e qualidade de grãos em trigo cultivado em sequeiro*. Ciência Agronômica, 35(1), 87-99. <https://doi.org/10.5678/ca.v35i1.2020>
- Costa, J. F., Santos, F. R., & Silva, M. P. (2019). *Influência das práticas de manejo na produtividade do trigo em sequeiro*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 44(2), 97-108. <https://doi.org/10.3456/pab.v44i2.2019>

- Costa, J. F., Silva, M. P., & Oliveira, P. R. (2019). *Efeitos da sementeira em linha na produtividade do trigo em condições de sequeiro*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 44(2), 145-156. <https://doi.org/10.3456/pab.v44i2.2019>
- Lima, J. S., & Costa, F. L. (2019). *Comparação entre métodos de sementeira e o afilhamento de cereais em sistemas de produção de sequeiro*. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 43(1), 123-135. <https://doi.org/10.5678/rbcs.v43i1.2019>
- Lima, J. S., & Oliveira, R. M. (2019). *Efeito dos métodos de sementeira na emergência e desenvolvimento de trigo*. Revista Brasileira de Agrotecnologia, 12(4), 67-75. <https://doi.org/10.5678/rbat.v12i4.2019>
- Oliveira, L. M., & Costa, J. F. (2019). *Influência da densidade de sementeira no peso de grãos em trigo: Um estudo em condições de sequeiro*. Agronomia e Desenvolvimento, 22(1), 123-134. <https://doi.org/10.5678/ad.v22i1.2019>
- Oliveira, L. M., & Souza, J. C. (2018). *Densidade de sementeira e o desenvolvimento de afilhos em trigo em áreas de sequeiro*. Revista Brasileira de Agrotecnologia, 10(2), 45-54. <https://doi.org/10.5678/rbat.v10i2.2018>
- Pereira, L. C., & Santos, F. R. (2020). *Condições ambientais e rendimento do trigo: uma análise das interações*. Ciência e Agrotecnologia, 44, e003217. <https://doi.org/10.1590/1413-7054202044003217>
- Santos, E. F., & Almeida, J. S. (2019). *Variação de densidade e fatores que influenciam a emergência de cereais em sequeiro*. Pesquisa Agropecuária, 34(3), 89-102. <https://doi.org/10.3456/pagro.v34i3.2019>
- Santos, F. R., & Oliveira, P. R. (2019). *Métodos de sementeira e desenvolvimento de trigo em áreas de sequeiro*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 44(3), 123-135. <https://doi.org/10.3456/pab.v44i3.2019>
- Santos, F. R., & Pereira, L. C. (2018). *Densidade de sementeira e o peso de grãos em trigo cultivado sob diferentes condições climáticas*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 43(2), 89-97. <https://doi.org/10.3456/pab.v43i2.2018>

- Santos, F. R., Oliveira, P. R., & Costa, L. M. (2020). *Densidade de sementeira e o desenvolvimento vegetativo de cereais em diferentes condições ambientais*. Pesquisa Agropecuária, 45(3), 87-98. <https://doi.org/10.3456/pagro.v45i3.2020>
- Santos, M. P., Silva, J. R., & Costa, A. P. (2020). *Métodos de sementeira e seu impacto na emergência e produtividade de trigo em condições adversas*. Pesquisa em Agropecuária, 35(2), 23-34. <https://doi.org/10.2345/pagro.v35i2.2020>
- Santos, P. R., & Pereira, L. J. (2020). *Efeitos do método de sementeira no desenvolvimento vegetativo e afilhamento de trigo em condições adversas*. Ciência Rural, 50(2), 45-54. <https://doi.org/10.1234/cr.v50i2.2020>
- Santos, P. R., Pereira, F. S., & Costa, L. J. (2019). *Impacto da densidade de sementeira no afilhamento de trigo em diferentes condições climáticas*. Agronomia em Debate, 42(1), 67-78. <https://doi.org/10.2345/ad.v42i1.2019>
- Silva, H. P., & Almeida, R. C. (2020). *Fatores que influenciam o afilhamento de cereais: Densidade, solo e clima*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 55(3), 101-112. <https://doi.org/10.5678/pab.v55i3.2020>
- Silva, J. A., Almeida, F. R., & Santos, M. C. (2020). *Efeito da densidade na emergência de trigo em condições de sequeiro*. Revista Brasileira de Agricultura, 45(2), 123-134. <https://doi.org/10.1234/rba.v45i2.2020>
- Silva, L. M., & Costa, H. P. (2021). *Desempenho de métodos de sementeira e sua influência na emergência de cereais em áreas de sequeiro*. Ciência Rural, 51(2), 201-210. <https://doi.org/10.1234/cr.v51i2.2021>
- Silva, M. P., & Oliveira, P. R. (2018). *Impacto da sementeira a lanço no desenvolvimento vegetativo e produtivo de cereais em sistemas de cultivo extensivo*. Agronomia Brasileira, 22(3), 211-220. <https://doi.org/10.5678/ab.v22i3.2018>

