



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

DIVISÃO DE AGRICULTURA

CURSO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

Trabalho de Culminação do Curso

Avaliação do efeito de diferentes doses da adubação nitrogenada aplicadas em cobertura na cultura do pimento (*Capsicum annum*) no Distrito de Chòkwé

Monografia a ser apresentada e defendida como requisito para a obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Agrícola

Autor:

Décia Soares Madime

Supervisor:

Eng^o. Aurélio Salvador Macaringue (MSc)

Lionde, Outubro de 2022



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Monografia de licenciatura sobre: Avaliação do efeito de diferentes doses de adubação nitrogenada aplicadas em cobertura na cultura de pimento (*Capsicum annum*) no distrito de Chòkwé a ser apresentada ao Curso de Engenharia Agrícola na Divisão de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Agrícola.

Supervisor: Aurélio Salvador Macaringue

Lionde, Outubro de 2022

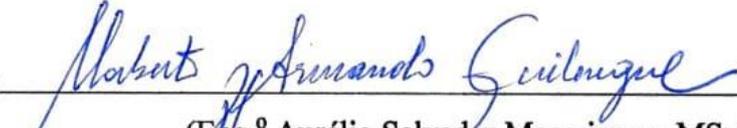


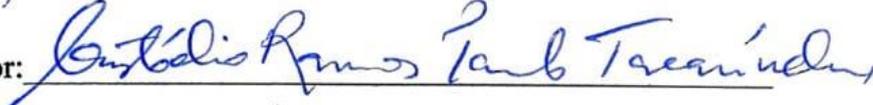
INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

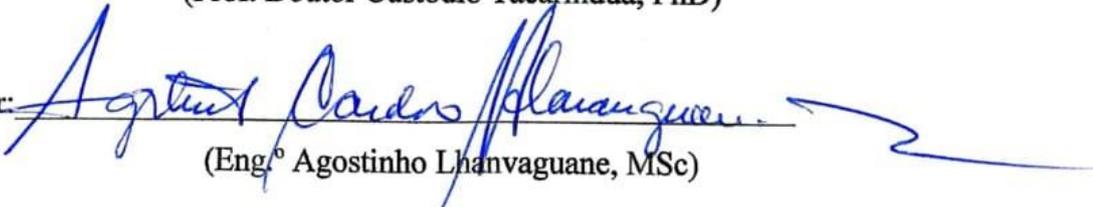
Monografia de licenciatura sobre: Avaliação do efeito de diferentes doses de adubação nitrogenada aplicadas em cobertura na cultura de pimento (*Capsicum annum*) no distrito de Chòkwé a ser apresentada ao Curso de Engenharia Agrícola na Divisão de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Agrícola.

Monografia Defendida e Aprovada no dia 22 de Setembro de 2022

Júri

Supervisor: 
(Eng.º Aurélio Salvador Macaringue, MSc)

1ª Avaliador: 
(Prof. Doutor Custódio Tacaríndua, PhD)

2º Avaliador: 
(Eng.º Agostinho Lhanvaguane, MSc)

Lionde, Outubro de 2022

ÍNDICE

DECLARAÇÃO	ii
DEDICATÓRIA	iii
AGRADECIMENTOS	iv
RESUMO	v
ABSTRAT	vi
I.INTRODUÇÃO.....	1
1.1.Problema de estudo e justificação	1
1.2.Objectivos	2
1.2.1.Geral.....	2
1.2.2.Específicos	2
1.3.Hipóteses.....	2
II.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1.Características gerais da cultura.....	3
2.2.Exigências nutricionais da cultura	3
2.3.Importância do nitrogénio para o pimento.....	4
2.4.Sintomas da deficiência e excesso de nitrogénio no pimento.....	4
2.5.Resultados da pesquisa sobre o efeito das doses de nitrogénio e adubação de cobertura na cultura do pimento.....	5
III.MATERIAIS E MÉTODOS	6
3.1.Materiais	6
3.2.Métodos.....	6
3.2.1.Descrição da área de estudo	6
3.3.Delineamento experimental	7
3.4.Condução do experimento	8
3.4.1.Preparação do solo	8
3.4.2.Produção de mudas e transplante	8
3.4.3.Regas	8
3.4.4.Adubação	8
3.4.5.Sacha e amontoa	10
3.4.6.Controlo fitossanitário	10
3.4.7.Colheita.....	11
3.4.8.Variáveis medidas.....	11
3.4.9 Análise estatística dos dados.....	13

IV.RESULTADOS E DISCUSÃO	14
4.1.Variáveis morfológicas	14
4.2.Rendimento e seus componentes	15
V.CONCLUSÃO	17
VI.RECOMENDAÇÕES.....	18
VII.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
VIII.ANEXOS	22

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Recomendação de plantio e cobertura para o pimento (Nitrogénio)	3
Tabela 2: Recomendação de plantio e cobertura para o pimento (Fósforo e Potássio)	4
Tabela 3: Quantidades de adubos, fertilizantes aplicados e as fases de aplicação por tratamento	9
Tabela 4: Resumo dos valores e significância dos quadrados médios das variáveis em estudo.	14
Tabela 5: Diâmetro transversal de frutos em função das doses de N	15

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: <i>Layout</i> do experimento.....	7
Figura 2: Planta atacada pelo besouro (A); Ilustração da pulverização (B); Manifestação da mancha bacteriana nas folhas (C).	10
Figura 3: Ilustração do fruto colhido (A); Frutos colocados no plástico (B); Pesagem dos frutos (C).....	11
Figura 4: Medição da altura da planta (A)	11
Figura 5: Medição do diâmetro transversal (A); Medição do diâmetro longitudinal (B).....	12

ÍNDICE DE MAPA

Mapa 1: Distrito de Chókwè	6
-----------------------------------------	---

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ISPS---Instituto Superior Politécnico de Gaza

DBC---Delineamento de Blocos Causalizados

H₀---Hipótese nula

H_á---Hipótese alternativa

NPK---Nitrogénio, Fósforo e Potássio

MAE---Ministério de Administração Estatal

FAEF---Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal

DDS--- Dias depois da sementeira

DDP--- Dias depois do transplante

Kg ---Quilograma

M²---Metros quadrados

Ha---Hectare

pH---Pontos de hidrogénio

°C---Graus Celsius

Ton/ha---Tonelada por hectare



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

DECLARAÇÃO

Declaro por minha honra que este Trabalho de Culminação do Curso é resultado da minha investigação pessoal e das orientações do meu tutor, o seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia final. Declaro ainda que este trabalho não foi apresentado em nenhuma outra instituição para propósito semelhante ou obtenção de qualquer grau académico.

Lionde, aos 24 de Outubro de 2022

Décia Soares Madime

(Décia Soares Madime)

DEDICATÓRIA

Dedico em especial a minha mãe Adelaide Afonso Nhamumbo e o meu tio Sérgio Sansão Conjo pelo apoio incondicional.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro agradecer a Deus pelo dom da vida, por ter me confortado e ajudado a alcançar mais uma etapa da vida, por me acompanhar em momentos difíceis e felizes, por me dar força de continuar a lutar, pela coragem, saúde e sempre iluminando os meus caminhos até que consiga concretizar este objectivo.

Agradeço ao meu supervisor Eng^o. Aurélio Salvador Macaringue pela orientação, ensinamento, compreensão, paciência e oportunidade em todo percurso da realização deste trabalho.

Agradecer em especial a minha mãe Adelaide Afonso Nhantumbo e o meu tio Sérgio Sansão Conjo pela oportunidade, confiança e suporte por eles concedido por em nenhum momento desistirem dos meus anseios.

