



**INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA**  
**DIVISÃO DE AGRICULTURA**  
**CURSO: ENGENHARIA AGRÍCOLA**

**Avaliação do efeito de diferentes fontes de adubo orgânico no rendimento da cultura  
de Repolho no distrito de Chókwè**

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

Autor: Inocêncio Noé Agostinho Blaunde

Supervisor: Prof. Doutor Carlos Agostinho Balate

Lionde, Julho de 2022



## INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

O presente trabalho de monografia com o tema, *Avaliação do efeito de diferentes fontes de adubo orgânico no rendimento da cultura de Repolho no distrito de Chókwè*, apresentado na Divisão da Agricultura do Instituto Superior politécnico de Gaza, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia.

**Júri**

**Supervisor:** Carlos Agostinho Balate

Carlos A. Balate

**Avaliador:**

António Ramos Paulo Tavares

**Avaliador:**

Miguel Amador Guilherme



## INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

### DECLARAÇÃO

Declaro por minha honra que este trabalho de investigação é resultado da minha autoria pessoal e das orientações dos meus tutores, e 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 apresentada em nenhuma outra Instituição para propósito semelhante ou obtenção de qualquer grau académico.

Lionde, 29 de Julho de 2022

Inocência Noé Agostinho Blaunde  
(Inocência Noé Agostinho Blaunde)

## **DEDICATÓRIA**

Dedico aos meus pais Agostinho Moreira Blaunde e Bozua Felizarda Ficha pelo amor, incentivo e apoio incondicional e aos meus irmãos, sobrinhos, tios, tias em geral toda família Blaunde pelo carinho, atenção, compreensão e pelo todo suporte para que se concretize esse desafio e agradeço a todos os meus amigos por todos os momentos.

## **AGRADECIMENTO**

A Deus, por ser fonte de equilíbrio e inspiração em todos os momentos, saúde e coragem para encarar todos os desafios, além de iluminar meu caminho para que eu pudesse conhecer lugares e pessoas incríveis.

Agradeço ao meu supervisor, Professor Doutor Carlos Agostinho Balate pela transmissão de conhecimento, paciência, compreensão e amizade neste trabalho, foram muitas horas de dedicação a este trabalho, foram muitas conquistas ganha e outras por ganhar.

Agradeço de forma especial ao Instituto Superior Politécnico de Gaza (ISPG) pela oportunidade para a realização do curso. E desta feita aproveitar endereçar os meus agradecimentos ao corpo docente da Instituição e em especial a Divisão da Agricultura e ao sector de produção da Faculdade, funcionários com os quais tive o privilégio de estar, que directa ou indirectamente contribuíram na minha formação académica.

Agradeço imensamente aos meus pais Agostinho Moreira Blaunde e Bozua Felizarda Ficha, pelo apoio, moral, material, compreensões da minha ausência e que sempre fizeram tudo para que eu fosse o homem que sou.

Agradeço aos meus tios Romane Blaunde, Elísio Blaunde, aos meus irmãos Élio Blaunde, Nelson Blaunde, Shelsia Blaunde, Rosa Blaunde e Lurdemila Blaunde, aos meus primos Rogério Blaunde, Edilson Blaunde, Miguel Blaunde, e agradeço a todos que directa e indirectamente me ajudaram nesses anos e na conclusão do trabalho.

Aos meus colegas de turmas nos momentos difíceis e amigos do curso de engenharia Agrícola que transformaram o ambiente de estudo em agradáveis momentos, Joaquim Chitaunga, General Manuel, António Waite pelo incentivo e apoio oferecido, força e coragem ao longo do curso e imensa contribuição nos trabalhos.

Aos meus amigos, colegas de campo pelo suporte em diferentes momentos e por ser família, e agradecer a família Manhissa pelos momentos, suporte, compreensão, paciência e ser família.

Ciente da lista que é enorme dos que tiveram a sua contribuição neste trabalho, aproveito estender os meus sinceros agradecimentos a todos vocês.

## ÍNDICE

ÍNDICE DE TABELAS .....	i
ÍNDICE DE FIGURAS .....	i
ÍNDICE DE ANEXO .....	i
ÍNDICE DE APÊNDICES .....	i
LISTA DE ABREVIATURAS.....	ii
RESUMO .....	iii
ABSTRACT .....	iv
1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Problema e Justificação do estudo .....	1
1.2. Objectivos .....	2
1.2.1. Objectivo geral .....	2
1.2.2. Objectivos Especifico .....	2
1.3. Hipóteses.....	3
1.3.1. Hipótese alternativa (Ha).....	3
1.3.2. Hipótese nula (H <sub>0</sub> ) .....	3
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1. Generalidade .....	4
2.2. Valor nutricional .....	4
2.3. Condições Edafo-climáticas .....	4
2.3.1. Clima .....	4
2.3.2. Solo.....	4
2.4. Rendimento da cultura .....	5
2.5. Exigências nutricionais do repolho.....	5
2.5.1. Nitrogénio.....	5
2.5.2. Potássio.....	5
2.5.3. Fósforo.....	5
2.5.4. Borro.....	6
2.5.5. Fontes de nutrientes .....	6
2.6. Adubos orgânicos .....	6
2.6.1. Esterco de Morcego .....	6
2.6.2. Esterco de Galinha.....	7
2.6.3. Esterco Bovino .....	7
2.6.4. Constituição dos adubos orgânicos .....	7

2.6.5.	Fontes de matéria orgânica .....	8
3.	MATERIAIS E MÉTODOS .....	9
3.1.	Métodos .....	9
3.1.1.	Localização e caracterização do local do estudo .....	9
3.1.2.	Delineamento Experimental .....	9
3.2.	Condução do ensaio .....	9
3.2.1.	Período de condução do ensaio .....	9
3.2.2.	Preparação do solo.....	10
3.2.3.	Preparação de alfobre e sementeira .....	10
3.2.4.	Adubação .....	10
3.2.5.	Transplante e Replante .....	11
3.2.6.	Práticas culturais.....	11
3.2.7.	Colheita.....	11
3.2.8.	Variáveis medidas e Colheita de dados .....	12
3.2.9.	Análise estatística .....	13
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	14
4.1.	Altura da planta.....	14
4.2.	Diâmetro das cabeças.....	15
4.3.	Peso das cabeças .....	17
4.4.	Rendimento da cultura .....	18
5.	CONCLUSÃO .....	20
6.	RECOMENDAÇÕES .....	21
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	22
	APÊNDICES .....	27
	ANEXOS .....	29

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Constituição do esterco Bovino.....	8
<b>Tabela 2:</b> Quantidades de adubos aplicados na base da fertilidade média dos solos. ...	11
<b>Tabela 3:</b> Resumo de análise de variância (ANOVA).....	14

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Altura da planta em função da adubação.....	14
<b>Figura 2:</b> Diâmetro das cabeças em função aos tratamentos.....	16
<b>Figura 3:</b> Peso das cabeças em função da adubação. ....	17
<b>Figura 4:</b> Rendimento da cultura de acordo com os tratamentos aplicados. ....	19

## ÍNDICE DE ANEXO

<b>Anexo 1:</b> Verificação da normalidade dos dados.....	29
<b>Anexo 2:</b> Verificação da homogeneidade de variâncias .....	29
<b>Anexo 3:</b> Verificação da Análise de variância (ANOVA).....	29
<b>Anexo 4:</b> Comparações de Medias.....	31

## ÍNDICE DE APÊNDICES

<b>Apêndices 1:</b> A semente e tabuleiros com plântulas .....	27
<b>Apêndices 2:</b> Colecta de esterco e processo de compostagem .....	27
<b>Apêndices 3:</b> Demarcação da área e adubação das parcelas.....	27
<b>Apêndices 4:</b> Agrotóxico e pulverização .....	28
<b>Apêndices 5:</b> Peso das cabeças e Contagem do número de folhas externas.....	28
<b>Apêndices 6:</b> Rendimento da cultura.....	28