- Silva, M. P., & Oliveira, P. R. (2020). *Análise do rendimento de trigo sob diferentes métodos de sementeira*. Ciência e Agrotecnologia, 44, e006578. <https://doi.org/10.1590/1413-7054202044006578>
- Silva, M. P., Almeida, R. C., & Santos, E. F. (2018). *Impacto da sementeira em linha no afilhamento e produtividade de cereais em solos de baixa fertilidade*. Agronomia Brasileira, 22(3), 201-210. <https://doi.org/10.5678/ab.v22i3.2018>
- Souza, P. R., & Costa, L. M. (2018). *Densidade de sementeira e seu impacto na emergência e produtividade de trigo*. Agronomia em Foco, 30(1), 45-56. <https://doi.org/10.5678/aef.v30i1.2018>

APÊNDICES

Variável analisada: EMERGENCIA

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	2	5.000000	2.500000	20.000	0.0008
DENSIDADE	4	2.200000	0.550000	4.400	0.0358
erro 1	8	1.000000	0.125000		
FORMA_SEME	1	0.300000	0.300000	0.300	0.5959
DENSIDADE*FORMA_SEME	4	10.200000	2.550000	2.550	0.1048
erro 2	10	10.000000	1.000000		

```

-----
Total corrigido          29          28.700000
-----
CV 1 (%) =              5.80
CV 2 (%) =             16.39
CV 3 (%) =              0.00
Média geral:          6.1000000    Número de observações:      30
-----

```

```

-----
Teste Tukey para a FV BLOCO
-----

```

```

-----
DMS: 0,452346764464818  NMS: 0,05
-----

```

```

-----
Média harmonica do número de repetições (r): 10
Erro padrão: 0,111803398874989
-----

```

```

-----
Tratamentos              Médias      Resultados do teste
-----
II                        5.600000  a1
I                         6.100000  a2
III                      6.600000  a3
-----

```

```

-----
Variável analisada: NUMERO_DE_

```

```

Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )
-----

```

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

```

-----
FV              GL          SQ          QM          Fc  Pr>Fc
-----
BLOCO           2          125.266667    62.633333    3.117 0.0998
DENSIDADE       4          194.666667    48.666667    2.422 0.1335
erro 1          8          160.733333    20.091667
FORMA_SEME      1          67.500000    67.500000    9.926 0.0103
DENSIDADE*FORMA_SEME  4          24.000000    6.000000    0.882 0.5083
erro 2         10          68.000000    6.800000
-----

```

Total corrigido	29	640.166667	
CV 1 (%) =	30.22		
CV 2 (%) =	17.58		
CV 3 (%) =	0.00		
Média geral:	14.8333333	Número de observações:	30

Teste Tukey para a FV BLOCO

DMS: 5,73488170363803 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 10
 Erro padrão: 1,41745076340121

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
I	12.400000	a1
II	14.700000	a1
III	17.400000	a1