Agradecer a família no geral, irmãos (Cecília Siteo, Delton Siteo e Wilson Siteo), tios, e primos pelo apoio e carinho.

O Eng.^o Alberto Jossias Munguambe e a Eng.^a Cecília Estevão Chongo pela assistência técnico profissional, pelas dicas, auxílios prestados no controlo de pragas e doenças durante a condução do experimento.

À amiga Laura Armando Nhandzime pela companhia diária, carinho e inestimável ajuda na conclusão desta etapa da minha vida.

Aos meus colegas de formação Hélder Gonçalves, Sérgio Cumbe, Leona Siteo, Elton Picane, Ivan Madindro, Faizal Cassamo e Reinaldo Faustino pela amizade, pela incansável ajuda nos trabalhos de campo, companheirismo e ajuda na montagem do experimento.

A todos, que de alguma forma contribuíram para a realização desta etapa da minha vida.

RESUMO

O pimento é uma cultura de elevada importância sócio-económica e medicinal, sendo uma das culturas condimentares mais produzidas em Moçambique. Contudo, tem-se observado redução na produtividade, aliado às adubações desequilibradas sobretudo nas de cobertura. O presente estudo pretende avaliar o efeito de diferentes doses de adubação nitrogenada aplicadas em cobertura na cultura de pimento (*Capsicum annum*). O estudo foi realizado no Instituto Superior politécnico de Gaza (ISPG), posto administrativo de Lionde, no ano de 2021, Distrito de Chókwèao sul da Província de Gaza entre as coordenadas geográficas de 24° 05' e 24° 48' Sul de latitude, e 32° 31' e 33° 35' Este de longitude, no curso médio do rio Limpopo. O delineamento experimental usado foi o de Blocos Causalizados (DBC), sendo constituído por 5 tratamentos e 4 repetições, ocupando uma área total de 146.5 m² e contendo 400 plantas. As doses que foram usadas foram: T1: testemunha, T2: 50 kg/ha de N, T3: 100 kg/ha de N, T4: 150 kg/ha de N e T5: 200 kg/ha de N. As variáveis estudadas foram: altura da planta, diâmetro transversal e longitudinal do fruto, peso médio do fruto comercial e total, número de frutos comerciais e totais por planta, rendimento comercial e total. Os dados foram analisados usando o pacote estatístico MINITAB 18, submetidos à análise de variância pelo teste F usando o nível de significância de 5% de probabilidade e submetido ao teste Tukey a 5% de probabilidade para a comparação das médias dos tratamentos. De acordo com os resultados, as doses de nitrogénio aplicadas em cobertura na cultura de pimento não influenciaram as variáveis morfológicas, rendimento e seus componentes, exceptuando o diâmetro transversal do fruto que obteve maior diâmetro com aplicação de 200kg/ha de nitrogénio.

Palavras-chaves: *Capsicum annum*, adubação nitrogenada, rendimento.

ABSTRAT

The Pepper is a crop of high socio-economic and medicinal importance, being one of the most produced seasoning crops in Mozambique. However, a reduction in productivity has been observed, allied to unbalanced fertilization, especially in the cover crops. The present study intends to evaluate the effect of different doses of nitrogen fertilization applied in topdressing in the pepper crop (*Capsicum annum*). The study was carried out at the Institute Superior Polytechnic de Gaza (ISPG), in the administrative post of Lionde, in the year 2021, District of Chókwe in the south of the Province of Gaza between the geographic coordinates of 24° 05' and 24° 48' South latitude, and 32° 31' and 33° 35' East in longitude, in the middle course of the Limpopo River. The experimental design used was Causal Blocks (DBC), consisting of 5 treatments and 4 replications, occupying a total area of 146.5 m² and containing 400 plants. The doses that were used were: T1: control, T2: 50 kg/ha of N, T3: 100 kg/ha of N, T4: 150 kg/ha of N and T5: 200 kg/ha of N. The variables studied were: plant height, transversal and longitudinal diameter of the fruit, average weight of commercial and total fruit, number of commercial and total fruits per plant, commercial and total yield. Data were analyzed using the MINITAB 18 statistical package, subjected to analysis of variance by the F test using the 5% probability level of significance and submitted to the Tukey test at 5% probability for the comparison of treatment means. According to the results, the nitrogen doses applied in topdressing in the pepper crop did not influence the morphological variables, yield and its components, except for the transversal diameter of the fruit, which obtained the largest diameter with application of 200kg/ha of nitrogen.

Kay words: *Capsicum annum*, nitrogen fertilization, yield.

INTRODUÇÃO

A cultura do pimento pertence à família *solanaceae*, é uma boa fonte de vitaminas A, C, E, B1, B2, sais minerais, fósforo, potássio e cálcio (Aragão, 2005; Carvalho *et al.*, 2013; Paulus *et al.*, 2015). Além disso, é uma cultura com propriedades medicinais, com várias utilidades e aplicações para indústria farmacêutica (Costa *et al.*, 2009; Paulus *et al.*, 2015).

Os nutrientes minerais desempenham papel importante no metabolismo vegetal pois influenciam no crescimento das plantas, rendimento e qualidade dos próprios frutos, é importante dosar correctamente as quantidades de nutrientes e aplicá-los segundo as necessidades da planta, as doses de adubos aplicadas no solo não devem ser limitantes a produção, de tal forma que possam criar problemas de crescimento e produtividade pelo seu défice ou causar toxidez às plantas ou interferir na absorção de outros nutrientes pelo seu excesso (Araújo, 2005; Freitas *et al.*, 2013).

O nitrogénio (N) é o principal macro nutriente que estimula o crescimento vegetativo e a produtividade da cultura de pimento (Santos *et al.*, 2003). Assim as técnicas de seu manejo adequado, como doses óptimas de adubação nitrogenada devem ser utilizadas para incrementar a produtividade da cultura e assim atender a demanda de pimento nos mercados nacionais. Neste contexto, o objectivo deste trabalho é o de avaliar o comportamento produtivo da pimenta, variedade “Califórnia Wonder” sob diferentes níveis de adubação nitrogenada aplicada em cobertura.

1.1. Problema de estudo e justificação

A cultura de pimento possui uma elevada importância socioeconómica, pois promove a geração de emprego, além de promover a agricultura familiar, aumentando a renda de pequenos produtores. O bom desempenho da cultura de pimento depende das condições edafoclimáticas e do manejo adequado de cultivo, com destaque para a adubação (Filgueira, 2013). As aplicações de nitrogénio devem ser realizadas em linha com às recomendações técnicas geradas pela pesquisa, contudo, são escassos estudos que recomendam doses dos nitrogénios em função das condições edafoclimáticas do local e das variedades praticadas no distrito de Chókwè.

Na cultura de pimento, vários estudos tem verificado rendimentos crescentes com a aplicação de doses que variam de 0 a 300 kg/ha (Campos et al., 2008, Carvalho *et al.*, 2013, Aminifard e Bayat, 2018). Não há, entretanto, um consenso a respeito da dosagem ideal de adubação com nitrogénio para se obter a máxima produtividade da cultura do pimento (Chaves *et al.*, 2006), pois a resposta da cultura a adubação nitrogenada é dependente das condições ambientais e da variedade (Furlan *et al.*, 2015). Para determinado ambiente e variedade, doses acima das óptimas, provocam o aumento dos entrenós, enfraquecem a planta e provocam aborto das flores e atraso na maturação, enquanto doses inferiores reduzem a capacidade de crescimento das plantas (Campos *et al.*, 2015). Como se nota, tanto o excesso quanto a insuficiência do nitrogénio para a cultura podem provocar redução do rendimento (Carvalho *et al.*, 2013). Além disso, a aplicação excessiva de fertilizantes pode causar salinização do solo e daí limitações de absorção de água e nutrientes (Silva *et al.*, 2001), agravando os já existentes problemas de salinidade de solos no regadio distrito (FAEF, 2010).

