

635.5: 635 Eng. F-78

Leão



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA  
FLORESTAL

21477

## TRABALHO DE LICENCIATURA

**TEMA: Efeito da Taxa de Sementeira em Viveiro no Cultivo da Couve**  
*(Brassica oleracea var. acephala)*

40 dias no Campo definitivo



*Estudante* : Célia Cristina Martins Leão  
*Supervisor*: Eng<sup>o</sup> Jerónimo Ribeiro (MSc)

Maputo, Outubro de 2006

---

## DEDICATÓRIA

A Deus, fonte de sabedoria,  
ao meu marido, filhos, aos meus pais e irmãos pela força que sempre me deram.

“Se não der frutos,  
valeu a beleza das flores.  
Se não der flores,  
Valeu a sombra das folhas.  
Se não der folhas,  
Valeu a intenção da semente.”

Henfil

## AGRADECIMENTOS

Ao Engenheiro Jerónimo Ribeiro meu supervisor pela abertura, ajuda e disponibilidade que me ofereceu durante a realização do meu trabalho.

Ao pessoal de campo: Senhores Cumbane, Moisés, pela ajuda nos trabalhos de campo.

Aos estimados colegas Acácio Alfredo e Charlie que sempre me confortaram e foram incansáveis ao longo de todo o meu trabalho.

Á todos os docentes da F.A.E.F que abraçados á ciência fizeram tudo para me oferecer um bom ensinamento.

Aos trabalhadores da F.A.E.F. por terem contribuído para um bom funcionamento da nossa Faculdade.

A minha Directora Isabel Gil que sempre soube apoiar-me em todos os momentos académicos ou não da minha vida.

Por fim para todos aqueles que devido a sua importância não podem caber nestes agradecimentos.

A todos o meu muito obrigado.

## LISTA DE ABREVIATURAS

ANOVA: Análise de variância

T1: Tratamento usando a densidade de 1 tampinhas/m<sup>2</sup>

T2: Tratamento usando a densidade de 2 tampinha/m<sup>2</sup>

T1: Tratamento usando a densidade de 3 tampinhas/m<sup>2</sup>

T1: Tratamento usando a densidade de 4 tampinhas/m<sup>2</sup>

Ton: Toneladas

°C: Graus centígrados

Cm: centímetros

ha: Hectares

Kg: Quilograma

Kcal: Kilo calorias

g: Gramas

L: Litros

ml: mililitros

mm: milímetros

m: metro

m<sup>2</sup>: metro quadrado

mg: miligramas

SEMOC: sementes de Moçambique

ANOVA: Análise de variância

CV: Coeficiente de variação

S\*: Significativo a 5%

S\*\*: Significativo a 1%

V: Comprimento de onda do vermelho

Ve: Comprimento de onda do vermelho extremo

Fv: Fitocromo que absorve o comprimento de onda do vermelho

Fve: Fitocromo que absorve o comprimento de onda do vermelho extremo

## RESUMO.

Foi realizado um ensaio na F.A.E.F. com o objectivo de avaliar o efeito da taxa de sementeira em viveiro sobre o crescimento da couve [ *Brassica oleracea* L. var. *Acephala* (D.C)] no campo definitivo. O delineamento foi de blocos completos casualizados com 4 tratamentos e 8 repetições. As taxas de sementeira foram de 1, 2, 3 e 4 tampinhas de Coca Cola por m<sup>2</sup> o equivalente a 2.60, 5.20, 7.80 e 10.40 gramas respectivamente. A sementeira no viveiro foi efectuada no dia 29 de Março de 2006 em linhas com espaçamento de 10 cm. A área do viveiro foi de 5m<sup>2</sup> sendo: 2m<sup>2</sup> para a taxa de 1 tampinha e 1 m<sup>2</sup> para as restantes taxas. O transplante foi efectuada 28 dias depois da sementeira a um compasso de 0.60 x 0.35 metros. Foram avaliadas as variáveis: percentagem de pegamento, número de folhas, peso fresco e seco das folhas e a razão peso de folhas / caules. Os resultados mostraram que a taxa de sementeira apresentou um efeito significativo sobre todas as variáveis até à primeira colheita. A taxa de uma tampinha/m<sup>2</sup> apresentou maiores valores na percentagem de pegamento, número de folhas, rendimento médio e peso seco na primeira colheita; a razão peso de folhas / peso de caules foi baixa em relação às restantes taxas de sementeira. Na segunda colheita, o rendimento foi superior em relação à primeira colheita. A taxa de uma tampinha/m<sup>2</sup> apresentou os melhores resultados, sendo por isso a recomendada.

## ÍNDICE

<b>DEDICATÓRIA</b> .....	1
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	2
<b>LISTA DE ABREVIATURAS</b> .....	3
<b>RESUMO</b> .....	4
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	8
OBJECTIVOS .....	9
<i>Geral</i> .....	9
<i>Específicos</i> .....	9
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	10
2.1 ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO.....	10
2.2 DESCRIÇÃO BOTÂNICA.....	10
2.3 VARIEDADE TRONCHUDA PORTUGUESA .....	11
2.4 EXIGÊNCIAS EDAFOCLIMÁTICAS .....	12
2.4.1 <i>Ecologia</i> .....	12
2.4.2 <i>Temperatura</i> .....	12
2.4.3 <i>Solos</i> .....	13
2.4.4 <i>Pragas, Doenças e Controle de Infestantes</i> .....	13
2.5 CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS .....	14
2.5.1 <i>Crescimento e Desenvolvimento</i> .....	14
2.5.2 <i>Influência da luz sobre o crescimento</i> .....	15
2.5.3 <i>Métodos de medição do crescimento e diferenciação</i> .....	16
2.6 PROPAGAÇÃO E PLANTAÇÃO.....	16
2.7 MUDAS.....	17
2.8 PRODUTIVIDADE / RENDIMENTO .....	18
2.9 TAXA DE SEMENTEIRA .....	18
2.10 COMPETIÇÃO PELA LUZ.....	19
2.11 COMPETIÇÃO PELA ÁGUA .....	19
2.12 COMPETIÇÃO POR NUTRIENTES.....	20
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	21
3.1 LOCALIZAÇÃO DO ENSAIO.....	21
3.2 TRATAMENTOS .....	21
3.3 PRÁTICAS CULTURAIS .....	22
3.3.1 <i>Viveiro</i> .....	22
3.3.2 <i>Campo definitivo</i> .....	23
3.3.3 <i>Desenho experimental</i> .....	23
3.3.4 <i>Análise estatística</i> .....	24
3.3.5 <i>Variáveis medidas</i> .....	24
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	26
4.1 PERCENTAGEM DE PEGAMENTO .....	26
4.2 NÚMERO DE FOLHAS .....	27
4.3 RENDIMENTO.....	30
4.4 RAZÃO FOLHA: CAULE .....	32

4.5. PESO SECO.....	34
<b>5.CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>36</b>
RECOMENDAÇÕES .....	37
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>40</b>
<b>ANEXO I: ANÁLISE DO SOLO FEITA PELO LABORATÓRIO DE SOLOS DA FAEF .....</b>	<b>41</b>
TABELA 1. ANÁLISE DE SOLO DA FAEF .....	41
<b>ANEXOII: ESQUEMA DE CONTAGEM DAS SEMENTES .....</b>	<b>42</b>
<b>ANEXOIII: ESQUEMA DO VIVEIRO .....</b>	<b>42</b>
<b>ANEXOIII B: ESQUEMA DO ENSAIO NO CAMPO DEFINITIVO. ....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXO IV. VALORES MÉDIOS DAS VARIÁVEIS MEDIDAS POR TRATAMENTO.....</b>	<b>44</b>
<b>ANEXO V. ANALISE DE VARIÂNCIA.....</b>	<b>45</b>
ANEXO V(A): ANOVA SOBRE A PERCENTAGEM DE PEGAMENTO DE PLÂNTULAS ....	45
ANEXO V (B): ANOVA SOBRE O NÚMERO DE FOLHAS NA 1ª COLHEITA.....	45
ANEXO V(C): ANOVA SOBRE O NÚMERO DE FOLHAS NA 2ª COLHEITA .....	46
ANEXO V(D): TESTE T NÚMERO DE FOLHAS POR COLHEITA .....	46
ANEXO V(E): ANOVA SOBRE O RENDIMENTO DA PRIMEIRA COLHEITA .....	47
ANEXO (F) ANOVA SOBRE O RENDIMENTO DA SEGUNDA COLHEITA .....	47
ANEXO V (G): TESTE T RENDIMENTO POR COLHEITA.....	47
ANEXO V(H): ANOVA SOBRE RAZÃO FOLHA: CAULE DA PRIMEIRA COLHEITA .....	48
ANEXO V(I): ANOVA SOBRE RAZÃO FOLHA: CAULE DA SEGUNDA COLHEITA .....	48
ANEXO V(J): ANOVA SOBRE PESO SECO DA PRIMEIRA COLHEITA.....	49
ANEXO V(K): ANOVA SOBRE PESO SECO DA SEGUNDA COLHEITA.....	49
ANEXO V (L): TESTE T PESO SECO POR COLHEITA .....	49

## INDÍCE DE TABELAS

TABLE 1 - PERCENTAGEM MEDIA DE PAGAMENTO POR TRATAMENTO.....	26
TABLE 2 - NUMERO DE FOLHAS POR TRATAMENTO/COLHEITA.....	27
TABLE 3 - NUMERO DE FOLHAS ENTRE A PRIMEIRA E A SEGUNDA COLHEITA.....	29
TABLE 4 - RENDIMENTO MEDIO POR TRATAMENTO/COLHEITA.....	30
TABLE 5 - RENDIMENTO MEDIO POR COLHEITA.....	31
TABLE 6 - RAZAO DE PESO MEDIO DE FOLHAS: CAULE POR TRATAMENTO/COLHEITA.....	32
TABLE 7 - PESO SECO POR TRATAMENTO/COLHEITA.....	34
TABLE 8 - PESO SECO POR COLHEITA.....	35



## 1. INTRODUÇÃO

As hortaliças desempenham um papel preponderante na dieta alimentar humana, visto serem ricas em vitaminas, proteínas, minerais e fibras. Servem como fonte reguladora de todo o organismo, contribuindo para que se goze de boa saúde. Quando produzidas em locais com boas oportunidades de mercado, os produtores podem gerar grandes lucros.

