



ESCOLA SUPERIOR DE DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO AGRÁRIA

**Avaliação do efeito de fertilizantes no rendimento de diferentes variedades da cultura de quiabo [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench] nas condições agro-ecológicas do Vale do Umbeluzi no Distrito de Boane**

Licenciatura em Produção Agrícola

**Autora:**

Caissaria Juma Issá

Vilankulo, Junho de 2015

Caissaria Juma Issá

**Avaliação do efeito de fertilizantes no rendimento de diferentes variedades da cultura de quiabo [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench] nas condições agroecológicas do Vale do Umbeluzi no Distrito de Boane**

Trabalho de Culminação de Curso a  
Apresentar ao Departamento de  
Produção Agrária da Universidade  
Eduardo Mondlane – Escola Superior  
de Desenvolvimento Rural para a  
obtenção do grau de Licenciatura em  
Produção Agrícola

**Supervisor:** dr. Peter Kerkhoff, (MSc)

**Co-Supervisor:** Eng. Hipólito Malia, (MSc)

**Oponente:** dr. Carlos Muianga

**Presidente:** Eng. Hélio Cuamba

UEM – ESUDER

Vilankulo

2015

## **DECLARAÇÃO DE HONRA**

Declaro que este trabalho é da minha autoria e resultado da minha investigação pessoal, estando indicados no texto e na bibliografia as fontes utilizadas. Esta é a primeira vez que o submeto para obter o grau de licenciatura, nesta instituição pública de ensino superior.

Vilankulo, \_\_\_\_ de Maio de 2015

---

**(Caissaria Juma Issá)**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho em primeiro lugar a Deus que proporcionou a manutenção da minha vida e do meu saber para que pudesse realizar a sua vontade de me fornecer um curso superior.

Dedico este trabalho em segundo lugar a minha família, principalmente a minha mãe, minhas queridas irmãs, meus amigos e colegas que me acompanharam nesta caminhada em busca da tão sonhada formação a nível superior durante dias e noites.

## AGRADECIMENTOS

Louvado seja Deus por não ter me abandonado em momento algum nestes quatro anos de licenciatura para que pudesse terminar este curso, agradeço também por ter criado as oportunidades necessárias para que eu tivesse esta formação.

Ao meu pai Juma Issá Dafine e a minha mãe Hagira Sulemane Abdul, por terem me colocado no mundo, e me tornarem o que fui ao longo da formação e o que sou ao longo da vida com seus conselhos úteis e muito mais.

As minhas irmãs Martuia Juma Issá e Rámula Juma Issá, ao meu cunhado Cabral Lenço, pelo apoio emocional, financeiro, credibilidade, confiança, paciência, acompanhamento que me prestaram durante os anos de formação.

Agradeço a toda minha família em geral principalmente os meus tios, Abdulah, Hamida, aos meus primos especialmente a Zaida, Edumundo, Paula, Linda, aos meus avós especialmente Sulemane Abdul Salam e Nafissa Muhamudo pelo acolhimento, credibilidade e apoio financeiro ao senhor Mateus e senhora Ana pelo acolhimento em Vilankulo.

A todos docentes do curso de Produção Agrícola especialmente ao Dr Rogelio Castilho, ao meu supervisor Peter Kerkhoff, pela disponibilidade, paciência, aconselhamento e transmissão de conhecimentos enquanto docente.

A todos colegas da Produção Agrícola principalmente grupo VI 2011.

Aos meus amigos, Diolanda Chilaúle, Francisco Tembe, Nilza Bila, Olávia Maússe, Elisa Nacuele, Gyomo, Alfredo, Euclinton, pelo apoio para a realização do curso.

Ao IIAM endereço os meus agradecimentos especialmente ao Dr Ecole, Eng. Hipólito, o dr. Inácio, Eng<sup>a</sup>. Clinarda e todos estagiários da Horticultura dessa instituição.

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

### Abreviaturas

ANOVA - análise de variância

Dds - dias depois á sementeira

EAU - Estação Agrária do Umbeluzi

ESUDER - Escola Superior de Desenvolvimento Rural

Fig.- Figura

FV - Fonte de variação

GL - Graus de liberdade

Ho - hipótese nula

H<sub>1</sub> - hipótese alternativa

IIAM - Instituto de Investigação Agronómica de Moçambique

INIA - Instituto nacional de investigação agrária

NPK - Nitrogénio, Fósforo e Potássio

MQ - Média dos Quadrados

ns - não significativo

SQ - Somatório dos quadrados

Tab - Tabela

UEM - Universidade Eduardo Mondlane

## **Siglas e símbolos**

°C - Graus Celsius

cm - Centímetros

g - grama

ha - Hectar

Kg - kilograma

km - quilometro

L - Litros

m - Metro

m<sup>2</sup> - metros quadrados

mm - Milímetro

*p* - p valor

% - Percentagem

pH - Potencial de Hidrogénio

T - Tratamento

t - tonelada

## LISTA DE FIGURAS, TABELAS

<b>Figuras</b>	<b>Páginas</b>
Figura nº 1: Medição do Comprimento do Fruto com Utilização da Régua Graduada.....	18
Figura nº 2: Medição do Diâmetro do Fruto com o uso do Paquímetro.....	18
Figura nº 3 : Número de Frutos Comerciais em Função dos Fertilizantes.....	21
Figura nº 4: Número de Frutos Comerciais em Função das Variedades .....	21
Figura nº 5: Número Total dos Frutos em Função dos Fertilizantes.....	22
Figura nº 6: Numero Total dos Frutos em Função das Variedades.....	23
Figura nº 7: Peso Comercial dos Frutos em Função dos Fertilizantes.....	24
Figura nº 8: Peso Comercial em Função das Variedades.....	25
Figura nº 9 : Peso Total em Função dos Fertilizantes.....	26
Figura nº 10: Peso Total em Função das Variedades.....	27
Figura nº 11: Comprimento dos Frutos em Função dos Fertilizantes.....	28
Figura nº 12: Comprimento dos Frutos em Função das Variedades.....	29
Figura nº 13: Diâmetro dos Frutos em Função dos Fertilizantes.....	30
Figura nº 14: Diâmetro dos Frutos em Função das Variedades.....	31
Figura nº 15: Rendimento em Função dos Fertilizantes .....	32
Figura nº 16: Rendimento em Função das Variedades.....	32
<b>Tabelas</b>	<b>Páginas</b>
Tabela nº 1: Classificação Sistémica do Quiabo.....	05
Tabela nº 2: Resumo das Análises de variância para as Variáveis estudadas .....	20

## LISTA DE APÊNDICES E ANEXOS

<b>Apêndices</b>	<b>Páginas</b>
Apêndice I: Layout do Experimento.....	I
Apêndice II: Desenho da Unidade Experimental.....	II
Apêndice III: Tipos de fertilizantes: .....	II
Apêndice IV: Variedades .....	III
Apêndice V: Legenda de tabelas de ANOVA .....	III
Apêndice VI: ANOVA de Número de frutos comerciais .....	III
Apêndice VII: ANOVA de Número de frutos totais .....	LV
Apêndice VIII: ANOVA de peso total dos frutos.....	IV
Apêndice IX: ANOVA de peso comercial dos frutos.....	IV
Apêndice X: ANOVA do Comprimento dos frutos.....	V
Apêndice XI: ANOVA do Diâmetro dos frutos .....	V
Apêndice XII: ANOVA da Rendimento total dos frutos.....	V
Apêndice XIII: Cronograma de Actividades .....	VI
Apêndice XIV: Variedades de Quiabo .....	VII
<b>Anexo</b>	<b>Página</b>
Anexo I: Localização geográfica do distrito de Boane.....	VIII

## RESUMO

Foi conduzido um experimento para avaliar o efeito de fertilizantes no rendimento de quatro variedades de quiabo [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench]: uma variedade comercial (Clemson Spineless), e três variedades ainda na fase de experimentação (RVI01252, RVI01255 e RVI01525). A pesquisa foi feita na estação chuvosa no Instituto de Investigação Agrária de Moçambique no recinto da Estação Agrária de Umbeluzi (IIAM-EAU). O delineamento experimental utilizado foi de talhões subdivididos alocando-se os fertilizantes nos talhões principais e as variedades nos sub-talhões com três blocos. Os tratamentos foram a combinação entre os fertilizantes: T1: controlo; T2: fertilizante Allwin Top; T3: fertilizante NPK e sulfato de amónio e sulfato de potássio; T4: fertilizante Allwin Top + fertilizante NPK, sulfato de amónio e sulfato de potássio, com as variedades de quiabo: V1: RVI01252, V2: RVI01255, V3: RVI01525, V4: Clemson Spineless. As variáveis analisadas foram: número de frutos comerciáveis, número total de frutos, peso dos frutos comerciáveis, peso total dos frutos, comprimento do fruto, diâmetro do fruto e o rendimento total. Houve diferenças significativas entre as variedades nas variáveis número de frutos comerciáveis, número total de frutos, comprimento do fruto e diâmetro do fruto. Não houve diferenças significativas entre os tratamentos de fertilizantes nem foi detectado um efeito de interacção entre fertilizantes e variedades no rendimento do quiabo. Não se exclui a possibilidade de que a falta de resposta dos fertilizantes pode ser explicada pela condição da fertilidade do solo antes da execução do presente experimento visto que não foi possível a elaboração da análise do solo. O maior rendimento em termos de aplicação de fertilizantes foi obtido nas parcelas onde adubou-se com NPK,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  e  $\text{K}_2\text{SO}_4$  (F3), obtendo se 15,07t/ha. A variedade que obteve maior rendimento total foi Clemson Spineless (V4) com 15,67t/ha. A média do rendimento total da cultura do quiabo no ensaio foi de 1,354 kg/m<sup>2</sup> (o equivalente a 13,54t/ha).

**Palavras-chave** [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench], *fertilizantes, variedades de quiabo, rendimento*

## ÍNDICE

Declaração de honra .....	i
Dedicatória.....	ii
Agradecimentos .....	iii
Lista de abreviatura, siglas e símbolos .....	iv
Lista de figuras, tabelas .....	vi
Lista de apêndices e anexos .....	vii
Resumo .....	viii
<b>CAPITULO I: INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1. Generalidades .....	1
1.2. Problema .....	2
1.3. Justificação.....	2
1.4. Objectivos .....	3
1.4.1. Geral:.....	3
1.4.2. Específicos: .....	3
1.4. Hipóteses:.....	4
<b>CAPITULO II: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Origem e distribuição.....	5
2.2. Classificação Sistemática do quiabo .....	5
2.3. Morfologia da planta .....	6
2.3.1. Raíz .....	6
2.3.2. Caule .....	6
2.3.3. Folhas e flores .....	6
2.3.4. Fruto .....	6
2.4. Exigências edafo-climáticas da cultura .....	7
2.4.1. Temperatura .....	7
2.4.2. Fotoperíodo .....	7
2.4.3. Solo .....	7
2.5. Maneio da adubação.....	7
2.5.1. Esterco bovino.....	7
2.5.2. Adubação Mineral .....	8
2.6. Maneio de irrigação.....	10
2.7. Principais pragas e doenças da cultura de quiabo .....	10

2.7.1. Pragas .....	10
2.7.2. Doenças .....	10
2.8. Colheita .....	10
2.9. Rendimento .....	11
2.9.1. Maiores produtores no mundo.....	11
2.10. Importância nutricional e medicinal.....	11
<b>CAPÍTULO III: MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>12</b>
3.1. Área de estudo.....	12
3.2. Clima e solos.....	12
3.3. Materiais.....	12
3.3.1. Descrição das Variedades de quiabo.....	12
3.3.2. Descrição dos fertilizantes.....	13
3.4. Métodos.....	14
3.4.1. Tratamentos e Delineamento Experimental.....	14
3.4.2. Amostragem.....	15
3.5. Condução do ensaio.....	15
3.5.1. Preparação do terreno.....	15
3.5.2. Adubação.....	15
3.5.3. Sementeira.....	16
3.5.4. Desbaste.....	16
3.5.5. Maneio de irrigação.....	16
3.5.6. Pulverizações.....	16
3.5.7. Pragas.....	17
3.5.8. Colheita.....	17
3.6. Parâmetros avaliados.....	17
3.6.1. Número de frutos.....	17
3.6.2. Peso dos frutos.....	17
3.6.3. Comprimento dos frutos.....	17
3.6.4. Diâmetro médio dos frutos.....	18
3.6.5. Rendimento.....	19
3.7. Análise estatística.....	19
3.8. Constrangimentos.....	19
<b>IV.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>20</b>
4.1 Número de frutos comerciais.....	21

4.2 Peso dos frutos comerciáveis e total .....	24
4.3 Comprimento dos frutos .....	28
4.4. Diâmetro dos frutos .....	30
4.5. Rendimento total do quiabo .....	31
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>34</b>
5.1 Conclusão .....	34
5.2 Recomendações .....	35
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>36</b>

## **CAPITULO I: INTRODUÇÃO**

### **1. Generalidades**

O quiabo [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench] é uma hortícola semi-lenhosa pertencente a família Malvaceae. Originária do continente africano, possivelmente da Etiópia, existem relatos do cultivo desta a milhares de anos por povos Egípcios (FILGUEIRAS, 2003). Os maiores produtores são a Índia, Nigéria, Paquistão, Gana e Egipto (FALADE & OMOJOLA, 2010).