Neste contexto, considerando a existência, em Moçambique de escassez de informações sobre a adubação do pimento em condições do distrito de Chókwè, e que, em geral, as práticas de adubação nitrogenada empregada pelos produtores não são baseados na pesquisa, o presente trabalho tem por objectivo avaliar a influência de diferentes doses de N aplicado em cobertura na produção do pimento.

1.2.Objectivos

1.2.1.Geral

- ✓ Avaliar o efeito de diferentes doses de nitrogénio aplicadas em cobertura na cultura do pimento (*Capsicum annum*L.).

1.2.2.Específicos

- ✓ Avaliar o rendimento e os seus respectivos componentes;
- ✓ Determinar a dose óptima que proporciona maior rendimento.

1.3.Hipóteses

Ho: As diferentes doses de adubação nitrogenada em cobertura não têm efeito sobre a produtividade da cultura de pimento.

Ha: Pelo menos uma dose de adubação nitrogenada em cobertura tem efeito sobre a produtividade da cultura de pimento.

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Características gerais da cultura

A cultura de pimento é classificada como uma *solanaceae*, considerada cultura anual, é uma planta arbustiva com sistema radicular pivotante, podendo chegar a uma profundidade de 70 a 120 cm, contendo várias ramificações, as flores são hermafroditas, o fruto é do tipo baga, com coloração tipicamente verde e quando maduros tornam-se vermelhos (Santos, 2003).

As temperaturas entre 25 e 30° C favorecem o melhor desenvolvimento das plantas, florescimento e pegamento dos frutos e o fotoperíodo não é um factor limitante para a cultura, a cultura é sensível a baixas temperaturas, pois inviabilizam a produção (causando queda das flores e dos frutos) e exige muito o calor, a precipitação recomendada é de 600 a 1,200 mm, o solo mais adequado para a cultura de pimento é o de textura media, profundo e bem drenado, com um pH de 5.4 a 6.8 (Freitas *et al.*, 2013; Filgueira, 2013; Santos, 2019).

2.2. Exigências nutricionais da cultura

As necessidades de nutrientes obedecem as análises de solo. Conforme Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (2004), as quantidades mínimas e máximas dos macronutrientes principais de acordo com os resultados de análise de solo são de 50-110; 80-240 e 80-270 kg/ha para o nitrogénio, fósforo e potássio, respectivamente (tabelas 1 e 2).

Tabela 1: Recomendação de plantio e cobertura para o pimento (Nitrogénio)

Teor de matéria orgânica no solo (%)	Nitrogénio (kg/ha)
≤ 2,5	110
2,6-5,0	80
>5,0	≤ 50

Tabela 2: Recomendação de plantio e cobertura para o pimento (Fósforo e Potássio)

Interpretação do teor de P ou K no solo	Fósforo	Potássio
	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
Muito baixo	240	270
Baixo	180	230
Médio	140	190
Alto	100	150
Muito alto	≤ 80	≤ 80

2.3. Importância do nitrogénio para o pimento

O nitrogénio é o principal nutriente mais exportado pela planta, e é também o nutriente que mais afecta o rendimento da cultura. O fornecimento equilibrado de N é fundamental para o crescimento adequado (floração e frutificação). Aplicação da dose ideal do nitrogénio é importante para segurar o potencial produtivo e evitar prejuízos causados pelo desequilíbrio nutricional (Aragão, 2005; Carvalho *et al.*, 2013). O nitrogénio é um elemento fundamental no metabolismo das plantas incluindo o pimento, pois é utilizado na síntese de proteínas e ajuda na coloração verde escura da planta, crescimento e desenvolvimento do sistema radicular e melhora a absorção de nutrientes no solo pela planta, (Carvalho 2005; Silva 2013).

2.4. Sintomas da deficiência e excesso de nitrogénio no pimento

A ausência do nitrogénio limita o crescimento e desenvolvimento da cultura assim como a diminuição da coloração verde, redução do tamanho da folha, aparecimento de caule fino pouca ramificação, redução da floração consequentemente baixa frutificação atraso na maturação fisiológica dos frutos (Carvalho 2005). O excesso de nitrogénio durante a produção da cultura de pimento tem como factores o maior crescimento da área foliar podendo desfavorecer o crescimento e a qualidade do fruto, aborto das flores e atraso na maturação, (Carvalho 2005; Silva 2013; Campos *et al.*, 2015), além disso, a aplicação excessiva de fertilizantes pode causar salinização do solo e daí limitações de absorção de água e nutrientes (Silva *et al.*, 2001).

2.5. Resultados da pesquisa sobre o efeito das doses de nitrogénio e adubação de cobertura na cultura do pimento

A horticultura é uma das principais actividades socioeconómicas em Moçambique e no Distrito de Chókwè em particular. Dentre as hortícolas, a pimenta (*Capsicum annum L.*) tem grande destaque devido a alta procura nos mercados consumidores nacionais e por isso é largamente explorada por pequenos, médios e grandes produtores. Para incrementar o rendimento da cultura de pimento, a adopção de doses de adubação nitrogenada adequada é essencial (Aminifard & Bayat, 2018). Contudo, são escassos os trabalhos de pesquisa de adubação nitrogenada que possam servir de recomendação aos produtores para as condições do distrito.

No Brasil, Campos *et al*, (2015) estudaram a influência de cinco doses nitrogénio (0, 100, 200, 300 e 400 kg/ha) na produção da pimenta, e observaram que plantas responderam positivamente ao aumento das doses, tendo-se obtido a maior peso por planta na dose estimada de 221,72 kg/ha. Da mesma forma, Aminifard & Bayat (2018), no Irão, testaram diferentes doses de nitrogénio (0, 50, 100 e 150 kg N/ha) e concluíram que o incremento de doses teve um efeito positivo na produtividade da cultura. Neste estudo, observou-se que a aplicação de 150 kg N/ha resultou no maior peso e rendimento de frutos.

Porém os resultados ainda não são conclusivos, no Brasil, Carvalho *et al*, (2013) ao avaliar o efeito de diferentes doses de nitrogénio (0, 200, 400 e 600 Kg/ha), no desenvolvimento da cultura da pimenta, concluíram que a medida em que se aumentaram as doses de nitrogénio, reduziu-se a massa dos frutos de pimenta, contudo, as variáveis morfológicas como o número de folhas cresceu com o aumento da adubação nitrogenada até a dose de 292,4 Kg/ha.

As observações acima estão de acordo com Santos *et al*, (2003) segundo os quais, doses superiores as óptimas são prejudiciais, mesmo quando aplicadas de forma faseada, visto que estimula maior produção de folhas, o que aumenta o ciclo da cultura, no entanto, sem aumentar a produtividade da mesma. A adubação nitrogenada em cobertura é a manutenção do fertilizante na planta, pois recomenda-se o seu efeito durante o florescimento e na frutificação de modo a fortalecer o nutriente na planta. O nitrogénio é um nutriente que volatiliza-se com muita facilidade é necessário aplica-lo em fases de forma a suprir as necessidades desse nutriente a cultura possibilitando a assimilação e absorção, é fundamental a sua aplicação pois possibilita o alcance de altos rendimentos, de acordo com Embrapa (2007) e a Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (2004).