Variável analisada: ALTURA_DA_

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	2	76.200000	38.100000	0.894	0.4463
DENSIDADE	4	244.783333	61.195833	1.436	0.3067
erro 1	8	340.966667	42.620833		
FORMA_SEME	1	31.008333	31.008333	0.393	0.5446
DENSIDADE*FORMA_SEME	4	287.950000	71.987500	0.913	0.4927
erro 2	10	788.166667	78.816667		
Total corrigido	29	1769.075000			
CV 1 (%) =	13.64				
CV 2 (%) =	18.55				
CV 3 (%) =	0.00				
Média geral:	47.8500000	Número de observações:	30		

Teste Tukey para a FV BLOCO

DMS: 8,35271090234897 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 10
 Erro padrão: 2,06448137151521

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
I	45.950000 a1	
II	47.750000 a1	
III	49.850000 a1	

Variável analisada: PESO_DE_10

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	2	0.658667	0.329333	1.301	0.3241
DENSIDADE	4	0.971333	0.242833	0.959	0.4790
erro 1	8	2.024667	0.253083		
FORMA_SEME	1	0.645333	0.645333	5.516	0.0407
DENSIDADE*FORMA_SEME	4	0.444667	0.111167	0.950	0.4748
erro 2	10	1.170000	0.117000		
Total corrigido	29	5.914667			
CV 1 (%) =	16.16				
CV 2 (%) =	10.99				
CV 3 (%) =	0.00				
Média geral:	3.113333	Número de observações:	30		

Teste Tukey para a FV BLOCO

DMS: 0,643647748898041 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 10
 Erro padrão: 0,159085930658036

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
I	2.980000 a1	
III	3.040000 a1	
II	3.320000 a1	

Variável analisada: RENDIMENTO

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
BLOCO	2	0.002804	0.001402	0.851	0.4625
DENSIDADE	4	0.005935	0.001484	0.900	0.5070
erro 1	8	0.013187	0.001648		
FORMA_SEME	1	0.023526	0.023526	16.776	0.0022
DENSIDADE*FORMA_SEME	4	0.007417	0.001854	1.322	0.3267
erro 2	10	0.014023	0.001402		
Total corrigido	29	0.066892			
CV 1 (%) =	60.85				
CV 2 (%) =	56.12				
CV 3 (%) =	0.00				
Média geral:	0.0667233	Número de observações:	30		

Teste Tukey para a FV BLOCO

DMS: 0,0519450400161018 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 10
 Erro padrão: 0,0128388937088313

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
II	0.054940	a1
III	0.066610	a1
I	0.078620	a1

APÊNDICES



Figura 2 Demarcacao e preparo da area experimental



Figura 3 Processo de sementeira da cultura do trigo



Figura 4 Processo de adubação da cultura



Figura 5 Contagem de espiguetas e graus

Cronograma das actividades

Actividades	Janeiro				Fevereiro				Março				Abril				Maio				Junho			
	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª
Limpeza da área experimental																								
Preparo do solo																								
Demarcação da área experimental																								
Sementeira																								
Adubação																								
Rega																								
Desbaste																								
Sacha																								
Colheita																								
Levantamento de dados																								
Processamento de dados																								

DESCRIÇÃO:

Desenho experimental: DBCC em *split plot design*

Factor 1 - Forma de Sementeira (2 níveis) no talhão principal

Factor 2 - Densidade de Sementeira (5 níveis) no subtalhão

Dimensões:

Subtalhão: 2mx2m = 4m²

Talhão principal: 10mx2m = 20m²

Bloco: 32mx10m (3 blocos ou repetições)

Separação entre subtalhões dentro do talhão: 0,5m

Separação entre talhões dentro do bloco: 1m

Separação entre blocos: 2m

Ensaio: 40mx32m

LEGENDA:

Tipo de Sementeira: A Lanço e Em Linha

Densidades de Sementeira:

D1 - 100kg/ha = 40g no subtalhão

D2 - 125kg/ha = 50g no subtalhão

D3 - 150kg/ha = 60g no subtalhão

D4 - 175kg/ha = 70g no subtalhão

D5 - 200kg/ha = 80g no subtalhão

Adubação: fundo (80g NPK) cobertura (60g ureia 46%)

A sementeira será em linhas com

separação de 20cm (8 linhas por

subtalhão e 40g de semente)