A cultura do quiabo é muito popular em regiões de clima tropical e subtropical, devido à tolerância ao calor, além de não exigir grande tecnologia para seu cultivo. A planta apresenta algumas características desejáveis como: ciclo rápido, custo de produção economicamente viável, resistência a pragas e alto valor alimentício e nutritivo tais como baixo nível calórico; boa quantidade de vitaminas A, C e B1; sais minerais como fósforo, ferro e cálcio (MOTA *et al.*, 2000). Actualmente não é descrita como uma cultura de maior importância económica. Entretanto seu fruto é muito popular, uma vez que sempre podemos encontrá-lo nos mercados e feiras (BROEK *et al.*, 2003).

Considerando-se, que a adubação nas hortaliças apresenta uma grande contribuição no aumento do rendimento, quando associado as variedades que melhor se adaptam a região jogam um papel preponderante no rendimento da cultura. O uso de fertilizantes, no que concerne a essa cultura pouco se conhece ao seu respeito, e foi com este propósito que o trabalho objectivou avaliar o comportamento das variedades de quiabo sob aplicação dos diferentes fertilizantes.

## **1.2. Problema**

O quiabo [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench] é uma cultura muito praticada pelos agricultores do sector familiar em todo País, especialmente no distrito de Boane. Ela é produzida basicamente para o consumo familiar e comercialização. Todavia, não há um conhecimento amplo por parte dos agricultores sobre o uso de fertilizante na cultura de quiabo e os melhores métodos de produção, o que tem colocado dificuldades no progresso dessa cultura (ECOLE, 2014).

Contudo por ser uma cultura relativamente nova no que tange a fertilizantes apropriados para o seu melhor desenvolvimento muitos são os desafios encontrados pelos produtores durante a produção sendo o principal o baixo rendimento. Supondo que esta seja causada pela falta de uso do fertilizante adequado a cultura bem como as variedades que melhor se adaptam a região (ECOLE, 2014).

Neste contexto, surgiu a necessidade de se avaliar o efeito dos diferentes fertilizantes em diferentes variedades de quiabo nas condições agro-ecológicas do vale do Umbeluzi no distrito de Boane de forma a seleccionar a variedade que melhor responde ao efeito dos diferentes fertilizantes.

*Logo: Ate que ponto a adição de fertilizantes foliares e via solo podem proporcionar maiores rendimentos em diferentes variedades de quiabo no Vale do Umbeluzi Distrito de Boane?*

## **1.3. Justificação**

A cultura do quiabo é muito popular em regiões de clima tropical e subtropical, devido à rusticidade das plantas e principalmente à tolerância ao calor, além de não exigir grande tecnologia para seu cultivo.

A adição de fertilizantes foliares proporciona uma correcção imediata das deficiências nutricionais da planta servindo como complementação da fertilização via solo, esta adubação mantém as folhas mais erectas, aumentando a penetração da luz com isso ocorre um estímulo na fotossíntese e uma elevação no teor da clorofila, permite maior uniformidade de aplicação, dosagem precisa, pouca mão-de-obra (FAGLIARI, 2006). A utilização de fertilizantes via solo permite manutenção e a qualidade do solo, aumentam a área fotossintética, são fácies de

manusear, fácil absorção pelas raízes, proporcionam maior rendimento as culturas quando aplicadas em doses adequadas a cultura (FILGUEIRA, 2008).

Acredita-se que a aplicação dos fertilizantes Allwin Top e combinação de NPK, sulfato de amónio e sulfato de potássio na cultura de quiabo poderiam contribuir para a maximização da produção e com isso aumentar a renda familiar para o agricultor.

Olhando para vertente académica este estudo poderia servir como fonte de referência para os demais estudos relacionados a cultura de quiabo em Moçambique.

## **1.4. Objectivos**

### **1.4.1. Geral:**

- ✓ Avaliar o efeito combinado de diferentes fertilizantes e variedades no rendimento do quiabo.

### **1.4.2. Específicos:**

- ✓ Quantificar o número de frutos por unidade experimental, no resultado do efeito combinado de diferentes fertilizantes e variedades no rendimento do quiabo [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench]
- ✓ Determinar o peso, o comprimento do fruto, e o diâmetro do fruto no resultado do efeito combinado de diferentes fertilizantes e variedades no rendimento do quiabo [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench]
- ✓ Determinar o rendimento, no resultado do efeito combinado de diferentes fertilizantes e variedades no rendimento do quiabo [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench]

### **1.5. Hipóteses:**

**Hipótese Nula  $H_0$ :** A combinação de diferentes fertilizantes e variedades não influencia nos constituintes do rendimento do quiabo.

**Hipótese Alternativa  $H_1$ :** A combinação de diferentes fertilizantes e variedades influencia nos constituintes do rendimento do quiabo.

## **CAPITULO II: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. Origem e distribuição**

O [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench], pertence à família Malvaceae, é uma hortaliça cuja sua origem diverge entre as zonas montanhosas da Eritreia, nas zonas altas do Sudão e Egipto, no vale do Nilo e na Abissínia actual Etiópia, sendo ainda relatado por DHANKHAR E MISHRA (2009), como de origem Asiática, mas todas as evidências sugerem que o quiabo seja originário da África possivelmente da Etiópia (GONSALVES, 2009).

Tradicionalmente é cultivada nos trópicos, abrangendo África, Índia, Ásia, Turquia, Austrália e Brasil, e em regiões temperadas como o sudeste dos Estados Unidos, onde as temperaturas são elevadas. A cultura foi introduzida no continente americano pelos escravos africanos (INOMOTO, SILVA & PIMENTEL, 2004).

Em Moçambique o quiabo encontra se distribuído em quase todo país principalmente nas regiões centro e norte do país, e a sua produção é feita pelo sector familiar (ECOLE, 2014).

### **2.2. Classificação Sistemática do quiabo**

A tabela n°1, mostra a classificação sistemática da cultura de quiabo

**Tabela n° 1: Classificação Sistemática do Quiabo**

---

Reino	Plantae
Divisão	Spermatophyta
Subdivisão	Angiospermae
Classe	Dicotelidoneae
Ordem	Malvales
Família	Malvaceae
Género	Abelmoschus
	Abelmoschus
Espécie	esculentus

---

*Fonte: (CARDOSO, 2001)*

### **2.3. Morfologia da planta**

As características morfológicas do quiabo são de uma cultura arbustiva com caule semi-lenhoso, erecto e alto que pode atingir até 3 metros de altura (MOTA, 2000).

### **2.3.1. Raíz**

O quiabo caracteriza-se por ser uma planta que apresenta sistema radicular relativamente profundo, podendo chegar a uma profundidade de até 1,9 m (embora estudos realizados com diferentes variedades tenham revelado que a maioria das raízes localiza-se a uma profundidade em torno de 20 cm), sendo este um dos factores que confere à cultura uma boa resistência à seca (FILGUEIRA, 2003).

### **2.3.2. Caule**

O quiabo é uma planta arbustiva com caule semi-lenhoso, erecto, esverdeado ou tingido de vermelho, podendo atingir 3 m de altura dependendo das variedades (DELHAYE, 2013).

### **2.3.3. Folhas e flores**

Segundo MINAMI (1997), as flores do quiabo são grandes, apresentam pétalas de coloração amarelo-clara e o centro vermelho escuro, medindo de 5-8 cm de diâmetro quando abertas. Segundo este autor a abertura das mesmas ocorre pela manhã e a polinização é feita principalmente por insectos como a formiga, a vespa selvagem e as abelhas. AZEVEDO (2007), porém relata que no cultivo desta olerácea predomina a auto fecundação devido ao facto de as flores serem hermafroditas, sendo que, também considera a ocorrência da polinização cruzada feita por insectos.

As folhas são grandes, lobadas e com pecíolos longos, as suas flores são magníficas, de cor amarela, com um coração vermelho ou de cor-de-rosa (FILGUEIRA, 2003).

### **2.3.4. Fruto**

O fruto é uma cápsula cuja cor pode ser verde, violeta, vermelho ou branco em função das variedades podendo atingir 15 cm de comprimento. Os seus frutos são colhidos quando imaturos e ricos em mucilagem, mas antes de se tornar altamente fibrosos. Em geral, a produção de fibras no fruto começa a partir do 6<sup>o</sup> dia de formação de frutos e de um aumento repentino no teor de fibra a partir de 9 dias (MCCORMACK, 2004).

## **2.4. Exigências edafo-climáticas da cultura**

### **2.4.1. Temperatura**

O quiabo é uma hortícola de clima quente, podendo desenvolver melhor em zonas com temperaturas entre 21,1 a 29,4°C com a média das máximas de 35°C e a média das mínimas de 18,3°C. A planta do quiabo é intolerante ao frio e necessita temperaturas mais altas para se desenvolver e produzir frutos. Em condições de temperatura baixa há retardamento na germinação e emergência das plântulas facto que prejudica o crescimento, a floração e a frutificação enquanto que em condições de temperaturas altas há um aumento na velocidade de germinação (FILGUEIRA, 2008).

### **2.4.2. Fotoperíodo**

Segundo PEREIRA, COUTO & MAESTRI (1971), à medida que se aumenta o comprimento do dia, há um aumento no número de dias entre a sementeira e o florescimento, passando de 61,1 dias em condições de 8 horas de luz para 79 dias em 14 horas de luz.

### **2.4.3. Solo**

Não é uma cultura muito exigente quanto ao tipo de solo, visto que a mesma produz bem em solos areno-argilosos, argilosos, argilo-arenosos, não suporta acidez elevada, o pH ideal para seu cultivo vai de 6,0 a 6,8 (FIGUEIREDO, 2005).

## **2.5. Maneio da adubação**

### **2.5.1. Esterco bovino**

Estercos são excreções de animais misturadas com as camas (palha) dos mesmos animais (FREIRE, 2004).

Segundo WEINARTNER *et al.* (2006), o esterco é a fonte de matéria orgânica mais lembrada quando se fala em adubos orgânicos. É um dos recursos naturais que o agricultor tem a sua disposição e a sua utilização deve ser a mais optimizada possível. Os estercos possuem características próprias, dependendo do tipo de animal e mesmo oriundo da mesma espécie animal se diferencia conforme a idade, alimentação e maneio (BEVILACQUA, s/d). Recomendações de pesquisa indicam a aplicação de 10 a 25 t/ha de esterco bovino (MALAVOLTA, 1989), podendo chegar ate 30 t/ha (DE CARVALHO & SILVEIRA, s/d).

## **2.5.2. Adubação Mineral**

A adubação mineral é uma das práticas que mais afecta a produção de hortícolas, tanto sob o aspecto tecnológico quanto económico (FILGUEIRA, 2008).

OLIVEIRA *et al.* (2003), observou um grande aumento na produção de quiabo quando foi combinado com fertilizantes minerais. As doses de fertilizantes aplicadas ao solo não devem ser limitantes ao crescimento e a produtividade das culturas, no entanto, em excesso, a adubação pode implicar em absorção excessiva, o que levará a toxicidade das plantas ou interferência na absorção de outros nutrientes (COUTINHO, NATALE & SOUZA, 1993). No quiabo, o nitrogénio, fósforo e potássio são os nutrientes que proporcionam maior resposta em termos de produção de frutos (FILGUEIRA, 2000).

Segundo FILGUEIRA (2008), as hortícolas são exigentes em nitrogénio, sendo este o nutriente mais absorvido pelas plantas, depois do potássio, embora saiba-se que esses compostos sejam essenciais a cultura ainda não foi definida a utilização de doses adequadas para manutenção da qualidade do solo e do cultivo de quiabo.

Segundo OLIVEIRA *et al.* (2003), o comprimento dos frutos aumenta de forma linear em função da elevação das doses de NPK podendo o fruto atingir até 14cm.

PEDROSA (1983 citado por MOTA 2005), diz que a variação do diâmetro do fruto na cultura do quiabo em função de doses de NPK foi próxima de 1,9 a 3,6cm. Porém, estes autores avaliaram as medidas após o desenvolvimento completo do fruto, mostrando que há uma reduzida ou nenhuma variação do diâmetro do ponto de colheita comercial até ao desenvolvimento completo do fruto.