III.MATERIAIS E MÉTODOS

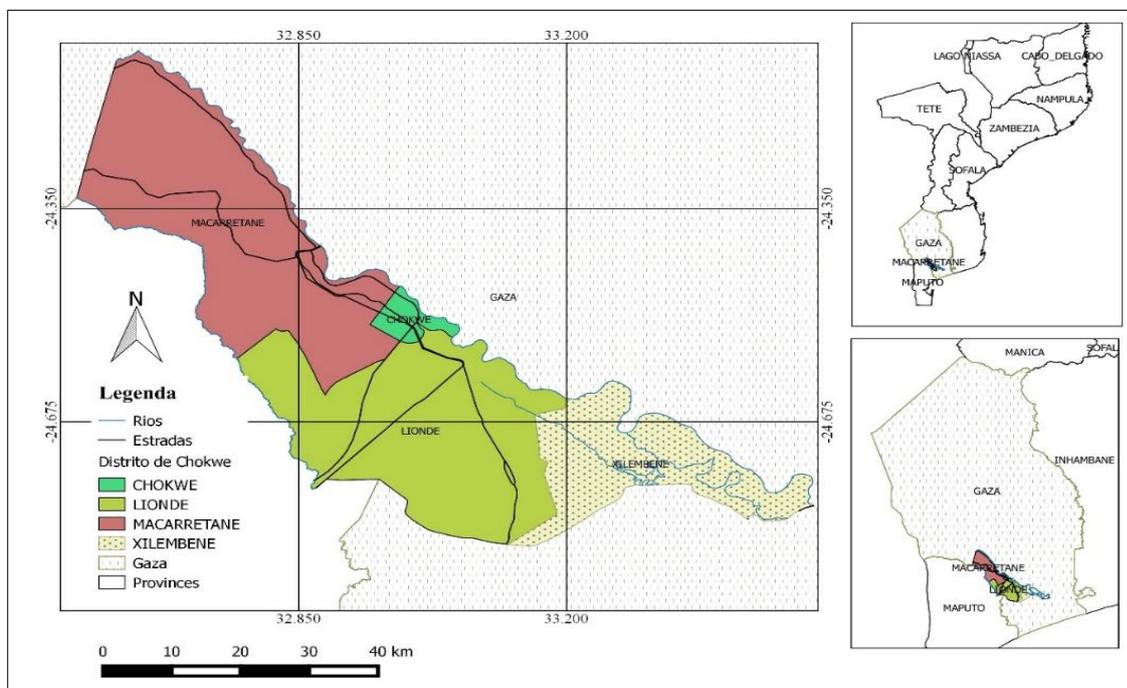
3.1.Materiais

Para a realização deste estudo, foram usados os seguintes materiais: fita métrica, enxada, regador, pulverizador de 10l, placas de identificação, balança electrónica, sementes (Califórnia Wonder), substrato (fertiplus), adubos (NPK 12.24.12; Ureia 45%), régua graduada, bandejas de isopor, pá e paquímetro.

3.2.Métodos

3.2.1.Descrição da área de estudo

O experimento foi realizado no Campo Experimental do Instituto Superior Politécnico de Gaza (ISPG), no posto administrativo de Lionde, Província de Gaza, Distrito de Chókwe. O Distrito de Chókwe situa-se ao sul da Província de Gaza entre as coordenadas geográficas de 24° 05' e 24° 48' Sul de latitude, e 32° 31' e 33° 35' Este de longitude, no curso médio do rio Limpopo. O clima do Distrito é semi-árido (seco de savana) onde a precipitação varia de 500 a 800mm, as temperaturas médias anuais no intervalo de 22 a 26°C, a latitude de Chókwe é 24° e 10' Sul e Longitude 32° e 30' Este, e os solos predominantes são argilosos (MAE 2005). O solo da área do ensaio foi classificado como um solo de fertilidade média com textura argilosa, (mapa 1).



Mapa 1:Distrito de Chókwe

3.3.Delineamento experimental

O ensaio foi conduzido em Delineamento em Blocos Causalizados com 5 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos consistiram em 5 doses de nitrogénio (N) aplicadas em cobertura, nomeadamente, 0Kg/ha de N (T1), 50Kg/ha de N (T2), 100Kg/ha de N (T3), 150Kg/ha de N (T4), e 200 Kg/ha de N (T5). O experimento contou com 20 parcelas, onde cada parcela foi constituída por quatro linhas e cinco plantas por linha, totalizando 20 plantas por parcela. Assim, cada parcela teve uma área de 5.4 m² considerando um compasso da cultura de 60x45. Para a colheita de dados foram consideradas as 6 plantas das linhas centrais, descartando-se aquelas das linhas das laterais e das extremidades das linhas centrais, perfazendo uma áreaútil de colheita de dados de 1.8 m². A distância de separação entre parcelas foi de 1m enquanto aos blocos foram separados por 1.5 m um do outro. Assim, o experimento teve uma área total 146.5m² conforme a figura 1.

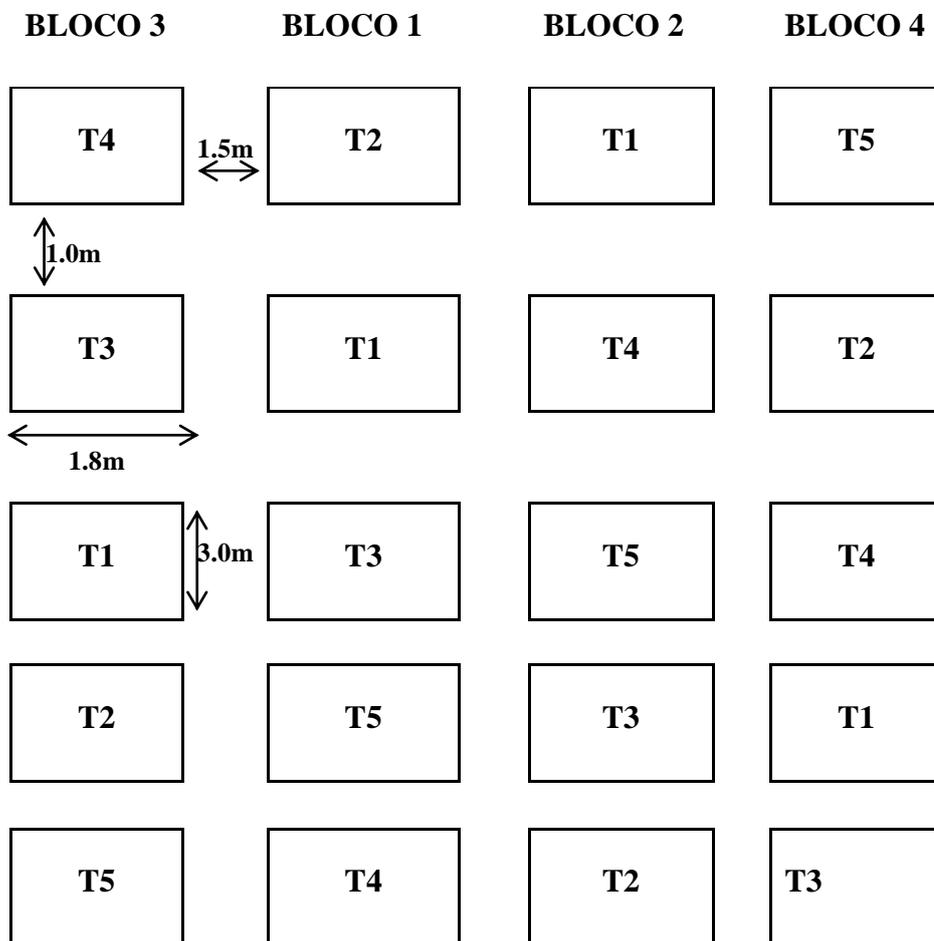


Figura 1: Layout do experimento

Onde: T1=Tratamento 1; T2=Tratamento 2; T3=Tratamento 3; T4=Tratamento 4; T5=Tratamento 5; B1=Bloco 1, B2=Bloco 2, B3=Bloco 3, B4=Bloco 4, a distância que separa as parcelas será de 1.0 m e para os blocos a distância é de 1.5m.