## **LISTA DE ABREVIATURAS**

<b>ANOVA</b>	Análise de Variância
<b>Cm</b>	Centímetros
<b>CaO</b>	Óxido de Cálcio
<b>ha</b>	Hectares
<b>IFDC</b>	International Fertilizer Development Center
<b>ISPG</b>	Instituto Superior Politécnico de Gaza
<b>K</b>	Potássio
<b>Kg</b>	Quilogramas
<b>K<sub>2</sub>O</b>	Oxido de potássio
<b>MgO</b>	Óxido de Magnésio
<b>MINAG</b>	Ministério da Agricultura
<b>N</b>	Nitrogénio
<b>NPK</b>	Nitrogénio - Fósforo - Potássio
<b>P</b>	Fósforo
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	Pentóxido de fósforo
<b>pH</b>	Potencial hidrogénio iónico
<b>Ton</b>	Toneladas
<b>T</b>	Tratamento

## RESUMO

Os adubos orgânicos por causa da sua constituição tem a capacidade de conservar e melhorar os solos a partir de vários materiais orgânicos, é necessário o manejo adequado da adubação para maximizar o crescimento e produção. Existe a necessidade de estudar o efeito de diferentes fontes de adubação orgânica no rendimento da cultura de repolho. O experimento foi conduzido no campo experimental do ISPG, cujo experimento foi conduzido em delineamento de blocos completamente casualizados (DBCC) com seis (6) blocos, quatro (4) tratamentos, tendo um total de 24 unidades experimental. Os tratamentos consistiram em: T1- 100% Esterco Bovino, T2- 100% Esterco de Morcego (Guano), T3-100% Esterco Aviário e T4- 100% NPK (sendo o controle). Para alcançar os objectivos estabelecidos foram estudadas as seguintes variáveis: Altura da planta (AP); Diâmetro da cabeça (DC); Número de folhas externas (NFE); Peso da cabeça (PC) e o Rendimento da cultura (RC). Os resultados obtidos mostram que houve uma resposta positiva da cultura aos tratamentos, para as variáveis altura da planta, diâmetro da cabeça, peso da cabeça e o rendimento da cultura. Quanto a variável número de folhas externas, não houve diferença significativa. Desta forma, para verificar qual o adubo que teve melhor rendimento usou-se o teste Tukey, com ajuda do pacote estatístico Minitab 18. Em relação ao rendimento da cultura o tratamento NPK mostrou melhores resultados em comparação aos de mais.

**Palavras-chaves:** *Brassica oleracea var; capitata*; Fertilizante; Produção; Guano.

## **ABSTRACT**

Organic fertilizers because of their constitution have the ability to conserve and improve soils from various organic materials, it is necessary to properly manage the fertilization to maximize growth and production. There is a need to study the effect of different sources of organic fertilizer on cabbage crop yield. The experiment was carried out in the experimental field of ISPG, which experiment was carried out in a completely randomized block design (DBCC) with six (6) blocks, four (4) treatments, with a total of 24 experimental units. The treatments consisted of: T1- 100% Cattle Manure, T2- 100% Bat Manure (Guano), T3-100% Poultry Manure and T4- 100% NPK (being the control). To reach the established objectives, the following variables were studied: Plant height (AP); Head diameter (DC); Number of external sheets (NFE); Head Weight (PC) and Crop Yield (RC). The results obtained show that there was a positive response of the culture to the treatments, for the variables plant height, head diameter, head weight and crop yield. As for the variable number of external leaves, there was no significant difference. Thus, in order to verify which fertilizer had the best yield, the Tukey test was used, with the help of the Minitab 18 statistical package. In relation to crop yield, the NPK treatment showed better results compared to more.

**Keywords:** *Brassica oleracea var; capitata*; Fertilizer; Production; Guano.

## 1. INTRODUÇÃO

O repolho é uma hortícola de importância económica e alimentar em Moçambique, é bem conhecida e estabelecida, produzida principalmente pelos agricultores do sector familiar, posicionando-se em terceiro lugar, depois do tomate e cebola (Barros, 2015).

Segundo Oliveira (2017) as brássicas têm altas exigências de nutrientes em função do elevado crescimento em curto espaço de tempo, e um fornecimento adequado de nutrientes é essencial para obtenção de altas produtividades e manutenção da fertilidade do solo.

A adubação orgânica na cultura do repolho fornece nutrientes essenciais para o desenvolvimento satisfatório da planta, favorecendo, também, as características químicas, físicas e biológicas do solo (Souza, et al., 2017).

Atualmente a agricultura orgânica tem-se destacado como uma das alternativas de renda para os pequenos agricultores, isso devido à crescente exigências mundial por alimentos mais saudáveis, em terras sãs, conservando a saúde do agricultor, consumidor, solo e da água (Lima *et al.*, 2015).

A procura de informações sobre o uso de adubos orgânicos, cada vez mais tende aumentar, de forma a garantir os desequilíbrios ecológicos que, os fertilizantes inorgânicos muito vêm causando por utilização exagerada. A matéria orgânica é fonte de energia e nutrientes para os organismos que participam de seu ciclo biológico, mantendo o solo em estado dinâmico e exercendo importante papel em sua fertilidade (Souza *et al.*, 2017).

### 1.1. Problema e Justificação do estudo

Segundo Benson *et al.*, (2014) cerca de 5% dos agricultores do sector familiar utilizam fertilizantes em Moçambique. De acordo com IFPC (2011), Moçambique apresenta a taxa mais baixa do uso de fertilizantes na África Austral, com uma média anual de 4Kg/ha, estando longe da média africana e das metas de Abuja, que são 8Kg/ha e 50Kg/há, respectivamente.

O uso de adubos inorgânicos tem efeitos negativos sobre o meio ambiente, o custo cada vez mais elevado dos adubos químicos tem forçado agricultores do sector familiar a buscarem resíduos orgânicos que possam ser usados como fertilizantes (Lima *et al.*, 2015).

Adubação orgânica para além de aumentar a produção, melhora as propriedades físicas, química do solo através de enriquecimento de micro e macros nutrientes essenciais à planta, as propriedades biológicas do solo através do aumento na biodiversidade de microrganismos úteis que agem na solubilização de fertilizantes diversos, de maneira a libertar nutrientes para as plantas (Trani *et al.*, 2013).

Uma vez que a maioria dos pequenos produtores no país pratica actividade agro-pecuária, podem aproveitar os esterco (esterco bovino e aviário), por meio de um sistema de produção económica, ecológica e sustentável. Em Moçambique possuem depósitos de guano no Distrito de Vilanculos, província de Inhambane, em formações calcárias, depósitos similares ocorrem também em Búzi e Alto Molócue (Chaguala *et al.*, 2018).

O guano de morcego como fertilizante orgânico possui um valor nutricional excelente (Chiconela, 1997). De acordo com Bahia (2007) é rico em compostos nitrogenados, este atuam também no controle populacional dos fungos. Assim sendo, urge a necessidade de se fazer estudo a cerca do efeito desses fertilizantes orgânicos, visando maximizar a produção e proporcionam maior desempenho para a cultura do repolho.

## **1.2.Objectivos**

### **1.2.1. Objectivo geral**

- Avaliar o efeito de diferentes fontes de adubação orgânica no rendimento da cultura de repolho no distrito de Chokwé.

### **1.2.2. Objectivos Especifico**

- Analisar o rendimento da cultura por área;
- Determinar o diâmetro e o peso do repolho;
- Identificar a melhor fonte de adubação para a cultura.

### **1.3.Hipóteses**

#### **1.3.1. Hipótese alternativa ( $H_a$ )**

- As diferentes fontes de adubação orgânica tem efeito no rendimento da cultura de repolho.

#### **1.3.2. Hipótese nula ( $H_0$ )**

- As diferentes fontes de adubação orgânica não tem efeito no rendimento da cultura de repolho.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. Generalidade**

Segundo Almeida (2006) o repolho é originário da Costa Norte Mediterrânea, Ásia Menor e Costa Ocidental Europeia, pertence à grande família das *Brassicáceas*, o repolho era utilizado pelos egípcios, sendo que o seu uso generalizou-se com as invasões arianas entre 2000 e 2500 ac. A planta de repolho é herbácea, formada por inúmeras folhas arredondadas e cerosas que se sobrepõem, dando origem a uma cabeça compacta, que constitui a parte comestível da planta (Silva, 2009).