### **2.5.2.1. Importância de cada elemento**

#### **a) Nitrogénio (N)**

Em quantidade, o nitrogénio (N) é o quarto elemento na planta (após C, H, e O), mas é o primeiro elemento essencial. A absorção de N ocorre na forma de iões amónia ( $\text{NH}_4^+$ ), ou de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ). O nitrato é facilmente absorvido e contribui para um bom desenvolvimento das plantas, em algumas hortaliças produtoras de frutos comercializáveis, o nitrogénio

desempenha papel fundamental no seu rendimento, na cultura de quiabo proporciona uma maior área foliar possibilitando maior taxa fotossintética (MALAVOLTA, 2008). BONINI (2000), diz que a redução da superfície fotossintética reduz o crescimento, desenvolvimento, produção e qualidade das culturas, ocorrendo logicamente, menor número de frutos, devido ao incremento reduzido de carbono para produção de hidratos de carbono, que seriam alocados para aumentar a produção dos frutos.

#### **b) Fósforo (P)**

O fósforo é um nutriente muito requerido pelos frutos, pois ele ajuda na regulação da actividade enzimática, na síntese de sacarose, fosfolipídios e celulose, além da liberação de energia em forma de ATP (MALAVOLTA, 2008).

O fósforo actua positivamente no florescimento e na frutificação das plantas, contribuindo para o bom desenvolvimento do sistema radicular e incremento da produção, melhorando a qualidade dos produtos vegetais (RAIJ, 1991).

As culturas absorvem fósforo desde os primeiros estádios de crescimento, durante a germinação e a emergência e, daí por diante, até a senescência. O fósforo é, reconhecido como um nutriente relevante para a obtenção de produtividade elevada. Tem sido o macronutriente que frequentemente limita a produção, e apesar da pequena exigência da cultura são obtidas respostas positivas à adubação fosfatada. (NOVAIS & SMITH, 1999).

#### **c) Potássio (K)**

O potássio é um nutriente muito requerido pela planta, pois actua como activador enzimático em mecanismos de síntese e degradação de compostos orgânicos, participa no mecanismo de abertura e fechamento dos estômatos e osmorregulação entre outros processos, a redução acentuada desse nutriente influencia no desenvolvimento da planta. Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM, 2000).

#### **d) Enxofre (S)**

Enxofre é um componente estrutural de alguns aminoácidos e vitaminas, é essencial á produção de cloroplastos que é um organelo presente nas células da planta onde se realiza a fotossíntese processo este importante para a planta (IIAM, 2000).

## **2.6. Maneio de irrigação**

FILGUEIRA (2003), observou que a cultura do quiabo possui baixa demanda hídrica. Por esse motivo recomendam-se observações para não fornecer água em quantidades que possam prejudicar o desenvolvimento da cultura e propiciar o aparecimento de doenças fúngicas e bacterianas, bem como não fornecer água abaixo da necessidade demandada pela cultura. A irrigação geralmente é feita no sulco, por meio de gotejamento e por aspersão.

Dentre os sistemas de irrigação, o de gotejamento tem sido um dos mais eficientes na reposição de água ao solo, além do mais este sistema contribui para um aumento de produtividade e, em virtude de sua maior eficiência de aplicação, maior é aproveitamento no uso da água (MAROUELLI *et al.*, 2008).

ALMEIDA (2012), também relata que dentre os vários sistemas de irrigação, o gotejamento possui a melhor eficiência de aplicação e quando bem manejado, é responsável por uma maior eficiência do uso de água e fertilizantes, além do mais, a aplicação da água no solo é feita em pequenas quantidades e com alta frequência, sobre a região radicular.

## **2.7. Principais pragas e doenças da cultura de quiabo**

### **2.7.1. Pragas**

De acordo com AZEVEDO (2007), o quiabo é uma cultura atacada por muitas pragas, das quais as mais importantes são: besouro (*Diabrotica speciosa*), afídeos (*Aphis gossypii*), mosca branca (*Bemisia tabacci*) e lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*).

### **2.7.2. Doenças**

FILGUEIRA (2003), enumera como principais doenças na cultura do quiabo: mancha angular (*Xanthomonas esculenti*), nematódo-das-galhas (*Meloidogyne spp.*), oídio (*Erysiphe polygoni*), murcha - verticilar (*Verticillium dahliae*).

## **2.8. Colheita**

A colheita do quiabo ocorre quando os frutos atingirem de 10 a 14 cm de comprimento. Em geral, ocorre no período de 60 a 75 dias após a sementeira, em períodos quentes, ou de 85 a 100 dias, em épocas mais frias (VIERA, 2011).

Normalmente, os frutos do quiabo são colhidos a cada dois dias a partir do momento da primeira cápsula é formada. A colheita é geralmente feita no início da manhã, depois é que ele entra no mercado (MOEKCHANTUK & KUMAR, 2004).

O ponto ideal de colheita é quando os frutos estão tenros, firmes e a sua ponta quebra com facilidade quando dobrada, se a ponta apenas dobra sem quebrar é sinal de que o fruto está murcho ou fibroso (FIGUEIREDO, 2005).

## **2.9. Rendimento**

### **2.9.1. Maiores produtores no mundo**

A área total de cultivo e de produção do quiabo é de 1.148,0 mil ha e 7.896.300 toneladas. É cultivada principalmente na Índia, Nigéria, Sudão, Paquistão, Gana, Egito, Arábia Saudita, México e Camarões. A maior área e produção na Índia são seguidas pela Nigéria. Maior produtividade é da Arábia Saudita, seguida pelo Egito (FILGUEIRA, 2000). De acordo com FIGUEIREDO *et al* (2005), a produtividade mundial de quiabo é de 15 a 20t/ha.

### **2.10. Importância nutricional e medicinal**

O quiabo é uma hortaliça de alto valor nutricional, apresenta elevado teor de água, fibras, pigmentos, vitamina A e C, vitaminas do complexo B, cálcio, ferro, sais minerais e hidratos de carbono (GONSALVES, 2009). As folhas do quiabo têm alto conteúdo de proteínas, superior inclusive à dos frutos e podem ser utilizados como saladas. Em países africanos e asiáticos, as folhas são utilizadas na alimentação de animais. No Japão, o quiabo é uma planta fornecedora de fibra; e na Turquia, o quiabo seco é consumido em fatias durante o inverno. Verifica-se também propriedades medicinais de frutos novos no combate de doenças de vias respiratórias e urinárias (MOTA, 2000).

Esta hortaliça além do uso culinário, também apresenta propriedades medicinais e terapêuticas, sendo utilizada no tratamento de bronquite e problemas pulmonares (BROEK *et al*, 2002)

## **CAPÍTULO III: MATERIAIS E MÉTODOS**

### **3.1. Área de estudo**

O ensaio para avaliar o efeito de fertilizantes em variedades de quiabo, foi realizado na época quente de 2014, que decorreu entre Outubro a Fevereiro, na Estação Agrária de Umbeluzi, Distrito de Boane, Província de Maputo. Esta unidade experimental pertence ao Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM), Zonal Sul.

### **3.2. Clima e solos**

De acordo com a classificação modificada de *Thorntwaite*, a área é seca de clima semi-árido, com precipitação média anual de 679 mm, temperatura média de 23 °C, na época seca, evapotranspiração diária entre 2,8 à 7,2 mm/dia (REDY, 1986 citado por MALIA, 2008)

Os solos da EAU são aluvionares, de textura franco a franco-argilo-arenosa, boa drenagem interna, cor acinzentada a negro-esbranquiçada, uma profundidade superior a 1,5m potencialmente apta para um grande número de culturas agrícolas (BENZANE, 1993 citado por MALIA, 2008)

### **3.3. Materiais**

Os materiais usados incluem: máquinas agrícolas (tractor agrícola, arado de disco, carrinho de mão, enxada de cabo curto, atomizador, pulverizador dorsal 16L), pesticidas (*Lambdacyhalotrina e indocus*), vestuário de protecção (luvas, fato macaco, botas, chapéu), utensílios diversos (proveta, seringa, fita métrica, balança, saco plástico, balde de 15 Litros, máquina calculadora marcador permanente, régua graduada de 50 cm, paquímetro, placas, facas, barbante, fichas de observação, lápis HB e canetas), as variedades de quiabo estudadas (Rv101252, Rv101255, Rv101525 e Clemson Spineless), e os tipos de fertilizantes usados no estudo (Allwin Top, NPK, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

#### **3.3.1. Descrição das Variedades de quiabo**

- a) **Variedade Rv101252 (V1):** esta variedade tem como características peculiares folhas estreitas e compridas, a planta adulta pode atingir aproximadamente a 3 metros de altura, as sementes quebram a dormência em 5 dias, os brotos dos frutos são emitidos

aos 30 dias depois da sementeira (dds), a floração iniciou aos 45 dias, é uma variedade susceptível ao ataque de afídeos, os frutos podem atingir até 25cm de comprimento, e um diâmetro de 2,8mm, é uma variedade precoce.

- b) **Variedade Rv101255 (V2):** esta variedade tem como características folhas largas, a planta adulta pode atingir aproximadamente a 3 metros de altura, as sementes quebram a dormência em 15 dias, os brotos são emitidos aos 37 dias após a sementeira, a floração inicia aos 50 dias, os frutos podem atingir até 27cm de comprimento, e um diâmetro de 2,9mm, é uma variedade com um ciclo de 60 dias.
- c) **Variedade Rv101525 (V3):** A variedade tem como características fundamentais folhagem larga e abundante, a planta adulta pode atingir aproximadamente 2m de altura, a dormência é quebrada em 7 dias após a sementeira, os brotos emitiram em torno de 30 dias, é uma variedade de ciclo médio, a planta produz frutos quando o caule deixa de ter uma coloração verde passando a ter uma tonalidade violeta, os frutos são curtos, com formato de pirâmide, coloração roxa, com pequeníssimos picos e podem atingir um diâmetro de 6mm.
- d) **Variedade Clemson Spineless (V4):** Variedade Clemson Spineless tem plantas vigorosas crescem de 90 a 150 centímetros de altura. Excepcionalmente uniforme, folhagem profundo verde-esmeralda com nervuras proeminentes e as cápsulas são idealmente colhidos quando atingem 10cm de comprimento ainda assim, é a variedade de polinização aberta mais popular no mercado com a frutificação começando entre 50-64 dias (HEIRLOOM, 1988).

### 3.3.2. Descrição dos fertilizantes

a) **Controlo (F1)**

Não houve aplicação de nenhum fertilizante.

b) **Fertilizante Allwin Top (F2)**

Segundo o rótulo do produto, o fertilizante Allwin Top é um pó solúvel para aplicação foliar, composto por heterocíclico de nitrogénio (28%), ácido fosfórico (8%), potássio

humate (9%), boro (4%), o produto é fornecido pela Ramcides Chemicals, de grande importância, é facilmente absorvido pelas plantas; aumenta a ramificação proporciona às plantas uma folhagem verde exuberante, ajuda a planta a obter outros nutrientes, aumenta a concentração da clorofila e cloroplastos na planta, aumenta a floração e inibe a queda das flores, melhorando com isso a qualidade da produção aumentando o rendimento.

**c) Fertilização com NPK, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (F3)**

Efectuou-se a adubação de fundo com aplicação de NPK na proporção 12:24:12, adubação de cobertura em diferentes estágios com aplicação de Sulfato de Amónio e Sulfato de Potássio, que foram misturados de forma homogénea e aplicados nas respectivas parcelas.

**d) Fertilização com Allwin Top + NPK, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (F4)**

Este tratamento consistiu na combinação do segundo e terceiro tratamento de forma verificar o efeito combinado dos fertilizantes.

### **3.4. Métodos**

#### **3.4.1. Tratamentos e Delineamento Experimental**

O trabalho foi feito obedecendo ao esquema de um experimento factorial de talhões subdivididos (split plot). Houve três blocos, quatro talhões principais, e quatro sub-talhões. Foram dispostas o factor tratamentos de fertilizantes nos talhões principais e o factor variedades nos sub-talhões.

Os blocos encontravam-se a uma distância de cerca de 1m entre si. O experimento ocupou uma área total de 175 m<sup>2</sup>, onde o comprimento do ensaio foi de 35 m e a largura foi de 5 m. O talhão dispunha de 8 m de comprimento e 1 m de largura. Os sub-talhões ocuparam uma área de 2 m<sup>2</sup> pois o seu comprimento era de 2 m e a largura de 1 m.

O compasso utilizado entre linhas foi de 1 m e entre plantas na mesma linha foi de 0,4 m. Cada unidade experimental teve 2 linhas e 5 plantas por linha, perfazendo um total de 10 plantas por unidade experimental, 160 plantas por bloco e 480 plantas de quiabo em todo o ensaio.

Em todos os talhões foram efectuados as mesmas praticas culturais necessárias para o óptimo desenvolvimento da cultura (monda, regas, inspecção de pragas, e pulverizações), visando a redução de possíveis efeitos da heterogeneidade do ambiente.