3.4. Condução do experimento

3.4.1. Preparação do solo

Fez-se no mês de Março de 2021 com recurso a um tractor acoplado uma charrua de discos fez-se uma lavoura e sete (7) dias depois fez-se duas gradagem cruzadas, o parcelamento do campo foi feito manualmente com ajuda de uma enxada, uma semana antes do transplante, as parcelas experimentais possuíam área de 5.4m² onde foram separadas com 1m de largura entre as parcelas e 1.5m entre os blocos.

3.4.2. Produção de mudas e transplante

As mudas foram produzidas na estufa no mês de Fevereiro (10-02-2021), em bandejas de isopor composta por 200 células, onde colocou-se (1) uma semente em cada célula numa profundidade de 1cm. O transplante foi feito no mês de Abril, 57DDS (08-04-2021), quando as mudas apresentaram altura de 10-15 cm contendo 4 a 6 folhas por planta, para o transplante foram seleccionadas apenas as mudas saudáveis, aplicando um compasso de 0.6m entre linhas e 0.45m entre plantas.

3.4.3. Rega

Para a produção de mudas na estufa, foi empregue a rega por aspersão com recurso a um regador, onde esta actividade era realizada diariamente, nas horas mais frescas do dia de forma regular em função da humidade. No campo definitivo usou-se a rega por gravidade por sulcos num intervalo de sete (7) em sete (7) dias, salvo nos dias de ocorrência da precipitação, a primeira rega realizou-se no dia do transplante podendo terminar aos 160 DDP, totalizando assim vinte e um (21) regas.

3.4.4. Adubação

Na adubação de fundo foi usado o adubo composto NPK numa quantidade de 6.4kg (12.24.12) por ser o mais usado na região de Chókwè. Devido à escassez de informação sobre as normas de sua aplicação baseada na pesquisa para a região de estudo, a quantidade de NPK (12.24.12) (tabela 3), com recurso às necessidades totais de fósforo da cultura para solos de fertilidade média (140 kg/ha) de acordo com a Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (2004). Para a adubação nitrogenada de cobertura foi usada como fonte de nitrogénio a Ureia (45% de N), (tabela 3). As doses (tratamentos) de N (0, 50, 100, 150 e 200 Kg/ha) em cobertura foram parceladas em três aplicações iguais aos 20, 40 e 60 dias após o transplante para todos os tratamentos.

Tabela 3:Quantidades de adubos, fertilizantes aplicados e as fases de aplicação por tratamento

Tratamentos (doses de N em cobertura)	Fonte de adubo	Quant. (Kg/ha)	Quant. (Kg/parcela)	Fases de aplicação	Total de N aplicado
T1 (0 Kg/ha de N)	NPK (12.24.12)	584 Kg de NPK	0.32 Kg de NPK	Transplante	70 Kg/ha de Ureia
	Ureia (45%)	N/A	N/A	N/A	70 Kg/ha de Ureia
T2 (50 Kg/ha de N)	NPK (12.24.12)	584 Kg de NPK	0.32 Kg de NPK	Transplante	70 Kg/ha de Ureia
	Ureia (45%)	111 Kg de Ureia	0.05 Kg de Ureia	Cobertura*	120Kg/ha de Ureia
T3 (100 Kg/ha de N)	NPK (12.24.12)	584 Kg de NPK	0.32 Kg de NPK	Transplante	70 Kg/ha de Ureia
	Ureia (45%)	222 Kg de Ureia	0.12 Kg de Ureia	Cobertura*	170Kg/ha de Ureia
T4 (150 Kg/ha de N)	NPK (12.24.12)	584 Kg de NPK	0.32 Kg de NPK	Transplante	70 Kg/ha de Ureia
	Ureia (45%)	333 Kg de Ureia	0.18 Kg de Ureia	Cobertura*	220Kg/ha de Ureia
T5 (200 Kg/ha de N)	NPK (12.24.12)	584 Kg de NPK	0.32 Kg de NPK	Transplante	70 Kg/ha
	Ureia (45%)	444 Kg de Ureia	0.24 Kg de Ureia	Cobertura*	270Kg/ha de Ureia

* A quantidade de fertilizante foi parcelada em três aplicações iguais aos 20, 40 e 60 dias após o transplante.

3.4.5. Sacha e amontoa

Estas actividades foram realizadas cinco (5) juntamente com amontoa aos 20, 40, 60, 109 e 145 dias depois do transplante, estas actividades eram realizadas com auxílio de uma enxada.

3.4.6. Controlo fitossanitário

Para o efeito de controlo fitossanitário foi adoptado uma série de métodos de controlo de ponto de vista preventivo para evitar a ocorrência de pragas e doenças, uso de sementes sadias, manejo ideal dos materiais e da água de rega, tendo por fim o uso de pesticidas curativos, insecticidas e fungicidas. Durante o monitoramento do experimento foi necessário pulverizar três vezes devido a presença de algumas pragas doenças, o besouro (figura 2A) (*Diabrotica speciosa*- corta as folhas e o pecíolo) combateu-se com o Ampligo 15%ZC (*Lambda cialotrina*) na dosagem de 10ml/10l de água, a mosca branca (vector de doença) combateu-se com Abamectin Nortex 1,8%EC na dosagem de 10ml/10l de água e a manifestação da mancha bacteriana nas folhas (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*) (figura 2C) em que usou se o Korovil5%S (*hexaconazole*), na dosagem de 20ml/10l de água.



Figura 2: Planta atacada pelo besouro (A); Ilustração da pulverização (B); Manifestação da mancha bacteriana nas folhas (C).

3.4.7. Colheita

A colheita fez-se quando os frutos atingiram a maturação fisiológica (coloração verde escura brilhante, frutos com consistência firme), onde para a colecta de dados foi necessário fazer cinco (5) colheitas aos 64, 92, 109, 134, 161 dias após o transplante, esta actividade era feita manualmente podendo colher frutos da área útil, eram colocados em plásticos colocando dentro dos plásticos os folhetos de identificação dos tratamentos para posterior levados ao laboratório do Instituto Superior Politécnico de Gaza para pesagem (figura 3) e avaliação das variáveis da colecta de dados.



Figura 3: Ilustração do fruto colhido (A); Frutos colocados no plástico (B); Pesagem dos frutos (C).

3.4.8. Variáveis medidas

Para o efeito foram considerados frutos comerciais e não comerciais, tanto aqueles que se apresentaram sem e com defeito fisiológico e danos causados por pragas e doenças.

a) Altura da planta: foi determinada na última colheita através da medição de quatro plantas escolhidas aleatoriamente da área útil, a partir do nível do solo, até o ápice do broto terminal, com auxílio de uma fita métrica (figura 4).