A couve de folhas é uma hortícola pertencente à espécie *Brassica oleracea* L. var. *Acephala* (DC) Alef. cujo centro de origem é provavelmente a região do Mediterrâneo, e que actualmente se encontra expandida nas regiões tropicais e subtropicais (Tindall, 1993).

Em Moçambique, a cultura da couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*) é largamente produzida pelo sector familiar nas zonas baixas ou com sistemas de regadio e tem como finalidade o consumo e venda nos mercados locais. A sementeira é geralmente feita em viveiros, de modo a garantir melhores cuidados às plântulas. Esses cuidados permitem obter mudas de qualidade que aumentam as possibilidades do sucesso da cultura no campo definitivo. Segundo Minami (1995), a produção de mudas também influencia o desempenho das plantas nos canteiros de produção, tanto do ponto de vista nutricional, quanto do tempo necessário para a produção e, conseqüentemente, do número de ciclos produtivos executados por ano. Assim, a produção de mudas de alta qualidade torna-se estratégia para quem quer melhorar a agricultura, tornando-a mais competitiva sendo por isso considerada a chave para o sucesso da cultura no campo definitivo (Minami, 1995).

Em Maputo, os grandes mercados são abastecidos pela zona do Vale do Infulene, Zonas Verdes e Zona da 2M, onde as sementeiras são feitas a lanço nos alfobres sem nenhum padrão de determinação da quantidade de sementes, o que resulta em altas taxas de sementeira, fazendo com que as plântulas compitam intensamente pela luz, nutriente e espaço físico. Como resultado disso, as plantas ficam estioladas e pouco vigorosas, facto que se reflecte no campo definitivo depois do transplante.

Alguns estudos feitos reportam que a cultura tem um desempenho em termos de capacidade de rebroto após a primeira colheita. No entanto, escasseia informação sobre até que ponto essa capacidade de rebroto poderá oferecer folhas para o consumo e comércio, assim como não existe uma análise comparativa dos rendimentos da segunda colheita em relação a primeira (que terá a mesma duração em campo que a primeira, 42 dias). Assim, este estudo vai permitir avaliar as possibilidades que os produtores têm de colher duas vezes numa mesma campanha agrícola, o que maximizaria o uso das sementes e pouparia os trabalhos com a lavoura, contribuindo-se, desta forma, para reduzir os custos de produção.

Sendo a semente cara e o sector familiar caracterizado por fraco poder económico, é preciso encontrar formas de recomendação de sementeira para um máximo aproveitamento da semente. É neste contexto que o presente ensaio vai procurar encontrar a melhor taxa de sementeira usando instrumentos de medição como tampinhas e Coca-cola de 300ml (que são acessíveis ao sector familiar).

## **Objectivos**

### **Geral**

- ✓ Avaliar o efeito da taxa de sementeira em viveiro sobre o crescimento e re-crescimento da couve.

### **Específicos**

Determinar:

- ✓ a influência da taxa de sementeira em viveiro sobre o pegamento;
- ✓ a taxa de sementeira que proporciona maior produção de folhas;
- ✓ a taxa de sementeira que proporciona maiores rendimentos nas 1ª e 2ª colheitas;
- ✓ a influência da taxa de sementeira na razão da alocação dos fotoassimilados entre as folhas e os caules;
- ✓ o efeito da taxa de sementeira sobre a capacidade de rebrote.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Origem e distribuição

A couve de folhas, de nome científico *Brassica oleracea* var. *Acephala*, pertence à família das crucíferas com um número de cromossomas  $2n = 18$  e é provavelmente originária das regiões do Mediterrâneo.

A couve tronchuda foi domesticada há cerca de 5000 anos e agora é cultivada em todo o mundo, embora nos trópicos o seu cultivo seja maioritariamente restrito a elevações. A couve tronchuda integra culturas diversas desenvolvidas da couve tronchuda selvagem, que tem origem no norte do Mediterrâneo e no oeste da Europa. É provavelmente a primeira cultura das couves a ser praticada. Os tipos com plantas altas plantadas para colheitas repetidas são populares por toda a parte da África oriental e austral, mas menos comuns na África central e raras na África ocidental. A couve tronchuda é o mais importante vegetal folhudo nas terras altas do Quênia e dos países circunvizinhos, e é conhecida como "sukuma wiki". No Zimbabwé, os tipos mais importantes são chamados "rugare", "viscose" e "tronchuda". Há numerosos cultivos e clones da couve folhuda. Para além da amplamente distribuída couve portuguesa e da couve de caule estreito, os tipos de couve tronchuda do oriente, tais como couve crespa ou brocoli, são raramente encontrados na África tropical, e este é também o caso da couve chinesa (Mvere, B. & van der Werff, M., 2004).

### 2.2 Descrição botânica

A couve é uma cultura perene que normalmente cresce como anual nas zonas temperadas e chega a atingir cerca de 1 metro de altura.

Como perene, a couve desenvolve-se em duas fases, sendo a primeira fase o crescimento vegetativo e a segunda o crescimento e desenvolvimento das partes reprodutivas (Tindall, 1993).

Segundo Edmond *et al* (1964), a couve tem como características:

**Sistema radicular:** possui um sistema radicular bastante ramificado e muito desenvolvido. As raízes chegam a atingir entre 0.6 a 1.2 metros de extensão lateral no fim da 1ª fase de crescimento.

**Caule e folhas:** possui um caule comparativamente curto. O caule floral desenvolve-se a partir das axilas das folhas e pode atingir cerca de 0.6 a 1.2 metros de altura. As folhas são simples, ovais, em forma de roseta ao redor do caule, largas, bem desenvolvidas e frescas.

**Flores, frutos e sementes:** a inflorescência é terminal e é um rácimo. A inflorescência é composta por flores hermafroditas, regulares compostas por 4 sépalas, 4 pétalas brancas ou amarelas claras, e 6 estames. O fruto é uma longa e delgada vagem – a silíqua. A semente é castanha -clara a castanha -chocolate e ligeiramente irregular ou lisa.

### 2.3 Variedade tronchuda portuguesa

A couve tronchuda pertence ao género *Brassica* a espécie *Brassica oleracea* e a variedade *acephala*. Tem como características, um pseudo repolho rodeado por folhas abertas e bem desenvolvidas. As folhas são marcadamente pecioladas, com nervuras grossas verde-azulados (SEMOC, s.d)

A época de sementeira para esta variedade vai de Março ao Agosto. Recomenda-se que a sementeira seja feita em viveiro e só depois dos 28-35 dias é que se faz o transplante. A maturação desta variedade verifica-se aos 65 dias depois do transplante. Tem como rendimento cerca de 10 ton./ha é apropriado para o mercado em fresco ( SEMOC, s.d)

Estudos demonstraram que a couve mantém a qualidade se for conservada a 90-95% de humidade relativa e 0°C de temperatura durante 14 dias (Tindall, 1993).

## 2.4 Exigências Edafoclimáticas

### 2.4.1 Ecologia

A couve tronchuda cresce melhor sob a luz do sol. A temperatura óptima para o seu crescimento é 15 a 25° C, mas há muitas diferenças na tolerância de frio ou calor entre as espécies. A couve tronchuda tolera temperaturas baixas (os tipos europeus até toleram a geada). Um fornecimento regular de água é essencial para o bom crescimento, quer através da chuva ou irrigação (cerca de 5 mm por dia) (Mvere, B. & van der Werff, M., 2004).

### 2.4.2 Temperatura

Dentre os factores climáticos que afectam o cultivo da couve, a temperatura é o único que não pode ser facilmente modificado por práticas culturais. Este factor afecta o cultivo desde a germinação das sementes, desenvolvimento das partes económicas, floração, produção de sementes à qualidade da couve e, associado à humidade, influencia a ocorrência de pragas e/ou doenças (Rice *et al.*, 1990).

Elevações superiores a 500 metros são as mais adequadas para o cultivo da couve, apesar de existirem cultivares adaptadas às zonas baixas (Tindall, 1993)

Para a germinação, a couve exige no mínimo 5° C. Não tolera temperaturas superiores a 34 a 35°C e germina bem quando exposta a temperaturas entre 24 a 30°C. O aumento no crescimento ocorre com a subida da temperatura até aos 25°C e tem como limite os 40°C. Temperaturas inferiores a 5°C afectam o seu crescimento.

A floração ocorre quando a couve é exposta a temperaturas baixas (>7°C) durante o estágio indutivo (Manhaussele 2005).

### 2.4.3 Solos

A couve pode desenvolver-se em diferentes tipos de solo, desde os pesados (argilosos) aos leves (arenosos), desde que sejam férteis e bem drenados, e que tenham uma boa capacidade de retenção de humidade, um conteúdo alto de matéria orgânica e um intervalo de pH entre 6.0 a 6.8. Em geral o valor favorável de pH para solos que sofrem intensivo cultivo de vegetais situa-se entre 5.5 e 7.5 (Rice *et al.*, 1990).

Para solos de fertilidade mediana ou baixa, na falta de dados obtidos localmente, sugere-se a aplicação 40 kg/ha de N, 100 a 200 kg/ha de  $P_2O_5$  e 50 a 80 kg/ha de  $K_2O$  (Filgueira, 2000).

Segundo Mathai (1988), “a cultura extrai por ha 200 kg de N, 90 kg de  $P_2O_5$  e 280 kg de  $K_2O$ ”. A adubação orgânica dá bons resultados quando aplicada dias antes do transplante. Segundo Rice *et al* (1990), “as culturas cujo objectivo é a produção de folhas, respondem bem a aplicação de nitrogénio”. Esta aplicação deve ser feita frequentemente e em pequenas quantidades para se evitar a lixiviação.

### 2.4.4 Pragas, Doenças e Controle de Infestantes

O cultivo da couve é afectado por doenças que se agrupam em: doenças causadas por patógenos e doenças fisiológicas. Das doenças causadas por patógenos, são mais comuns e fáceis de controlar as causadas por fungos que por bactérias e vírus. Segundo Rice *et al* 1990, “a actividade infecciosa dos patógenos é acelerada quando existem ferimentos nas plantas, e a existência de feridas é uma das consequências de má gestão (quer de viveiro, quer de campo definitivo) causada por elevadas densidades”.

As doenças fisiológicas são referentes à desordem interna e estão associadas a vários factores de desenvolvimento como: nutrição, humidade, luz e outros.

No controle das pragas, é mais económico fazer aplicação de insecticida logo ao primeiro sinal de ataque do que esperar que o nível de ataque se eleve e cause danos à cultura (Rice *et al*, 1990). Tanto as infestantes anuais como as perenes são controladas usando enxadas e herbicidas. Estudos mostraram que o uso de enxadas a nível superficial no controle de infestantes causam menos danos a cultura.

## 2.5 Crescimento e Desenvolvimento das plantas

### 2.5.1 Crescimento e Desenvolvimento

O crescimento na planta consiste num aumento irreversível no tamanho (que geralmente é, mas não necessariamente, acompanhado por um aumento em sólido ou em peso seco) e na quantia de protoplasma.

A mudança na forma, no grau de diferenciação e no estado de complexidade do organismo constitui o processo de desenvolvimento. Por outro lado, desenvolvimento é um conceito qualitativo que se refere à mudança na natureza do crescimento feito pelo organismo. (Bonner & Galson, 1952).

Segundo Silveira (2005), *“o crescimento é o aumento irreversível em tamanho ou volume, geralmente acompanhado por um aumento de peso e de quantidade de protoplasma”*.

De acordo com Bonner & Galson (1952), *é difícil separar crescimento de desenvolvimento, pois os dois processos estão extremamente relacionados e ocorrem simultaneamente no mesmo organismo*. Tanto o crescimento como o desenvolvimento da planta dependem da fotossíntese e de outros processos controlados pela luz. Portanto, falar de factores que afectam a fotossíntese é falar de factores que afectam o crescimento e o desenvolvimento das plantas. Dentre os factores externos que afectam a taxa fotossintética, os mais importantes são a intensidade da luz, a concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera e a temperatura (Bonner & Galson, 1952).

## 2.5.2 Influência da luz sobre o crescimento

Depois da emergência, as plantas estão expostas a uma quantidade de luz onde ocorrem muitas transformações. Estas transformações consistem numa rápida promoção da capacidade fotossintética, incluindo mudanças morfológicas (retardamento da extensão caulinar, promoção da extensão foliar). A nível celular, ocorre a síntese de pigmentos e enzimas, sendo todos esses processos influenciados pela luz (Hart, 1988).

A luz é um factor relevante para o desenvolvimento vegetal, pois promove o processo da fotossíntese. Experimentalmente comprovou-se que, a um aumento na intensidade luminosa, corresponde uma elevação na actividade fotossintética dentro de certos limites, resultando em maior produção da matéria seca nas plantas. Contrariamente, a deficiência luminosa provoca maior alongamento celular, resultando em estiolamento, isto é, aumento em altura e extensão da parte aérea, porém sem correspondente elevação do teor da matéria seca. Sob baixa luminosidade, há a formação de plantas frágeis, de menor produtividade (Filgueira, 2000).

A fotossíntese não é o único processo para o qual a luz é essencial. Durante o ciclo da vida vegetal, várias respostas que conferem enormes vantagens no estabelecimento e na sobrevivência da planta (tais como a germinação da semente, inibição do alongamento caulinar, síntese de clorofila e antocianinas, expansão foliar, floração e tuberização), estão envolvidos directamente com a duração e qualidade da luz. O processo pelo qual a luz regula o desenvolvimento das plantas é denominado fotomorfogênese. Alguns pigmentos envolvidos são moléculas semelhantes à clorofila, mas que conferem à planta um ajuste no seu programa de desenvolvimento no ambiente em que se encontram, independentemente da fotossíntese (Carvalho & Peres, 2003).



### 2.5.3 Métodos de medição do crescimento e diferenciação

O crescimento pode ser medido usando diferentes métodos. Por exemplo: a altura das plantas, o tamanho (largura, comprimento e área) da folha, o peso fresco, a matéria seca, o número de células em tecidos ou órgãos, a concentração de constituintes químicos (ácidos nucleicos, nitrogénio solúvel, nitrogénio proteico, lípidos, carboidratos) em tecidos ou órgãos. A diferenciação pode ser acompanhada com anotações do tempo de aparecimento de folhas, flores, abertura floral. A diferenciação inicia-se com mudanças ao nível subcelular e celular que depois se evidenciam na parte externa (Noggle & Fritz, 1976).

### 2.6 Propagação e Plantação

A couve tronchuda é plantada por sementes ou caules cortados. Plantas pequenas semeadas por sementes desenvolvem uma raiz apumada forte com raízes laterais, enquanto rebentos de raiz desenvolvem muitas raízes laterais fortes. Dependendo da tenridade e tamanho da folha desejada, as primeiras folhas podem ser colhidas 4 a 6 semanas após a plantação. A retirada das folhas velhas promove o desenvolvimento de novas folhas e por isso uma produção maior. A produção de folhas termina quando começa a floração. A floração é controlada pela temperatura. Sementes locais são facilmente propagadas quando plantadas a altitudes acima dos 500m. Tipos vegetativamente propagados não florescem facilmente e crescem imediatamente se a floração não é induzida pelo seu crescimento a altitudes altas ou por vernalização artificial. Culturas europeias de sementes importadas geralmente não florescem a altitudes baixas; elas precisam de vernalização com algumas semanas abaixo de 10° C. O fruto alcança o seu tamanho máximo em 3 a 4 semanas depois da polinização. Para a produção de semente, colheitas contínuas de folhas não permitem a produção de uma semente saudável e viável. A couve tronchuda floresce durante 1 a 2 meses, depois a planta envelhece e morre (Mvere, B. & van der Werff, M., 2004).

O peso de 1000 sementes de couve tronchuda é de 2 a 4 gramas. A semente seca (6% de água) continua viável por pelo menos 4 anos quando armazenada abaixo de 20°C.

A semente fresca colhida pode mostrar germinação pobre, que pode ser ultrapassada mergulhando-a em água por uma noite. Após o armazenamento por 3 a 4 meses, a dormência desaparece. As sementes germinam dentro de 3 a 6 dias a 15 a 20°C. Esfriar a semente durante três dias antes da plantação pode acelerar a germinação. Uma boa profundidade de solo arável é essencial para boa germinação e emergência. As sementes são geralmente semeadas numa “cama de sementes”. Plantas criadas a partir de sementes precisam de sombra de luz. Cerca de 300 a 500 g de sementes e 200 m<sup>2</sup> de “cama de sementes” são necessários para plantar 1 ha. As plantas estão prontas para o transplante 4 a 6 semanas após a sementeira. A propagação vegetativa é mais aplicada, especialmente para os tipos africanos que produzem poucas ou nenhuma sementes. Os rebentos são geralmente plantados directamente, mas é também possível plantá-los primeiro num viveiro para o desenvolvimento da raiz. A desvantagem da propagação vegetativa é um nível desigual causado pela plantação de material de tamanhos variáveis, perda de grandes plantas por apodrecimento e perda de vigor (murchar). O espaçamento das plantas deve ser de 20 a 30 cm entre elas numa fila e de 50 a 80 cm entre as filas, dependendo do tamanho das culturas (Mvere, B. & van der Werff, M., 2004).

## 2.7 Mudas

Segundo (Minami 1995), *a formação da muda é uma fase da actividade hortícola muito importante para as espécies onde ela é possível, pois dela depende o desempenho da planta nos canteiros de produção, tanto do ponto de vista nutricional, quanto do tempo necessário para a produção.*

O local do viveiro deve ser bem arejado, com pouca declividade, boa luminosidade e disponibilidade de água de boa qualidade.

O substrato utilizado para a formação das mudas deve apresentar pH, teor de sais solúveis e quantidade total disponível de N, P, K, Ca, Mg, S e micronutrientes adequados ao bom desenvolvimento da espécie que se está a cultivar.

A água para a irrigação deve ter um mínimo de qualidade. Se as mudas são de culturas de consumo foliar, o cuidado deve ser dobrado, principalmente quanto às contaminações biológicas. A aplicação de menor quantidade de água pode provocar

danos irreversíveis às mudas, ou acelerar o florescimento, impedindo um desenvolvimento vegetativo mais vigoroso.

Após o transplante, as mudas sentem a mudança brusca do ambiente otimizado para o ambiente estressante do campo. Nesse período, a planta deixa de crescer, podendo perder algumas folhas, principalmente as mais velhas, atrasando a retomada de crescimento. Esse período é variável de planta para planta e de espécie para espécie, além de depender das condições do campo.

A grande vantagem do sistema de mudas é o estabelecimento da cultura com espaçamento ou população predeterminada de plantas, com mudas de tamanho seleccionado e uniforme, com menos problemas fitossanitários. Essa uniformidade permite o uso dos insumos mais adequados, pois atingem sempre plantas com idades fisiológicas iguais, em todos os estágios. Também se deve levar em conta que culturas com plantas em idades fisiológicas diferentes são susceptíveis tanto a pragas como a doenças precoces e tardias, pois encontram-se na cultura plantas susceptíveis a esses dois agentes. A selecção de plantas mais sadias e uniformes é outra vantagem expressiva do sistema de produção de mudas (Minami, 1995).

## **2.8 Produtividade / Rendimento**

Dados sobre a produção são raros. Rendimentos médios são de cerca de 20 t/ha numa única colheita. Pode ser obtido um rendimento estimado de 50t/ha em 10 colheitas, separadas em intervalos de 6 meses (Mvere, B. & van der Werff, M., 2004).

## **2.9 Taxa de sementeira**

A densidade de sementeira tem um efeito muito importante sobre o crescimento das plantas porque é através dela que se podem estabelecer os níveis de competição por recursos como luz, água e nutrientes necessários para o estabelecimento e sobrevivência das plantas. A competição é a interacção entre indivíduos como resultado de requerimento de recursos limitados para a supressão das necessidades de ambos e que tem como resultado a redução do crescimento, da reprodução e da sobrevivência. A competição intra-específica reduz a disponibilidade individual de

recursos, as taxas individuais de crescimento e desenvolvimento, as reservas da planta e a distribuição da biomassa na planta (Begon, *et al.*, 1990).

## 2.10 Competição pela luz

Em ambientes onde as plantas se desenvolvem sob baixa luminosidade, como sob o dossel de uma vegetação ou muito próximas umas das outras, a interacção competitiva entre os indivíduos desta vegetação determina o estabelecimento e a sobrevivência das espécies. A competição pela luz em ambientes sombreados é um factor que predomina durante o desenvolvimento da planta até que ela se possa reproduzir. A habilidade das plantas em ajustar o seu desenvolvimento em resposta ao sombreamento requer mecanismos fotomorfogenéticos inerentes às condições de luz disponível. As folhas que se recobrem umas às outras funcionam como um filtro de luz do ambiente, e os comprimentos de onda que alcançam as camadas inferiores da vegetação possuem baixos níveis energéticos, prevalecendo menores as proporções de  $V / V_e$ . Com o aumento do sombreamento, os valores de  $V / V_e$  decrescem, promovendo a fotoconversão do  $F_{ve}$  a  $F_v$  e, conseqüentemente, os níveis de  $F_{ve}/F_{total}$  são reduzidos. Como resposta a esse decréscimo, é possível observar nas plantas o alongamento do hipocótilo ou dos entrenós (estiolamento) e a baixa síntese de clorofila. A estratégia de alcançar maiores extensões no corpo da planta tem como objectivo adquirir melhor qualidade de luz presente em camadas superiores da vegetação, alocando para isso reservas para o aumento do alongamento dos entrenós. O preço pago por esse gasto extra de reservas costuma ser a diminuição da área foliar e a inibição das gemas laterais (Carvalho & Peres, 2003).

## 2.11 Competição pela água

Durante o período de crescimento, as várias partes da planta competem normalmente entre si pela água. A transpiração, as alterações na turgescência e na concentração de solutos e o crescimento produzem variações nos défices relativos de pressão de difusão dos vários tecidos, o que provoca nas plantas uma redistribuição mais ou menos contínua da água. Quando o solo começa a secar, dá-se a competição entre os

vários tecidos e então obtêm água os que podem desenvolver os défices de pressão de difusão mais elevados. Por exemplo, as folhas novas obtêm água como regra à custa das folhas mais velhas e, durante o período de défice hídrico, estas morrem em primeiro lugar. O stress hídrico resume-se na redução do crescimento vegetativo, embora isso se alcance quer directa quer indirectamente. Por exemplo: o crescimento é reduzido quer directamente, pela perda de turgescência celular como indirectamente, pela oclusão dos estomas (fenómeno que reduz frequentemente o abastecimento de CO<sub>2</sub> necessário para a realização da fotossíntese). Os défices hídricos não só reduzem o crescimento em quantidade, mas também em qualidade, sobretudo pelo aumento do quantitativo lenhificado e da espessura das paredes celulares (Kramer & Kozlowski, 1972).

## **2.12 Competição por nutrientes**

Os nutrientes desempenham muitas funções nas plantas. Entre os seus papéis mais importantes, constam os de constituição dos tecidos da planta, agentes catalíticos em diversas reacções, reguladores osmóticos, constituintes de sistemas tamponisantes e reguladores da permeabilidade da membrana. As deficiências em minerais provocam alterações nos processos bioquímicos e fisiológicos que, por sua vez, levam frequentemente a alterações morfológicas ou sintomas visíveis. O efeito mais geral da deficiência de minerais consiste na redução de crescimento, embora o efeito mais saliente seja usualmente o amarelecimento das folhas provocado pela redução da síntese de clorofila. As folhas parecem constituir indicadores particularmente sensíveis da deficiência, tendendo a apresentar-se de tamanho reduzido, anormais na forma e na estrutura (Kramer & Kozlowski, 1972).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Localização do ensaio

O ensaio foi montado entre 29 de Março a 06 de Julho de 2006, no Campo Experimental da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal da Universidade Eduardo Mondlane em Maputo, localizado 60 metros acima do nível médio das águas do mar, nas coordenadas geográficas de 25°55' de latitude sul e 32°36' de longitude este. O solo é de textura arenosa com cerca de 93.2% de areia, pH ligeiramente ácido, com conteúdo baixo de matéria orgânica, nitrogénio, potássio, fósforo, cálcio, magnésio, sódio e baixa capacidade de troca catiónica. Os dados das análises químicas e físicas relativas ao solo são referentes a uma profundidade de 0 – 20cm, (anexo I).

#### 3.2 Tratamentos

A unidade de medição baseou-se em estudos anteriores em que foram usadas tampinhas de Coca-Cola de 300 ml. Estabeleceu-se os seguintes tratamentos:

**Tratamento 1 (T1)** taxa de sementeira de 1 tampinha/m<sup>2</sup> (equivalente a 2,636 gramas);

**Tratamento 2 (T2)** taxa de sementeira de 2 tampinha/m<sup>2</sup> (equivalente a 5,272 gramas);

**Tratamento 3 (T3)** taxa de sementeira de 3 tampinhas/m<sup>2</sup> (equivalente a 7,908 gramas);

**Tratamento 4 (T4)** taxa de sementeira de 4 tampinhas/m<sup>2</sup> (equivalente a 10,544 gramas).

Cada tampinha continha em média 596 sementes e pesava cerca de 2.636 gramas. Estes parâmetros foram determinados a partir de pesagens e contagem de 5 diferentes

amostras de sementes (anexo II) onde cada amostra equivale às sementes contidas na tampinha.

Segundo os resultados de análises de semente feito pelo Departamento de Sementes da Direcção Nacional da Agricultura, as sementes usadas apresentam um poder germinativo de cerca de 98% e uma pureza de 100%.

### **3.3 Práticas culturais**

#### **3.3.1 Viveiro**

Para a preparação da terra a nível de viveiro, usou-se uma enxada, e a seguir fez-se uma desinfecção do solo onde, se aplicou Basamid com o objectivo de eliminar ou controlar uma possível existência de fungos no solo. Em seguida fez-se a sementeira em linhas espaçadas entre si 10 cm (anexo IIIa). Durante a sementeira, teve-se o cuidado de distribuir as sementes de forma uniforme ao longo das linhas (isto para garantir uma germinação também uniforme). Antes da sementeira, fez-se uma adubação de fundo com Vegebland (que é um adubo orgânico), tendo-se usado 60gr do adubo por metro quadrado.

A seguir à adubação e sementeira, efectuou-se regas diárias até à data de transplante, onde se usou no mínimo 10L de água para m<sup>2</sup> de área. Para além das mondas, efectuou-se a pulverização a título preventivo com hidróxido de cobre para o combate à murchidão das plantas causado por vários fungos como *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Sclerotium* e *Fusarium* ( logo após o primeiro sinal de ocorrência); usou-se também e Unilax um fungicida que tem a função de aumentar o crescimento e desenvolvimento da planta e Acephat (insecticida) de sete em sete dias, para o combate do Mildio (*Peronospora parasitica*).

### 3.3.2 Campo definitivo

Para a preparação da terra a nível de campo definitivo, usou-se um multi-cultivador e uma enxada. A seguir fez-se uma desinfecção do solo, onde se aplicou Basamid com o objectivo de eliminar ou controlar uma possível existência de fungos no solo.

O transplante foi feito 28 dias depois da sementeira, pela manhã. Durante o transplante, usou-se para cada tratamento as plantas mais representativas. Para tal, usou-se critérios de avaliação visual tendo em conta parâmetros como: número de folhas, tamanho de folhas e altura das plantas.

Quatro dias antes do transplante, efectuou-se uma adubação de fundo onde foram usados cerca de 17.5 kg de Vegebland. Para todos os tratamentos, usou-se um compasso de 0,60 x 0,35 metros (anexo IIIb).

Aos 20 dias depois do transplante e depois da 1ª colheita, fez-se uma adubação de cobertura no qual se usou cerca 3.2 kg de ureia.

Para além das mondas, efectuaram-se pulverizações de quatro em quatro dias com Cipermetrina para o combate da Rosca e com Mancozebe (espaçadas também por 4 dias), para o combate ao Mildio (*Peronospora parasitica*).

### 3.3.3 Desenho experimental

No campo definitivo usou-se o Delineamento de Blocos Completos Casualizados (DBCC), com 4 tratamentos e 8 repetições. Cada talhão era de 2.45m x 3.70m, o que correspondia a 6 linhas e 6 plantas por linha, sendo o compasso de 0.60 x 0.35m para todos os tratamentos. A separação entre os talhões do mesmo bloco foi de 0,5 metros e entre os blocos foi de 1 metro, o que correspondeu a uma área total de 433.58 m<sup>2</sup>. O viveiro foi preparado em 5m<sup>2</sup>, sendo 2m<sup>2</sup> para o tratamento de 1 tampinha/m<sup>2</sup>, e 1m<sup>2</sup> para os tratamentos de 2, 3 e 4 tampinhas/m<sup>2</sup> (anexo IIa). As linhas de sementeira estavam separadas por 10cm.



### 3.3.4 Análise estatística

A análise estatística foi feita com recurso ao pacote SAS. Para comparação de médias, foi usado o teste de Duncan no nível de significância de 5% de probabilidade e o teste T para comparação pareada de médias usando o mesmo nível de significância de 5% de probabilidade.

### 3.3.5 Variáveis medidas

Foram medidas as seguintes variáveis: pegamento, número de folhas, peso fresco das folhas e dos caules, razão folha: caule e peso seco.

**Pegamento** - depois de 10 dias após o transplante, foi feita a contagem de todas as plantas que se estabeleceram e depois determinou-se a percentagem de plantas estabelecidas em cada tratamento.

$$\text{Peg} = \frac{\text{Pest}}{\text{pt}} * 100\%$$

Onde:

Peg: Pegamento

Pest = Total de plantas estabelecidas no talhão

pt: Total de plantas no talhão

**Número de folhas** - a contagem de folhas em relação à primeira colheita foi feita aos 10 dias e semanalmente, aos sábados, depois do transplante (ddt). Aos 40 dias depois da primeira colheita e foi baseada numa amostra de 6 plantas aleatoriamente seleccionadas em cada talhão, tanto para a primeira como para a segunda

**Peso fresco** - aos 42 dias depois do transplante, foi feita a primeira colheita onde foram avaliados o peso fresco da parte aérea, o peso de folhas e o peso de caules. A colheita consistiu em cortar as plantas deixando 3 folhas da parte basal para servirem de fontes de fotoassimilados às gemas axilares nos primeiros dias de brotação. Foram colhidas e pesadas 10 plantas em cada talhão e determinou-se o peso fresco médio da parte aérea. Depois separou-se as folhas dos caules, e pesou-se as folhas. Do peso

total das folhas achou-se o peso médio das folhas por planta que é o rendimento. O peso dos caules foi calculado pela diferença entre o peso total e o peso das folhas.

Com o peso fresco das folhas e caules foi calculada a razão entre o peso de folhas e o peso de caules (Razão folha: caule).

$$R = \frac{P_f}{P_c}$$

Onde:

R é a relação peso de folhas/caules

P<sub>f</sub> é o peso médio de folhas por planta por tratamento

P<sub>c</sub> é o peso médio de caules por planta por tratamento

**Peso seco** - das 10 plantas colhidas, seleccionaram-se 600 gramas ao acaso de ambas as colheitas e foram secas (foram-lhes retirados somente os caules), para a determinação do peso seco. A redução do tamanho da amostra deveu-se à capacidade da estufa e dos cartuchos, que não tinham capacidade para acomodar 32 cartuchos contendo cada um folhas de 10 plantas.

As folhas foram colocadas na estufa durante 48 horas a uma temperatura de 105°C, segundo recomendação de Rohrmoser (1987). Durante esse período, foram feitas leituras até as amostras atingirem um peso constante. A primeira leitura foi feita 48 horas depois de colocadas as amostras na estufa (como o recomendado); as restantes, de 24 em 24 horas depois da primeira, até se encontrar um resultado constante entre leituras (o que correspondeu a 89 horas de permanência na estufa).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de todas as variáveis medidas neste trabalho, referentes à percentagem de pegamento das plântulas, número de folhas para ambas as colheitas (1ª e 2ª), peso fresco e peso seco de folha:caule foram transformados em arcseno da raiz quadrada da variável somado com uma décima [arcseno ( $\sqrt{X + 0.1}$ )] para poder garantir a distribuição normal dos mesmos, Ostle (1994).

Nos alfobres notou-se que as plântulas com maior densidade (3 tampinhas/m<sup>2</sup> e 4 tampinhas/m<sup>2</sup>) tiveram um crescimento em altura com menor vigor e apresentam-se mais estioladas comparativamente às plântulas com menor taxa (1 tampinha/m<sup>2</sup> e 2 tampinhas/m<sup>2</sup>).

##### 4.1 Percentagem de pegamento

Os resultados de tabela de ANOVA em anexo mostraram existirem efeitos significativos entre os tratamentos sobre a percentagem de pegamento das plântulas anexo V(a); a tabela abaixo mostra percentagens médias dos diferentes tratamentos ao nível de significância de 5% de probabilidade .

**Tabela 1- Percentagem media de pagamento por tratamento**

Tratamentos	% média de Pagamento
1 tampinha/m <sup>2</sup>	96,44 A
2 tampinhas/m <sup>2</sup>	82,50 B
3 tampinhas/m <sup>2</sup>	75,00 C
4 tampinhas/m <sup>2</sup>	62,50 D

Cv = 3.563%

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de significância de 5% de probabilidade

Na tabela 1 acima notou-se que as plântulas provenientes do tratamento 1 que consistiu em uma tampinha de sementes da couve por metro quadrado mostraram um grande poder de pegamento comparativamente aos restantes tratamentos, seguido

pelos tratamentos 2, 3 e por último o tratamento 4 que se apresentou com a mais baixa percentagem de pegamento no campo definitivo diferindo deste modo das restantes.

Estas diferenças aqui observadas poderão estar provavelmente associadas ao menor índice de estabelecimento, principalmente das plântulas provenientes do tratamento 3 e 4 que se apresentavam com o menor vigor e maior grau de estiolamento nos alfobres, tornando assim mais difícil a sua readaptação no campo definitivo.

Os resultados aqui obtidos foram reportados pelo Minami (1995) citado por Manhaussele (2005) que diz que as plântulas são afectadas pelo método de transplante de acordo com o estado em que se encontra a plântula, sendo que as plântulas com menor vigor, com fraco crescimento e mais estioladas devido à competição intra-específica e/ou mal nutridas são as que mais morte apresentam devido às novas condições de temperatura e humidade relativa a que estão expostas, de salientar que as melhores plântulas devem ter três a quatro folhas e caule curto e grosso, com cerca de 10 cm de altura.

#### 4.2 Número de folhas

Para esta variável, as taxas de sementeira nos alfobres mostraram um efeito significativo sobre o número médio de folhas por planta no campo definitivo ( $P < 0.05$ ) para as duas colheitas (1ª e 2ª) anexos V (b) e (c). A tabela abaixo mostra o efeito dos tratamentos sobre o número médio de folhas por planta.

**Tabela 2 - Numero de folhas por tratamento/colheita**

Tratamentos	Número de folhas	
	1ª colheita	2ª colheita
1 tampinha/m <sup>2</sup>	13,591 A	17,591 A
2 tampinhas/m <sup>2</sup>	9,7742 B	16,771 AB
3 tampinhas/m <sup>2</sup>	8,8119 BC	16,130 B
4 tampinhas/m <sup>2</sup>	7,8305 C	16,080 B

CV<sub>1aColheita</sub> = 8.734%;      CV<sub>2aColheita</sub> = 4.824%.

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de significância de 5% de probabilidade

Na tabela 2 notou-se que, na primeira colheita, o tratamento com uma tampinha diferiu estatisticamente de todos os restantes tratamentos, revelando-se com o maior número médio de folhas comparativamente aos outros tratamentos. Os tratamentos com duas e três tampinhas não diferiram estatisticamente entre si, assim como os tratamentos com três e quatro tampinhas não mostraram diferenças significativas no que diz respeito ao número médio de folhas, na primeira colheita, ao nível de significância de 5% de probabilidade.

Na segunda colheita notou-se que não houve diferenças significativas entre os tratamentos uma tampinha/m<sup>2</sup> e duas tampinhas/m<sup>2</sup>, assim como entre os tratamentos dois, três e quatro tampinhas/m<sup>2</sup>, ao nível de significância de 5% de probabilidade. Verificou-se ainda que o tratamento com uma tampinha ou seja com menor taxa de sementeira nos alfores apresentou-se com maior valor médio de folhas, diferindo assim estatisticamente dos restantes tratamentos que não diferiram entre elas.

Na primeira colheita, estas diferenças entre os tratamentos sobre o número médio de folhas poderão estar associadas a dois factores. Um destes factores relaciona-se com as diferenças de adaptabilidade das plântulas ao campo definitivo, provocadas pelas diferentes taxas de sementeira. Estas por um lado, provocaram menor crescimento e vigor nas plântulas provenientes dos tratamentos com três e quatro tampinhas de sementes, e devido ao efeito de competição intra-específica, provocaram um crescimento retardado e menor adaptabilidade. O outro factor pode estar associado ao efeito verificado pelo Reghin *et al.*, (2003), que diz ter encontrado menor número de folhas nas plântulas provenientes de altas densidades de sementeira nos alfores para a cultura de *Eruca sativa* L.

Comparando as duas colheitas quanto ao número médio de folhas encontradas em cada planta no campo definitivo, verificou-se um efeito significativo ( $p < 0.05$ ) anexo V(d), enquanto na segunda colheita houve maior número de folhas comparativamente à primeira, pelo teste T ao nível de significância de 5% de probabilidade.

Na primeira colheita as plântulas levaram muito tempo para se adaptar ao meio e à emergência de novas folhas, enquanto que na segunda, as plantas já estavam bem desenvolvidas e bem estabelecidas. A diferença no número de folhas observadas entre a primeira e a segunda colheita pode ser justificada pelo número de gemas formadas

no período de rebentação, o que fez com que o número de folhas na segunda colheita fosse maior comparativamente à primeira, em que facilmente se fez o rebrotamento de novas folhas.

**Tabela 3 - Numero de folhas entre a primeira e a segunda colheita**

<b>Leitura</b>	<b>Número de folhas</b>
Primeira colheita	10,002 B
Segunda colheita	16,625 A

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste T ao nível de significância de 5% de probabilidade

### 4.3 Rendimento

Os anexos V (e) e (f) referente a variável rendimento, mostraram a existirem efeitos significativos da taxas de sementeira nas duas colheitas sobre o rendimento médio.

A tabela que se segue mostra os rendimentos médios obtidos nas duas colheitas, em função da taxa de sementeira nos alfobres.

**Tabela 4 - Rendimento médio por tratamento/colheita**

Tratamentos	Rendimento (g/planta)	
	1ª colheita	2ª colheita
1 tampinha/m <sup>2</sup>	189,88 A	1194,6 A
2 tampinhas/m <sup>2</sup>	145,63 B	1182,8 AB
3 tampinhas/m <sup>2</sup>	128,00 BC	1172,0 B
4 tampinhas/m <sup>2</sup>	109,63 C	1171,1 B
	CV <sub>1a Colheita</sub> = 9.964%	CV <sub>2a Colheita</sub> = 1.352%

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de significância de 5% de probabilidade

Comparando os tratamentos na primeira colheita na tabela acima notou-se que o tratamento com uma tampinha por metro quadrado teve maiores rendimentos, diferindo estatisticamente dos restantes tratamentos. Os tratamentos com três tampinhas por metro quadrado não diferiu tanto dos tratamentos com duas tampinhas e com quatro tampinhas. Porém, os tratamentos com duas e quatro tampinhas diferiram estatisticamente entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade.

Na segunda colheita também os tratamentos com uma e duas tampinhas/m<sup>2</sup>, não se diferiram estatisticamente entre si, assim como entre os tratamentos dois, três e quatro tampinhas/m<sup>2</sup>, observando-se ainda maiores rendimentos médios nos tratamentos com menor taxa (uma tampinha/m<sup>2</sup>) que diferiu estatisticamente dos tratamentos com três e quatro tampinhas que por sua vez não diferiram entre si. O tratamento com duas tampinhas de sementes apresentou-se como intermediário, pois não apresentou

diferenças significativas em relação aos restantes tratamentos tanto para uma tampinha, como para os de três e quatro tampinhas/m<sup>2</sup>.

Como se pode verificar na tabela de rendimento notou-se que a percentagem de pegamento e o número de folhas influenciaram no rendimento da couve. Os maiores rendimentos obtidos na taxa de sementeira mais baixa nos alfobres podem ser associados a maior percentagem de pegamento e no número de folhas por planta devido ao estado de plântulas que apresentaram maior vigor e maior adaptação ao campo definitivo comparativamente as plantas provenientes da taxa de sementeira mais alta que resultou em plântulas menos vigorosas e com maior tempo de adaptação no campo definitivo, resultando assim em menor percentagem de pegamento e menor número de folhas e como consequência disso resultou em menor rendimento.

Segundo diversos autores citados por Rulkens (1996), o tamanho das plântulas é de primordial importância no rendimento, tendo-se comprovado que, quando se plantam, plântulas pequenas e finas, o rendimento diminui em cerca de 20%, comparativamente ao observado com plântulas de qualidade.

Devido a estes efeitos de competição intra-específica, Rulkens (1996), recomenda o uso de 1.7g de sementes por metro quadrado de alfobre que é um valor mais aproximado a uma tampinha de uma garrafa de Coca-Cola de 300 ml e para plantar um hectare de terreno são necessários 75-100 metros quadrados de alfobre.

Comparando as duas colheitas notou-se que houve efeitos significativos sobre o rendimento ( $P < 0.05$ ), anexo V(g).

A tabela abaixo mostra o rendimento médio da primeira e da segunda colheita.

**Tabela 5 - Rendimento médio por colheita**

Colheita	Rendimento (g)/planta
Primeira colheita	143,28 B
Segunda colheita	1180,10 A

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste T ao nível de significância de 5% de probabilidade



As diferenças observadas entre a primeira e a segunda colheitas poderão ser justificadas pelo facto de, na fase de rebrotação, a primeira colheita apresentar somente uma gema, enquanto na segunda colheita surgirem várias gemas laterais, o que levou à produção de maior número de folhas.

#### 4.4. Razão folha: caule

A ANOVA mostrou haver um efeito significativo dos tratamentos sobre a razão peso de folhas/caule anexos V (h) e (i). A tabela abaixo ilustra as diferenças observadas na razão peso de folhas/caule obtidas por taxas de sementeira nos alfobres.

Segundo a tabela 6 notou-se, que na primeira colheita, a razão folha: caule apresentou diferenças significativas entre as taxas de sementeira. Os tratamentos com três e quatro tampinhas apresentaram maior razão do que o tratamento com uma tampinha de sementes/m<sup>2</sup> que mostrou a menor razão em relação aos dois tratamentos anteriormente mencionados. O tratamento com duas tampinhas por metro quadrado apresentou-se como intermédio, visto ter apresentado uma razão de folha: caule que não diferiu tanto do tratamento com uma tampinha como dos tratamentos com três e quatro tampinhas/m<sup>2</sup>

Tabela 6 - Razão de peso médio de folhas: caule por tratamento/colheita

Tratamentos	Peso médio folha/caule (g)	
	1 <sup>a</sup> colheita	2 <sup>a</sup> colheita
1 tampinha/m <sup>2</sup>	11,421 B	27,840 <sup>ns</sup>
2 tampinhas/m <sup>2</sup>	14,225 AB	27,045 <sup>ns</sup>
3 tampinhas/m <sup>2</sup>	16,367 A	28,552 <sup>ns</sup>
4 tampinhas/m <sup>2</sup>	18,998 A	29,770 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup> Não significativo a 5%

CV<sub>1a Colheita</sub> = 6.452%

CV<sub>2a Colheita</sub> = 4.238%

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de significância de 5% de probabilidade

Estas médias altas de razão folha: caule observadas nos tratamentos com três e quatro tampinhas poderão ser provavelmente associadas segundo Manhaussale (2005) ao estado das plantulas no momento do transplante (menor tamanho das folhas, mais debilidade e estioladas), tenham tido menor capacidade de adaptação e conversão de energia radiante em energia química e isto pode fazer com que os fotoassimilados sintetizados fossem mais alocados para as folhas visando aumentar a área foliar e elevar a sua capacidade fotossintética.

Begon, *et al.*, (1990), refere que a competição intra-específica não só se reflecte nas taxas de crescimento, mas também no desenvolvimento, maturação e distribuição da biomassa.

Na segunda colheita não houve diferenças significativas entre os tratamentos na razão média folha/caule, pelo teste de Duncan ao nível de significância de 5% de probabilidade. Este efeito contrário, observado na segunda colheita, poderá ser explicado provavelmente pelo facto de as plantas nesta fase se apresentarem com maior adaptabilidade ao meio e produção e distribuição dos fotoassimilados equitativa entre as folhas e os caules, apesar de outras plantas serem provenientes de maiores taxas.

#### 4.5. Peso seco

Na primeira colheita verificou-se um efeito significativo da taxa de sementeira sobre o peso seco, enquanto na segunda as diferenças não foram significativas {anexo V (j) e (k)}.

A tabela abaixo mostra as médias obtidas entre os tratamentos nas duas épocas de colheita sobre o peso seco.

**Tabela 7 - Peso seco por tratamento/colheita**

Tratamentos	Peso seco (g)	
	1ª colheita	2ª colheita
1 tampinha/m <sup>2</sup>	73,488 A	73,350 <sup>ns</sup>
2 tampinhas/m <sup>2</sup>	71,750 AB	72,500 <sup>ns</sup>
3 tampinhas/m <sup>2</sup>	69,200 B	71,771 <sup>ns</sup>
4 tampinhas/m <sup>2</sup>	56,100 C	71,534 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup> Não significativo a 5%

CV<sub>1ª Colheita</sub> = 3.782 %

CV<sub>2ª Colheita</sub> = 7.341%

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de significância de 5% de probabilidade

O tratamento com uma tampinha de sementes apresentou-se com maior peso médio de matéria seca comparativamente aos tratamentos com três e quatro tampinhas de sementes. Porém, o mesmo tratamento não apresentou diferenças significativas com o tratamento com duas tampinhas que por sua vez não difere estatisticamente do tratamento de três tampinhas. Por último, o tratamento com quatro tampinhas de sementes revelou a menor média de peso seco.

As diferenças de peso seco observadas na primeira época de colheita entre os tratamentos podem ser explicadas segundo Janick (1968), que afirma que a competição intra-específica, causada pela pressão populacional das taxas de alface resultou em uma maior competição pelos recursos ambientais, provocando uma redução do peso seco da parte aérea, devido ao aumento da densidade populacional de plantas por unidade de área. Nos tratamentos de maior taxa (4 tampinhas por metro

quadrado), houve menor produção de matéria seca nas folhas, comparativamente ao tratamento um. Isto prova mais uma vez que a taxa maior de sementeira não só diminui o rendimento obtido mas também a alocação dos nutrientes para as folhas. Na segunda colheita não houve diferenças significativas, provavelmente porque as plantas nesta fase se apresentarem com a maior adaptabilidade ao meio e, boa distribuição de matéria seca.

Quando se faz a comparação entre as duas colheitas nota-se que os tratamentos no viveiro tiveram influencia na acumulação de matéria seca, ( $P < 0.05$ ) anexo V(I).

**Tabela 8 - Peso seco por colheita**

Colheita	Peso seco (g)
Primeira colheita	67,637 B
Segunda colheita	72,916 A

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste T ao nível de significância de 5% de probabilidade

A segunda colheita apresentou-se com maior peso de matéria seca comparativamente à primeira, diferindo estatisticamente pelo teste T a 5% de significância. Estas diferenças observadas entre a primeira e a segunda colheita na acumulação de matéria seca poderão ser associadas com a fraca alocação de carboidratos nos tratamentos com três e quatro tampinhas que se reflectiram no baixo poder de acumulação de matéria seca na primeira época comparativamente a segunda, não só como também, pelo facto de na segunda colheita terem se formado muitas folhas o que leva a acumulação de carboidratos para a planta.

## 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.

- A taxa de sementeira nos alfobres teve influência em todas as variáveis medidas até a primeira colheita.
- A percentagem de pegamento foi maior na taxa de sementeira de 1 tampinha /m<sup>2</sup> 96.44% do que nas taxas de 2, 3 e 4 tampinhas/m<sup>2</sup> com valores de 82.50%, 75% e 62.50% respectivamente.
- A percentagem de pegamento, o número de folhas, o rendimento e o peso seco foi maior no tratamento com uma tampinha da taxa de sementeira ou seja, o tratamento com menor taxa de plântulas e apresentou-se com menor razão folha/caule.
- A segunda colheita foi mais rentável em relação à primeira, pois, teve maior número de folhas, maior peso seco e maior rendimento.
- A taxa de sementeira de quatro tampinhas por metro quadrado apresentou maior razão folha/caule pelo que se pode concluir que existe uma maior alocação de fotoassimilados nas folhas.
- Tendo havido na segunda colheita diferenças significativas entre os tratamentos, no número de folhas e no rendimento, pode-se concluir que a taxa de sementeira de uma tampinha por metro quadrado teve maior capacidade de rebrote.

## **Recomendações**

### **Aos produtores recomenda-se:**

O uso de uma tampinha por metro quadrado, porque, para além de dar bom rendimento, permite a obtenção de mudas de boa qualidade e com bom vigor, com maior capacidade de pegamento no campo definitivo.

Que se faça a segunda colheita, pois esta é mais rentável do que a primeira.

### **Para estudos futuros recomenda-se:**

Sejam feitos testes de determinação de Matéria Seca em termos quantitativos. Isto porque tratado-se de uma amostra de composição conhecida, quer-se descobrir a concentração de um ou mais dos seus constituintes (neste caso carboidratos, fibras, vitaminas e mais) que podem aumentar o peso das folhas.

Que se façam estudos de retornos marginais, para se avaliarem as despesas e os retornos (de maneira que se veja se é ou não rentável uma segunda colheita).

## BIBLIOGRAFIA

- Apontamentos de Horticultura: Couves (2004).
- Apontamentos retirados na Net em [www.prota.org](http://www.prota.org).
- Begon, M. *et al.* 1990. Ecology: Individuals, population and communities. Blackwell Scientific Publications. 2 ed. Edinburg. 945 pp.
- Carvalho, R & Peres, L. 2003. Fotomorfogênese.
- Filgueira, F. 2000. Novo manual de Olericultura. Agrotecnia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Editora ufv. Universidade Federal de Viçosa. Brasil.
- Gilead, Mlay; Dista, Sérgio (2004); *Apontamentos de Experimentação Agrária*.
- Hart, J. 1988. Light and Plant Growth. Unwin Hyman editora. London. 204 pp.
- Janick, J. A ciência da horticultura. São Paulo: Livraria Freitas Bastos S. A., 1968. 485 p.
- Kramer, P & Kozlowski, T. 1972. Fisiologia das árvores. Lisboa. Fundação Calouste Gulbenkian. 745 pp.
- Lakatos, Eva Maria e Marconi, Marina de Andrade (1991), Fundamentos de Metodologia Científica 3ª Edição, Editora Atlas, S. Paulo.
- Laville, Chistian e Dione, Jean (1999), A Construção do Saber, Editora UFMG, Porto Alegre.
- Mathai, P. (1988) Vegetable Growing in Zambia. Berlings, Arlov. Suécia. 204p.
- Manhaussele, Rógério (2005), Projecto Final.
- Minami, K. (1995) Produção de mudas de alta qualidade em Horticultura. T.A. Queiroz, editora. São Paulo. Brasil. 128p.
- Mvere, B. & van der Werff, M., 2004. *Brassica oleracea* L. (leaf cabbage) [Internet] Record from Protabase. Grubben, G.J.H. & Denton, O.A. (Editors). PROTA (Plant Resources of Tropical Africa / Ressources végétales de l'Afrique tropicale), Wageningen, Netherlands. <[http:// database.prota.org/search.htm](http://database.prota.org/search.htm)>. Accessed 1 July 2005.

- Noggle, G. & Fritz, G. 1976. Introductory Plant Physiology. 2 ed. Printice-Hall. New Jersey. U.S.A. 150-535pp.
- Ostle, B. (1994). *Estadística aplicada*, 13ª Edição, México.
- Reghin, M.Y., Otto, R.F., Vinne, J.Van Der (2004). Efeito da densidade de mudas por célula e do volume de célula na produção de mudas e cultivo da Rúcula: In [http://www.editora.ufla.br/revista/28\\_2/art06.pdf](http://www.editora.ufla.br/revista/28_2/art06.pdf)
- Rice, R. *et al* (1991); *fruit and vegetable production in warm climates*, Macmillan education ltd; Hong Kong.
- Raemaekers, Romain H. (2001); *Crop Production in Tropical Africa*;
- Rohrmoser, K. (1987); *Manual de Ensaio de Campo na Cooperação Técnica*. GTZ. Eschborn. 328pp
- Rulkens, A. (1996). *Apontamentos de horticultura*, FAEF, UEM, Maputo.
- Semoc; *Ficha Técnica Hortícolas*; semoc; Maputo.
- Silveira, A. 2005. <http://www.ultimaarcadenoe.com/biologia7m.htm>.
- Tindall, D. (1988); *Vegetables in the tropics*; macmillan internacional college edition; Hong Kong.
- Wien. H.C.(1997). *The physiology of vegetable crops*. New York: Cab Internatinal. 662pp.



# Anexos

**ANEXO I: Análise do solo feita pelo Laboratório de solos da FAEF****Tabela 1. Análise de solo da FAEF**

	Fracção	Valores	Classificação*
Textura do solo	Areia	93.3%	
	Argila	4.10%	Solo arenoso
	Limo	2.6%	
pH		6.9	Ligeiramente ácido
CE (mS/cm)		0.325	Não salino
M.O (%)		0.300	Muito baixa
N (%)		0.05	Muito baixo
P (meq/100 g solo)		1.53	Muito baixo
K (meq/100 g solo)		0.16	Baixo
Ca (meq/100 g solo)		2.0	Muito baixo
Mg (meq/100 g solo)		0.6	Muito baixo
Na (meq/100 g solo)		0.07	Muito baixo

Análises feitas pelo Laboratório de solos da FAEF.

- Fonte: Agricultural Compendium, 1981

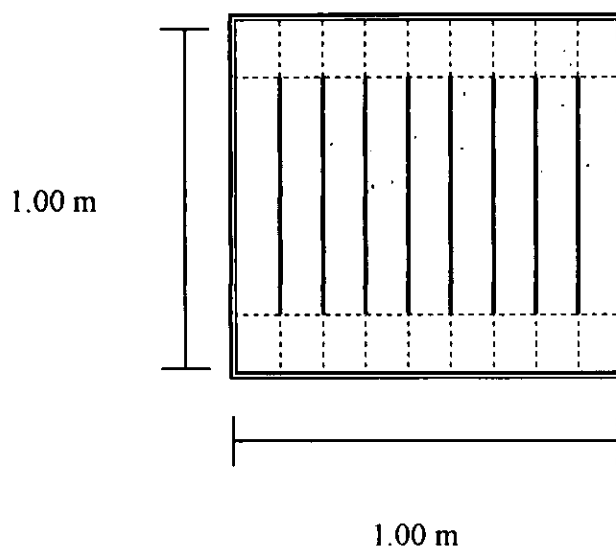
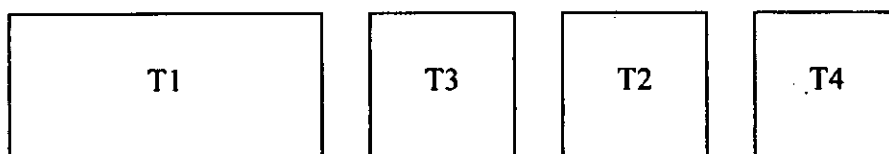
**Resultados das análises**

O solo é de textura arenosa com cerca de 93.2% de areia, pH ligeiramente ácido, com conteúdo baixo de matéria orgânica, nitrogénio, potássio, fósforo, cálcio, magnésio, sódio e baixa capacidade de troca catiónica. Os dados das análises químicas e físicas relativas ao solo são referentes a uma profundidade de 0 – 20cm **Anexo. 1**

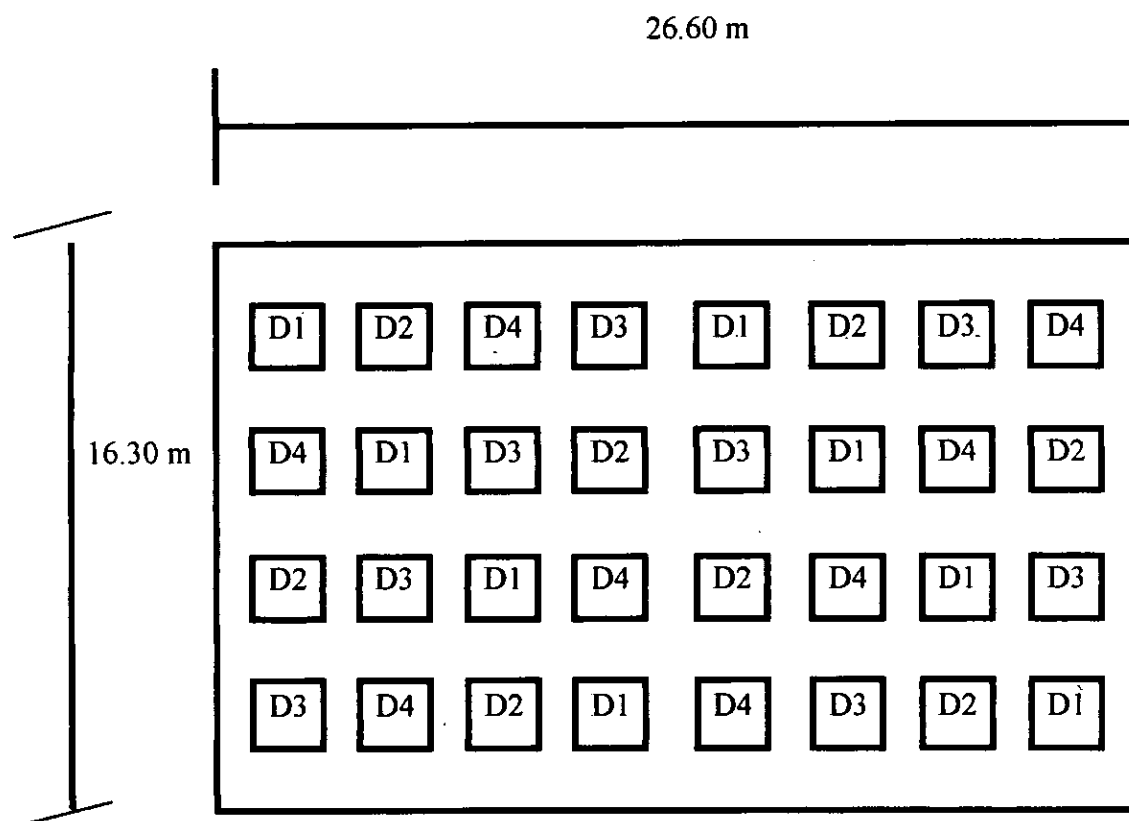
### ANEXOII: Esquema de contagem das sementes

Repetição	Peso (gramas)	Nº de sementes
1ª	2,52	599
2ª	2,61	606
3ª	2,82	592
4ª	2,71	623
5ª	2,52	558
<b>Total</b>	<b>13,18</b>	<b>2,976</b>
<b>Média</b>	<b>2,636</b>	<b>596</b>

### ANEXOIIIa: Esquema do viveiro



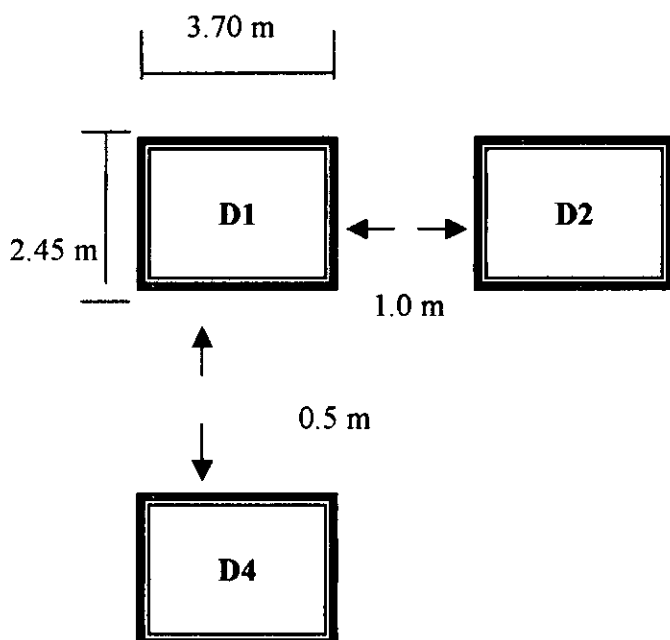
**ANEXOIIIb: Esquema do ensaio no campo definitivo.**



**Legenda:**

- D1 - Talhão que recebe do viveiro plantas produzidas a uma densidade de 1 tampa/1m<sup>2</sup>;
- D2 - Talhão que recebe do viveiro plantas produzidas a uma densidade de 2 tampa/1m<sup>2</sup>;
- D3 - Talhão que recebe do viveiro plantas produzidas a uma densidade de 3 tampa/1m<sup>2</sup>;
- D4 - Talhão que recebe do viveiro plantas produzidas a uma densidade de 4 tampa/1m<sup>2</sup>.

**Representação mais detalhada do layout**



**ANEXO IV. Valores médios das variáveis medidas por tratamento**

Variáveis	T1	T2	T3	T4	CV
% de pegamento	96.44	82.5	75	62.5	3.56
1ª Contagem	13.59	9.77	8.81	7.83	8.73
2ª Contagem	17.59	16.77	16.13	16.08	4.82
Rendimento 1	189.88	145.63	128	109.63	9.96
Rendimento 2	1194.6	1182.8	1172	1171.1	1.35
Razão F:C1	11.42	14.23	16.37	18.99	6.45
Razão F:C2	27.84	27.05	28.55	29.77	4.23
Peso seco1	73.45	71.75	69.2	56.1	7.34
peso seco2	73.35	73.5	71.77	71.53	5.62

## ANEXO V. ANÁLISE DE VARIÂNCIA

### ANEXO V(a): Anova sobre a percentagem de pegamento de plântulas

FV	GL	SQ	QM	F	P
BLOCO	7	3.00000	0.42857	1.13	0.3848
TRAT	3	11.0000	3.66667	9.63	0.0003
ERRO	21	8.00000	0.38095		
TOTAL	31	22.0000			

Cv = 3.563%

### ANEXO V (b): Anova sobre o número de folhas na 1ª colheita

FV	GL	SQ	QM	F	P
BLOCO	7	9.36672	1.33810	1.750	0.1506
TRAT	3	152.526	50.8421	66.62	0.0000
ERRO	21	16.0266	0.76317		
TOTAL	31	177.920			

CV = 8.734%

**ANEXO V(c): Anova sobre o número de folhas na 2ª colheita**

FV	GL	SQ	QM	F	P
BLOCO	7	6.12413	0.87488	1.36	0.2727
TRAT	3	10.8216	3.60721	5.61	0.0055
ERRO	21	13.5056	0.64313		
TOTAL	31	30.4514			

CV = 4.824%

**ANEXO V(d): Teste T número de folhas por colheita**

COLHEITA	Tamanho		GL	S.Q.	S.E.	T	P
	Média	amostra					
Colh 1	10.00	32	31	0.7184	0.1270	30.28	0.000
Colh 2	16.625	32	31	1.0080	0.1782		
Diferença	-6.6250						
Total		64					

**ANEXO V(e): Anova sobre o rendimento da primeira colheita**

FV	GL	SQ	QM	F	P
BLOCO	7	26238.7	3748.39	18.39	0.0000
TRAT	3	28341.8	9447.28	46.35	0.0000
ERRO	21	4279.91	203.805		
TOTAL	31	58860.5			

CV = 9.964%

**ANEXO (f) Anova sobre o rendimento da segunda colheita**

FV	GL	SQ	QM	F	P
BLOCO	7	5271.00	753.000	2.96	0.0254
TRAT	3	2913.25	971.083	3.82	0.0251
ERRO	21	5345.25	254.536		
TOTAL	31	13529.5			

CV = 1.352%

**ANEXO V (g): Teste T rendimento por colheita**

COLHEITA	Média	Tamanho		S.Q.	S.E.	T	P
		amostra	GL				
Colh 1	143.28	32	31	46.098	8.1491	115.89	0.000
Colh 2	1180.1	32	31	20.891	3.6930		
Diferença -1036.8							
Total		64					



**ANEXO V(h): Anova sobre razão folha: caule da primeira colheita**

FV	GL	SQ	QM	F	P
-----	-----	-----	-----	-----	-----
BLOCO	7	146.668	20.9526	1.71	0.1598
TRAT	3	248.065	82.6884	6.77	0.0023
ERRO	21	256.646	12.2213		
-----	-----	-----			
TOTAL	31	651.380			
CV = 6.452%					

**ANEXO V(i): Anova sobre razão folha: caule da segunda colheita**

FV	GL	SQ	QM	F	P
-----	-----	-----	-----	-----	-----
BLOCO	7	219.252	31.3217	2.10	0.0885
TRAT	3	32.0987	10.6996	0.72	0.5519
ERRO	21	312.598	14.8856		
-----	-----	-----			
TOTAL	31	563.949			
CV = 4.238%					

**ANEXO V(j): Anova sobre peso seco da primeira colheita**

FV	GL	SQ	QM	F	P
BLOCO	7	105.040	15.0057	1.82	0.1366
TRAT	3	1493.52	497.841	60.31	0.0000
ERRO	21	173.349	8.25472		
TOTAL	31	1771.91			

CV = 7.341%

**ANEXO V(k): Anova sobre peso seco da segunda colheita**

FV	GL	SQ	QM	F	P
BLOCO	7	11.2700	1.61000	0.69	0.6817
TRAT	3	16.0312	5.34372	2.28	0.1088
ERRO	21	49.1937	2.34256		
TOTAL	31	76.4948			

CV = 5.628%

**ANEXO V (l): Teste T peso seco por colheita**

COLHEITA	Média	Tamanho amostra	GL	S.Q.	S.E.	T	P
Colh 1	67.637	32	31	4.3365	0.7666	5.49	0.000
Colh 2	72.347	32	31	2.1853	0.3863		
Diferença	-4.7103						
Total	64						