### **3.4.2. Amostragem**

Para a efectivação do estudo o método de amostragem foi **Amostragem não probabilística do tipo Intencional**, aquela em que o pesquisador usa certos princípios para escolher os elementos/respondentes. Sendo a população alvo 10 plantas por Unidade Experimental, a sua amostra foi de 6 plantas por repetição. Tendo conhecimento que as unidades experimentais estavam compostas de 10 plantas, só retirou-se 6 plantas, para os estudos, sendo descartadas 4 plantas distribuídas nos terminais dos sub-talhões (bordaduras).

### **3.5. Condução do ensaio**

#### **3.5.1. Preparação do terreno**

A preparação do campo fez-se em duas fases; em que na primeira fez-se mecanicamente com o uso de um tractor para realização das operações de lavoura e gradagem, o mesmo tractor efectuou a abertura de sulcos. Na segunda fase foi efectuada a preparação do solo com o auxílio a enxadas, ancinhos em que fez-se o levantamento dos camalhões. De seguida fez-se a demarcação do terreno, alocação das placas no inicio de cada sub-talhão e a fixação das estacas para separação dos talhões principais, colocando-as 1m do talhão principal seguinte para garantir a não interferência de um tratamento para o outro.

#### **3.5.2. Adubação**

Feita a devida preparação do solo, no dia 06 de Outubro de 2014 adubou-se apenas nos tratamentos 3 e 4, colocando NPK na proporção 12:24:12 com uma dose de 0,380Kg/8m<sup>2</sup> (475kg/1ha). Para o sulfato de amónio e de potássio fez-se uma mistura em que colocou-se 0,190kg de (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e 0,110kg de K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, as aplicações foram feitas aos 20, 50 e 70 dias após a sementeira fazendo uma pequena cova a 10cm da planta e adicionando 5 g por cada planta. Ao 25 dds aplicou-se 32g do fertilizante líquido foliar Allwin Top no atomizador de 16L nos tratamentos 2 e 4, e durante o período da floração quando maior percentagem das plantas já tinha atingido essa fase, 54 dds aplicou-se novamente o fertilizante líquido.

### 3.5.3. Sementeira

A sementeira realizou-se em todas as variedades no dia 06 de Outubro de 2014, foi efectuada no campo definitivo colocando-se 3 sementes por cova obedecendo um compasso de 0,4m entre plantas e 1m entre linhas, de seguida o campo foi devidamente irrigado. 15 dias após a sementeira efectuou-se uma segunda sementeira em alguns sub-talhões da variedade 3 visto elas apresentaram uma certa dificuldade na emergência das sementes.

### 3.5.4. Desbaste

No campo experimental o desbaste efectuou-se 20 dias após a sementeira quando as plantas haviam atingido 10-15cm de altura em que foram removidas 2 plantas, deixando-se a planta com melhor vigor. Na variedade V2 em algumas parcelas o seu desbaste foi efectuado aos 35 dias após a primeira sementeira.

### 3.5.5. Maneio de irrigação

O sistema de rega foi montado após a sementeira. As regas eram realizadas diariamente, com excepções nos dias que havia queda de chuva, falta de energia e combustível para abastecer a bomba. O sistema de rega usado na condução do ensaio foi o gota-a-gota, um sistema que consiste num simples tubo com inúmeros furos minúsculos que libertam água mediante a pressão da água. O campo estava equipado com 6 tubos em que o tubo passava por cima do camalhão onde encontravam-se as plantas. Na época da colheita a irrigação reduziu de 7 dias para 3 dias visto que a cultura de quiabo não é muito exigente em termos de necessidades hídricas.

### 3.5.6. Pulverizações

Realizou-se 2 pulverizações durante a condução do ensaio para o combate das pragas. Tendo realizado aplicações uniformes de modo a não criar efeitos diferentes nos tratamentos.

- ✓ Na primeira pulverização realizou-se aos 30 dds na qual utilizou-se o pulverizador dorsal de 16 L, onde aplicou-se o insecticida *indocus* no combate do afídeo, na proporção 10g do produto em 16L de água.
- ✓ A segunda pulverização realizou-se aos 44 dds. Nesta pulverização aplicou-se o insecticida *Lambdacyhalotrina* no processo do combate do besouro, na proporção 8ml do produto em 16L de água.

### **3.5.7. Pragas**

Os ataques de besouro e afídeos nas folhas, provocaram alguns danos na cultura mas que prontamente foram controladas e combatidas.

### **3.5.8. Colheita**

A colheita iniciou aos 55 dds nas variedades V1 e V4. Na variedade V2 a primeira colheita foi efectuada aos 60 dias. E por fim a variedade V3 que mostrou ser a mais tardia, a sua colheita iniciou aos 65 dias. Aos 70 dds já era possível colher se frutos em todas variedades. Colhiam-se os frutos que apresentavam se no ponto de colheita isto é com a ponta macia, tenros e coloração verde.

## **3.6. Parâmetros avaliados**

### **3.6.1. Número de frutos**

O número de frutos foi obtido através da contagem dos frutos (6 plantas), e classificadas em comerciais e não comerciais, consideravam-se frutos não comerciais os fibrosos, deformados e com perfurações causadas por pragas. Eram contados frutos retirados em 6 plantas pertencentes a área útil. Somando os frutos comerciais e não comerciais obteve-se o número de frutos totais.

### **3.6.2. Peso dos frutos**

Em função dos frutos comerciais e não comerciais pesavam-se as cápsulas (6 plantas) e classificadas em peso comerciais e peso não comercial. De seguida fez-se o somatório dos pesos para a obtenção do peso total. O peso dos frutos foi feito com auxílio de uma balança manual, com o peso medido em gramas.

### **3.6.3. Comprimento dos frutos**

O comprimento dos frutos foi obtido medindo-se com o auxílio de uma régua graduada em mm, com uma amostra de 10 frutos por cada variedade em cada tratamento.



**Figura nº 1: Medição do Comprimento do Fruto com Utilização da Régua**

#### **3.6.4. Diâmetro médio dos frutos**

O diâmetro dos frutos de quiabo foi avaliado considerando a média de uma amostra representativa de 10 frutos por tratamento e variedade, medidos com o auxílio de um paquímetro.



**Figura nº 2: Medição do Diâmetro do Fruto com o uso do Paquímetro**

### **3.6.5. Rendimento**

Considerando a produção da área útil de cada parcela com posterior conversão para t\*ha-1. Foram realizadas 11 colheitas no período de condução do experimento, sendo as mesmas efectuadas com um intervalo de 3 dias entre si a fim de permitir a padronização dos frutos colhidos.

### **3.7. Análise estatística**

O software estatístico utilizado neste trabalho para a análise de dados foi **ASSISTAT Versão 7.7 beta (2015)**. A análise de variância (ANOVA), foi seguida do teste de médias quando necessária. Para o teste de médias usou-se o teste de Tukey a 5% de significância. A confecção dos gráficos foi feita pelo Microsoft Excel.

### **3.8. Constrangimentos**

Durante o ensaio tivemos diversos constrangimentos como a falha no sistema de rega gota-a-gota provocado pela falta de energia no IIAM-EAU que prejudicou o desenvolvimento das plantas em curto prazo sem causar danos visuais permanentes.

A falta de material bibliográfico também foi factor limitante para o desenvolvimento pleno do estudo em causa.

A não realização da análise do solo foi também um factor limitante visto que se trata de um experimento com adubação mineral.

#### IV.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela no 2: Resumo das Análises de variância para as Variáveis estudadas

	Interacção				CV (a)	CV (b)
	Bloco	Factor Fertilizantes	Factor Variedade	Fertil.x Varied.		
Nº de frutos comerciáveis	ns	ns	**	ns	29,68%	28,30%
Nº total de frutos	ns	ns	**	ns	38,28%	27,53%
Peso dos frutos						
comerciáveis	ns	ns	ns	ns	40,43%	34,65%
Peso total dos frutos	ns	ns	ns	ns	46,91%	33,01%
Comprimento do fruto	ns	ns	**	ns	19,45%	14,85%
Diâmetro do fruto	ns	ns	**	ns	12,25%	8,71%
Rendimento	ns	ns	ns	ns	49,15%	32,82%

#### Legenda:

ns → Não Significativo; \*\*→ Altamente significativo á 1%; CV → Coeficiente de Variação

A tabela 2 mostra que não existem diferenças significativas na interacção entre os fertilizantes e variedades, entre os blocos e os fertilizantes de forma independente.

Destacam-se as diferenças altamente significativas a 1% de probabilidade entre as variedades de quiabo, nomeadamente quanto a número de frutos comerciáveis, número total dos frutos, comprimento do fruto e diâmetro do fruto.

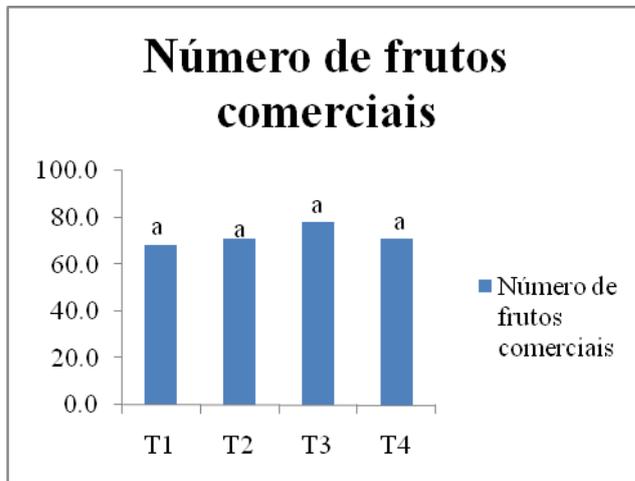
Não foram detectadas diferenças significativas a respeito da interacção entre fertilizantes e variedades.

Na ausência de diferenças significativas na Analisa de Variância não foi executado o teste de comparação das médias de Tukey.

Evidenciar que para o presente trabalho usou - se variedades que ainda não foram lançadas no mercado (V1: RVI01252; V2: RVI01255; V3: RVI01525), exceptuando a variedade V4: Clemson Spineless.

#### 4.1 Número de frutos comerciais

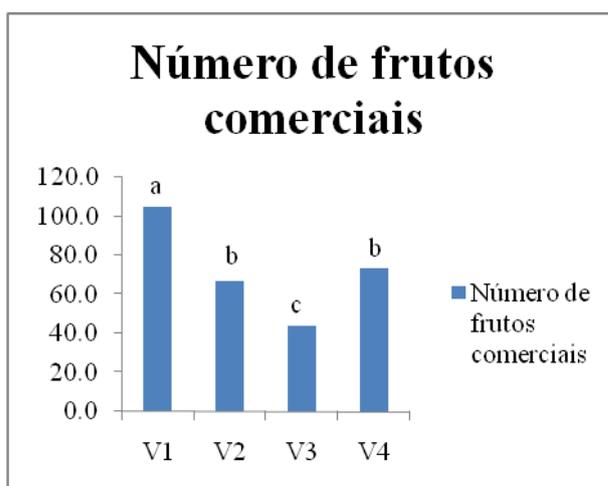
O gráfico abaixo representa o número de frutos comerciais em função dos fertilizantes T1: sem aplicação de fertilizantes, T2: fertilizante Allwin-Top, T3: NPK, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e T4: fertilizante Allwin-Top+ NPK, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.



**Figura nº3: Número de Frutos Comerciais em Função dos Fertilizantes**

Medias seguidas pela mesma letra não difere entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

O gráfico abaixo representa o número de frutos comerciais em função das variedades V1: Rv101252, V2:Rv101255, V3:Rv101525 e V4:Clemson Spineless



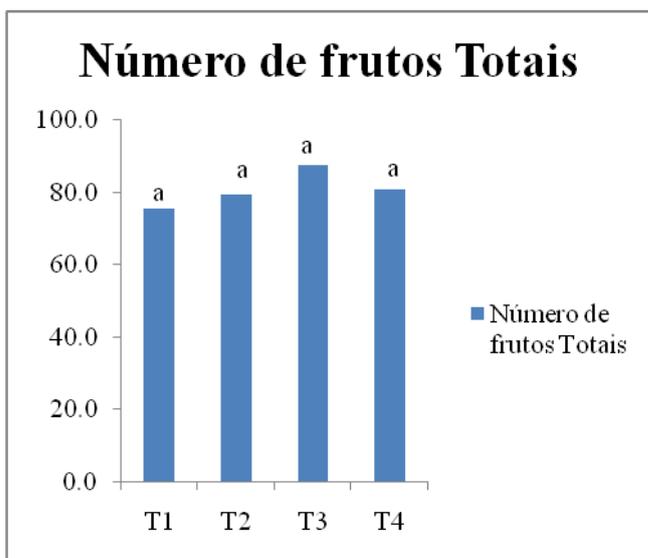
**Figura nº 4: Número de Frutos Comerciais em Função e Variedades**

Medias seguidas pela mesma letra não difere entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

Para o factor fertilizante, o teste F não mostrou diferenças significativas, contudo o maior número de frutos comerciáveis obteve-se no F3 teve em média 78,3 frutos e o menor número foi obtido no F1 teve em média 68,08 frutos (figura 3).

Figura nº4 mostra que estatisticamente as variedades pertencem em três categorias: V1 com maior número de frutos, V3 com menor número de frutos, e V2 e V4 na categoria intermediária.

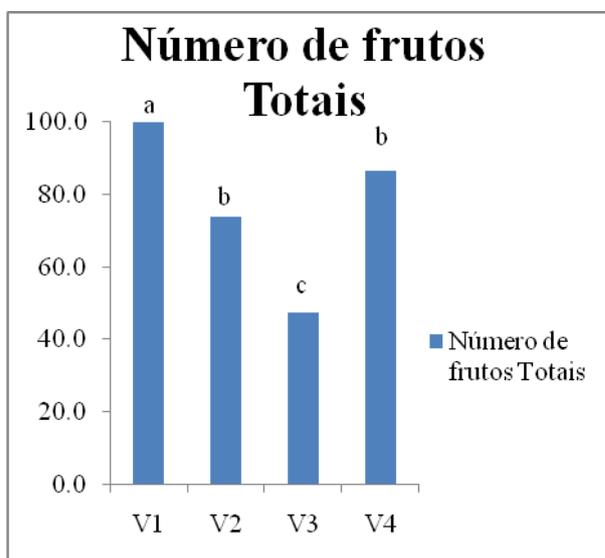
O gráfico abaixo representa o número de frutos totais em função dos fertilizantes T1: sem aplicação de fertilizantes, T2: fertilizante Allwin-Top, T3: NPK, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e T4: fertilizante Allwin-Top+ NPK, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>



**Figura nº 5: Número Total dos Frutos em Função dos Fertilizantes**

Medias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

O grafico abaixo representa o número total dos frutos em função das variedades V1: Rv101252, V2:Rv101255, V3:Rv101525 e V4:Clemson Spineless.



**Figura n° 6: Número Total dos Frutos em Função das Variedades**

Medias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

Na variável número total de frutos, no que tange ao factor fertilizantes a figura n° 5 mostra não haver diferença significativa entre os fertilizantes. O maior número total de frutos foi obtido no F3 com a média de 87,50 frutos e o tratamento com menor número total de frutos foi o F1 com uma média de 75,33 frutos.

Estatisticamente as variedades pertencem em três categorias: V1 com maior número de frutos, V3 com menor número de frutos, e V2 e V4 na categoria intermediária. Em termos numéricos a variedade V1 obteve uma média de 115,08 frutos e a variedade V3 obteve uma média de 47,42 frutos (figura 6).

A ausência de influência dos fertilizantes no número de frutos pode ser relacionada à situação inicial do terreno onde foi montado o experimento, se assumirmos que no mesmo local já tinham sido montados ensaios de adubação. Pode ser que estes ainda estivessem em actividade durante a condução do presente ensaio fazendo com que os resultados não fossem confiáveis.

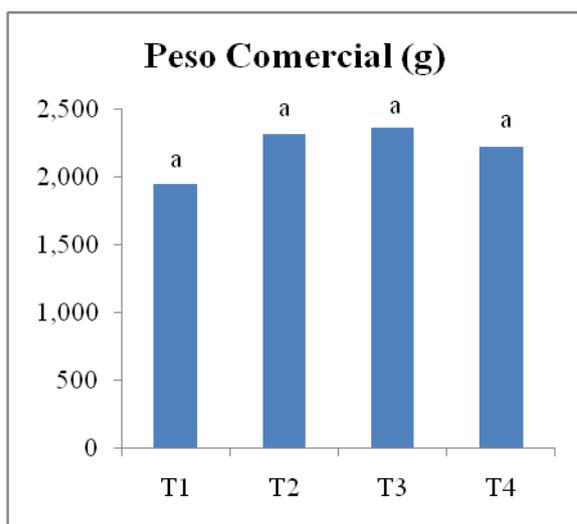
A variação numérica entre as variedades pode ter-se devido ao facto de cada variedade possuir diferentes capacidades de acumular e transportar os seus foto-assimilados para a

formação de frutos, assim como pela variação no número e no tamanho das folhas. O número de frutos pode ser assim uma característica das variedades. No experimento em questão observou-se que o número de frutos por planta variava de acordo com a variedade.

BONINE (2000), afirma que a redução da superfície fotossintética reduz o crescimento, desenvolvimento, produção e qualidade das culturas, ocorrendo logicamente, menor número de frutos, devido ao incremento reduzido de carbono para produção de hidratos de carbono que seriam alocados para aumentar a produção dos frutos.

#### 4.2 Peso dos frutos comerciáveis e total

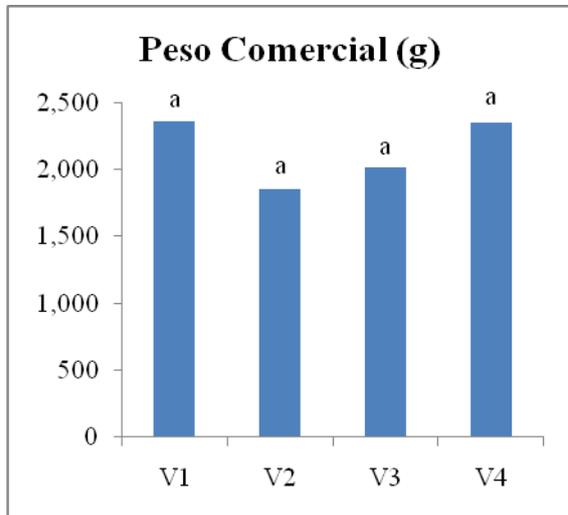
O gráfico abaixo representa o peso de frutos comerciais em função dos fertilizantes T1: sem aplicação de fertilizantes, T2: fertilizante Allwin-Top, T3: NPK, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e T4: fertilizante Allwin-Top+ NPK, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.



**Figura nº 7: Peso Comercial dos Frutos (6 plantas) em Função dos Fertilizantes**

Medias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

O grafico abaixo representa o peso comercial dos frutos em função das variedades V1: Rv101252, V2:Rv101255, V3:Rv101525 e V4:Clemson Spineless.



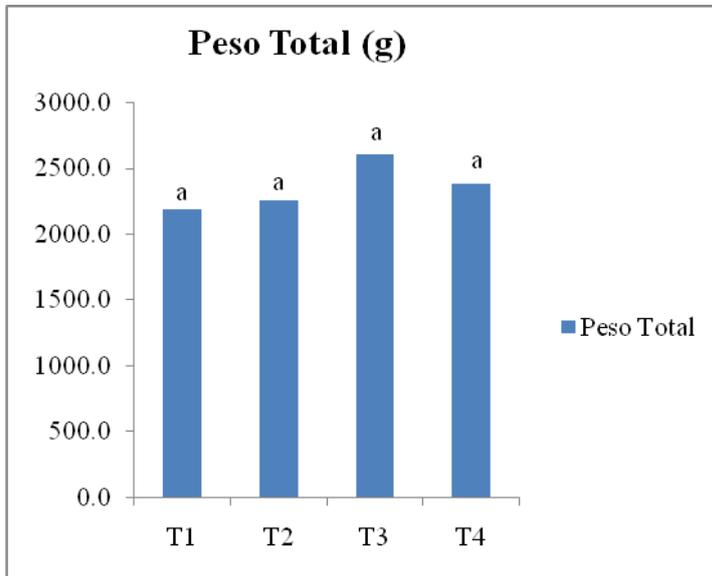
**Figura nº 8: Peso Comercial dos Frutos (6 plantas) em Função Variedades**

Medias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

De acordo com os resultados obtidos no experimento, referente ao peso dos frutos comerciáveis, verificou-se não haver diferença significativa ( $p \geq 0,05$ ) para os fertilizantes. Numericamente o maior peso de frutos comerciais foi obtido com a aplicação de NPK,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  e  $\text{K}_2\text{SO}_4$  (F3), com uma média e 2357,17g e o menor peso foi obtido no controle (F1), onde não foi aplicado nenhum fertilizante obtendo-se uma média de 1954,04g (figura 7).

No factor variedade, estatisticamente não houve diferenças significativas entre elas, numericamente a variedade V4 obteve frutos com um peso médio de 2352,42g e a variedade V2 obteve menor resposta em termos de peso de frutos comerciais com a média de 1849,54g (figura 8).

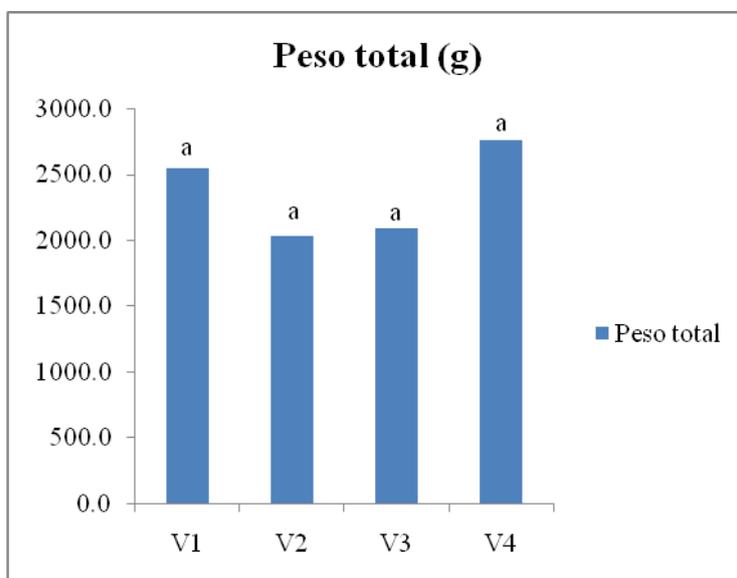
O gráfico abaixo representa o peso total dos frutos em função dos fertilizantes T1: sem aplicação de fertilizantes, T2: fertilizante Allwin-Top, T3: NPK, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e T4: fertilizante Allwin-Top+ NPK, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>



**Figura nº 9: Peso Total dos frutos em Função dos Fertilizantes**

Medias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

O grafico abaixo representa o peso total dos frutos em função das variedades V1: Rv101252, V2:Rv101255, V3:Rv101525 e V4:Clemson Spineless



**Figura nº 10: Peso Total dos frutos em Função das Variedades**

Medias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

De acordo com a figura nº 9 o peso total dos frutos não foi influenciado pelos tipos ou qualidade de fertilizantes, não existindo diferença significativa entre os diferentes fertilizantes. Na variável peso total dos frutos, no que tange ao factor fertilizante o maior peso total foi obtido no F3, com uma média e 2603,83g e o menor peso total foi obtido no F1 com uma média de 2182,38g. (figura 9).

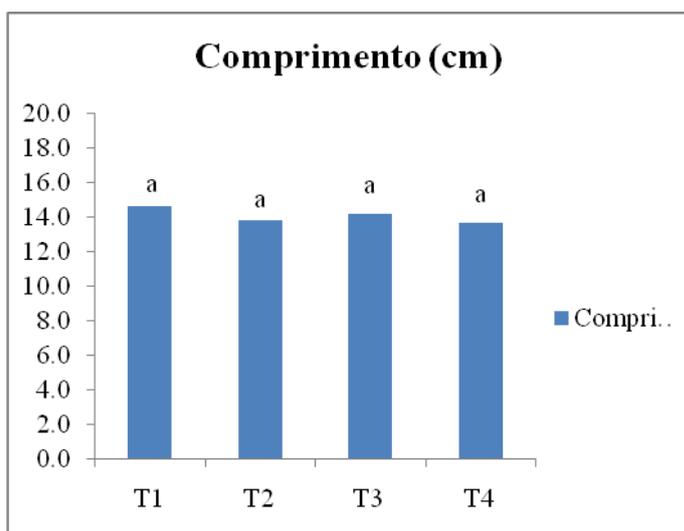
No factor variedade, estatisticamente não existiu diferença significativa entre as variedades estudadas, numericamente a variedade V4 obteve frutos peso total médio de 2756,58g e a variedade V2 em termos de peso total dos frutos obteve uma média de 2029,54g (figura 10).

O peso dos frutos é uma outra variável para medir a resposta da produção. A adição de fertilizantes á cultura não proporcionou de forma significativa no aumento no peso dos frutos. Este resultados não entra em concordância com AKANBI (2006), que observou em seus estudos um grande aumento do peso dos frutos na produção de quiabo quando foi combinado diferentes fertilizantes minerais. Segundo FILGUEIRA (2008), as hortícolas são exigentes em nitrogénio, sendo este o nutriente mais absorvido pelas plantas, depois do potássio, e o que proporciona maior resposta na produção. De acordo com MALAVOLTA (2008), o

fósforo é um nutriente muito requerido pelos frutos, pois ele ajuda na regulação da actividade enzimática, na síntese de sacarose, fosfolípidos e celulose, além da liberação de energia em forma de ATP. Segundo RAIJ (1991), o fósforo actua positivamente no florescimento e na frutificação, contribuindo para o bom desenvolvimento do sistema radicular e incremento da produção, melhorando a qualidade dos produtos vegetais.

### 4.3 Comprimento dos frutos

O gráfico abaixo representa o comprimento dos frutos em função dos fertilizantes T1: sem aplicação de fertilizantes, T2: fertilizante Allwin-Top, T3: NPK, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e T4: fertilizante Allwin-Top+ NPK, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

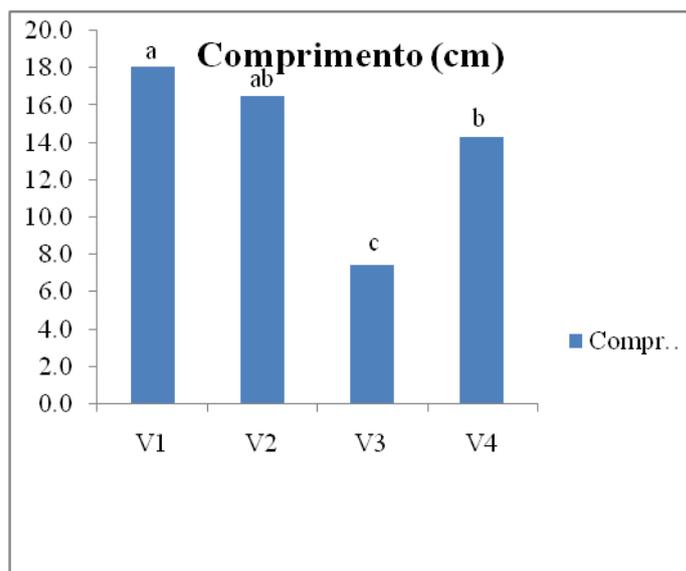


**Figura nº 11: Comprimento dos Frutos em Função dos Fertilizantes**

Medias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

O gráfico abaixo representa o comprimento dos frutos em função das variedades V1:

Rv101252, V2:Rv101255, V3:Rv101525 e V4:Clemson Spineless



**Figura nº 12: Comprimento dos Frutos em Função das Variedades**

Medias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

A Figura nº 11 mostra que no factor fertilizante, o maior comprimento em termos de frutos foi obtido no F1 com uma média de 14,63cm e o menor comprimento do fruto foi obtido no F4 com a média de 13,69cm. Os fertilizantes não tiveram diferenças significativas entre si.

Para o factor variedade, a variedade V1 não foi significativamente diferente em relação a variedade V2, mas foi significativa em relação as variedades V3 e V4, a variedade V2 obteve uma diferença significativa em relação a variedade V3 e não significativa em relação as restantes variedades. O maior comprimento foi obtido na variedade V1 com a média de 18,11cm e o menor comprimento foi obtido na variedade V3 com a média de 7,37cm. (figura 12).

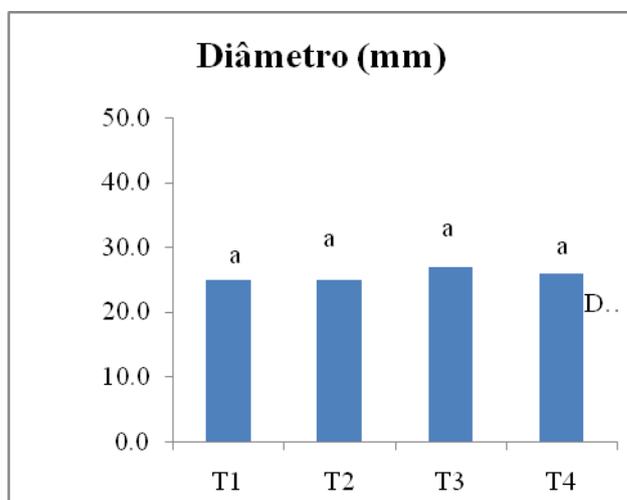
De acordo com SOUZA *et al.*, (2005), a matéria orgânica tem a vantagem de promover o crescimento da população de organismos vivos úteis para o ecossistema, como as minhocas e provavelmente estes organismos durante o seu movimento no solo abrem poros, que evitam a compactação permitindo maior penetração da raiz, boa circulação da água no solo. Esta pode ser uma explicação para os resultados obtidos no experimento que mostraram maior comprimento dos frutos no tratamento no controle (F1).

Segundo OLIVEIRA *et al.* (2003), O comprimento dos frutos aumenta de forma linear em função da elevação das doses de minerais podendo o fruto atingir até 14cm, resultado este

que não vai totalmente de acordo com os resultados obtidos neste ensaio, pois o F2 e F4 não alcançaram esses resultados.

#### 4.4 Diâmetro dos frutos

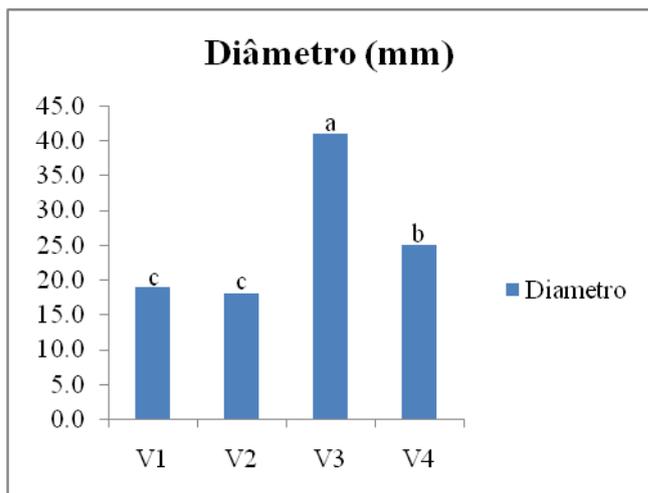
O gráfico abaixo representa o diâmetro dos frutos em função dos fertilizantes T1: sem aplicação de fertilizantes, T2: fertilizante Allwin-Top, T3: NPK, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e T4: fertilizante Allwin-Top+ NPK, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>



**Figura nº 13: Diâmetro dos Frutos em Função dos Fertilizantes**

Medias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

O gráfico abaixo representa o diâmetro dos frutos em função das variedades V1: Rv101252, V2:Rv101255, V3:Rv101525 e V4:Clemson Spineless



**Figura nº 14: Diâmetro dos Frutos em Função das Variedades**

Medias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

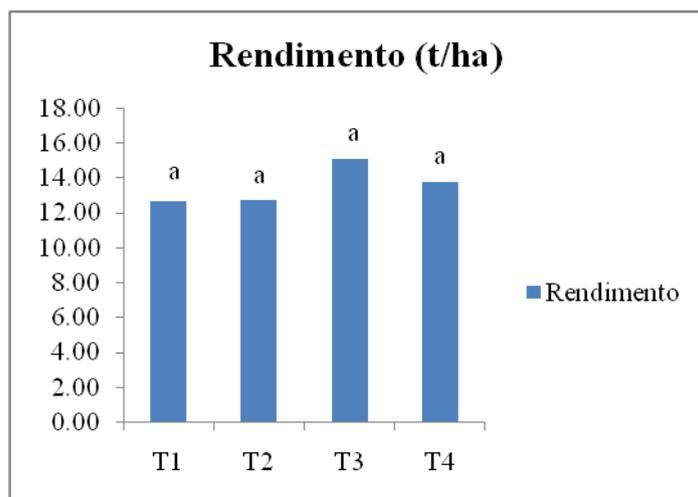
A Figura nº 13 ilustra o diâmetro médio dos frutos em função dos fertilizantes estudados. De acordo com os dados do gráfico observou-se que o maior diâmetro foi obtido no F3 com uma média de 26,5mm e o menor diâmetro foi obtido no F2 com a média de 24,8mm.

Para o factor variedade a figura nº 14 mostrou que o maior diâmetro foi obtido na variedade V3 com a média de 40,7mm e o menor diâmetro foi obtido na variedade V2 com a média de 18,3mm.

PEDROSA (1983 citado por MOTA 2005), que diz que a variação do diâmetro do fruto do quiabo em função de NPK foi próxima de 19 a 36mm. Porém, estes autores avaliaram as medidas após o completo crescimento e desenvolvimento do fruto, mostrando que há uma reduzida ou nenhuma variação do diâmetro do ponto de colheita comercial até o completo desenvolvimento do fruto. A variação do diâmetro do fruto pode estar relacionada com as características de cada variedade, sendo que existem variedades com frutos mais finos e outros mais arredondados, no presente trabalho verificou-se esta variação.

#### 4.5 Rendimento total do quiabo

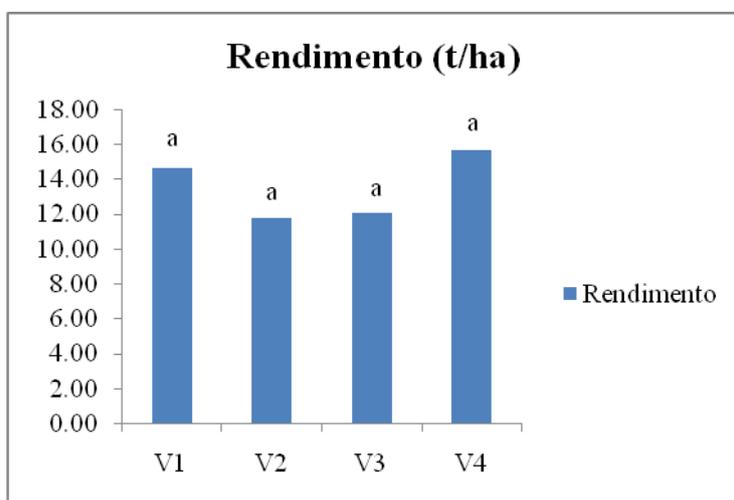
O gráfico abaixo representa o rendimento total do quiabo em função dos fertilizantes T1: sem aplicação de fertilizantes, T2: fertilizante Allwin-Top, T3: NPK,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  e  $\text{K}_2\text{SO}_4$  e T4: fertilizante Allwin-Top+ NPK,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  e  $\text{K}_2\text{SO}_4$



**Figura nº 15: Rendimento em Função dos Fertilizantes**

Medias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

O grafico abaixo representa o rendimento total do quiabo em função das variedades V1: Rv101252, V2:Rv101255, V3:Rv101525 e V4:Clemson Spineless.



**Figura nº16: Rendimento em Função das Variedades**

Medias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

Para o rendimento total do quiabo, tem se em conta o peso total dos frutos pela área útil. As Figura nº 11 e 12 mostraram não haver diferença significativa ( $p \geq 0,05$ ), para os diferentes

fertilizantes assim como para as variedades de quiabo aceitando a  $H_0$  (hipótese nula). A média do rendimento no ensaio experimental foi de  $1,354\text{kg/m}^2$  (o equivalente a  $13,54\text{t/ha}$ ).

De acordo com FIGUEREDO *at al.*, 2005, em estudos sobre o rendimento do quiabo observou que variava de 15 a 20 toneladas por hectare, e RAIJ (1991), diz que o rendimento do quiabo pode variar de 15-22 toneladas por hectare. Olhando para os resultados obtidos, no factor fertilizante nem todos os tratamentos estiveram abaixo do rendimento alcançado na literatura, sendo que o tratamento T3 foi mais alto com o rendimento médio de  $15,07\text{t/ha}$  e o tratamento T1 teve menor rendimento com a média de  $12,63\text{t/ha}$ . O mesmo aconteceu no factor variedade, destacando-se a variedade V4 com o rendimento médio de  $15,67\text{ t/ha}$  e a variedade V2 obteve menor rendimento com a média de  $11,75\text{t/ha}$ .

SANTOS-CIVIDANES (2011), em estudos sobre Atributos agronómicos de variedades de quiabo em diferentes sistemas de fertilização, constatou que o rendimento total em função da fertilização, independentemente das variedades, observou-se variação de  $17,2\text{ t ha}^{-1}$ , quando o quiabo foi produzido sob fertilização mineral e  $18,2\text{t ha}^{-1}$  quando sob fertilização orgânica.

PENTEADO, (2000), diz que a fertilização orgânica traz diversos benefícios, como melhoria dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo e sustentabilidade do sistema produtivo (Já a fertilização mineral proporciona às plantas nutrientes de forma mais assimilável devido à elevada solubilidade dos íons, sem contribuir significante para a melhoria dos atributos físicos e biológicos do solo bem como da produção.

Estudos conduzidos por MARINGÁ, (2003) mostraram que o efeito da adubação nitrogenada sobre a produção de frutos comerciais na cultura de quiabo foi de natureza quadrática, com a produção máxima estimada de  $16.701\text{t ha}^{-1}$ .

Os resultados obtidos neste ensaio foram relativamente baixos, pois os mesmos resultam de apenas 11 colheitas, que mesmo assim mostraram ser muito satisfatórios pois encontram-se dentro da média do rendimento de quiabo no continente africano que apontam para  $4\text{ t/ha}$  para Nigéria, e  $12,52\text{ t/ha}$  para o Egipto. Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2010).

## **CAPÍTULO V: CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES**

### **5.1 Conclusão**

Com base nos resultados do experimento realizado pode-se concluir que:

- ✓ Quanto ao factor fertilizante não houve efeito significativo para o número de frutos comerciáveis, número de frutos totais, peso de frutos comerciáveis, peso total de frutos, comprimento e diâmetro do fruto.
- ✓ Quanto ao factor variedade, as variáveis número de frutos comerciáveis, número de frutos totais, comprimento e diâmetro do fruto, apresentaram um efeito significativo ao nível de probabilidade de 1 %. Realizando-se o teste de médias de Tukey, verificou-se que: a variedade que obteve maior número de frutos comerciáveis foi a RVI01252 (V1), com uma média de 104,58 frutos, a variedade Clemson Spineless (V4) foi a que proporcionou maior peso total com média de 2756,58g; a variedade RVI01252 (V1) obteve maior comprimento do fruto com a média de 18,11cm; a variedade RVI01525 (V3) obteve maior diâmetro do fruto com a média de 40,7mm.
- ✓ Não houve efeito de interação entre os diferentes fertilizantes e variedades no rendimento do quiabo.
- ✓ A média geral em termos do rendimento do quiabo no ensaio foi de 1,354kg/m<sup>2</sup> (o equivalente a 13,54 t/ha).

## **5.2 Recomendações**

### **Ao Instituto de Investigação Agrária de Moçambique – Estação Agrária do Umbeluzi (IIAM-EAU)**

- ✓ Que realizem mais pesquisas com a cultura de quiabo com aplicação fertilizantes para certificar os resultados
- ✓ Que nas próximas pesquisas levem em conta a realização da análise dos solos
- ✓ Que evitem problemas relacionados com o sistema de rega.
- ✓ A continuação de pesquisa deste género em outras zonas agro-ecologicas do País, pois poucos são os ensaios sobre o efeito fertilizantes em variedades de quiabo.

### **Aos Serviços de Extensão Rural**

- ✓ Que se façam sensibilizações aos camponeses para que produzam o quiabo da variedade RVI01252 e Clemson Spineless, pois estas tiveram melhores resultados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ADETUYI F.O, Osagie AU, Adekunle AT (2008): Effect of Postharvest Storage Techniques on the Nutritional Properties of Benin Indigenous Okra (*Abelmoschus esculentus* (L) Moench). Pakistan.
2. ALMEIDA, D. (2012) Carbono, nitrogênio e fósforo microbiano do solo sob diferentes coberturas em pomar de produção orgânica de maçã no sul do Brasil, p. 1069-1077 *Bragantia*, Campinas, v. 68,
3. ALVES. A. Augusto, (2012), Quiabo pode ser usado na fabricação de biodiesel, Recuperado em <http://www.biodieselbr.com/noticias/bio/quiabo-usado-fabricacao-biodiesel-120210.htm> 16/10/2014 São Paulo, Brasil.
4. AZEVEDO, C.O. (2007) Manuais Práticos Vida, um guia de autossuficiência – É fácil cultivar quiabo. 32 p Editora Três, São Paulo
5. BEVILACQUA, Helen Elisa C. R, (s/d) Tratos culturais 54p. Brasil
6. BONINI, J.V. (2000), Efeito de doses de nitrogênio sobre a produção de frutos de morangueiro cultivado com substrato p.820-821 v.18 Brasília
7. BROEK, R. V. D. (2002), Controle Alternativo de Oídio (*Erysiphe cichoracearum*) em Quiabeiro (*Hibiscus esculentus*), 1ª edição, p. 23-26,. v. 27 *Revista Ecosystema*, Espírito Santo do Pinhal
8. CAMARGO, L.S. (1981) As hortaliças e seu cultivo. p.321, Fundação Cargill, Campinas.
9. CARDOSO, M.O. (2001), Desempenho de cultivares de quiabo em condições de terra firme do estado do Amazonas-Horticultura Brasileira, v.19,
10. CARNICELLI, J.H. (2000) Índices de nitrogênio na planta relacionados com a produção comercial de cenoura, p.808-810, v.18 , Brasília
11. CHIULELE (2003). Programa de leguminosas de grão. Instituto Internacional de agricultura Tropical (IITA). Nigéria
12. Débora de F. A. Vieira (2011) Engenheira agrônoma da Embrapa Hortícolas, Brasília
13. DELHAYE, Heaven (2013) Quiabo, Programa Amauryjr RoyalPack. Brasil. Recuperado em <http://www.heavendelhaye.com.br/ingredientes/quiabo/05/011/2014>
14. ECOLE, C.C (13 de Novembro de 2014). Distribuição da cultura do quiabo em Moçambique. Informação oral, Boane

15. FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations.(2010). Productivity of Okra. Recuperado: [www.faostat.fai.org/site/567/DesktopDefault.aspx?pageID=567](http://www.faostat.fai.org/site/567/DesktopDefault.aspx?pageID=567) acessado 05/11/ 2014
16. FIGUEIREDO, A. (2005). Efeito da fertirrigação de esgoto doméstico tratados na qualidade sanitária e produtiva do quiabo. Revista brasileira. Engenharia Agrícola e Ambiental. V.9
17. FILGUEIRA, F.A.R. (2003), Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortícolas. 2, 412p, Editora Viçosa-MG São Paulo
18. Filgueira, F.A.R. (2008). Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortícolas, 3ª ed, 412p, Editora Viçosa-MG
19. FREIRE Filho, F. R. (2004), *Genética do quiabo*, p. 159 – 229, IITA/EMBRAPA
20. GONÇALVES, G. C. (2009), Estudo da viabilidade técnica da produção de quiabo
21. IIAM (2000). Manual de fertilização das culturas. INIA – Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva, Lisboa
22. INOMOTO, M. M.; Silva, R. A; Pimentel, J.P. (2004) Patogenicidade de Pratylenchus brachyurus e P. coffea e em quiabeiro. Fitopatologia Brasileira, p.551-554, v. 29
23. MAE, (2005). Perfil do distrito de Boane província de Maputo. Ministério da Administração.Estatat.Www.portaldogoverno.gov.mz/informação/distrito.Recuperado no dia 04 setembro de 2014;
24. MALAVOLTA, E. (1990), Pesquisa com nitrogênio no Brasil -passado, presente e perspectivas, p.89-177, Itaguaí
25. MALIA, H. A. E. (2008) Avaliação da eficiência de métodos alternativos de controle (Consociação do repolho com *Cleome gynandra* e *Desmodium uncinatum*; uso produtos naturais e microbianos) da traça das brássicas *Plutella xylostella* (Lepidoptera:Yponomeutidae), em repolho da época fresca, no vale do Umbeluzi. FAEF-UEM; Maputo
26. MARINGÁ, (2003), Rendimento de quiabo em função de doses de nitrogênio, p. 265-268 v. 25
27. MAROUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C.(2008), Irrigação por gotejamento do tomateiro industrial durante o estágio de frutificação, 564p. Cerrado
28. MCCORMACK, J.H. (2004). Isolation distances for Seed Crops: Principles and Practices
29. MINAMI, K. (1997). Cultura do quiabeiro: Técnicas simples para hortaliça resistente ao calor. Série produtor rural – nº. 3. Piracicaba-SP: Universidade de São Paulo-USP. Brasil

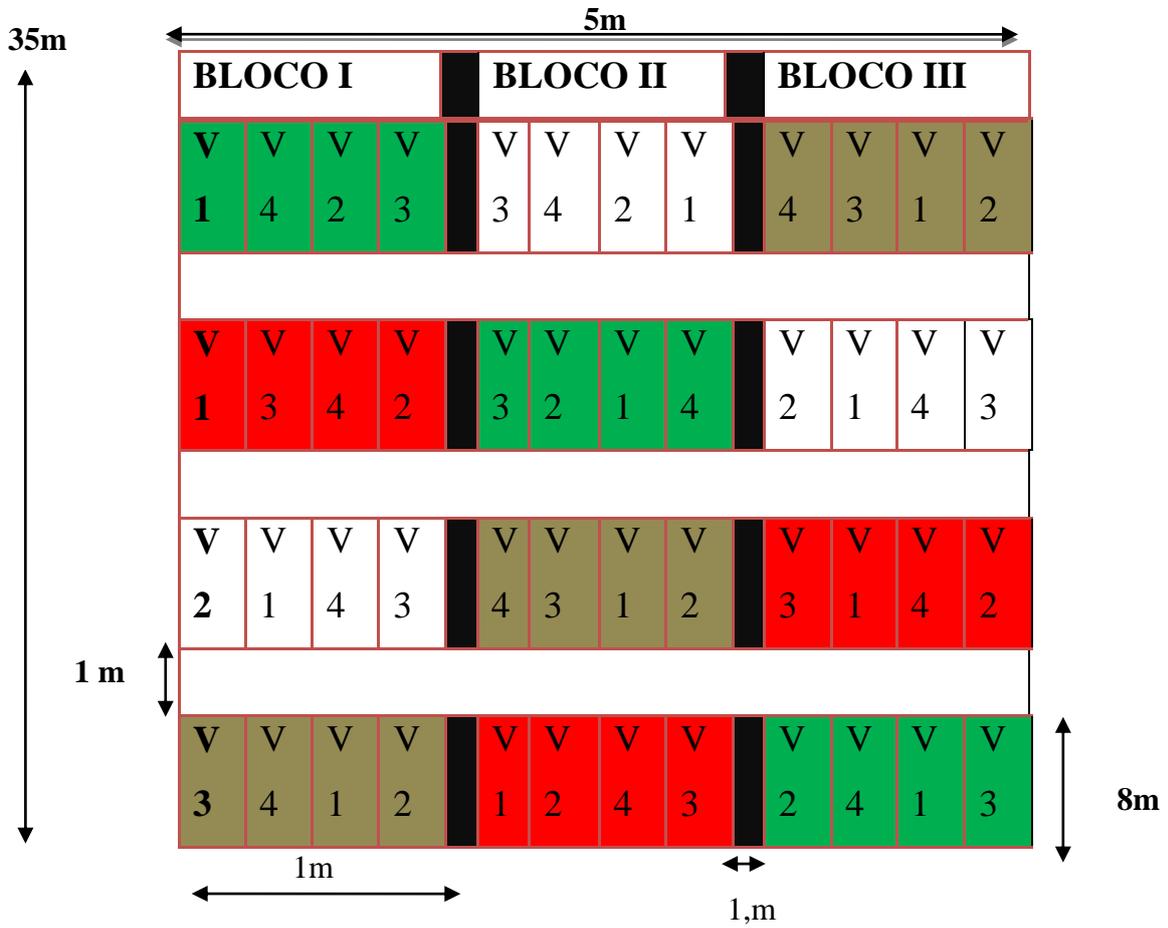
30. MOEKCHANTUK T, Kumar P (2004), Export okra production in Thailand. Inter-country programme for vegetable IPM in South & SE Asia phase II Food & Agriculture Organization of the United Nations, Bangkok, Thailand
31. MOTA, W.F. (2000), Olericultura: melhoramento genético do quiabeiro. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa,
32. NOVAIS RF; Smyth TJ. (1999), Fósforo em solo e planta em condições tropicais. 399 p. Viçosa: Brasil UFV, DPS,
33. OLIVEIRA, A.P.; ALVES, A.U.; DORNELES, C.S.M; SILVA, J.A.; PÔRTO, M.L (2003) Dose econômica de nitrogênio para produção de quiabo. In: CONGRESSO
34. PAIVA, Waldelide (1998). Parâmetros genéticos em quiabeiro Extraído da tese do primeiro autor apresentada à ESALQ/USP.
35. PEDROSA, (2005). Caracterização morfológica de introduções de quiabeiro (*Abelmoschus esculentus*.). Horticultura Brasileira, Brasília, v.1, n.1, p.14-23,
36. PENTEADO, S. R. (2000) Introdução à Agricultura Orgânica - Normas e Técnicas de Cultivo Editora Grafimagem,. 110p. Campinas
37. PEREIRA, A. A.; Couto, F. A. A. & Maestri, M.(1971). Influência do fotoperíodo na floração do quiabo (*Hibiscus esculentus* L.) Revista Ceres, Viçosa, n 96, v. XVIII, p. 131-138, PESAGRO-RIO/EMATER-RIO. Recomendações para a cultura do quiabo Literoi-Brasil
38. RAIJ, B.V. (1991) Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba: Ceres/Potafos, 343p.1991.
39. SANTOS, CIVIDANES (2001) Comportamento vegetativo e nutricional da pinheira submetida a diferentes níveis de água e tipos de cobertura morta do solo.. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba.
40. SOUZA, J.L. de; RESENDE, P. (2005) Manual de horticultura orgânica. Viçosa: Aprenda Fácil,
41. WANG, Q.; LI, Klassen, W.; Handoo (2007), Influence of cover and soil amendments on okra (*Abelmoschus esculentus* L.) production and soil nematodes. Renewable Agriculture and Food Systems, 41-54 p,
42. WEINARTNER, M. A., ALDRIGHI, C. F. S., MEDEIROS, C. A. B. (2006) Práticas agroecológicas Adubação orgânica. 1ª edição, pp20. Embrapa. Brasília

Apêndices

&

Anexos

**Apêndice I: Layout do Experimento**



**Legenda:**

Comprimento do ensaio: 35m

Largura do ensaio: 5m

Comprimento do talhão principal: 8m

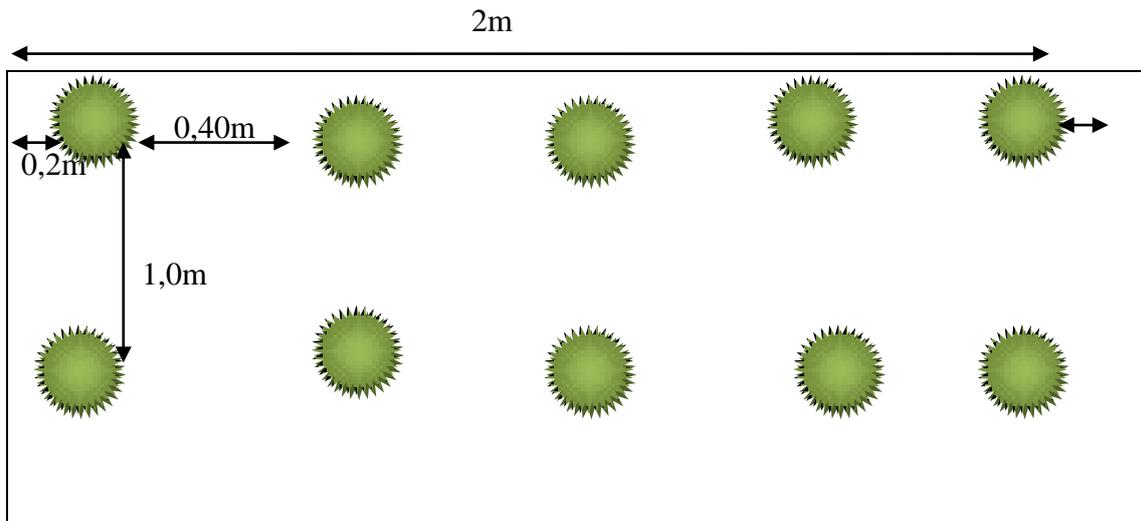
Largura do talhão principal: 1m

Separação entre parcelas de Unidades Experimentais (tratamentos): 1m

Separação entre Blocos: 1m

Área total do ensaio:  $(35m * 5m) = 175m^2$

## Apêndice II: Desenho da Unidade Experimental



### Leitura do esquema

Compasso de sementeira: (1 \*0,40) m

Nº de plantas por Unidade Experimental: 10

Nº de plantas úteis: 6

Nº de plantas por parcela de Unidades Experimentais: 40

Nº de plantas da mesma variedade por bloco: 40

Nº de plantas em um Bloco: 160

Nº de plantas para todo ensaio: 480

### Apêndice III: Tipos de fertilizantes:

Representação a cores	Descrição dos fertilizantes
	<b>F1:</b> Sem adubação
	<b>F2:</b> Allwin Top
	<b>F3:</b> NPK, (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
	<b>F4:</b> Allwin Top+ NPK, (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>

#### Apêndice IV: Variedades

V1: quiabo RVI01252

V2: quiabo RVI01255

V3: quiabo RVI01525

V4: quiabo Clemson Spineless

#### Apêndice V: Legenda de tabelas de ANOVA

Factor de talhão principal = Fertilizante

Factor de sub-talhão = Variedades de quiabo

Inter, A x B = Interação entre os fertilizantes e Variedades de quiabo

\*\* - Significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ )

\* - Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ )

ns - não significativo ( $p \geq 0,05$ )

CV (a) – Coeficiente de variação do factor fertilizantes

CV (b) – Coeficiente de variação do factor Variedades

#### Apêndice VI: ANOVA de Número de frutos comerciais

FV	GL	SQ	MQ	Fc	P
Bloco	2	14446,87500	723,43750	1,5784 ns	0,2813
Fertilizantes	3	672,41667	224,13889	0,4890 ns	0,7025
Erro (a)	6	2749,95833	458,32639		
Variedades	3	22586,08333	7528,69444	18,0716**	0,0001
Fertilizantes x Variedade	9	4665,41667	518,37963	1,2443 ns	0,3158
Erro (b)	24	9998,50000	416,60417		
TOTAL	47	42119,25000			

**Apêndice VII: ANOVA de Número de frutos totais**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SQ</b>	<b>MQ</b>	<b>Fc</b>	<b>P</b>
Bloco	2	1897,54167	948,77083	0,9941 ns	0,4237
Fertilizantes	3	922,91667	307,63889	0,3223 ns	0,8096
Erro (a)	6	5726,45833	954,40972		
Variedades	3	28474,91667	9491,63889	19,2268 **	0,0001
Fertilizantes x Variedade	9	4876,08333	541,78704	1,0975 ns	0,4008
Erro (b)	24	11848,00000	493,66667		
<b>TOTAL</b>	<b>47</b>	<b>53745,91667</b>			

**Apêndice VIII: ANOVA de peso total dos frutos**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SQ</b>	<b>MQ</b>	<b>Fc</b>	<b>P</b>
Bloco	2	1,47668	0,73834	0,6051 ns	0,5762
Fertilizantes	3	1,22366	0,40789	0,3343 ns	0,8016
Erro (a)	6	7,32179	1,22030		
Variedades	3	4,52232	1,50744	2,4947 ns	0,0841
Fertilizantes x Variedade	9	4,91403	0,54600	0,9036 ns	0,5376
Erro (b)	24	14,50192	0,60425		
<b>TOTAL</b>	<b>47</b>	<b>33,96040</b>			

**Apêndice IX: ANOVA de peso comercial dos frutos**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SQ</b>	<b>MQ</b>	<b>Fc</b>	<b>P</b>
Bloco	2	0,93412	0,46706	0,6306 ns	0,5642
Fertilizantes	3	0,10400	0,36800	0,4969 ns	0,6978
Erro (a)	6	4,44389	0,74065		
Variedades	3	2,23936	0,74645	1,3717 ns	0,2753
Fertilizantes x Variedade	9	4,75595	0,52844	0,9711 ns	0,487
Erro (b)	24	13,05998	0,54417		
<b>TOTAL</b>	<b>47</b>	<b>26,53731</b>			

**Apêndice X: ANOVA do Comprimento dos frutos**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SQ</b>	<b>MQ</b>	<b>Fc</b>	<b>P</b>
Bloco	2	10,98453	5,49226	0,7337 ns	0,5187
Fertilizantes	3	6,87035	2,29012	0,3059 ns	0,8207
Erro (a)	6	44,91334	7,48556		
Variedades	3	804,88502	268,29501	61,4625 **	0,0001
Fertilizantes x Variedade	9	18,52880	2,05876	0,4716 ns	0,8793
Erro (b)	24	104,76433	4,36518		
<b>TOTAL</b>	<b>47</b>	<b>990,76433</b>			

**Apêndice XI: ANOVA do Diâmetro dos frutos**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SQ</b>	<b>MQ</b>	<b>Fc</b>	<b>P</b>
Bloco	2	0,06043	0,03021	0,3046 ns	0,7482
Fertilizantes	3	0,29875	0,09958	1,0039 ns	0,4533
Erro (a)	6	0,59516	0,09919		
Variedades	3	38,91167	12,97056	258,7982**	0,0001
Fertilizantes x Variedade	9	0,59729	0,06637	1,3242 ns	0,2762
Erro (b)	24	1,20284	0,05012		
<b>TOTAL</b>	<b>47</b>	<b>41,66614</b>			

**Apêndice XII: ANOVA da Rendimento total dos frutos**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SQ</b>	<b>MQ</b>	<b>Fc</b>	<b>P</b>
Bloco	2	85,83118	42,91559	0,4672 ns	0,6478
Fertilizantes	3	97,29817	32,43272	0,3531 ns	0,789
Erro (a)	6	551,09887	91,84981		
Variedades	3	278,86416	92,95472	2,2696 ns	0,1062
Fertilizantes x Variedade	9	338,10194	37,56688	0,9172 ns	0,5272
Erro (b)	24	982,96235	40,95676		
<b>TOTAL</b>	<b>47</b>	<b>2334,96235</b>			

### Apêndice XIII: Cronograma de Atividades

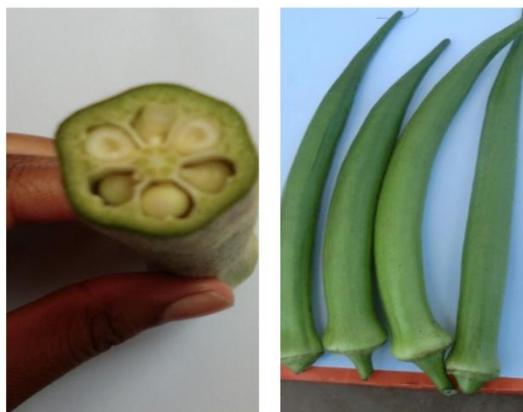
<b>Data</b>	<b>Atividades</b>
30 de Setembro de 2014	Preparação do campo mecanicamente
06 de Outubro	Preparação do campo manualmente
06 de Outubro de 2014	Adubação de fundo (NPK) (F3 e F4)
06 de Outubro de 2014	Sementeira no campo definitivo
06 de Outubro de 2014	Montagem do sistema de rega
20 de Outubro de 2014	Monda e Retanchar
27 de Outubro de 2014	Desbaste
27 de Outubro de 2014	Sacha em todo ensaio e Primeira Adubação de Cobertura (F3 e F4)
30 de Outubro de 2014	Primeira Aplicação do fertilizante líquido Aiiwin Top (F3 e F4)
04 de Novembro de 2014	Pulverização com o insecticida <i>indocus</i> contra pragas (afídeos) em todas as parcelas do ensaio experimental
10 de Novembro de 2014	Segunda Adubação de Cobertura (F3 e F4)
18 de Novembro de 2014	Pulverização contra pragas (gorgulho) com insecticida <i>Labdacyhalotrina</i> em todo campo experimental
24 de Novembro de 2014	Terceira Adubação de Cobertura (F3 e F4)
28 de Novembro de 2014	Segunda Aplicação do fertilizante líquido Allwin Top (F3 e F4)
De 01 de Dezembro á 05 de Janeiro de 2015	Colheitas

**Apêndice XIV: Variedades de Quiabo**

RVI01252 (V1)



RVI01255(V2)



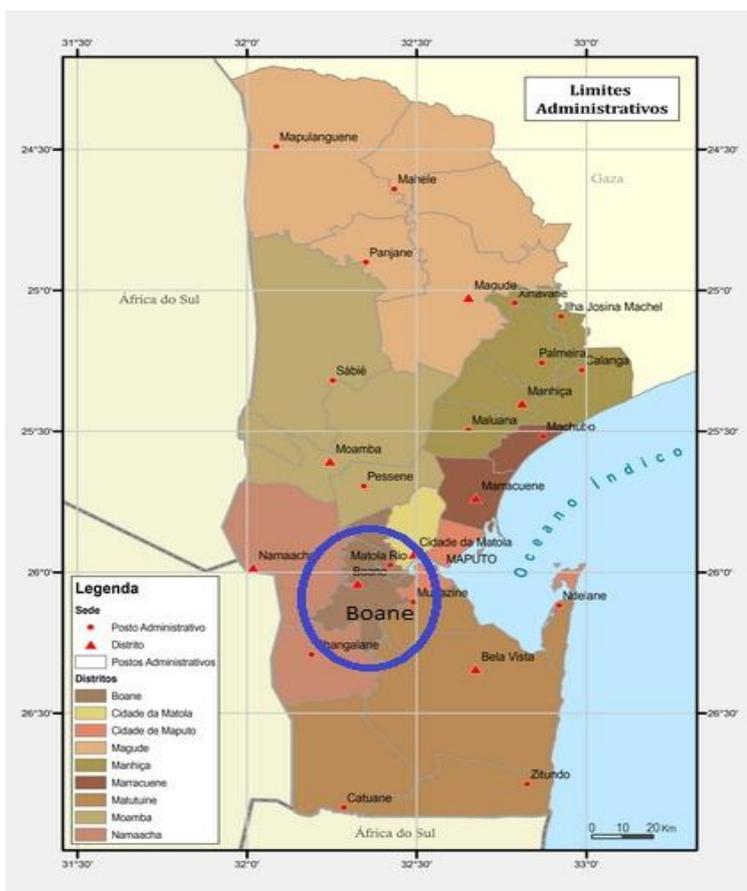
RVI01255(V3)



Clemson Spineless (V4)



## Anexo I: Localização geográfica do distrito de Boane.



Fonte: MAE (2005)