Figura 4: Medição da altura da planta (A).

b) Diâmetro transversal e longitudinaldo fruto: para a obtenção dos diâmetros foram seleccionados aleatoriamente de 10 (dez) frutos da área útil de cada parcela, sendo em seguida medidos os respectivos diâmetros transversais e longitudinais através de um paquímetro, (figura 5).



Figura 5:Medição do diâmetro transversal (A); Medição do diâmetro longitudinal (B)

c) Peso médio do fruto comercial: foi obtido pela pesagem de todos os frutos comerciais das diferentes colheitas oriundos de todas as plantas da área útil por parcela, sendo em seguida o peso dividido pelo número de frutos colhidos.

d) Peso médio do fruto total: foi obtido pela pesagem de todos os frutos (comerciais e não comerciais) das diferentes colheitas oriundos de todas as plantas da área útil por parcela, sendo em seguida o peso dividido pelo número de frutos colhidos.

e) Número de frutos comerciais por planta: foi obtido pela contagem de todos os frutos comerciais da área útil por parcela, sendo em seguida o resultado dividido pelo número de plantas.

f) Número de frutos totais por planta: foi obtido pela contagem de todos os frutos (comerciais e não comerciais) da área útil por parcela, sendo em seguida o resultado dividido pelo número de plantas.

g) Rendimento comercial: foi obtido pela soma dos pesos dos frutos classificados dentro dos padrões comerciais nas diferentes datas de colheitas por parcela e o resultado, sendo o resultado transformado em tonelada por hectare.

h) Rendimento total: foi obtido pela soma dos pesos de todos frutos (comerciais e não comerciais-apresentam deformações morfológicas e injúrias) nas diferentes datas de colheitas por parcela, sendo em seguida o resultado convertido para tonelada por hectare.

3.4.9 Análise estatística dos dados

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, tomando o nível de significância 5%, após verificação dos pressupostos de normalidade e homogeneidade dos dados. A seguir os dados foram submetidos ao Teste de Tukey a 5% de probabilidade para a comparação das médias dos tratamentos. Todas as análises foram realizadas com recurso ao pacote estatístico MINITAB 18.

IV.RESULTADOS E DISCUSÃO

Os resultados do experimento mostram que a aplicação das doses da adubação nitrogenada em cobertura na cultura no pimento não teve efeito significativo em todas variáveis de estudo, excepctuando no diâmetro transversal (tabela 4). Os coeficientes de variação estiveram entre 6 a 22% situados abaixo de 30, indicando uma precisão de experimento aceitável e segue uma distribuição distinta (Gomes,2000).

Tabela 4:Resumo dos valores e significância dos quadrados médios das variáveis em estudo.

Fonte de variação	Quadrados médios									
	GL	H	DT	DL	NFCP	NFTP	PMFC	PMFT	RC	RT
Tratamento	4	15.04 ⁿ _s	1.0436 [*]	0.3641 ^{ns}	1.764 ^{ns}	4.578 ^{ns}	102.2 ^{ns}	55.13 ^{ns}	47.46 ⁿ _s	17.86 ^{ns}
Resíduo	15	29.26 ⁿ _s	0.2082 [*]	0.3575 ^{ns}	1.917 ^{ns}	6.614 ^{ns}	441.2 ^{ns}	388.03 ^{ns}	58.73 ⁿ _s	112.87 ^{ns}
Total	19									
CV%		14	6	8	21	21	13	15	22	20
Média		38.3± 5.40	7.2±0.4 5	7.4±0.59	6.6±1.38	12.4±2.5 7	157.3±2 1	128.5±1 9.6	34.5± 7.66	54.4±10. 62

Ns= não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; * Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; CV= coeficiente de variação.

H- altura da planta (cm); DT- diâmetro transversal (cm); DL- diâmetro longitudinal (cm); NFCP- número de frutos comerciais por planta; NFTP- número de frutos totais por planta; PMFC- peso médio do fruto comercial (g); PMFT- peso médio do fruto total (g); RC- rendimento comercial (ton/ha); RT- rendimento total (ton/ha).

4.1.Variáveis morfológicas

A altura média da planta obtida foi de 38.3±5.40 cm (tabela 4), independentemente do nível de adubação nitrogenada. Este valor está próximo da média de 41, 13 cm obtida por Lohani *et al* (2020) para a variedade Califórnia Wonder com aplicação de cerca de 250 kg de N. Em relação ao diâmetro longitudinal, o presente estudo obteve uma média de 7.4±0.59 cm. O valor médio de diâmetro longitudinal obtido está acima do reportado por Islam *et al*(2020) para a variedade em estudo,estes autores encontraram média de diâmetro longitudinal de 5.83 cm.

Em relação ao diâmetro transversal do fruto (tabela 5)notou-se que variou em função do incremento das doses de nitrogénio, sendo que a dose de nitrogénio de 200kg/ha apresentou maior diâmetro transversal, não tendo porém diferido das doses de 50, 100 e 150 kg/ha de nitrogénio. O tratamento sem aplicação de N em cobertura obteve o menor diâmetro. O diâmetro máximo obtido neste trabalho é similar ao de Singh *et al.*, (1988), citado por Silva (1998)que obtiveram 9.4 cm de diâmetro transversal.

Tabela 5:Diâmetro transversal de frutos em função das doses de N

Tratamentos	Diâmetro transversal(cm)
200	7.7828 ^a
150	7.553 ^a
50	7.2557 ^{ab}
100	6.838 ^{ab}
0	6.533 ^b

As médias seguidas pela mesma letra são estatisticamente iguais entre pelo teste de Tukey a 5% de significância

4.2.Rendimento e seus componentes

No presente trabalho, foi obtido um número médio de frutos totais por planta e peso médio individual do fruto total de 12.4 ± 2.57 e $128.4 \text{g} \pm 19.6$, respectivamente. O número médio de frutos totais por planta está acima do reportado por Islam *et al* (2020) para a variedade em estudo. Estes autores encontraram uma média de 12.07 frutos por planta de pimento(cv. Califórnia Wonder). Por sua vez, o peso médio de frutos (128.4g) observado está próximo do reportado por Goyal *et al* (1989), citado por Silva (1998) que obtiveram 130 g por fruto(cv. Califórnia Wonder).

Neste trabalho, o rendimento total médio alcançado com a aplicação da dose nitrogenada em cobertura foi de 54.4 ton/ha, indicando que para todos os tratamentos, incluindo aquele tratamento sem aplicação da adubação nitrogenada em cobertura, tiveram o mesmo desempenho. Este rendimento encontrado foi superior ao reportado por Malia *et al.*, (2012) quando estudavam o desempenho de variedades de pimento (cv. Califórnia Wonder) no Vale do Umbeluzi, Moçambique. Estes autores encontraram um rendimento de 25.72 ton/ha. No referido trabalho também usou-se o formulado NPK (12:24:12), contudo as quantidades de nitrogénio (120 kg/ha) e potássio (120 kg/ha)aplicados estiveram abaixo dos recomendados por Gollifer (1993) citado por Silva *et al.*, (2001) o que pode explicar o baixo rendimento alcançado.

Um rendimento similar ao do presente trabalho, na ordem dos 53 ton/ha, foi reportado por Yildirim *et al*(2017) que no seu estudo visando determinar a necessidade hídrica óptima de pimento (cv. Califórnia Wonder) cultivado em condições de solo, clima e manejo da cultura adequado.