### **2.2. Valor nutricional**

Nutricionalmente, o repolho constitui-se em alimento de excelente qualidade, apresentando teores apreciáveis de  $\beta$ -caroteno, cálcio e de vitamina C, em sua forma crua apresenta boas quantidades de vitamina A, importante para o crescimento e a formação dos dentes, e C, que age contra infecções (Silva, 2010). Além de ser um alimento de baixo teor calórico, o repolho possui hormônios que auxiliam na queima de gorduras, e também é um alimento rico em fibras, porém seu consumo pode causar flatulências e, em algumas pessoas, dores abdominais (Andrade, 2018).

### **2.3. Condições Edafo-climáticas**

#### **2.3.1. Clima**

Segundo Barros (2015) a temperatura pode ser considerada a mais importante, sendo um dos factores limitantes para o desenvolvimento da planta. É uma cultura que tem seu melhor desenvolvimento em regiões de clima frio e temperaturas amenas, podendo variar entre 15° e 25 °C. No entanto, já existem variedades adaptadas a regiões de clima tropical e com temperaturas mais elevadas, como é o caso de Moçambique e outras regiões da África (Haber *et al.*, 2015).

#### **2.3.2. Solo**

O repolho produz bem tanto em solos de textura média como naqueles argilosos, Solos arenosos são menos favoráveis, devido à baixa capacidade de retenção de água. A cultura se adapta à faixa de pH 5,5 a 6,8, devendo a calagem elevar a saturação por bases para 70% (Nomura *et al.*, 2015).

## **2.4.Rendimento da cultura**

Segundo Haber *et al.*, (2015) A média mundial de produtividade está entre 20 a 30 t ha<sup>-1</sup>, com peso médio de cabeça variando entre 900 e 2000 gramas. De acordo com Andrade (2018) em produção de repolho orgânico pode-se obter uma produtividade de cerca de 25.760 kg/ha a 99.508 kg/ha, com uma média de 58.028 kg/ha.

## **2.5.Exigências nutricionais do repolho**

### **2.5.1. Nitrogénio**

O N é o nutriente de maior influência na produtividade e qualidade do repolho, favorecem o crescimento vegetativo, o acúmulo de massa, o aumento de área foliar, componente de aminoácidos e proteínas, e, conseqüentemente, a expressão do potencial produtivo. A deficiência de N retarda o crescimento da planta, induz ausência ou má formação da “cabeça”, as folhas mais velhas tornam-se totalmente amareladas e soltam-se com facilidade (Castro, 2015).

### **2.5.2. Potássio**

Segundo Silva (2012) pouco mais de meia centena de enzimas são ativadas pelo potássio. O potássio é um dos macronutrientes mais exigido e extraído pela cultura de repolho, favorece a formação e translocação de carboidratos e o uso eficiente da água pela planta, equilibra a aplicação de nitrogênio e melhora a qualidade do produto (Correa *et al.*, 2013).

### **2.5.3. Fósforo**

O fósforo tem muitas funções como armazenar energia na fotossíntese e respiração, assim como energia para reações de síntese de proteínas, fixação biológica de nitrogênio, absorção iônica, se concentra principalmente nas flores e frutos, mas tem grande efeito no desenvolvimento do sistema radicular, estimulando a formação e o crescimento de raízes, especialmente das raízes secundárias, que têm importante função na absorção de água e nutrientes. Possui relação importante com outros nutrientes, contribuindo para melhor aproveitamento do potássio pelas plantas e controlando os efeitos do excesso de nitrogênio e de cálcio no solo (Silva, 2012).



#### **2.5.4. Borro**

Segundo Castro (2015) o B desempenha papel importante para as *Brassicas*, uma vez que estas são exigentes por este micronutriente, e atuam em processos metabólicos como: incorporação do cálcio na parede celular, que vem a auxiliar na biossíntese da mesma, no crescimento e alongamento da célula, atuando diretamente no crescimento e desenvolvimento das plantas deste grupo de hortaliças, confere qualidade ao produto, resultando em “cabeças” compactas.

#### **2.5.5. Fontes de nutrientes**

Uma das grandes vantagens da utilização de esterco e outros compostos orgânicos comparados aos adubos industriais é que ao ser aplicado ao solo, parte desses tem efeito imediato e a maior parte efeito residual, ocorrendo um processo mais lento de decomposição (Souza *et al.*, 2017). Segundo Araújo (2005) a matéria orgânica constitui uma fonte de nutriente muito mais completa e equilibrada para as plantas. Apesar do baixo teor de nutrientes, contendo apenas 10 ou 20% dos nutrientes encontrados nos fertilizantes químicos existentes, os adubos orgânicos são de fundamental importância para agricultura, visto que atua nos mecanismos físicos e biológicos do solo (Silva, 2010).

### **2.6. Adubos orgânicos**

#### **2.6.1. Esterco de Morcego**

O guano produzido pelos morcegos é frequentemente apontado como vital para a manutenção da riqueza dos ecossistemas, desempenham um papel preponderante no equilíbrio (Jordão, 2019). Segundo Reis (2017) é considerado um fertilizante orgânico muito eficiente devido a seus altos níveis de nitrogênio e fósforo.

Existem vários usos para o guano de morcego, ele pode ser usado como um condicionador ou enriquecedor do solo e melhorar sua drenagem e textura, ainda pode ser utilizado como um fungicida natural atuando também no controle de nematoides do solo, além disso, o guano contribui para acelerar o processo de decomposição da matéria orgânica no solo, tendo por consequência a disponibilização de outros nutrientes importantes para a planta, geralmente ele é composto de seguinte forma; 10% de Nitrogênio (N), 3% de Fosforo (P)

e 1% de Potássio (K) (Admindrift, 2016). Segundo a revista francesa Habo It, o recomendado a aplicar são 200g/10m<sup>2</sup>.

### **2.6.2. Esterco de Galinha**

A composição, a quantidade e características de esterco de galinha variam de acordo com o tipo de material, número de aves por m<sup>2</sup>, duração do ciclo, número de lotes criados, tempo de criação, além de factores de manejo ambiental e fisiológico que podem influenciar na produção e composição físico-química da cama (Guilengue, 2013).

O esterco de galinha apresenta um dos maiores teores de nutrientes, sendo uma fonte importante de N,P e Ca para adubação das culturas, uma forma de uso do esterco é sua aplicação no solo (Dias, 2009). De acordo com Alfane (2018) apresenta baixa relação C/N, o que permite absorção de maior parte de nutrientes aplicados para as plantas, principalmente de nitrogénio. Segundo Souza (2008) uma tonelada de cama de frango tem em média 35 Kg de nitrogénio, 30kg de uma fonte de fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e 30 Kg de potássio (K<sub>2</sub>O) e equivale a uma fórmula de 3,5-3-3 de NPK e mais 30 Kg de cálcio (4,2% de CaO) e 6 Kg de magnésio (1% de MgO).

### **2.6.3. Esterco Bovino**

Actualmente, o uso do esterco de gado, assim como outras fontes de matéria orgânica, vem sendo muito utilizado pelos seus inúmeros benefícios ao solo, influenciando directa ou indirectamente as suas propriedades físicas, químicas e biológicas (Prestes, 2007).

O esterco bovino tem na sua composição de 30 a 58% de matéria orgânica: 0,3 a 2,9% de N; 0,2 a 2,4% de P; 0,1 a 4,2% de K e a relação C/N 18 a 32%, é um ótimo meio de cultura para os organismos, aumentando a qualidade de bactérias do solo quando adicionados como fertilizantes (Araújo, 2005). Pesquisas realizadas com a cultura do repolho na Embrapa indicam a utilização de 50 t/ha de esterco bovino curtido e 10 a 20 t/há, aplicação é feita directamente na cova de plantio (Nunes *et al.*, 1994).

### **2.6.4. Constituição dos adubos orgânicos**

A perda da matéria orgânica nos solos tropicais é uma forma de degradação de um ecossistema, e na maioria das vezes está relacionada com grandes reduções na actividade

e diversidade da fauna do solo, na tabela 1, encontram-se as quantidades referentes a constituição do esterco bovino.

**Tabela 1:** Constituição do esterco Bovino

Ordem	Nutrientes	Quantidade
1	Nitrogénio	1.18%
2	Fosforo	0.22%
3	Potássio	0.29%
4	Cálcio	0.54%
5	Magnésio	0.3%
6	Enxofre	0.35%
7	Zinco	158mg/kg
8	Ferro	985mg/kg
9	Matéria orgânica	22.76mg/kg
10	Potencial de hidrogénio	6

Fonte: (Prestes, 2007).

#### **2.6.5. Fontes de matéria orgânica**

Os componentes dos materiais orgânicos incorporados ao solo possuem resistências diferentes a decomposição e várias fontes podem ser utilizadas como matéria orgânica a exemplos de esterco bovino, esterco de aves, deposito de matéria orgânica de esgoto e de origem vegetal como gramíneas, leguminosas etc. Para se ter noção da quantidade de nutrientes a ser incorporado ao solo é importante conhecer a relação entre qualidade dos resíduos vegetais e a taxa de decomposição e liberação de nutrientes (Gomes, 2008).

Segundo Lima *et al.*, (2015) a agricultura orgânica em termos de vantagens e benefícios fornece: A redução do processo erosivo; A maior disponibilidade de nutrientes às plantas; A maior retenção de água; A menor diferença de temperatura do solo durante o dia e a noite; A estimulação da actividade biológica; O aumento da taxa de infiltração; A maior agregação de partículas do solo e Correção de Substâncias Tóxicas.

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1. Métodos**

##### **3.1.1. Localização e caracterização do local do estudo**

O ensaio foi conduzido no campo experimental do Instituto Superior Politécnico de Gaza (ISPG), situado no posto administrativo de Lionde, distrito de Chokwé, província de Gaza, entre as coordenadas geográficas 24° 05' e 24° 48' Sul, de latitude 32° 31' e 33° 35' Este, de longitude (Cambaza, 2007).

O clima do distrito é dominado pelo tipo semiárido (seco de savana), onde a precipitação varia de 500 a 800mm, com a evapotranspiração potencial de referência (ET<sub>o</sub>) na ordem dos 1400 a 1500 mm. As temperaturas médias anuais variam entre os 22°C e 26°C e a humidade relativa média anual entre 60-65% (MAE, 2014).

Segundo MAE (2014) todo o distrito de Chókwè é uma planície com menos de 100 metros de altitude, os solos da região são de formações marinhas com subsolo salino e de boa fertilidade.

##### **3.1.2. Delineamento Experimental**

O ensaio foi realizado em Delineamento de Blocos Completos Causalizados (DBCC), com 4 tratamentos e 6 repetições, cada parcela contou com as dimensões de 3,2x2,4m. O distanciamento das parcelas nos blocos foi de 1 m e 1,5 m entre blocos, e a área útil para cada parcela foi de 2,304m<sup>2</sup>. Cada parcela contou com 20 plantas, onde foram avaliadas 6 plantas por parcela.

#### **3.2. Condução do ensaio**

##### **3.2.1. Período de condução do ensaio**

O ensaio foi realizado no campo experimental do ISPG, distrito de Chókwè. No período entre 31 de Março de 2021 a 11 de Agosto de 2021, com a duração de quatro meses e uma semana e cinco dias.

### **3.2.2. Preparação do solo**

Fez-se a preparação do solo nos meses de Março e nas duas primeiras semanas de Maio de 2021, fez-se uma lavoura dois meses antes do transplantes e duas gradagens de forma cruzada um mês antes do transplante e sulcagem, tendo sido usado uma charrua de discos, e com o auxílio de uma fita métrica, bitolas, enxada e pá, fez-se a demarcação da área e organização das parcelas, dos sulcos e regadeira para permitir uma circulação uniforme e gestão da água.

### **3.2.3. Preparação de alfobre e sementeira**

O processo de preparação de alfobre e sementeira foi feito na quarta semana de Março, nos dias 29 e 31, onde fez-se a desinfecção dos tabuleiros, usou-se substrato industrial, foi usado uma semente por covacho da variedade Gloria F1, e eram feito regas diárias e a emergência no alfobre verificou-se 5 dias depois.

### **3.2.4. Adubação**

Os adubos orgânicos como esterco bovino e aviário foram colectados na unidade de produção do ISPG e os restantes adubos guano de morcego e o NPK foram adquiridos no mercado de Chókwè e Maputo. Os estercos, bovino e aviário foram curtidos por um período de 30 dias antes da aplicação, para tornar disponível os nutrientes e também garantir que o esterco baixa-se de temperatura.

Foram realizadas três adubações sendo duas de fundo e uma de cobertura, sendo a primeira adubação de fundo 5 dias antes do transplante, e a segunda foi 7 dias depois do transplante com NPK (12:24:12), e aos 34 dias após o transplante fez se a adubação de cobertura usando ureia (46%), a tabela 2 a seguir, ilustra as quantidades que foram aplicados por parcela.

As adubações foram feitas com base na fertilidade média dos solos tropicais, seguindo as recomendações de Castro (2015), consoante as necessidade da cultura para esses solos (N- 150; P- 240; K-240) e Manual de adubação e calagem de (2004), para obtenção das concentrações de nutrientes em adubos orgânicos. Os cálculos de NPK foram feitos usando a percentagem de fosforo, por apresentar maior percentagem e para os adubos orgânicos foram usado as concentrações de fosforo para o esterco aviário e guano de morcego e o nitrogénio para o bovino.

**Tabela 2:** Quantidades de adubos aplicados na base da fertilidade média dos solos.

Trat	Descrição	Quantidade/Hectare	Quantidade/Parcela
T1	100% Esterco Bovino	10000 Kg	7,68 Kg
T2	100% Esterco de Morcego	4258.7 Kg	3.29 Kg
T3	100% Esterco de Aviário	4258.7 Kg	3.29 Kg
T4	100% NPK e Ureia (Testemunha)	1000 Kg e 65.21 Kg	0.768 Kg e 0.050 Kg

### 3.2.5. Transplante e Replântio

O transplante realizou-se na quarta semana do mês de Maio, no dia 23 após as plântulas apresentarem 3 a 4 folhas verdadeiras, altura de 15 a 18 cm, e colocou-se uma plântula por covacho. O compasso usado para o estabelecimento da cultura no campo, foi de 80 x 60cm. O replântio, actividade que consiste em repor plantas que não se tenham adaptado ao campo definitivo ou mortas, fez-se uma semana depois do transplante.

### 3.2.6. Práticas culturais

Foram realizadas regas semanalmente por gravidade, sempre que se justificasse. Fez-se a sacha sempre que fosse necessário com o auxílio de uma enxada, de modo a eliminar infestantes e evitar a competição de nutrientes e sais minerais para além de incidência de pragas e doenças. Foram realizadas amontoas sempre que fosse necessário, dando suporte a cultura e facilitando assim a assimilação dos nutrientes por parte das plantas.

Fez-se o controlo fitossanitário segundo as normas de produção, de forma preventivo/a, contra traça da couve (*Plutella xylostella* L) e a Broca da couve (*Hellula phidelealis*), com a aplicação de insecticida Acephate e fungicida Mancozeb.

### 3.2.7. Colheita

A colheita foi realizado 82 dias depois da data de transplante. A colheita foi manual, quando as folhas externas apresentaram-se com uma coloração levemente amarelas, após ter formando uma cabeça “repolho” compactada, muito firme. Colheram-se as cabeças desenraizando-as e depois cortada a parte radicular.

### 3.2.8. Variáveis medidas e Colheita de dados

Estas actividades ocorreram no fim do ciclo da cultura, isso aos 82 dias, onde foram colectados dados nas seis (6) plantas centrais por unidade experimental, para as avaliações posteriores de qualidade comerciais. Para melhor interpretação dos resultados que foram obtidos conforme os objectivos definidos, foram utilizadas as seguintes variáveis respostas:

#### I. Altura de planta

Para esse parâmetro foi usado/a uma régua graduada, fez-se a medição consoante a folha mais alta, de modo a se obter as alturas das plantas em centímetros, e fez-se a media das 6 plantas.

#### II. Diâmetro das cabeças

Para a determinação do diâmetro das cabeças foi mediante uma régua, fez se a medição das bordas laterais das cabeças e o resultado expresso em cm, a seguinte fórmula foi usado para achar as médias das áreas uteis:

$$Dc = \frac{\text{Diâmetro de cabeça medida}}{N}$$

Onde:

Dc: Diâmetro da cabeça;

N: é o número total de cabeças medidas por área útil.

#### III. Número de folhas externas

Para esse parâmetro fez se a contagem das folhas abertas ou seja não comerciais, apresentando cabeças bem compactadas e grandes, dentro das áreas úteis em cada 6 plantas.

#### IV. Peso das cabeças

Para esta variável peso da cabeça foi feito com o auxílio de uma balança analítica onde fez se a pesagem das cabeças de cada área útil, sendo expresso em gramas para isso foi usada a seguinte fórmula:

$$Pc = \frac{\text{Número de cabeça pesada}}{N}$$

Onde:

Pc: peso das cabeças;

N: é o número total de cabeças pesadas por área útil.

#### V. Rendimento da cultura

Para o rendimento da cultura foi feito a soma de rendimento de cabeças comerciais e não comerciais de todas as plantas da área útil de cada tratamento, para o cálculo de rendimento foi usado a seguinte formula:

$$R = \frac{Pc(kg)}{Au(m^2)} * 10000(m^2)$$

Onde:

R: Rendimento da cultura em quilogramas por hectares (Kg/há);

Pc: Peso das cabeças em quilogramas (Kg);

Au: Área útil em metros quadrados (m<sup>2</sup>).

#### 3.2.9. Análise estatística

As análises estatísticas para os parâmetros avaliados foram efetuadas com recurso a Excel e o pacote estatístico Minitab 18. Primeiro foi feito o teste de normalidade e homogeneidade de variância, depois de garantir os pressupostos, fez-se o teste F (ANOVA), para poder-se testar o nível de significância dos tratamentos aplicados. Para o teste de normalidade foi usado o teste de Shapiro-Wilk e para a homogeneidade de variância foi usado o teste de Bartlett's. Os parâmetros que mostraram significância a 5% de probabilidade, foram submetidos a comparação das suas médias através do teste de Tukey para identificar as melhores médias.



#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 4, ilustra o resumo dos resultados de análise de variância, mostram que houve efeito significativo de diferentes fontes de adubação na cultura, para as variáveis (Altura da planta, Diâmetro das cabeças, Peso das cabeças e Rendimento da cultura), com exceção da variável Numero de folhas externas.

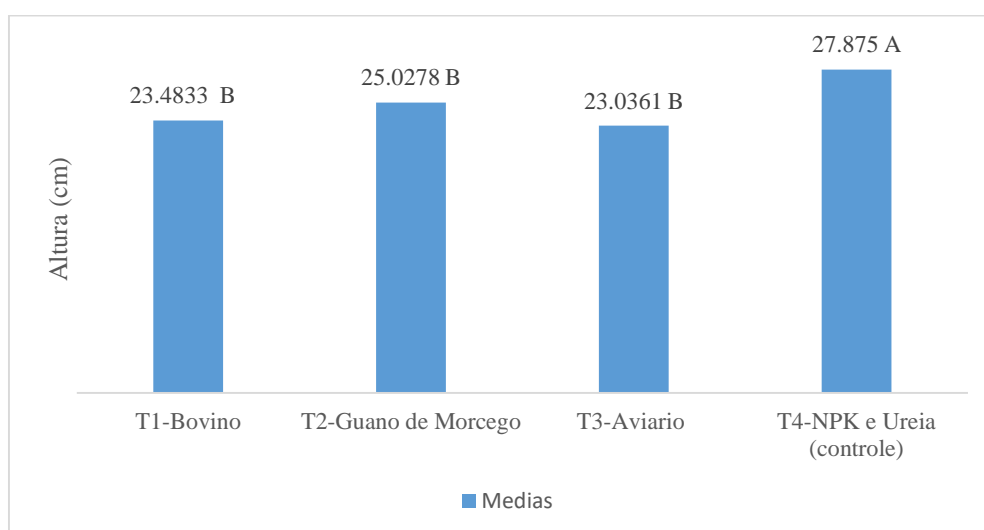
**Tabela 3:** Resumo de análise de variância (ANOVA).

Variáveis	P	Observação	CV%
<b>Altura da planta</b>	0.001	*	10.37
<b>Diâmetro das Cabeças</b>	0.002	*	15.32
<b>Número de folhas externas</b>	0.852	NS	5.68
<b>Peso das cabeças</b>	0.000	*	33.56
<b>Rendimento da cultura</b>	0.000	*	33,56

\* Efeito significativo a 5% do nível de significância; ns - não significativo a 5% do nível de significância.

##### 4.1. Altura da planta

A altura da planta foi influenciado pela aplicação da adubação, a adubação com NPK e Ureia resultou em plantas com alturas superior as adubações orgânicas, por sua vez os esterco guano de morcego, bovino e aviário não diferiram estatisticamente entre si, consoante o apresentado na figura 1.



\* As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de nível de significância.

**Figura 1:** Altura da planta em função da adubação.

Os resultados observados acima, pode ser explicado pelo facto da mineralização mais lenta dos adubos orgânicos, o que fez com que, os nutrientes não estivessem facilmente disponíveis para serem absorvidos pelas plantas. A outra razão é destes adubos não se terem curtido por completo, o que por sua vez pode ter dificultado o processo da mineralização e pode também estar relacionado com as condições do campo devido ao seu uso em produções anteriores e condições ambientais.

Esses resultados assemelha-se com os obtidos por Pinto *et al.*, (2016) ao avaliar o efeito da adubação orgânica com esterco bovino e aviários na cultura de alface, não obteve diferença nas adubações orgânicas com o esterco aviário e bovino na altura da alface. Maura *et al.*, (2018) ao estudar fontes alternativas de adubação orgânica na cultura de couve, obteve valor próximo ao adubo mineral quanto à altura. Adubação orgânica no cultivo de hortaliças, principalmente nas folhosas completa as perdas de nutrientes sofridas durante seu ciclo. Facto que leva ao aumento da disponibilidade de nutrientes na fase solúvel do solo para as plantas.

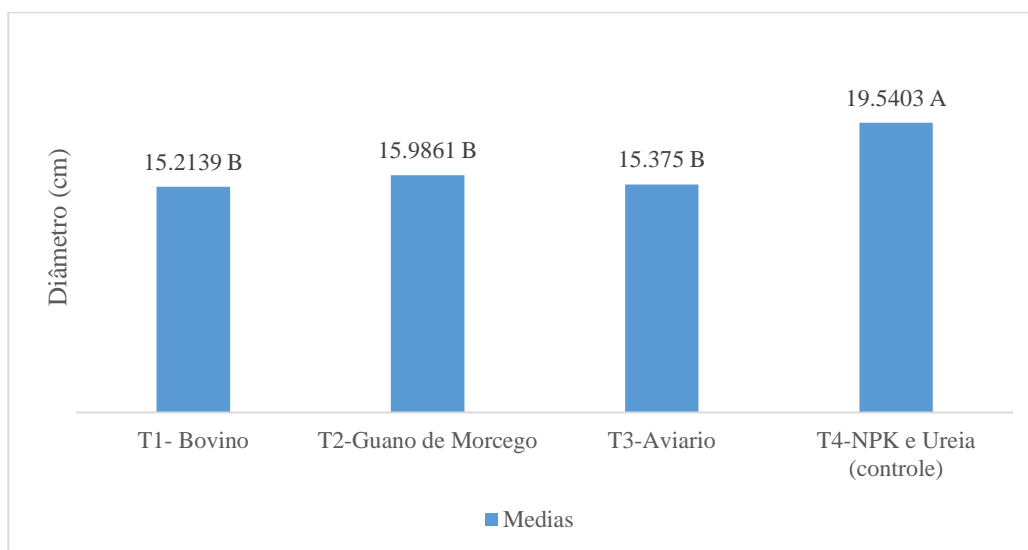
Os resultados encontrados não entram em conformidade com o que foi observado por Mutumba *et al.*, (2020) ao avaliar a eficiência dos adubos orgânicos e mineral, observaram que o guano de morcego proporcionou maior altura na cultura de milho. Souza *et al.*, (2017) trabalhando com a mesma cultura no desempenho dos diferentes adubos orgânicos, observou que, as parcelas adubadas com esterco aviário proporcionaram maior altura. Por sua vez, Pereira *et al.*, (2013) sustenta que os estercos de aves assemelham-se aos da ureia, devido à rápida resposta e normalmente, apresenta altos teores de nutrientes.

De acordo com Santos *et al.*, (2016) ao estudar crescimento e produção de repolho sob diferentes adubações, constataram que adubação orgânica com esterco bovino foi que proporcionou em media menor altura em comparação com adubação mineral. Nascimento *et al.*, (2017) ao estudar às características de desenvolvimento do repolho em função de fontes e doses de nitrogénio, observou que não foi influenciado a altura da planta.

#### **4.2. Diâmetro das cabeças**

Os resultados apresentados na figura 2 a seguir, indicam que, o tratamento NPK e Ureia resultou em plantas com diâmetro de cabeça superior as adubações orgânicas, e os

tratamentos com as adubações orgânicas não apresentaram diferenças estatísticas entre si, sendo que o tratamento com esterco bovino apresentou menos diâmetro da cabeça.



\* As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de nível de significância.

**Figura 2:** Diâmetro das cabeças em função aos tratamentos.

Com base nos resultados acima pressupõem-se que, a ausência de diferença estatística significativa nas adubações orgânicas esteja relacionado com a origem da matéria orgânica e o tipo de alimentação, fez com que, os nutrientes não estivessem facilmente disponíveis para serem absorvidos pelas plantas, por outro lado pode estar relacionado com o manejo do próprio adubo e as condições do campo devido ao seu uso em outras produções, reflectindo no diâmetro das cabeças.

Concordando com os resultados encontrados por Santos *et al.*, (2016) ao estudar crescimento e produção de repolho sob diferentes adubações, observaram diferença entre às adubações orgânicas e mineral. O diâmetro da cabeça é um factor importante para a classificação comercial do repolho.

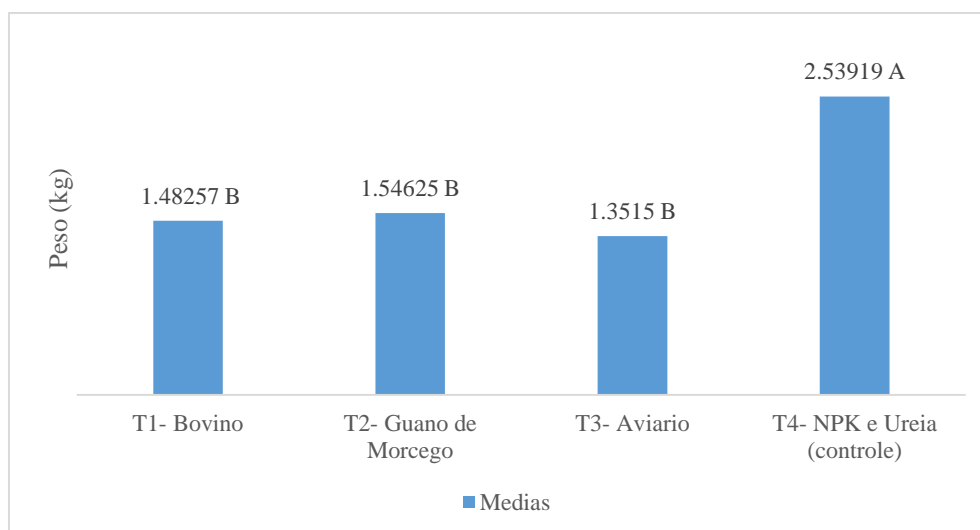
Segundo Souza *et al.*, (2017) estudando o desempenho dos diferentes adubos na cultura do repolho, observaram efeitos significativo, observando os melhores resultados do diâmetro usando o esterco aviário, não concordando com os resultados obtidos nesse estudo. Araújo (2013) obteve resultados diferente ao avaliar o efeito de fontes nutricionais

orgânicas usando esterco aviário e bovino no crescimento, desenvolvimento e produção de repolho.

De acordo com Oliveira, *et al.*, (2006) é provável que as doses responsáveis pelos incrementos máximos das características avaliadas, supriram de forma equilibrada, as necessidades nutricionais. Isso porque, a aplicação adequada de esterco de boa qualidade pode suprir as necessidades das plantas em alguns macronutrientes e melhorando as características do solo.

#### 4.3. Peso das cabeças

Conforme a figura 3, a adubação com NPK e Ureia resultou em plantas com peso das cabeças superior as adubações orgânicas, os estercos guano de morcego, bovino e aviário não apresentaram diferença estatística significativa, o esterco aviário apresentou menor peso das cabeças conforme a média.



\* As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de nível de significância.

**Figura 3:** Peso das cabeças em função da adubação.

Segundo os resultados acima, pode estar associado, a decomposição lenta da matéria orgânica no solo, por não ter atingido o ponto ideal de humificação, tendo-se comportado, parcialmente, de forma contrária ao esperado, por outro lado pode estar associado as condições ambientais e a lixiviação dos nutrientes. Segundo Rodrigues *et al.*, (2013) a não expressão dos efeitos dos adubos orgânicos pode estar relacionado com o teor de

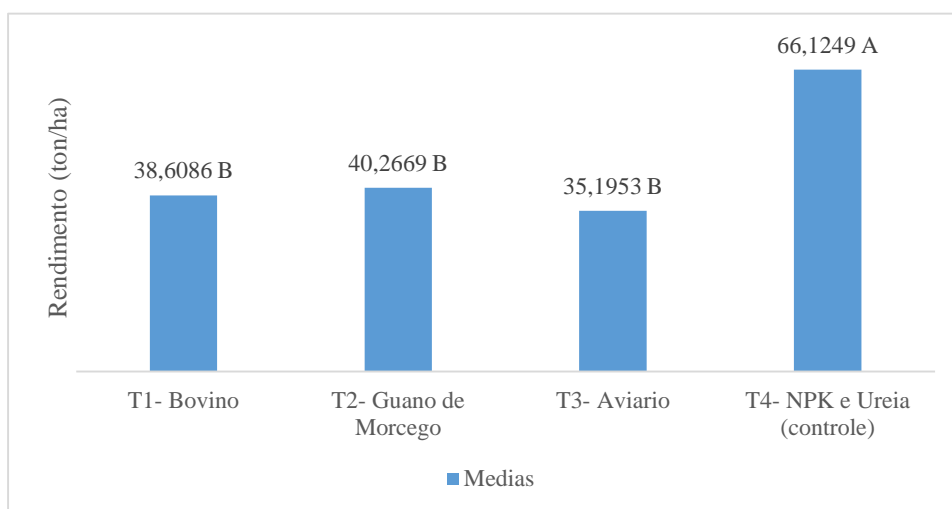
matéria orgânica do solo. O fornecimento de matéria orgânica é muito importante, principalmente em solos tropicais onde a mineralização ocorre de forma mais intensiva.

Os resultados obtidos assemelham-se com os que foram observados por Oliveira *et al.*, (2003) ao avaliar os efeitos da adubação verde e da aplicação suplementar com esterco aviário, no rendimento da cultura de repolho.

Santos *et al.*, (2016) ao estudar crescimento e produção de repolho sob diferentes adubações, verificaram que não houve diferença entre a adubação orgânica e a convencional (esterco bovino e NPK), para peso médio cabeça. Isso demonstra que, a adubação orgânica é relevante, pois grande parte dos nutrientes muitas vezes não está disponível a planta. Schallenberger *et al.*, (2004) ao estudar a viabilidade do uso do composto orgânico e mineral na produção do repolho, obtiveram resultados diferentes do presente estudo. De acordo com o Euzébio (2018) este facto está relacionado com a absorção mais rápida dos nutrientes na produção convencional do que na adubação orgânica, onde o processo de disponibilidade de nutrientes é mais lento.

#### 4.4. Rendimento da cultura

Em relação ao rendimento da cultura, verifica-se que, a adubação com NPK e Ureia promoveu maior rendimento, sendo superior às adubações orgânicas, os tratamentos com os estercos guano de morcego, bovino e aviário não apresentaram diferença estatística significativas, conforme ilustra a figura 4.



\* As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de nível de significância.

**Figura 4:** Rendimento da cultura de acordo com os tratamentos aplicados.

Os resultados acima podem ser explicado, pelo período de incorporação dos adubos orgânicos no solo, o que poderia ter influenciado na liberação dos nutrientes, por outro lado pode estar relacionado com o tempo que esses adubos disponibiliza nutrientes para as plantas, lixiviação dos nutrientes pelas condições ambientais devido a época que foi implementado o ensaio, e a alta produtividade na adubação inorgânica já era esperado, uma vez que os nutrientes são disponibilizados rapidamente no solo.

Segundo Araújo (2013) a produção de uma cultura diferente, na mesma área e em curto espaço pode dificultar a observação de diferenças entre os tratamentos. O que explica os resultados obtidos nos tratamentos de adubação orgânica. De acordo com Peixoto *et al.*, (2013) é provável que a mineralização da matéria orgânica tenha sido mais lenta nos tratamentos, o que explica os resultados observados no presente estudo.

Resultados que corroboram aos de Araújo (2013) observando efeitos significativos no crescimento e produtividade da cultura, a adubação com base em esterco orgânicos. Cassimo (2017) ao avaliar a produtividade da cultura de repolho usando as adubações orgânicas e minerais obteve rendimentos em ordem de 11 ton/ha com o esterco aviário, 6.84 ton/ha bovino e 15.27 ton/ha NPK e mistura.

Discordando dos resultados encontrados neste trabalho, Maura *et al.*, (2018) no seu estudo ao avaliar a influência de fontes de nutrientes no cultivo da couve, não observaram diferença entre as adubações orgânicas e mineral quando a produtividade usando o esterco aviário e o NPK.

Souza *et al.*, (2017) obtiveram rendimentos comerciais de 59.628 kg/ha de repolhos e de 30.575 kg/ha de mini repolhos, a base de composto orgânico. Acima dos resultados deste experimento, justificando-se por ter sido cultivado em condições de densidade menor e também por ter-se utilizado uma variedade diferente.

## 5. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos neste estudo observou-se:

- ✓ As diferentes fontes de adubação tiveram efeitos nas seguintes variáveis: Altura da planta, diâmetro da cabeça, peso da cabeça e rendimento da cultura, com exceção da variável número de folhas externas.
- ✓ Quanto as variáveis: Altura da planta, diâmetro da cabeça, peso da cabeça e rendimento da cultura não diferiram estatisticamente entre si quanto a adubação orgânica.
- ✓ As adubações orgânicas com os esterco aviários, bovino e guano de morcego não tiveram efeito no rendimento da cultura do repolho, por outro lado tiveram efeitos com a adubação inorgânica.

## **6. RECOMENDAÇÕES**

Com base no que foi constatado durante o estudo recomenda-se:

- Aos agricultores fazer o uso dos adubos orgânicos, de modo a garantir uma produção sustentável;
- Aos pesquisadores a fazer estudos semelhantes principalmente no meio rural, épocas diferentes, usando diferentes concentrações e fazendo análise química de solo;
- Fazer estudos sucessivos nesta cultura e outras de modo a avaliar o período/tempo que esses adubos orgânicos levam para a sua liberação total e a sua viabilidade económica.



## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Admindrift. (7 de Fevereiro de 2016). *Green Power*. Obtido de Green Power: [www.greenpower.net.br/blog/como-usar-o-guano-de-morcego-como-fertilizante](http://www.greenpower.net.br/blog/como-usar-o-guano-de-morcego-como-fertilizante)
- Alfane, M. R. (2018). *Efeito de Adubação no Rendimento de Tomate (Lycopersicon Esculentum Mill.) Sob Condição Agro-Ecológica do Posto Administrativo de Meluluca-Lago*. Unango: universidade Lurio Faculdade de Ciências Agrárias.
- Almeida, D. (2006). *Manual de Culturas* ( Presença ed., Vol. VII). Lisboa.
- Andrade, W. F. (2018). *Produção de Mudas de Repolho (Brassica Oleracea) em Diferentes Substratos Orgânicos*. Anápolis: Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA.
- Araújo, E. N. (2005). *Rendimento do pimentão ( Capsicum annum L.) adubado com esterco Bovino e Biofertilizante*. Paraiba : Universidade Federal da Paraiba - UFPB.
- Araújo, F. B. (2013). *Fertilização orgânica em repolho: Adaptação de inovação tecnológica de agricultores familiares convencionais para o contexto dos sistemas de produção de base ecológica*. Pelotas: Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.
- Bahia, G. R. (2007). *Sucessao ecologica em guano de morcego insetivoros em Cavernas*. Minas Gerais: UFMG.
- Barros, S. d. (2015). *Avaliação da eficácia da combinação de diferentes grupos de insecticidas no controlo da traça da couve (Plutella xylostella L.) na cultura de repolho*. Maputo: UEM .
- Benson, T., Cunguara, B., & Mogues, T. (2014). *O Uso de Fertilizantes Químicos Pelo Sector Familiar em Moçambique*. International Food Policy Research Institute - IFPRI.
- Cambaza, C. M. (2007). Estudo de datas de sementeira para reduzir o risco de falha da cultura de milho (*Zea mays L.*) na agricultura de sequeiro no Distrito de Chókwè. Maputo: Universidade Eduardo Mondlane Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal.
- Cassimo, Z. A. (2017). *Avaliação dos Efeitos de Adubação Mineral, Esterco Bovino, Esterco de Aves e da Combinação de Ambos Estercos Sobre o Rendimento da*

- Cultura de Repolho (Brassica oleraceae, var. capitata) EM SANGA*. Unango: Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Lúrio .
- Castro, T. J. (2015). Produtividade e qualidade de repolho adubado com nitrogênio e boro em ambiente protegido no Amazona. Manaus: Universidade Federal do Amazonas.
- Chaguala, P. A., Nobela, L., Tembe, A., & Buque, I. (2018). *Efeito do Guano de morcego sobre o rendimento da cultura de milho (zea maize)*. Inhambane: IIAM.
- Chiconela, D. (1997). *Relatório da pesquisa do guano de morcego nos Distritos de Vilanculo e Inhassoro - Província de Inhambane - (componente geológica)*. Inhassoro, Inhabane: IAM e Projecto COMRES do GTA.
- Correa, C. V., Cardoso, A. I., & Claudio, M. T. (2013). *Produção de repolho em função de doses e fontes de potássio em cobertura*. Paulista: UNESP.
- Dias, B. O. (2009). *Compostagem de esterco de galinha: composição química da matéria orgânica e extração de substâncias húmicas*. Minas Gerais -Brasil: UFLA.
- Euzébio, L. A. (2018). *Avaliação de biofertilizantes na cultura da couve manteiga*. Anápolis-Go: Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA.
- Gomes, J. J. (2008). Comparação química do composto orgânico de esterco bovino e leguminosas:leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam )de Wit) e sombreiro (*Clitoria fairchildiana* Haward). São Luis, Maralhão, Brasília: Universidade Estadual do Maranhão.
- Guilengue, N. A. (2013). *Avaliação da eficiência da Adubação Orgânica e uso de feijão nhemba como fixador de nitrogênio no rendimento do trigo*. Maputo: Universidade Eduardo Mondlane Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal.
- Haber, L. L., Ecole, C. C., Bowen, W., & Resende, F. V. (2015). Horticultura em Mocambique. *Características tecnologias de produção e de pos -colheita, 1*. (R. B. Pereira, Ed.) Brasília: Embrapa.
- IFDC. (2011). Obtido de IFDC and Mozambique Government Partner to Improve Food Security: <http://www.ifdc.org/Alliances/MOUs/IFDC>, Accessed on 20 May 2020.
- Jordão, A. C. (2019). *Análise da dieta de morcegos insetívoros em ambientes cavernícolas através de metabarcoding e DNA*. Recife: UFPE.

- Lima, B. V., Caetano, B. S., de Souza, G. G., & Souza, C. S. (06 a 09 de Outubro de 2015). A adubacao organica e a sua relacao com agricultura eo meio ambiente. *A pesquisa Frente a inovacao e o desenvolvimento sustentavel*. São Paulo: V. Encontro Cientifico e Simposio de educacao unisalesiana.
- Mae. (2014). *Perfil do destrito de Chokwe Provincia De Gaza*. Maputo: Ministério da Administração Estatal.
- Moura, C. S., Bisognin, R. P., Silva, D. M., Guerra, D., Bianchetto, R., & Souza, E. L. (2018). *Produtividade de Brassica oleracea em sistema de transição orgânica no Sul do Brasil* (Vol. 13). Rio Grande do Sul: Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável.
- Mutumba, F. A., Manuel , G. A., & Mateus, A. S. (2020). *Adubos organicos e organominerais como alternativa sustentavel para a cultura do milho ( Zea mays L.)* (Vol. 2). Angola: RAC: Revista Angolana de Ciencias.
- Nascimento, M. V., Junior, R. L., Fernandes, L. R., Xavier, R. C., Benett, K. S., Seleguini, A., & Benett, C. G. (2017). *Manejo da adubação nitrogenada nas culturas de alface, repolho e salsa* (Vol. 4). Cassilândia-MS,: Revista de Agricultura Neotropical.
- Nomura, M., Vilarinho, M. S., & Cavalcanti, U. R. (2015). *Efeito do Espaçamento no Cultivo do Repolho* (Vol. 15). Ituiutaba: Intercurso revista cientifica ciencias biologicas.
- Nunes , C., & Urbana , M. (1994). *Cultura de Repolho (brassica oleracea var. capitata)no acre*. Rio branco-Brasil: Embrapa.
- Oliveira, A. P., Macêdo, J. P., Alves, A. U., Oliveira, F. V., & Manfio, M. (2006). *Produção de couve em resposta a adubação com esterco bovino em solo com baixo teor de matéria orgânica*. Paraíba: UFPB.
- Oliveira, F. L., Ribas, R. G., Junqueira, R. M., Padovan, M. P., Guerra, J. G., Almeida, D. L., & Ribeiro, R. D. (2003). *Uso do Pré-Cultivo de Crotalaria Juncea e de Doses Crescentes de “Cama” de Aviário na Produção do Repolho Sob Manejo Orgânico* (Vol. 37). Seropédica-RJ: Agronomia,.
- Oliveira, T. F. (2017). *Produtividade e qualidade do repolho influenciadas pela adubação potássica e modelagem da recomendação de nutrientes para a cultura*. Rio Paranaíba, Minas Gerais, Brasil: Universidade Federal de Viçosa.

- Peixoto Filho, J. U., Freire, M. B., Freire, F. J., Miranda, M. F., Pessoa, L. G., & Kamimura, K. M. (2013). *Produtividade de alface com doses de esterco de frango, bovino e ovino em cultivos sucessivos* (Vol. 17). Campina Grande: Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental.
- Pereira, D. C., Neto, A. W., & Nóbrega, L. P. (2013). *Adubação Orgânica e Algumas Aplicações Agrícolas* (Vol. 03). Revista Varia Scientia Agrárias.
- Pinto, L. V., Gomes, E. D., & Spósito, T. N. (2016). *Uso de esterco bovino e de aves na adubação orgânica da alface como prática agroecológica* (Vol. 12). São Paulo-SP: Colloquium Agrariae.
- Prestes, M. T. (2007). *Efeitos de diferentes doses de esterco de gado, no desenvolvimento e no balanço nutricional de mudas do Angico (Anadenanthera macrocarpa)*. Brasília: Universidade de Brasília Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária.
- Reis, A. L. (2017). *Características Físicas-químicas de Guano de Andorinha na paisagem carstica quartzítica da serra do caraça, MG*. Minas Gerais: UFV.
- Rodrigues, J. F., Reis, J. R., & Reis, M. A. (2013). *Utilização de esterco em substituição a adubação mineral na cultura do rabanete* (Vol. 7). Patos de Minas-MG: Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas.
- Santos, E. S., Montenegro, A. A., Pedrosa, E. M., & Silva, Ê. F. (2016). *Crescimento e Produção de Repolho Sob Diferentes Adubações na Presença e Ausência de Cobertura Morta em Agricultura Familiar* (74-89 ed., Vol. 21). Botucatu.
- Schallenberger, E., Mauch, C. R., Gomes, J. C., Rebelo, J. A., Stuker, H., & Ternes, M. (2004). *Viabilidade do uso do composto na produção de repolho* (Vol. 17). Catarina: Agropec.
- Silva. (2009). *Crescimento e produtividade de repolho roxo em espaçamentos entre linhas e plantas*. São paulo.
- Silva, A. A., Silva, T. S., Vasconcelos, A. C., & Lona, R. M. (2012). *Aplicação de diferentes fontes de Ureia de liberação gradual na cultura de Milho*. Uberlândia-MG: Biosciencie journal.
- Silva, A. L. (2010). *Nutrição Mineral de Plantas e Suas Implicações na Cultura do Repolho Para Produção Agrícola*. São Paulo-Brasil: Universidade Estadual Paulista – UNESP.

- Silva, G. (2012). *Adubação fosfatada e potássica para repolho cultivado em Latossolo com teor alto dos nutrientes*. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.
- Souza, A. M., Júnior, L. B., Costa, L. F., & Silva, T. d. (2017). *Avaliação de Diferentes Substratos Orgânicos na Produção de Mudas e a Campo na Cultura do Repolho*. Tocantins: II Congresso Internacional de Ciências Agrárias COINTER- PDVAgro.
- Souza, J. L., Favarato, L. F., Angeletti, M. P., Guarçoni, R. C., Guimarães, G. P., & Peterle, G. (2017). *Produção de Mini-Repolho Obtido por Rebrotas em Sistema Orgânico, Com Níveis de Adubação Nitrogenada* (Vol. 7). Domingos Martins-ES: Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS).
- Trani, P. E., Terra, M. M., Tecchio, M. A., Teixeira, L. A., & Hanasiro, J. (2013). *Adubação Orgânica de Hortaliças e Frutíferas*. Campina (SP): IAC.

## APÊNDICES



**Apêndices 1:** A semente e tabuleiros com plântulas



**Apêndices 2:** Colecta de esterco e processo de compostagem



**Apêndices 3:** Demarcação da área e adubação das parcelas



**Apêndices 4:** Agrotóxico e pulverização



**Apêndices 5:** Peso das cabeças e Contagem do número de folhas externas



**Apêndices 6:** Rendimento da cultura

## ANEXOS

### Anexo 1: Verificação da normalidade dos dados

Variáveis	Valor de P
Altura da Planta	0.198
Diâmetro da cabeça	0.810
Número de folhas	0.948
Peso da cabeça	0.244
Rendimento da Cultura	0.244

### Anexo 2: Verificação da homogeneidade de variâncias

Variáveis	Valor de P
Altura da Planta	0.106
Diâmetro da cabeça	0.795
Número de folhas	0.747
Peso da cabeça	0.591
Rendimento da Cultura	0.591

### Anexo 3: Verificação da Análise de variância (ANOVA)

#### I. Altura da Planta

Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Blocos	5	23.78	4.755	1.66	0.205
Tratamento	3	86.04	28.680	10.02	0.001
Erro	15	42.94	2.862		
Total	23	152.75			

#### II. Diâmetro da cabeça

Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Blocos	5	50.72	10.145	6.87	0.002



<b>Tratamento</b>	3	74.54	24.848	16.82	0.000
<b>Erro</b>	15	22.15	1.477		
<b>Total</b>	23	147.42			

### III. Número de folhas

Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
<b>Blocos</b>	5	1.648	0.3296	0.20	0.957
<b>Tratamento</b>	3	1.028	0.3426	0.21	0.888
<b>Erro</b>	15	24.472	1.6315		
<b>Total</b>	23	27.148			

### IV. Peso da cabeça

Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
<b>Blocos</b>	5	0.9492	0.18985	1.97	0.141
<b>Tratamento</b>	3	5.3583	1.78609	18.58	0.000
<b>Erro</b>	15	1.4420	0.09613		
<b>Total</b>	23	7.7495			

### V. Rendimento da Cultura

Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
<b>Blocos</b>	5	17881874	3576375	1.97	0.141
<b>Tratamento</b>	3	100939013	33646338	18.58	0.000
<b>Erro</b>	15	27164541	1810969		
<b>Total</b>	23	145985428			

#### Anexo 4: Comparações de Medias

##### i. Altura da Planta

Tratamento	N	Média	Agrupamento
4	6	27.8750	A
2	6	25.0278	B
1	6	23.4833	B
3	6	23.0361	B

##### ii. Diâmetro da cabeça

Tratamento	N	Média	Agrupamento
4	6	19.5403	A
2	6	15.9861	B
3	6	15.3750	B
1	6	15.2139	B

##### iii. Peso da cabeça

Tratamento	N	Média	Agrupamento
4	6	2.53919	A
2	6	1.54625	B
1	6	1.48257	B
3	6	1.35150	B

##### iv. Rendimento da Cultura

Tratamentos	N	Média	Agrupamento
4	6	66.1249	A
2	6	40.2669	B
1	6	38.6086	B
3	6	35.1953	B