A ausência do efeito significativo do rendimento e seus componentes com o incremento das diferentes doses de nitrogénio testadas pode estar associada a insuficiência de potássio no solo. Esta conjectura é suportada pelo facto de quando comparados com as recomendações de Gollifer (1993) e Locascio *et al* (1985), citados por Silva *et al* (2001), notamos que a cultura no presente trabalho esteve adequadamente suprida de nutrientes, excepto para o potássio, pois estes autores recomendam a aplicação de 180 kg/ha de potássio para a obtenção de altos rendimentos enquanto no presente estudo apenas aplicou-se 70 kg/ha via adubo composto NPK (12: 24: 12). De acordo com Viana (2007), o fornecimento de potássio às plantas estimula o aproveitamento do nitrogénio, possibilitando a absorção, assimilação do nitrogénio, que por sua vez estimula o aumento da produtividade. Macleod (1969) citado por Viana (2007), o fornecimento equilibrado de potássio proporciona a máxima eficiência na absorção do nitrogénio pelas plantas. Na cultura de milho, a combinação de nitrogénio e potássio resultou na maior produção de fitomassa e espiga, Viana (2007). No tomate a combinação adequada de nitrogénio e potássio promoveu o alcance de rendimento elevado na ordem de 100ton/ha em comparação a aplicação desequilibrada e isolada do nitrogénio, Feltrim (2016).

Como o tratamento sem adubação nitrogenada de cobertura foi aplicado apenas 70 kg/ha de nitrogénio na adubação de fundo via formulado NPK (12.24.12) teve o mesmo desempenho que os restantes é possível ainda teorizar que os níveis de nitrogénio previamente existentes no solo e aquelas aplicadas em fundo fossem suficientes para o alcance do rendimento médio alcançado neste trabalho e que qualquer alteração significativa desse rendimento em função do aumento das doses nitrogénio em cobertura só seria possível se os níveis de potássio existentes no solo não fossem limitantes. O nitrogénio pré-existente foi provavelmente adicionado pela cultura anterior, isto porque, embora não se tenha realizado qualquer análise do solo, o histórico indica que o campo onde se realizou o experimento é de uso intensivo e que na época anterior produziu-se a cultura de feijão vulgar com recurso a fertilizantes inorgânicos, nomeadamente o formulado NPK (12:24:12) e Ureia (45%N).

Assim, considerando a baixa eficiência no uso do fertilizante nitrogenado desta leguminosa e da sua capacidade de fixação biológica de nitrogénio através da simbiose mutualística com rizóbio, Silva *et al.*, (2019), acredita-se que houve adição de nitrogénio que foi posteriormente utilizado pelo pimento, o que conduziu ao considerável rendimento alcançado apenas com aplicação de baixa quantidade desse nutriente aplicado em fundo.

V.CONCLUSÃO

Após a realização do presente trabalho sobre avaliação do efeito da adubação nitrogenada aplicado em cobertura na cultura de pimento, observa-se com os resultados obtidos pode concluir-se:

- A aplicação das doses de nitrogénio em cobertura na cultura de pimento não influenciou as variáveis morfológicas, exceptuando o diâmetro transversal;
- Aplicação de doses de nitrogénio em cobertura não influenciou o rendimento e seus componentes;
- Obteve-se um rendimento médio na ordem dos 54.4 ton/ha independentemente da dose de adubação nitrogenada de cobertura;
- A aplicação da dose 200kg/ha apresentou maior diâmetro transversal (7.7828) que os restantes tratamentos.

VI.RECOMENDAÇÕES

- Repetição do experimento usando a combinação nitrogénio e potássio na adubação de cobertura;
- Antes da colocação do experimento recomenda-se a análise do solo.

VII.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aminifard, MH, Bayat, H; 2018, *Influence of Different Rates of Nitrogen Fertilizer on growth, yield and fruit quality of sweet pepper (Capsicum annum L. Var)*. Califórnia Wonder), Journal of Horticulture and Postharvest Research 2018, vol. 1(2), 105-114.
2. Aragão, VF, 2005, '*Produção de Pimentão (Capsicum annum l.) em Diferentes Níveis de Nitrogénio e Lâminas de Irrigação*', Grau de mestrado, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – PB.
3. Araújo, EM, 2005, '*Rendimento do Pimentão (Capsicum annum) Adubado com Esterco Bovino e Biofertilizante*', Grau de mestrado, Universidade Federal de Paraíba, Areia – PB.
4. Campos, VB; Oliveira, AP; Cavalcante, LF; Suddarth, S; 2008,'*Rendimento do Pimentão Submetido ao Nitrogénio Aplicado via Água de Irrigação em Ambiente Protegido*' Revista da Biologia e Ciências da Terra, Vol8, Num2, pág. 72-79, Universidade Estadual da Paraíba Brasil.
5. Carvalho, HA, Koetz, M, Silva, TJA, Cabral, CEA, Nunes, JAS, 2013, '*Adubação Nitrogenada na Cultura do Pimento em Ambiente Protegido*', *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer, v.9, n.17, p. 49 – 58.
6. Carvalho, PG 2005, "*Efeito do Nitrogénio no Crescimento e no Metabolismo de Frutanos em Vernonia herbácea (VELL) Rusny*", Dissertação apresentada a escola Superior de Agricultura (Luís de Queiroz) Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências, Área de Concentração: Fisiologia e Bioquímica de Plantas, Brasil.
7. Chaves, SWP, Azevedo, BM, Aquino, BF, Viana, TVA, Morais, NB, 2006, '*Rendimento da pimenteira em função de doses de nitrogénio*', Revista Ciência Agronômica, v.37, n.1, p. 19 – 24.
8. Costa, CSB, Henz, GP, 2007, *Pimenta (Capsicum spp.)*, disponível em: https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/Pimenta_capsicum_spp.html , acesso em 03 de Julho de 2020.
9. Costa, LM, Moura, NF, Marangoni, C, Mendes, CE, Teixeira, AO, 2009, '*Actividade antioxidante de pimentas do género Capsicum*', Ciência e Tecnologia de Alimentos.
10. Embrapa 2007, Sistemas de producao 2, *Pimenta (Capsicum spp)*, Brasil.
11. FAEF 2010, *Diagnostico da Fileira Agrícola, Programa Competir, Regadio Agrícola de Chókwè*, Maputo, Moçambique.

12. Feltrim, A. L., Wamser, A. F., Suzuki, A., Mueller, S., Becker, W. F., & Hahn, L. 2016. *Fontes de nitrogênio e potássio aplicados via fertirrigação na cultura do tomate*. Agropecuária Catarinense, vol 29, n2.
13. Filgueira, FAR, 2013, *Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia Moderna na Produção e Comercialização de Hortaliças*, 3ª ed. Rev. e ampli, ed. UFV, Viçosa. MG.
14. Freitas, EAS, Santos, VP, Minas, RS, Grecco, ED, Tuler AC 2013, 'Cultura do Pimentão (*Capsicum annum*)', in *Solanáceas: Abordagem das Principais Culturas e Suas Pragas*, Editora Kiron, Brasília, p.33 – 46.
15. Furlan, JC, Silva Júnior, RL, Xavier, RC, Nascimento, MV, Fernandes, LRSG, Benett, KSS, 2015, *Produção de Pimenta Malagueta em Função da Adubação Nitrogenada e do Gel hidrotentor*.
16. Gomes, E.P; *Curso de estatística experimental*; 14ª edição, Piracicaba, Degaspari, 477p.
17. Islam, MS; Akter, A; Akhi, MZ; Debnath, B; 2020, *Evaluation of growth and yield of sweet pepper (capsicum annum) varieties under net protected conditions*, Bangladesh.
18. Lohani, S; Sharma, MD; Shah, SC; Shrestha, AK; 2020, *Evaluation of Sweet Pepper (Capsicum annum L.) Varieties as Influenced by Nitrogen Levels in Chitwan, Nepal*, vol 14, Nepalese Horticulture.
19. MAE, 2005; *Perfil do Distrito de Chókwè*, Província de Gaza, República de Moçambique.
20. Malia, H.A; Ecole, C.C; Melo, W.F; Resende, F.V, 2012; *Avaliação agronómica de variedades de pimento. Horticultura em Moçambique*.
21. Paulus, D, Valmorbidia, R, Santin, A, Toffoli, E, Paulus, E, 2015, 'Crescimento, produção e qualidade de frutos de pimenta (*Capsicum annum*) em diferentes espaçamentos, *Horticultura brasileira*, v.33, n.1, p. 91 – 100.
22. Santos, HCA, 2019, 'Nutrição Nitrogenada na Cultura do Pimentão Fertirrigado em Função de Tensões de Água no solo', Grau de mestrado, Universidade Federal Rural de Amazônia, Belém.
23. Santos, RF, Klar, AE, Frigo, EP, 2003, 'Crescimento da Cultura de Pimentão Cultivado na Estufa Plástica e no Campo Sob Doses de Nitrogênio e Potássio Irrigado, v.8, n.3, p. 250 – 263.
24. Silva, MAG; 1998; *Efeito do Nitrogênio e Potássio na Produção e Nutrição do pimentão cultivado em Ambiente Protegido*, Tese (doutorado), Piracicaba.

25. Silva, MAG, Boaretto, AE, Muraoka, T, Fernandes, HG, Granja, FA, Scivittaro, WB, 2001, *Efeito do Nitrogénio e Potássio na Nutrição do Pimentão Cultivado em Ambiente Protegido*, Revista. Brasileira. Ciência do Solo, p. 913 – 922.
26. Silva, AZ 2013, “*Sintomas de Deficiência de Macronutrientes em Pimentão*” Tese apresentada a Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Unesp, Câmpus Jaboticaba, como parte das exigências para obtenção do Título de Doutorado (Ciências do Solo, Brasil).
27. Silva, JM; 2019, *Índices Nitrogenados, Biomassa e Producao de Pimentão em Slab Associados a Doses de Nitrogénio Via Gotejamento*; Dissertação apresentada a Universidade Federal de Viçosa como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de Magíster Scientae; Viçosa, Minas gerais-Brasil.
28. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004; *Manual de Adubação e de Calagem*; 10^a edição, Porto Alegre.
29. Viana, EM; 2007, *Interacção de nitrogénio e potássio na nutrição, no teor de clorofila e na actividade de redutase no nitrato em plantas de trigo*, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
30. Yildirim, M; Demirel, K; Bahar, E; 2017, *Radiation Use Efficiency and Yield of Pepper (*Capsicum annum* L. cv. California Wonder) under Different Irrigation Treatments*, Vol. 19: 693-705, . Canakkale Onsekiz Mart University. Turquia.

VIII. ANEXOS

Cálculo de quantidade de potássio aplicado usando o composto NPK

12-----100

X-----584

X= 70K/área total do experimento.

Quantidade de NPK (12:24:12) aplicado na área de cada parcela experimental

584NPK-----10000ha

X-----5.4

X=0.32 de NPK/parcela.

Quantidade dos níveis de nitrogénio aplicado em cada parcela experimental

T2 (50kg/ha de N) T3 (100kg/ha de N)

111kg/ha-----10000

222-----1000

X-----5.4

X-----5.4

X=0.05 N/parcela. X=0.12N/parcela.

T4 (150kg/ha de N)

T5 (200kg/ha de N)

333-----10000

444-----10000

X-----5.4

X-----5.4

X=0.18N/parcela.

X=0.24N/parcela.

Cálculo de dosagem de korovil aplicado num pulverizador de 10litros

10l de água-----100lde água

X-----200ml

X= 20 ml de Korovil/10litros de água.

Cálculo de dosagem de Abamectin aplicado num pulverizador de 10litros

10l de água -----200l de água

X-----200ml

X= 10ml de Abamectin /10litros de água.

Cálculo de dosagem de Ampligo aplicado num pulverizador de 10litros

10l de água -----200l de água

X-----200ml

X= 10ml de Ampligo /10litros de água.

Análises das variâncias

Altura da planta

Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Tratamento	4	60.17	15.04	0.51	0.727
Erro	15	438.91	29.26		
Total	19	499.07			

Diâmetro transversal do fruto

Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Tratamento	4	4.175	1.0436	5.01	0.009
Erro	15	3.123	0.2082		
Total	19	7.297			

Diâmetro longitudinal do fruto

Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Tratamento	4	1.456	0.3641	1.02	0.429
Erro	15	5.363	0.3575		

Total 19 6.819

Peso médio do fruto total

Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Tratamento	4	220.5	55.13	0.14	0.964
Erro	15	5820.5	388.03		
Total	19	6041.0			

Peso médio do fruto comercial

Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Tratamento	4	408.7	102.2	0.23	0.916
Erro	15	6617.5	441.2		
Total	19	7026.2			

Número de frutos totais por planta

Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Tratamento	4	18.31	4.578	0.69	0.609
Erro	15	99.21	6.614		
Total	19	117.52			

Número de fruto comercial por planta

Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Tratamento	4	7.056	1.764	0.92	0.478
Erro	15	28.750	1.917		
Total	19	35.806			

Rendimento comercial

Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Tratamento	4	189.8	47.46	0.81	0.539
Erro	15	881.0	58.73		
Total	19	1070.8			

Rendimento total

Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Tratamento	4	71.43	17.86	0.16	0.956
Erro	15	1693.06	112.87		
Total	19	1764.49			

Comparação das médias

Altura da planta

Tratamentos	Altura da planta
100	41.50 ^a
50	38.38 ^a
200	38.00 ^a
0	37.19 ^a
150	36.44 ^a

Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes.

Diâmetro transversal do fruto

Tratamentos	Diâmetro transversal
200	7.7828 ^a
150	7.553 ^a
50	7.2557 ^{ab}
100	6.838 ^{ab}
0	6.533 ^b

Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes.

Diâmetro longitudinal do fruto

Tratamentos	Diâmetro longitudinal
0	7.641 ^a
50	7.603 ^a
150	7.4185 ^a
200	7.207 ^a
100	6.914 ^a

Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes.

Peso médio do fruto total

Tratamentos	PMFT
50	133.00 ^a
0	131.8 ^a
200	127.00 ^a
150	126.50 ^a
100	124.3 ^a

Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes.

Peso médio do fruto comercial

Tratamentos	PMFC
50	164.75 ^a
200	157.50 ^a
100	157.0 ^a
150	156.75 ^a
0	150.5 ^a

Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes.

Número de frutos totais por planta

Tratamentos	NFTP
100	13.625 ^a
200	13.000 ^a
50	12.67 ^a
0	11.833 ^a
150	10.88 ^a

Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes.

Número de frutos comerciais por planta

Tratamentos	NFCP
0	7.417 ^a
50	6.917 ^a
150	6.67 ^a
200	6.250 ^a
100	5.667 ^a

Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes.

Rendimento comercial

Tratamentos	Rendimento comercial
50	38.01 ^a
0	37.45 ^a
150	34.22 ^a
200	33.07 ^a
100	29.56 ^a

Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes.

Rendimento total

Tratamentos	Rendimento total
100	56.79 ^a
50	55.81 ^a
200	55.06 ^a
150	52.62 ^a
0	51.84 ^a

Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes.