

EFEITO DO TIPO DE PERFILHO, DENSIDADE DE PLANTIO E ADUBAÇÃO NK MINERAL SOBRE A PRODUÇÃO E RESISTÊNCIA DA CEBOLINHA AO ATAQUE DA MOSCA MINADORA.

C 342521

LEOPOLDO ARAÚJO BERTINI

U 22

BCT/UFCA CATIVO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

TESE
632
B461e
1995
ex. 1



DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À COORDENAÇÃO DO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA-FITOTECNIA, COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

FORTALEZA - CEARÁ - 1995

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

B461e Bertini, Leopoldo Araújo.

Efeito do tipo de perfilho, densidade de plantio e adubação NK mineral sobre a produção e resistência da cebolinha ao ataque da mosca minadora / Leopoldo Araújo Bertini. – 1995.
66 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Fitotecnia), Fortaleza, 1995.

Orientação: Prof. Dr. José Higinio Ribeiro dos Santos.

1. Agronomia. I. Título.

CDD 630

Esta dissertação foi submetida como parte dos requisitos necessários à obtenção do Grau de Mestre em Agronomia com área de concentração em Fitotecnia, outorgada pela Universidade Federal do Ceará, e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca de Ciências e Tecnologia da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho desta Dissertação é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

Leopoldo Araújo Bertini

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: 27 / 10 / 95

José Higinio Ribeiro dos Santos
- Orientador -

Fernando Felipe Ferreyra Hernandez
Conselheiro

Francisco Válder Vieira
Conselheiro



Aos meus pais,

EXPEDITO E MARIA JOSÉ, com toda gratidão pelo que sou hoje.

A minha noiva, Cândida, com muito carinho.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao professor José Higino Ribeiro dos Santos, pela orientação participativa, pelo grande exemplo de Ser Humano e principalmente pela alegria que recebem aqueles que o cercam.

Aos professores Francisco Válter Vieira e Fernando Felipe Ferreyra Hernandez, pelas sugestões oportunas na elaboração e revisão desta dissertação.

Ao professor Fanuel Pereira da Silva, pela amizade e apoio.

Ao amigo Claudomiro Moura Gomes André, pela colaboração na realização da análise estatística dessa pesquisa.

Aos funcionários do Laboratório de Solos da Universidade Federal do Ceará, pela ajuda graciosa na realização das análises laboratoriais requeridas neste trabalho.

À Universidade Federal do Ceará e à Comissão de Aperfeiçoamento de Ensino Superior (CAPES) pela oportunidade e apoio financeiro para a realização do curso de mestrado em Agronomia Fitotecnia.

A minha querida amiga Silvana Pires Mendes, a quem muito estimo, pelo seu espírito de força e companheirismo e pelo inestimável apoio.

Aos amigos Jaeger, Randal, Odonor, Nunes e Stela, pelo convívio agradável e frutuoso durante o curso de Pós-Graduação.

Ao amigo José Rubens Aguiar, pelo apoio e ajuda nos trabalhos de digitação deste trabalho.

Aos bolsistas do PET-Agronomia, pelo adorável convívio.

Aos amigos e futuros Mestres Márcio Cleber, Patrícia Gomes e Salmito, pela alegria do convívio.

A Bráulio de Sá Magalhães e Angela Francly Campos de Magalhães, pelo valioso

apoio.

Aos meus irmãos pela força e amor que sempre nos uniu.

Finalmente, à todos os professores, funcionários e colegas, pela dedicação e ami-

zade.

SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
<u>LISTA DE TABELAS</u>	vii
<u>LISTA DE FIGURAS</u>	x
<u>RESUMO</u>	xiii
<u>ABSTRACT</u>	xiv
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 ORIGEM E DESCRIÇÃO BOTÂNICA DA CEBOLINHA.....	4
2.2 PROPAGAÇÃO DA PLANTA.....	4
2.3 PRÁTICA DE COLHEITA.....	5
2.4 NUTRIÇÃO MINERAL DA CEBOLINHA.....	6
2.5 FERTILIZAÇÃO.....	7
2.6 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA MOSCA MINADORA.....	8
2.7 FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DA MOSCA MINADORA.....	9
2.8. O Desequilíbrio Biológico de Insetos Herbívoros na Concepção da Teoria da Trofobiose.....	10
2.8.1. <i>Desequilíbrios Biológicos Provocados por Adubos Solúveis</i>	12
2.8.2. <i>Resposta da População de Insetos a Aplicação de Adubos Minerais (especialmente nitrogenados e potássicos)</i>	16
3. MATERIAL E MÉTODO	21
3.1. PERFILHOS DE CEBOLINHA-.....	21
3.1.1- 1º Experimento : Escolha e Plantio de Perfilhos.....	21
3.1.2- 2º Experimento : Produção e Manejo dos Perfilhos.....	22
3.1.3- 3º Experimento : Espaçamento X Densidade de Plantio em Canteiro não Fertilizado.....	23
3.1.4- 4º Experimento : Efeito do Espaçamento de Plantio da Cebolinha em Canteiro Fertilizado.....	24
3.1.5- Pesquisa à Cebolinha nos setores de Produção e de Comercialização da Hortaliça em Fortaleza, Ceará.....	24
3.1.6- 5º Experimento: Ensaio para a Produção da Cebolinha, <i>A. shoenoprasum</i> , em Solo Adubado.....	25
3.2. Procedimento Estatístico.....	30
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
4.1. AVALIAÇÃO DOS TIPOS DE PERFILHOS DE CEBOLINHA PARA MULTIPLICAÇÃO.....	32
4.2. ESCOLHA E MANEJO DOS PERFILHOS.....	33
4.3. ESPAÇAMENTO VS. DENSIDADE EM CANTEIRO NÃO FERTILIZADO.....	37
4.4. EFEITO DO ESPAÇAMENTO DE PLANTIO DA CEBOLINHA EM CANTEIRO FERTILIZADO.....	40
4.5. PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DA CEBOLINHA EM FORTALEZA, CEARÁ.....	42
4.6. ENSAIO PARA A PRODUÇÃO DA CEBOLINHA EM SOLO ADUBADO COM NITROGÊNIO E POTÁSSIO.....	43
4.6.1. <i>Quantidade de Perfilhos/Perfilho/Cova</i>	43
4.6.2. <i>Produção de Matéria Fresca e Seca</i>	45
4.6.3. <i>Nitrogênio e Potássio Extraídos</i>	49
4.6.4. <i>Comprimento Modal das Raízes</i>	57
4.6.5. <i>Número de Minas de Agromyzideo e Ápice Queimado</i>	58
5. CONCLUSÕES	62
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64

LISTA DE TABELAS

TABELA	PÁGINA
1 NÍVEIS ANALÍTICOS DE NUTRIENTES NOS TECIDOS DAS PLANTAS DE CEBOLINHA - FASE INICIAL E REBROTA, PIRACICABA, SÃO PAULO, 1983.....	7
2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DO SUBSTRATO.....	26
3 DADOS DA FERTILIDADE DO SOLO HOMOGENEIZADO NOS CANTEIROS DA HORTA DO CCA-UFC.....	27
4 RELAÇÃO DE TRATAMENTOS E QUANTIDADE DE NUTRIENTE UTILIZADOS	27
5 QUANTIDADES MÉDIAS DE PERFILHOS/PERFILHO/COVA NO ENSAIO DE TIPOS E QUANTIDADES DE PERFILHOS PARA O PLANTIO DA CEBOLINHA. FORTALEZA, 1991.....	33
6 ANÁLISE DE VARIÂNCIA DAS QUANTIDADES DE PERFILHOS/PERFILHO/COVA DO ENSAIO DE AVALIAÇÃO DOS TIPOS E QUANTIDADES DE PERFILHOS PARA O PLANTIO DA CEBOLINHA. FORTALEZA, 1991.....	33
7 QUANTIDADES MÉDIAS DE PERFILHOS/PERFILHO/COVA E COMPRIMENTO MODAL, EM CENTÍMETROS, DAS RAÍZES, POR COVA, NO ENSAIO DE MANEJO DOS PERFILHOS PARA PLANTIO DA CEBOLINHA. FORTALEZA, 1991.....	34
8 ANÁLISE DA VARIÂNCIA DAS QUANTIDADES TOTAIS DE PERFILHOS/PERFILHO/COVA E DOS COMPRIMENTOS MODAIS DAS RAÍZES/COVA (CM), DO ENSAIO DE MANEJO DOS PERFILHOS PARA PLANTIO DA CEBOLINHA. FORTALEZA, 1991.....	35
9 VALORES DE QUI-QUADRADO PARA CONTRASTES ENTRE TRATAMENTOS DO ENSAIO DE MANEJO DE PERFILHOS PARA O PLANTIO DA CEBOLINHA. FORTALEZA, 1991.....	35

10	QUANTIDADES MÉDIAS DE PERFILHOS/PERFILHO/COVA NO ENSAIO DE ESPAÇAMENTO DA CEBOLINHA EM CANTEIRO NÃO ADUBADO E COM COLHEITA AOS 46 DIAS APÓS O PLANTIO. FORTALEZA, 1991.....	38
11	QUADRADOS MÉDIOS E COEFICIENTES DE VARIAÇÃO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA DAS QUANTIDADES TOTAIS/PERFILHO/COVA E DOS PERFILHOS COLHIDOS NO ENSAIO DE ESPAÇAMENTO DA CEBOLINHA PLANTADA EM CANTEIRO NÃO ADUBADO, FORTALEZA, 1991.....	38
12	DADOS MÉDIOS. OBSERVADOS AOS TRÊS TIPOS DE PERFILHOS DE CEBOLINHA. FORTALEZA, 1991.....	40
13	QUANTIDADES MÉDIAS DE PERFILHOS/PERFILHO/COVA E PESO MÉDIO, EM GRAMAS, DOS PERFILHOS VIGOROSOS DO ENSAIO DE ESPAÇAMENTO DA CEBOLINHA EM CANTEIRO ADUBADO E COM COLHEITA AOS 47 DIAS APÓS O PLANTIO. FORTALEZA, 1991.....	41
14	QUADRADOS MÉDIOS DA ANÁLISE DA VARIÂNCIA DAS QUANTIDADES TOTAIS DE PERFILHOS/PERFILHO/COVA E, DAS QUANTIDADES E PESOS MÉDIO DOS PERFILHOS VIGOROSOS NO ENSAIO DE ESPAÇAMENTO DA CEBOLINHA PLANTADA EM CANTEIRO ADUBADO. FORTALEZA, 1991.....	42
15	MÉDIA DAS QUANTIDADES DE PERFILHOS/PERFILHO/COVA NO ENSAIO DE ADUBAÇÃO DA CEBOLINHA COM N E K. FORTALEZA, 1994.....	44
16	ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA QUANTIDADE DE PERFILHOS/PERFILHO POR COVA, DA MATÉRIA SECA E DA MATÉRIA FRESCA PRODUZIDA NO ENSAIO DE ADUBAÇÃO DA CEBOLINHA COM N E K. FORTALEZA, 1994.....	44
17	PESO FRESCO(EM GRAMA) DE 15 PERFILHOS DO ENSAIO DE ADUBAÇÃO COM N E K. FORTALEZA, 1994.....	47
18	MATÉRIA SECA (EM GRAMA) DE 15 PERFILHOS DE CEBOLINHA DO ENSAIO DE ADUBAÇÃO COM N E K. FORTALEZA, 1994.....	47
19	MATÉRIA SECA, EM GRAMA, DE PERFILHOS, POR METRO QUADRADO, DO ENSAIO DE ADUBAÇÃO DA CEBOLINHA COM N E K. FORTALEZA, 1994.....	47

20	ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA QUANTIDADE DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO EXTRAÍDOS PELA PARTE AÉREA DA CEBOLINHA NO ENSAIO DE ADUBAÇÃO N E K. FORTALEZA, 1994.....	50
21	CONTEÚDO DE NITROGÊNIO, EM MILIGRAMA, EM UMA AMOSTRA DE 15 PERFILHOS DO ENSAIO DE ADUBAÇÃO COM N E K. FORTALEZA, 1994.....	50
22	NITROGÊNIO EXTRAÍDO (G/METRO QUADRADO) PELA PARTE AÉREA DA CEBOLINHA DO ENSAIO DE ADUBAÇÃO COM N E K. FORTALEZA, 1994.....	50
23	CONTEÚDO DE POTÁSSIO, EM MILIGRAMA, DA PARTE AÉREA DA CEBOLINHA, EM UMA AMOSTRA DE 15 PERFILHOS DO ENSAIO DE ADUBAÇÃO COM N E K. FORTALEZA, 1994.....	50
24	POTÁSSIO EXTRAÍDO (G/METRO QUADRADO) PELA PARTE AÉREA DA CEBOLINHA DO ENSAIO DE ADUBAÇÃO COM N E K. FORTALEZA, 1994.....	51
25	COMPRIMENTO MODAL, EM CENTÍMETRO, DAS RAÍZES DE CEBOLINHA DO ENSAIO DE ADUBAÇÃO COM N E K. FORTALEZA, 1994.....	58
26	ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO COMPRIMENTO MODAL DAS RAÍZES E DA QUANTIDADE DE FOLHAS DE CEBOLINHA COM O ÁPICE QUEIMADO NO ENSAIO DE ADUBAÇÃO COM N E K, FORTALEZA, CEARÁ, 1994.....	58
27	QUANTIDADE DE FOLHAS DE CEBOLINHA RECÉM-EMITIDAS, COM ÁPICE QUEIMADO, DO ENSAIO DE ADUBAÇÃO COM N E K. FORTALEZA, 1994.....	59

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1 INTERVENÇÃO DE ELEMENTOS MINERAIS NO METABOLISMO DO NITROGÊNIO (CHABOUSSOU, 1987).	14
2 RELAÇÃO ENTRE O TEOR DE K EM FOLHAS DE Videira E SEU CONTEÚDO EM AMINOÁCIDOS. FONTE: PASCHOAL (1988)	15
3 RELAÇÃO ENTRE A FECUNDIDADE MÉDIA DE <i>TETRANYCHUS URTICAE</i> , EM Videira PREVIAMENTE TRATADA COM NITRATO DE K, EM PULVERIZAÇÃO FOLIAR, E A RAZÃO N/AÇUCARES NAS FOLHAS. FONTE: PASCHOAL (1988).	15
4 EFEITO DA QUANTIDADE DE PERFILHOS/PERFILHO/COVA, VIGOR VEGETATIVO E MANEJO DOS PERFILHOS SOBRE O COMPRIMENTO MODAL DAS RAÍZES DE CEBOLINHA. FORTALEZA, 1991. (1 E 2 = QUANT. DE PERFILHOS/COVA; V = VIGOROSO; M = MÉDIO; F = FOLHA APARADA E R = RAÍZ APARADA)	36
5 EFEITO DA QUANTIDADE DE PERFILHOS/PERFILHO/COVA, VIGOR VEGETATIVO E MANEJO DOS PERFILHOS DE CEBOLINHA SOBRE A QUANTIDADE MÉDIA DE PERFILHOS/PERFILHO/COVA. FORTALEZA, 1991. (1 E 2 = QUANT. DE PERFILHOS/COVA; V = VIGOROSO; M = MÉDIO; F = FOLHA APARADA E R = RAÍZ APARADA)	36
6 QUANTIDADES MÉDIAS DE PERFILHOS/PERFILHO/COVA NO ENSAIO DE ESPAÇAMENTO DA CEBOLINHA EM CANTEIRO NÃO ADUBADO E COM COLHEITA AOS 46 DIAS	39
7 DADOS OBSERVADOS AOS TRÊS TIPOS DE PERFILHOS DE CEBOLINHA. FORTALEZA, 1991.	39

8	QUANTIDADES MÉDIAS DE PERFILHOS/PERFILHO/COVA DO ENSAIO DE ESPAÇAMENTO DA CEBOLINHA EM CANTEIRO ADUBADO E COM COLHEITA AOS 47 DIAS	42
9	QUANTIDADE DE PERFILHOS/PERFILHO/COVA NO ENSAIO DE ADUBAÇÃO DA CEBOLINHA COM N E K, EM FORTALEZA, CEARÁ, 1994.	45
10	PESO FRESCO DA AMOSTRA DE 15 PERFILHOS NO ENSAIO DE ADUBAÇÃO DA CEBOLINHA COM N E K, EM FORTALEZA, CEARÁ, 1994.	48
11	PESO SECO DA AMOSTRA DE PERFILHOS NO ENSAIO DE ADUBAÇÃO DA CEBOLINHA COM N E K, EM FORTALEZA, CEARÁ, 1994.	48
12	PESO SECO DO TOTAL DE PERFILHOS DE CEBOLINHA PRODUZIDOS, EM 1 METRO QUADRADO DE SOLO ADUBADO COM N E K, EM FORTALEZA, CEARÁ, 1994.	49
13	NITROGÊNIO EXTRAÍDO PELA PARTE AÉREA DOS PERFILHOS AMOSTRADOS DO ENSAIO DE ADUBAÇÃO DA CEBOLINHA COM N E K, EM FORTALEZA, CEARÁ, 1994.	52
14	POTÁSSIO EXTRAÍDO PELA PARTE AÉREA DOS PERFILHOS DE CEBOLINHA AMOSTRADOS DO ENSAIO DE ADUBAÇÃO DA CEBOLINHA COM N E K, EM FORTALEZA, CEARÁ, 1994.	53
15	CONTEÚDO DE POTÁSSIO EXTRAÍDO PELA PARTE AÉREA DA CEBOLINHA DO TOTAL DE PERFILHOS PRODUZIDOS EM UM METRO QUADRADO DO ENSAIO DE ADUBAÇÃO DA CEBOLINHA COM N E K, EM FORTALEZA, CEARÁ, 1994.	53
16	CONTEÚDO DE NITROGÊNIO EXTRAÍDO PELA PARTE AÉREA DA CEBOLINHA DO TOTAL DE PERFILHOS PRODUZIDOS EM UM METRO QUADRADO NO ENSAIO DE ADUBAÇÃO DA CEBOLINHA COM N E K, EM FORTALEZA, CEARÁ, 1994.	54
17	NITROGÊNIO EXTRAÍDO (MG) NA AMOSTRA DE 15 PERFILHOS DE CEBOLINHA, EM FUNÇÃO DAS DOSES DE NITROGÊNIO.	54

18	NITROGÊNIO EXTRAÍDO (G/M ²), EM FUNÇÃO DAS DOSES DE NITROGÊNIO APLICADAS EM CANTEIROS CULTIVADOS COM CEBOLINHA.	54
19	POTÁSSIO EXTRAÍDO (MG) NA AMOSTRA DE 15 PERFILHOS DE CEBOLINHA, EM FUNÇÃO DAS DOSES DE POTÁSSIO APLICADAS.	54
20	POTÁSSIO EXTRAÍDO (G/M ²), EM FUNÇÃO DAS DOSES DE POTÁSSIO APLICADAS EM CANTEIROS CULTIVADOS COM CEBOLINHA	55
21	CONCENTRAÇÃO DE POTÁSSIO NA PARTE AÉREA DA CEBOLINHA NO MOMENTO DE SUA COLHEITA. FORTALEZA, CEARÁ 1994.	55
22	CONCENTRAÇÃO DE NITROGÊNIO NA PARTE AÉREA DA CEBOLINHA NO MOMENTO DE SUA COLHEITA.	56
23	COMPRIMENTO MODAL DO SISTEMA RADICULAR DA CEBOLINHA EM RESPOSTA À APLICAÇÃO DE N E K, EM FORTALEZA, CEARÁ, 1994.	58
24	NÚMERO DE FOLHAS DE CEBOLINHA COM ÁPICE QUEIMADO EM FUNÇÃO DAS DOSES DE NITROGÊNIO APLICADAS AO SOLO DE CULTIVO À OLERÍCOLA.	59
25	QUANTIDADE DE PERFILHOS DE CEBOLINHA COM ÁPICE QUEIMADO, EM FUNÇÃO DAS DOSES DE N E K APLICADOS NO ENSAIO DE ADUBAÇÃO DA CEBOLINHA, EM FORTALEZA, CEARÁ.	60

RESUMO

A presente pesquisa foi conduzida no *Campus* do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, no período de 1991 a 1994, havendo-se investigado as principais variáveis fitotécnicas da cultura da cebolinha, *Allium schoenoprasum* L., com o objetivo de estabelecer uma estratégia de manejo cultural que proporcionasse maiores níveis de produtividade à referida olerícola. Ademais, e como meta principal deste trabalho, o do enfoque de aspectos da fertilização da cebolinha sob a óptica da teoria da trofobiose, foi estudado o efeito da adubação NK mineral sobre o ataque da mosca minadora *Liriomyza sativae* L. à olerícola em menção. A análise dos resultados obtidos permitem concluir que: a) os olericultores do cinturão verde de Fortaleza, que cultivam a cebolinha podem obter uma maior produção desta hortaliça, plantando-a através de um perfilho vigoroso ou com dois de vigor médio, por cova, com raízes aparadas e em solo fertilizado, no espaçamento de 20x20cm; b) a adubação de cebolinha com nitrogênio e potássio não lhe afeta o perfilhamento, mas adubada com N e/ou K esta olerícola produz, aos 45 dias, após o plantio, mais matéria fresca (10t/ha), apresentando, igualmente, a cebolinha, o mesmo desempenho produtivo ao vegetar em área fertilizada com matéria orgânica; c) a adubação da cebolinha com uréia e cloreto de potássio provoca um aumento linear na produção de folhas com ápice queimado, entretanto, não afeta o comportamento da *Liriomyza sativae* para atacar a hortaliça.

ABSTRACT

Chives (*Allium schoenoprasum* L.) is an important horticultural crop in the suburban area of large cities in the Northeast of Brazil. One of the pest problem of this crop is the leaf miner fly (*Liriomyza sativae* L), an insect that causes injury to the leaves of this crop, reducing its yield potential. Since there is no rational control of this insect, this study was carried out with the objective of establishing practices that could control the leaf miner fly as well as increasing the yield of the crop through the use of nitrogen and potassium. The results showed that chives growers of the suburban area of Fortaleza may increase their yield by cutting the roots of vigorous or two median-vigorous tillers and planting them in hill made in fertilized soil and spaced 20 x 20cm. The fertilization with nitrogen and potassium of soil where chives were grown did not affect their tillers potential, however, nitrogen or potassium or a combination of them produced more fresh weight, about 10 ton/ha, 45 days after planting. The fertilization of chives with urea and potassium chloride increased linearly the production of leaves with terminal burns, but did not affect the behaviour of the miner leaf fly.

1. INTRODUÇÃO

A cebolinha, *Allium schoenoprasum* L., figura entre as hortaliças mais difundidas no Nordeste brasileiro, constituindo, ao lado do coentro, *Coriandrum sativum* L., o condimento mais usual da cozinha nordestina (PONTE & VASCONCELOS, 1970). Segundo BEZERRA *et. alii* (1990), a cebolinha, em plantio isolado ou como bordadura dos cultivos de coentro é plantada em 98% dos canteiros do cinturão verde de Fortaleza, fato que lhe confere uma grande significação sócio-econômica. BELFORT & HAAG (1980) destacam a cebolinha como uma cultura que desempenha importante papel social, em virtude de sua larga disseminação no Brasil, mormente na periferia dos grandes centros de consumo, pela ocupação de pequenas áreas e mão-de-obra ociosa, contribuindo, decisivamente, na formação da renda familiar.

Apesar de constituir-se, irrefutavelmente, numa das mais tradicionais culturas olerícolas do Estado do Ceará, a cebolinha vem sendo cultivada por pura arte, os conceitos e princípios científicos que, segundo SANTOS (1993) poderiam levar o talento artístico do olericultor a um máximo têm sido esquecidos pelas instituições de pesquisa do nosso Estado.

Em virtude da carência de informações que possibilitem aos horticultores do cinturão-verde de Fortaleza a obtenção de maiores produções no cultivo da cebolinha, avaliou-se preliminarmente, neste trabalho, uma série de técnicas de cultivo relativas a esta olerícola, de modo que a nova tecnologia gerada fosse capaz de proporcionar-lhe um incremento de produtividade. Na verdade, sabe-se que apenas os aspectos fitotécnicos não são suficientes para obtenção de altas produtividades agrícolas. Não se pode esquecer de que a cebolinha, a exemplo de muitas outras culturas, apresenta problemas de ordem fitossanitária, os quais podem ter reflexos, tanto na redução de "stand", quanto na depreciação da qualidade da utilidade colhida.

A mosca minadora, *Liriomyza sativae* L., desponta, sem dúvida, como praga-chave da cultura, em virtude da alta probabilidade de surgimento, no lapso que medeia de junho a agosto, em níveis populacionais capazes de provocar dano econômico, tal como adverte SANTOS (1993). Desta forma, medidas de controle para o referido inseto, nessa cultura, devem ser estabelecidas e adotadas corretamente, de modo a garantir-lhe uma colheita satisfatória.

Dentre os diversos métodos de controle de pragas, o controle químico é o mais praticado atualmente pelos olericultores alencarinos para obstar os prejuízos causados pela mosca minadora, sobretudo nos casos de ataque severo desta praga, à planta em que grande parte da área fotossintetizante é perdida, pelo fato de que a praga, no seu estágio larval, alimenta-se do parênquima foliar, formando galerias (minas), o que, além de causar perdas fisiológicas à planta, tem reflexos negativos sobre a qualidade da utilidade colhida. De fato, há se constatado o uso abusivo e indiscriminado de agrotóxicos, os quais além de agredirem diretamente o ambiente, na medida que contribuem para a contaminação das coleções d'água e destruição dos inimigos naturais das pragas, representam risco à saúde humana, sobretudo no caso da cebolinha, pois, geralmente suas folhas são consumidas *in natura*. Outro aspecto a considerar-se é a possível repercussão causada pela ação de determinados inseticidas sobre o metabolismo da planta, o que, em última instância, desencadeia uma alteração do potencial biótico da praga, contribuindo para a sua incidência em níveis populacionais cada vez mais elevados, tal como descreve MICHEL (1966). O autor demonstrou experimentalmente que, tratamentos à base de mevinphos (inseticida organofosforado), sobre o fumo, desencadeavam em, *Myzus persicae*, aumentos de fecundidade e redução do ciclo evolutivo, resultando no aparecimento de uma geração suplementar ao longo de uma estação de crescimento. Os incrementos populacionais de determinadas pragas em resposta à aplicação de agrotóxicos orgânicos sintéticos devem-se ao fato de que estes são capazes de interferir na fisiologia da planta, reduzindo a

proteossíntese, acumulando aminoácidos livres e açúcares redutores, prontamente utilizados pelas pragas e agentes patogênicos.

Analisando-se todas estas considerações sobre o uso abusivo dos inseticidas e seus efeitos negativos sobre o ecossistema e a própria saúde humana, sem, entretanto, perder de vista o problema que a mosca minadora representa para a cultura da cebolinha, é fundamental que se busquem formas não convencionais de manejo populacional deste minador, de modo que a população do mesmo não atinja nível de dano econômico. Neste sentido, como objetivo deste trabalho, testou-se o efeito da adubação nitrogenada e potássica sobre o ataque desse agrumizideo na cultura da cebolinha. A idéia fundamenta-se na teoria da trofobiose, pela qual acredita-se que o mecanismo de resistência das plantas aos insetos encontra-se realmente relacionado com a ausência, ou pelo menos, a carência dos elementos nutritivos necessários ao desenvolvimento da praga. Ademais, procurou-se com a presente pesquisa definir o tipo, a quantidade e o manejo dos perfilhos de cebolinha na perspectiva de proporcionar-lhe produtividade satisfatória, sendo enfocada, para tanto, algumas práticas culturais necessárias ao seu cultivo, tais como, a adubação, o espaçamento e a densidade de plantio.

2 . REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Origem e Descrição Botânica da Cebolinha

CORRÊA (1984) sugere que a cebolinha é originária simultaneamente da Europa, América boreal e da Ásia, sendo que a sua cultura no primeiro destes continentes não ultrapassa quatro séculos. Para ROMERO (1952), a cebolinha trata-se de uma planta vivaz, de porte reduzido, indígena, originária da França.

A cebolinha, *Allium schoenoprasum* L., é uma planta condimentar da família Liliaceae que, segundo CORRÊA (1984), apresenta hábito de crescimento cespitoso, sendo a touceira formada por numerosos bulbos ovóides e pequenos, fasciculados em massa compacta pelas raízes entrecruzadas. Suas folhas são lineares, cilíndricas ou cilíndrico-comprimidas, finas e úcas, de coloração verde-escuro, sendo utilizadas largamente como condimento excitante e carminativo, bastante empregado, principalmente em saladas (MESSIAEN, 1972).

Segundo FILGUEIRA (1982), a planta é semelhante à cebola, caracterizando-se, entretanto, pelo perfilhamento abundante, a ponto de formar uma touceira, à medida que ocorre o envelhecimento. O autor ainda menciona que não há um bulbo bem diferenciado como na cebola, às vezes há um pequeno bulbo cônico envolvido por uma película rósea.

2.2 Propagação da Planta

A cebolinha propaga-se por mudas obtidas a partir de sementes ou através de perfílhos obtidos diretamente da divisão de touceiras. De acordo com FILGUEIRA (1982), gastam-se 6 kg de sementes para o plantio de 1 ha. A este respeito, CASTRO *et alii* (1986) investigaram a influência da época do transplântio sobre a produção da cebolinha. Neste estudo foram testadas quatro épocas de transplântio (20, 30, 40 e 50 dias após a emergência da se-

mente). Observou-se um decréscimo na produção, à medida que houve atraso na época de transplante, sendo que, apenas as épocas de 20 e 30 dias foram superiores à de 50 dias.

MAFRA (1967) estudou a influência do espaçamento entre plantas e também do número de mudas (perfilhos) plantadas na produção de cebolinha. Os resultados obtidos nesta pesquisa apontam como melhor espaçamento de plantio o de 0,10m entre plantas, ensejando uma produção de 38,80 t/ha. Com relação à densidade de plantio, o mesmo autor sugere que duas mudas por cova superam, em produção, o plantio de uma só muda, por cova.

No cinturão-verde de Fortaleza, a propagação, na maioria dos casos, faz-se tal como descreve ROMERO (1952), ou seja, por divisão de touceiras e plantio de suas partes vegetativas (perfilhos ou bulbilhos). Assim, cada planta mãe fornece, de modo mais rápido e prático, mudas vegetativas para a renovação ou ampliação da cultura, sem recorrer-se à propagação por sementes.

2.3 Prática de Colheita

FILGUEIRA (1982) sugere que se inicie a colheita, quando a planta atinjissem 30-40 cm de altura, cortando-se as folhas a 10-12 cm do solo. Assim, aproveitam-se novos cortes, obtidos graças ao rebrotamento da planta, que, entretanto, vai perdendo sua vitalidade. O autor ainda menciona que alguns olericultores preferem colher a cebolinha, removendo-lhe completamente a touceira, com o objetivo de obter um produto com maior valor comercial. BELFORT & HAAG (1983) comentam que na colheita da cebolinha é rotina, por um expressivo número de olericultores, a simples remoção das folhas, entretanto, existem muitos que ainda preferem a remoção total da planta, o que, naturalmente, implica em maior exportação de nutrientes. Por outro lado, com esta prática os horticultores podem fazer uma seleção de parte das mudas para novo plantio. Neste caso, somente os perfilhos vigorosos e/ou médios de-

vem ser selecionados para o plantio e a tomada de decisão do horticultor, com relação ao tipo de perfilho a ser utilizado, deve estar atrelada às condições de mercado vigentes, assim como sugerem os resultados obtidos nos experimentos desenvolvidos na fase preliminar desta dissertação.

2.4 Nutrição Mineral da Cebolinha

Estudos realizados por BELFORT & HAAG (1983), a respeito da carência de macronutrientes em cebolinha, apontam o nitrogênio como o nutriente que mais afeta o seu crescimento, sendo sua carência, por conseguinte, melhor caracterizada. Tanto a carência de nitrogênio, quanto a de cálcio prejudicam a qualidade das folhas, além de aumentar a senescência foliar. Segundo os autores mencionados, a cultura é pouco exigente em nutrientes, extraindo N, P, K, Ca, Mg, S e B, para uma população teórica de 200.000 plantas por hectare, respectivamente, cerca de 12,2 kg, 3,8 kg, 11,4 Kg, 3,2 kg, 2,4 kg, 1,5 kg e 16,9 kg. Na fase inicial de crescimento verifica-se, segundo os mesmos autores, maior produção de matéria seca e, por consequência, maiores exigências nutricionais. Ademais, esses autores observaram que as folhas superam outros órgãos da planta quanto à absorção, posicionando-se também como o órgão de maior exportação de nutrientes, haja vista corresponder quase inteiramente ao que é colhido. No mesmo estudo, BELFORT & HAAG afirmam que, na cebolinha, os macronutrientes encontram-se em maiores concentrações percentuais na parte aérea, tanto na fase inicial de crescimento, quanto na fase de rebrota (Tabela 1).

Tabela 1. Níveis analíticos de nutrientes nos tecidos das plantas de cebolinha - fase inicial e rebrota, Piracicaba, São Paulo, 1983.

Nutrientes (mg)	Inicial		Rebrota			
	Folhas novas	folhas maduras	Folhas novas	Folhas maduras	Pseudo bulbo	Raiz
N	.3,88	2,52	3,45	1,93	2,35	1,37
P	0,35	0,18	0,40	0,30	0,34	0,39
K	3,93	3,57	4,34	4,59	2,52	2,14
Ca	0,73	1,92	0,61	1,32	0,38	1,15
Mg	0,42	0,68	0,60	1,09	0,24	0,43
S	0,42	0,25	0,44	0,29	0,24	-
B(ppm)	67	74	74	104	25	54

FONTE: Anais da E.S.A. "Luiz de Queiroz"

2.5 Fertilização

MAFRA (1967) testou o efeito da adubação com nitrogênio sobre a produção da cebolinha e, a análise estatística da produção de bulbos não revelou diferenças significativas para os níveis de nitrogênio examinados (0, 20, 40, 80 e 100Kg/ha). Para o autor, embora não tenha havido resposta à adubação nitrogenada, as folhas das plantas fertilizadas apresentaram um aspecto melhor. Um outro aspecto importante levantado nesta mesma pesquisa é o fato de que a aplicação do fertilizante nitrogenado ter sido efetuada de uma só vez 20 dias após o plantio. O parcelamento da aplicação do fertilizante, em virtude do curto ciclo vegetativo da cebolinha, provavelmente possibilite seu melhor aproveitamento pela planta.

Segundo FILGUEIRA (1982), os canteiros destinados ao cultivo de cebolinha devem receber 100-150 g/m² da fórmula 4-16-8, além de uma boa adubação orgânica, feita a lanço e incorporada, previamente, ao leito de plantio. O mesmo autor ainda recomenda, como coberturas complementares, o nitrocálcio ou nitrato de amônio, 15-20 g/m², possibilitando, desta forma, uma produção satisfatória de folhas de boa qualidade.

Ainda com relação à adubação, SILVA *et alii* (1986) investigaram a resposta da cebolinha às adubações nitrogenada e orgânica. Contrariamente ao que foi mencionado no pa-

nógrafo anterior, os autores não encontraram efeitos significativos do nitrogênio, tanto sobre a produção de peso seco, quanto sobre a de peso fresco. Contudo, a adubação orgânica determinou aumento significativo na produção, da ordem de 385 %.

AQUINO *et alii* (1993) recomendam a aplicação de 15 litros de esterco curtido de curral/m², 10 dias antes do plantio, podendo os canteiros ser reutilizados por um período de um ano. Com relação à adubação mineral, os autores propõem que as adubações nitrogenada e potássica, recomendadas em cobertura, devem ser divididas em duas parcelas iguais, diluídas em água e distribuídas aos 25 e 40 dias após o plantio, sempre através das combinações de sulfato de amônio e superfosfato triplo ou uréia e superfosfato simples, como garantia do suprimento de enxofre às plantas.

2.6 Importância Econômica da Mosca Minadora

JOHNSON *et alii* (1983), trabalhando com tomate, verificaram uma redução na taxa fotossintética das folhas do tomateiro em resposta à atividade minadora da mosca *Liriomyza sativa*, o que conduziu a uma redução significativa na produção da cultura.

PARRELLA (1987) adverte sobre o considerável impacto econômico do gênero *Liriomyza*, tanto nos EUA, como em todo o mundo e destaca as principais formas de injúria causada por esta praga, quais sejam: vetores de doenças, principalmente viroses; destruição de plantas jovens; redução na produção das culturas e redução do valor estético das plantas ornamentais.

A mosca minadora, *Liriomyza sativae* Blanchard, um díptero pertencente à família Agromyzidae é, sem dúvida, a praga-chave da cebolinha na região geográfica do cinturão verde de Fortaleza. SPENCER & STEYSKAL, apud PETITT *et. al.* (1991), apontam este minador de folhas como um sério problema fitossanitário de uma grande variedade de hortaliças e

plantas ornamentais, assumindo importância econômica nos mais diversos ecossistemas agrícolas em todo o mundo.

2.7 Flutuação Populacional da Mosca Minadora

Na condição de praga-chave de muitas culturas (mais especificamente da cebolinha), a mosca minadora, *L. sativae*, é alvo de muitos programas de controle químico e biológico, todavia, detalhes de sua biologia e da flutuação populacional, que afetam o desenvolvimento desses programas, são ainda desconhecidos (PARRELA & KIEL, 1984, apud PETITT *et alii* 1991).

O desenvolvimento dos instares de *Liriomyza sativae* é estreitamente associado com a temperatura ambiente. PETITT *et al.* (1991) encontraram que o período de incubação do ovo desta mosca, em *Phaseolus lunatus* L., cv. "Henderson", diminui de 4,7 para 1,7 dias, quando a temperatura aumenta de 19 para 34°C, enquanto a taxa de desenvolvimento do ovo guarda uma relação linear positiva com o acréscimo da temperatura.

Com relação ao tempo de desenvolvimento larval (todos os instares combinados), os mesmos autores constataram um declínio de 8 dias a 19°C para 3,4 dias a 34°C. Neste caso, o aumento na taxa de desenvolvimento larval foi linear na faixa de temperatura testada.

A flutuação populacional de minas do Agromyzideo em estudo, na cultura de cebolinha, foi estudada por ALMEIDA Jr. *et alii* (1993) no período de 1991/1993. Os autores agruparam os dados coletados, representados pelas percentagens de folhas minadas e pelas quantidades médias de minas por folha, segundo os meses do ano. Os resultados obtidos mostraram que os meses de junho, julho e agosto constituem o período crítico de dano do minador à cebolinha, por danificar uma maior quantidade de folhas (acima de 55%), bem como pela ocorrência de mais de duas minas por folha. Diversamente, os períodos representados pelos

três meses que antecedem e sucedem o lapso anteriormente mencionado, exibiram os menores índices de ataque do minador, tanto em percentagem de folhas minadas, quanto em quantidade de minas por folha. No tocante à quantidade de minas por folha, os períodos, antes mencionados, que ladeiam o do pico populacional, expressaram índices de quatro a seis vezes menores que os de ocorrência no período considerado crítico. Outrossim, os meses de janeiro, fevereiro e dezembro representaram um lapso com níveis populacionais intermediários aos outros já citados, no que concerne aos dois aspectos levantados, quais sejam : percentagem de folhas minadas e minas por folha.

2.8. O Desequilíbrio Biológico de Insetos Herbívoros na Concepção da Teoria da Trofobiose

Os efeitos dos agrotóxicos sobre os inimigos naturais das pragas, provocando desequilíbrios biológicos, responsáveis pelos fenômenos de ressurgência, aparecimento de pragas secundárias e quebra de cadeias biológicas, constituem a base da teoria clássica de controle biológico de espécies daninhas. Há, entretanto, outra teoria, menos conhecida, designada Trofobiose, a qual se propõe explicar erupções de pragas e patógenos por ação de agrotóxicos e fertilizantes minerais solúveis na fisiologia das plantas hospedeiras de espécies nocivas, tornando-as propensas ao surgimento de altas populações de insetos, ácaros e nematóides fitófagos, em função da maior disponibilidade de substâncias solúveis, no tecido vegetal, vitais ao desenvolvimento destes organismos.

A idéia básica da relação entre o estado nutricional da planta e sua resistência às pragas e patógenos foi postulada pelo fitopatologista francês Dufrenoy em 1936. A formulação da teoria da trofobiose, com base em experiências próprias e nos trabalhos de vários autores foi feita por Chaboussou em 1967.

Segundo DUFRENOY, apud PASCHOAL (1988), toda circunstância desfavorável à formação de nova quantidade de citoplasma, isto é, desfavorável ao crescimento, tende a provocar acúmulo de compostos solúveis não utilizáveis (açúcar e aminoácidos livres) na solução vacuolar das células; tal acúmulo de produtos solúveis parece favorecer a nutrição de microrganismos parasitas e, desta forma diminuir a resistência da planta às doenças.

Com base nessas informações e apoiado pelos resultados de TOMIYAMA(1963), Chaboussou formulou a teoria da trofobiose, segundo a qual, todo processo vital está na dependência da satisfação das necessidades dos organismos vivos, sejam eles vegetais ou animais. Em outras palavras, isto significa que a planta ou mais precisamente o órgão vegetal, será atacado somente quando seu estado bioquímico, determinado pela natureza e pelo teor de substâncias nutritivas solúveis, corresponder às exigências tróficas (de alimentação) da praga ou do patógeno em questão (CHABOUSSOU, 1987). Este autor, no mesmo trabalho, ao estudar as necessidades nutricionais das pragas, revelou que a susceptibilidade da planta é função da existência de fatores nutricionais em seus tecidos, especialmente elementos solúveis, presentes no vacúolo das células, em particular aminoácidos e glicídeos redutores. O autor afirma ainda que parece bem estabelecido o fato de que numerosas espécies de insetos e ácaros sejam desprovidos de um aparelho enzimático capaz de “desdobrar” moléculas grandes, como as proteínas, em unidades de menor tamanho molecular (aminoácidos), que possam ser assimiladas prontamente.

PASCHOAL (1988) informa que a maior parte dos insetos e ácaros fitófagos depende, para viver, de substâncias solúveis, tais como, aminoácidos livres e açúcares redutores. Espécies de pulgões, cochonilhas, cigarrinhas, aleurodídeos, cigarras, tripes e outros insetos sugadores, além de várias espécies de ácaros fitófagos, não são capazes de desdobrar proteínas em aminoácidos para serem posteriormente recombinados à conveniência de cada um, por isso

eles dependem de aminoácidos livres existentes na seiva das plantas ou no suco celular. Segundo este autor, talvez isto seja um mecanismo evolutivo, a partir de ancestrais mastigadores, em que a adaptação a um novo hábito alimentar tenha eliminado a proteólise, por ser desnecessária. Com o apoio de vários experimentos, esse pesquisador revela que as necessidades nutricionais de diferentes fungos, bactérias e vírus fitopatogênicos também são aminoácidos livres e açúcares redutores presentes no suco celular. Na verdade, o autor acredita que o acúmulo dessas substâncias nas plantas provoca explosões populacionais de espécies daninhas, tanto na parte aérea quanto nas raízes, advindo danos econômicos. Ademais, para o autor em menção, uma questão importante a verificar-se é como os fatores ambientais interagem para provocar os desequilíbrios metabólicos nos vegetais, os quais resultam em acúmulo de substâncias solúveis. De acordo com a teoria da trofobiose, tal acúmulo dá-se por perturbações no processo de síntese protéica (proteossíntese) e no metabolismo dos hidratos de carbono, provocados por desequilíbrios minerais no solo, principalmente pelo uso de adubos minerais solúveis e, na planta, pelo uso de agrotóxico.

2.8.1. Desequilíbrios Biológicos Provocados por Adubos Solúveis.

Para que um solo produza colheitas satisfatórias e plantas livres de danos econômicos por pragas e patógenos, há necessidade não só de que tenha todos os macro e micronutrientes essenciais e em quantidades suficientes, como também que os elementos nutritivos estejam em proporções satisfatórias, isto é, que haja equilíbrio entre macro e micronutrientes e destes entre si. Não só os elementos que estão em mínimas quantias, como também os que estão em excesso são limitantes para as culturas, pois o excesso de um nutriente pode levar à deficiência de outros, com reflexo imediato no metabolismo vegetal e na sua resistência às espécies daninhas.

PACHOAL (1988) informa que excessos de nitrogênio amoniacal, nítrico, uréia e sódio provocam deficiências em Mo, Cu, K e Ca, enquanto que excesso de fósforo conduz a deficiências de Ca, Fe e Zn. Aplicações excessivas de potássio causam deficiências de Mg, Ca e Na e, excesso de cálcio pode provocar carências de K, Mg, Fe, Cu, Zn, Bo e Mn. O autor ainda comenta que o mesmo ocorre com micronutrientes e que os principais agentes desses desequilíbrios nos solos são os adubos minerais solúveis e as calagens excessivas.

Excesso de nitrogênio, carências de fósforo e de potássio, de cálcio e de certos micronutrientes e a relação K/Ca são alguns fatores que afetam a proteossíntese e, consequentemente, são fatores de surgimento, na seiva e no suco celular, de aminoácidos livres e açúcares redutores.

PASCHOAL (1988) mostra o mecanismo da síntese protéica na Fig 1. Observa-se que a redução de NO_3 a NH_3 só se dá na presença de enzimas (flavoproteínas) que requerem Mo, Fe, Cu e Mn para se tornarem ativas metabolicamente. Assim, caso os adubos nitrogenados solúveis sejam aplicados de forma inadequada, haverá bloqueio dos micronutrientes e a síntese proteica ficará prejudicada, concorrendo para o acúmulo de nitrogênio na forma de nitrato. A síntese de aminoácidos também exige elementos que podem estar bloqueados no solo pelas adubações solúveis, erroneamente conduzidas. Para que moléculas de aminoácidos se unam em cadeias polipeptídicas, formando proteínas, há necessidade de fósforo (ATP) e potássio, que também podem estar em formas indisponíveis às plantas, por alterações nas propriedades físicas e químicas do solo, induzidas por fertilizações minerais solúveis, resultando em acúmulo de aminoácidos no tecido vegetal, com redução da proteossíntese. Do autor em citação ilustra-se na Fig.2 o acúmulo de aminoácidos e aminas em resposta à carência de potássio (por falta ou bloqueio induzido) e mostra a Fig.3 mostra como aplicações foliares desse elemento podem estabilizar o metabolismo vegetal, controlando pragas.

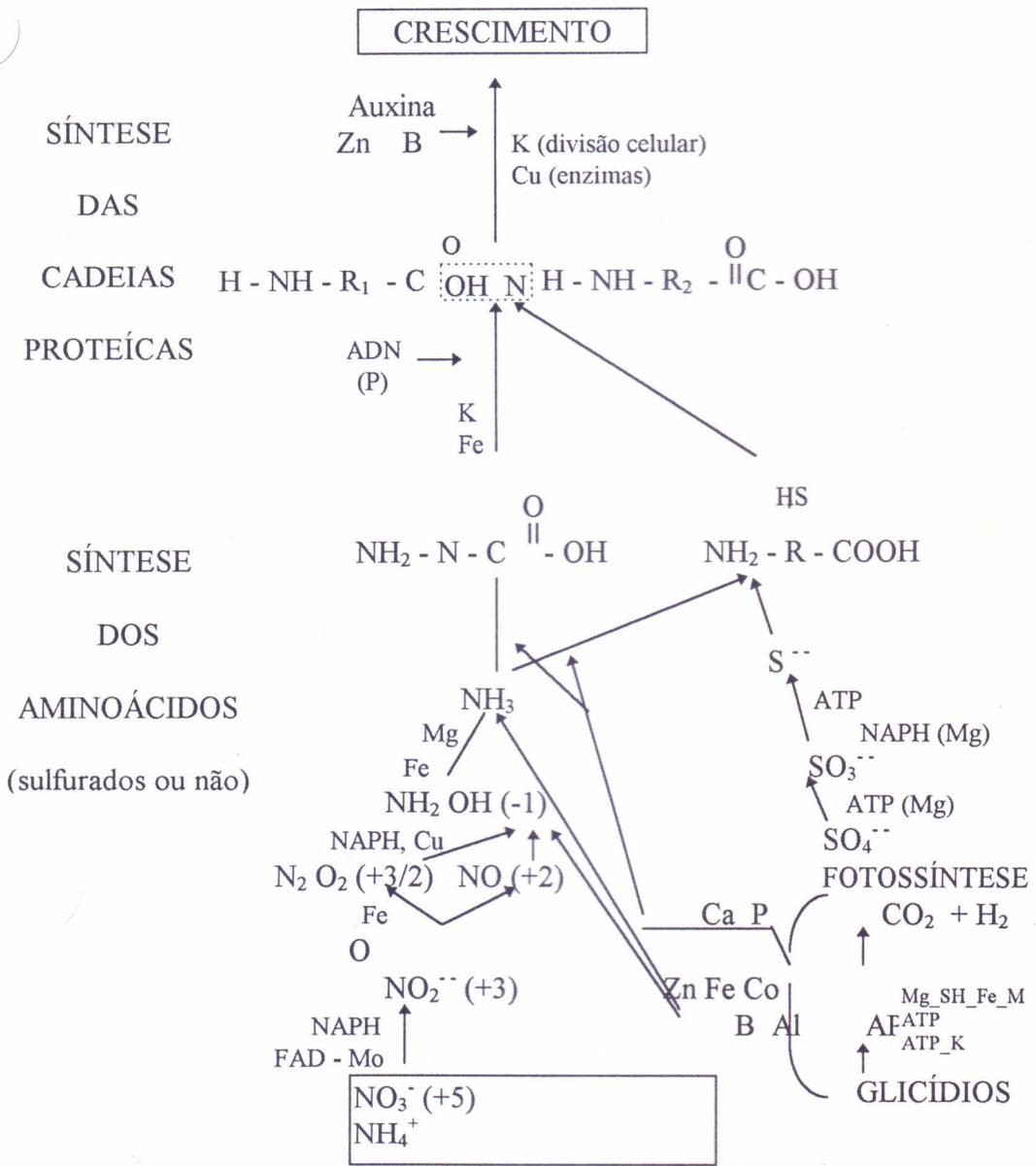


Figura 1: Intervenção de elementos minerais no metabolismo do nitrogênio (CHABOUSSOU, 1987).

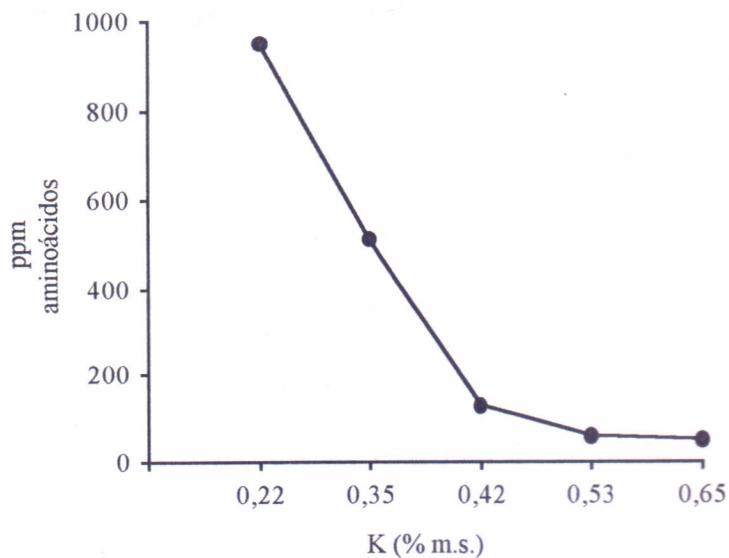


Figura 2: Relação entre o teor de K em folhas de videira e seu conteúdo em aminoácidos.
Fonte: PASCHOAL (1988)

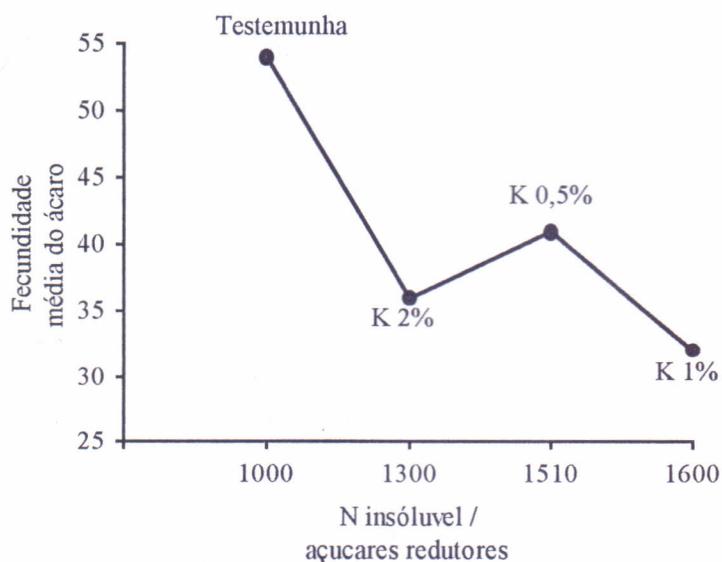


Figura 3: Relação entre a fecundidade média de *Tetranychus urticae*, em videira previamente tratada com nitrato de K, em pulverização foliar, e a razão N/Açúcares nas folhas.
Fonte: PASCHOAL (1988).

2.8.2. Resposta da População de Insetos a Aplicação de Adubos Minerais (especialmente nitrogenados e potássicos)

BETHKE *et alii* (1987) estudaram em tomate (*Lycopersicon esculentum*), a influência do regime de fertilização na sobrevivência de *Liriomyza trifolii* (Dip.: *Agromyzidae*), a qual, segundo os autores, é a espécie minadora mais problemática às hortaliças na Califórnia, em virtude de seu curto ciclo de vida, sua natureza polífaga, alta taxa reprodutiva e sua habilidade em desenvolver resistência a inseticidas. Neste estudo, os autores encontraram que a susceptibilidade de tomate como hospedeiro de *L. trifolii* foi profundamente influenciada pelos níveis de nitrogênio aplicados como tratamentos. Os autores observaram um número significativamente maior de pupas e adultos, além de uma maior percentagem de sobrevivência de pupas nos tratamentos com alto nível de nitrogênio, quando comparados com os níveis médio e baixo. Para os autores, o maior vigor das plantas de tomate fertilizadas com níveis altos de nitrogênio, como indicado pelas diferenças significativas na altura e área foliar, foi responsável pela sua maior susceptibilidade ao ataque de *L. trifolii*.

POTTER (1992) estudou o comportamento de uma espécie minadora de folha, *Phytomyza ilicicola* Loew, específica de azevim americano (*Ilex opaca* Aiton), sob diferentes condições de sombreamento e fertilização. Com relação ao sombreamento, o autor afirma que este fator reduz invariavelmente, a taxa de fotossíntese líquida das plantas lenhosas, e que folhas sombreadas contêm, geralmente menores níveis de proteínas, açúcares e compostos químicos secundários, o que proporciona uma menor susceptibilidade ao ataque desse minador foliar. Alternativamente, altos níveis de nitrogênio foliar poderiam levar *P. ilicicola* a níveis populacionais altíssimos pelo aumento da qualidade nutricional para adultos ou larvas desse inseto. Com respeito à fertilização, o autor encontrou que folhas de árvores fertilizadas continham 37% mais nitrogênio do que folhas de árvores não fertilizadas, entretanto, a fertilização

não afetou significativamente a abundância populacional do minador, a área da mina ou o peso da pupa, mas a sobrevivência para pupação foi levemente menor nas árvores fertilizadas.

HANNA *et alii* (1987) avaliaram o efeito do cultivar, da aplicação de nitrogênio e da frequência de pulverização com inseticida sobre a densidade populacional e dispersão de *Liriomyza sativae* (Dip., *Agromyzidae*) em *Phaseolus vulgaris* L.. Na concepção dos autores, o nível de nitrogênio foliar correlaciona-se positivamente com a densidade populacional de insetos minadores de folha. Os resultados do trabalho de HANNA e colaboradores mostraram que a adubação suplementar com nitrogênio provoca um aumento na população de *L. sativae*, mas esta diferença não foi significativa. Com relação à dispersão vertical desse minador, os autores verificaram que a fertilização nitrogenada também não afetou substancialmente este comportamento, sendo que o número médio de minas na parte baixa, média e superior da planta foi, respectivamente, de 8,2, 6,8 e 4,9.

Com o objetivo de observarem o efeito da adubação e de inseticidas no controle de *Liriomyza* sp. em batata, *Solanum tuberosum* L., ZAMBOM *et alii* (1989) avaliaram o número de pupas emergidas em 10 folhas, por parcela, e o número de minas da mosca minadora nas mesmas folhas, cujas plantas foram submetidas a várias doses de N-P-K e aldicarbe (Carbamato sistêmico). Os resultados obtidos mostraram que a adubação, principalmente a excessiva, provocou um aumento populacional da mosca minadora, e que o inseticida foi mais eficiente no controle da praga, sendo que seu efeito não se mostrou influenciado pela condição de fertilidade do solo.

Segundo WASHBURN *et alii* (1987), o sucesso da população de insetos herbívoros é influenciado por muitos atributos químicos e físicos de seus hospedeiros vegetais, e muito embora não haja uma teoria unificada apontando a importância das características da planta para o sucesso de insetos, é largamente aceito que o uso de compostos nitrogenados na

dieta de muitas espécies é um dos principais fatores limitantes para o seu crescimento, desenvolvimento e sucesso reprodutivo. Desta forma, os autores examinaram como diferentes níveis de nitrogênio afetam o conteúdo nutricional dos tecidos de *Carpobrotus* spp. e como a população de *Pulvinariella mesembryanthem* e de *Pulvinaria delottoi* (Hom., *Coccidae*) responde aos diferentes níveis de fertilizantes. Baseados nos dados obtidos, os autores concluíram que não houve diferenças significativas na resposta da população de *P. delottoi* entre os níveis de nitrogênio aplicados, embora tenham observado que em todos os tratamentos fertilizados a taxa de crescimento de *P. mesembryanthem* foi aumentada. Os autores ainda observaram que não houve correlação significativa entre a quantidade ou forma de nitrogênio adicionado e a sobrevivência, tamanho do ovissaco ou fecundidade das espécies de Homoptera.

MENEILL & SOUTHWOOD apud ARCHER *et alii* (1982) informaram que a influência da aplicação de fertilizantes sobre a dinâmica populacional e comportamento de insetos e ácaros tem sido estudada em muitas espécies. Acredita-se que pequenas diferenças nutricionais nas plantas são capazes de causar mudanças na densidade de artrópodes, fato que pode ser importante para o entendimento das relações inseto-hospedeiro e para o estabelecimento de programas de manejo de pragas. ARCHER *et alii* (1982) estudaram a influência da concentração de fertilizantes nitrogenados sobre a taxa de crescimento de *Schizaphis graminum* Rondani (Hom., *Aphididae*) e demonstraram que a dinâmica populacional desse Homoptero em sorgo é diretamente relacionada com as taxas de fertilizantes nitrogenados e com o conteúdo de nitrogênio amoniacal nas folhas de sorgo, sendo que esta relação é particularmente devido a uma maior velocidade de reprodução do afídeo.

STRAUSS (1987) relatou que os níveis de nitrogênio no tecido vegetal são sempre manipulados através da adição de fertilizantes nitrogenados e estudou os efeitos diretos e indiretos da fertilização de plantas hospedeiras sobre a comunidade de insetos. Neste estudo

observou que a fertilização, com doses variáveis de nitrogênio, resultou em um maior número de insetos sugadores (afídeos e membracídeos) e daqueles que se alimentam de sementes. Ao contrário, insetos mastigadores não responderam uniformemente à fertilização e não exibiram o mesmo padrão dos insetos sugadores.

EMDEN (1966) estudando a relação entre insetos e suas plantas hospedeiras, comparou o desempenho reprodutivo de *Brevicoryne brassicae* e *Myzus persicae* L. em alface cv. Gernsmifera Suchtz supridas com diferentes níveis de nitrogênio e potássio. Segundo o mesmo autor, a reprodução desses afídeos é incrementada por níveis altos de nitrogênio solúvel no floema das plantas e que, tanto o suprimento de nitrogênio, quanto o de potássio tem efeitos diretos no teor de nitrogênio e o acúmulo de nitrato, o que conduz à elevação do nível de nitrogênio solúvel, mas não o conteúdo de proteína. Estes resultados, conforme o mesmo pesquisador, demonstram realmente que o nitrogênio solúvel tem uma considerável influência sobre o desempenho reprodutivo desses afídeos, uma vez que a taxa reprodutiva de *M. persicae* aumenta com a quantidade de nitrogênio solúvel. Para *B. brassicae*, entretanto, a taxa reprodutiva atinge um máximo em um nível intermediário de nutrientes na planta. Desta forma pode-se afirmar que, no geral, *M. persicae* apresenta uma resposta mais positiva ao aumento do N ou à diminuição do K em relação ao *B. brassicae*.

KIKUTA *et alii* (1985) investigaram o efeito da adubação nitrogenada sobre a dinâmica populacional das principais espécies de insetos associados às pastagens de leguminosas e gramíneas em Hokkaido (Japão). Os autores submeteram as pastagens a três níveis de fertilizantes nitrogenados (parcela não fertilizada, 12 Kg de N/parcela e 24 Kg de N/parcela). Os resultados permitiram aos autores as seguintes conclusões : a) a população de insetos, amostrada nas pastagens, era formada de 48,4% de Diptera; 19,4% de Hemiptera; 8,3% de Coleoptera; 5,9% de Hymenoptera; 1,7% de Orthoptera e 0,2% de Lepdoptera; b) a densidade

populacional de insetos foi maior nas pastagens de leguminosas, independente da fertilização nitrogenada; c) para as espécies de leguminosas, a densidade populacional de insetos foi menor nas parcelas que receberam 24Kg de N, e este efeito foi mais notável nos dípteros e hemípteros. Ademais, os autores observaram que nas gramíneas forrageiras não houve respostas claras com relação ao comportamento da população dos insetos

Em estudos de campo, SHAW *et alii* (1986) avaliaram o efeito da fertilização fosfatada e potássica sobre os danos causados por *Empoasca fabae* (Harris) e *Hypera postica* (Gyllenhal) em alfafa, *Medicago sativa* L.. Os autores concluíram que a alfafa crescida em solos altamente fertilizados é mais favorável à população de *H. postica*, ao mesmo tempo que se tornou mais tolerante aos danos causados por esse inseto. Com relação a *Empoasca fabae*, observaram que sua população foi 43% maior, pelo menos, nos campos altamente fertilizados.

EIGENBRODE & PIMENTEL (1988) investigaram o efeito diferencial de fertilizantes orgânico e mineral sobre a dinâmica populacional das pragas de couve (*Brassica oleracea acephala*), utilizando o teor de nitrogênio reduzido, o teor de água e o teor de compostos secundários, no tecido vegetal, como indicadores desses efeitos. Para estes autores, muito embora tenha sido comprovado que a variação nos teores de nitrogênio foliar, no conteúdo de água e no conteúdo de glicosinatos, provocada pelas adubações minerais e/ou orgânicas, haja tido influências nos níveis populacionais das pragas da cultura em estudo, estudos adicionais são necessários para esclarecer estas respostas. Segundo os mesmos autores, a resistência da couve a suas pragas é maior quando as plantas são fertilizadas com esterco, em comparação com aquelas fertilizadas com adubos minerais ou não fertilizadas.

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1. Perfilhos de Cebolinha-

Nos ensaios para o estudo do comportamento da cebolinha, *Allium schoenoprasum* L., submetida a adubação mineral, ao ataque da mosca minadora, *Liriomiza sativae* L., utilizou-se o cultivar ANO TODO, tendo em vista que a grande maioria dos horticultores do cinturão-verde de Fortaleza cultiva esta variedade em suas hortas.

3.1.1- Experimento I: Escolha e Plantio de Perfilhos

Com vistas à multiplicação e formação do “stand” de cebolinha em área definitiva para o estudo da interação planta/mosca minadora procedeu-se a escolha ou seleção de perfilhos da referida hortaliça, segundo o critério do vigor vegetativo ou seja, os perfilhos considerados vigorosos, os de vigor médio e os de fraco vigor vegetativo, havendo-se plantado cada um destes tipos em três áreas ou canteiros com a dimensão de 2,0 x 0,8m, anteriormente cultivados com o coentro e antes do plantio da cebolinha tiveram o leito coberto com uma camada de composto (matéria orgânica) com 1cm de espessura, mais ou menos, em seguida revolvido e efetuado o plantio dos perfilhos no espaçamento de 20 x 20cm. A cebolinha na forma de perfilho foi transplantada em 9 canteiros de 1,6m², distribuídos em três tratamentos com três repetições : a) 3 canteiros cultivados com 1, 2 e 3 perfilhos vigorosos; b) 3 canteiros cultivados com 1, 2 e 3 perfilhos de vigor médio e, c) 3 canteiros plantados com 1, 2 e 3 perfilhos de fraco vigor vegetativo. Ultimado o plantio, os canteiros passaram a ser irrigados por microaspersão, duas vezes ao dia. Ao cabo de 45 dias, decorridos do plantio, foram colhidas 20 touceiras (covas), ao acaso, por tratamento, às quais contavam-se os perfilhos de cebolinha, estes separados pelo vigor vegetativo : vigoroso, de médio vigor e com fraco vigor vegetativo.

Os dados ajustados a perfilhos/perfilho/cova foram submetidos à análise de variância no modelo de subamostragem ao nível fiducial de 5% de probabilidade e o valor comparativo das médias dos tratamentos, através do teste de Tukey no nível de probabilidade supracitado

3.1.2- Experimento II: Produção e Manejo dos Perfilhos

O segundo experimento constou da produção e posterior seleção de perfilhos de cebolinha caracterizados como vigorosos e de vigor médio, plantados em covas espaçadas de 20 x 20cm e de conformidade ao delineamento experimental Inteiramente Casualizado, com 8 tratamentos, arranjos em esquema fatorial 2^3 , distribuídos da seguinte maneira:

Tratamento A - Perfilhos Vigorosos, 1 por cova, com raízes e folhas aparadas.

Tratamento B - Perfilhos Vigorosos, 1 por cova, com raízes aparadas.

Tratamento C - Perfilhos Vigorosos, 2 por cova, com raízes e folhas aparadas.

Tratamento D - Perfilhos Vigorosos, 2 por cova, com raízes aparadas.

Tratamento E - Perfilhos de vigor médio, 1 por cova, com raízes e folhas aparadas.

Tratamento F - Perfilhos de vigor médio, 1 por cova, com raízes aparadas.

Tratamento G - Perfilhos de vigor médio, 2 por cova, com raízes e folhas aparadas.

Tratamento H - Perfilhos de vigor médio, 2 por cova, com raízes aparadas.

Decorridos 45 dias do plantio efetuou-se a colheita das plantas e as observações sobre a quantidade média de perfilhos/perfilho/cova e de comprimento modal, em centímetro, das raízes, por cova, foram realizadas em plantas de 16 covas, por tratamento, havendo-se submetido os dados relativos a tais parâmetros à análise de variância, segundo o modelo de subamostragem, ao nível de significância de 5% de probabilidade e, as médias, comparadas pelo teste de Tukey no mesmo nível de significância, sendo, outrossim, os tratamentos, arranjos

em 7 contrastes e avaliados foram pelo teste de Qui-Quadrado, ao nível fiducial de 5% de probabilidade.

3.1.3- Experimento III: Espaçamento X Densidade de Plantio em Canteiro não Fertilizado

O 3º experimento, representado pela multiplicação de perfilhos da cebolinha, com vistas ao estudo da interação, espaçamento X densidade de plantio em canteiro não fertilizado, cultivada em solo antes explorado com alface e que fora apenas revolvido, constituindo-se a experimentação de 10 tratamentos com perfilhos de cebolinha distribuídos da seguinte maneira : perfilhos de cebolinha com as raízes aparadas, 1 por cova, apenas, plantados nos espaçamentos de 10x10cm, 10x20cm, 10x30cm, 20x20cm e 20x30cm, ocupando cada tratamento (espaçamento) uma área de 2,0x0,8m cultivada com a referida hortaliça e, o plantio de perfilhos vigorosos da cebolinha, também com raízes aparadas, porém, 2 por cova, distribuídos seguindo os mesmos espaçamentos (10x10cm, 10x20cm, 10x30cm, 20x20cm, 20x30cm) e em uma área de dimensão equivalente (2,00x0,80m) para cada tratamento.

Ao cabo de 46 dias, decorridos da germinação das plantas, estas foram colhidas em 12 covas, por tratamento, às quais determinou-se a quantidade média de perfilhos/perfilho/cova, vigorosos e não vigorosos, submetidos, destarte, à análise de variância em modelo de subamostragem e, constatada significância para o efeito de tratamento, as suas médias foram comparadas pelo teste de Duncan. Ademais, fez-se a determinação do peso médio dos perfilhos sobre uma amostra de 15 unidades, tomadas ao acaso, na massa de perfilhos de cada um dos três tipos, a saber : Vigorosos, médios e fracos. As médias obtidas aos tipos de perfilhos foram comparadas pelo teste "t". Adotou-se, em todas as análises, o nível fiducial de 5% de probabilidades.

3.1.4- Experimento IV: Efeito do Espaçamento de Plantio da Cebolinha em Canteiro Fertilizado

Este ensaio foi conduzido com a cebolinha, *A. schoenoprasum* L., em canteiros que já haviam sido cultivados, com a mesma hortaliça, compreendendo 6 tratamentos, testados em delineamento inteiramente casualizado, distribuídos da seguinte maneira : Perfilhos Vigorosos de cebolinha, um por cova, apenas, com as raízes aparadas, plantados em canteiros, em que cada tratamento ocupava uma parcela de 2,50x0,80m, sendo estes representados por cada dos espaçamentos : 10x10cm, 10x20cm, 10x30cm, 20x10cm, 20x20cm, e 20x30cm.

Antes do plantio o leito dos canteiros foi coberto com uma camada de composto com aproximadamente um centímetro de espessura, sendo em seguida revolvido. Uma semana após o plantio, o leito dos canteiros recebeu uma adubação mineral por cobertura, constando a mistura de 2g de uréia, 5g de cloreto de potássio, por metro de canteiro.

A colheita foi procedida aos 47 dias após o plantio. As observações constaram da contagem de perfilhos/perfilho/cova, discriminados em vigorosos e não vigorosos, oriundos de cinco subamostras de quatro covas, por tratamento, tomadas ao acaso e, da pesagem de 15 perfilhos vigorosos, por tratamento. Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância ao nível de 5% de probabilidades.

3.1.5- Pesquisa à Cebolinha nos setores de Produção e de Comercialização da Hortaliça em Fortaleza, Ceará.

Com o objetivo de se determinarem o peso médio do molho de cebolinha e a quantidade média de perfilhos dessa hortaliça, por molho, comercializada em um dos mais concorridos e tradicionais mercados de hortaliças da cidade de Fortaleza, que é o mercado São Sebastião, visitavam-se, no início de cada trimestre, 5 boxes vendedores de hortaliças, nos quais eram amostrados 10 molhos de cebolinha, por boxe, e, na mesma época, no cinturão-verde da mesma capital, 5 hortas bem representativas, em produção de hortaliças, foram visi-

tadas para indagar-se ao olericultor a idade mínima com que era colhida a cebolinha. Aos dados obtidos nos dois levantamentos calcularam-se a média e o seu erro padrão.

3.1.6- Experimento V: Ensaio para a Produção da Cebolinha, *A. shoenoprasum*, em Solo Adubado

Esta experimentação foi realizada na Horta Didática do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza, Ceará, em 3 canteiros de alvenaria com 12m de comprimento e 1m de largura, dos quais fez-se a remoção dos leitos que encerravam, com objetivo de homogeneizá-los para se obter um substrato uniforme. Posteriormente, antes do enchimento dos canteiros, o novo substrato teve suas principais propriedades físicas e químicas determinadas por análise completa do substrato, como consta na tabela a seguir :

Tabela 2- Caracterização Física e Química do Substrato de Três Canteiros para o Plantio da Cebolinha, Horta do CCA/UFC, Fortaleza, 1991.

Determinações	Valores
Areia grossa (%)	51
Areia fina (%)	38
Silte (%)	8
Argila (%)	3
Argila natural (%)	1
C. E. a 25°C Ext. Sat. (ds/ m)	0,81
Densidade global (g/cm ³)	1,50
Densidade da partícula (g/cm ³)	2,56
Matéria orgânica (%)	1,62
Fósforo disponível (ppm)	323
Ca ²⁺ (mE/ 100g de solo)	3,2
Mg ²⁺ (mE/ 100g de solo)	2,8
K ⁺ (mE/ 100g de solo)	0,17
Na ⁺ (mE/ 100g de solo)	0,30
Al ³⁺ (mE/ 100g de solo)	0,00
Carbono (mE/ 100g de solo)	0,94
Nitrogênio (mE/ 100g de solo)	0,05
relação C/N	19

*Análise feita no Laboratório de Análises de Solo e Água do Departamento de Ciência do Solo do CCA-UFC.

Após o enchimento dos canteiros com o substrato de plantio devidamente misturado e uniformizado, colocou-se, sobre o leito de cada canteiro, uma camada de 5cm de areia de praia, prática que, além de prevenir o ataque de fungos patogênicos, é útil para reduzir a germinação de ervas invasoras.

O ensaio constou do plantio de perfilhos vigorosos, somente, de cebolinha, *A. schoenoprasum*, com raízes aparadas, um por cova, apenas, no espaçamento de 20x20cm e, a

colheita, inclusive, aos 45 dias de idade das plantas, basearam-se nos estudos preliminares, anteriormente referidos, sobre as técnicas de cultivo da olerícola em menção.

Os tratamentos, em número de 10, distribuídos segundo o delineamento experimental de blocos ao acaso, constituíram-se de todas as combinações entre 3 níveis do macroelemento Nitrogênio (N) com 3 níveis do macroelemento potássio (K) e como tratamento adicional, uma testemunha absoluta, em que, além da isenção completa de qualquer adição suplementar de N e/ou K, foi também isenta de esterco animal, ou de qualquer fonte de matéria orgânica, senão a já existente na composição original do leito, havendo ocupado cada tratamento uma área de 1m^2 por bloco.

Os três níveis de N, bem como os três níveis de K foram representados, respectivamente, por N_0 , N_1 , N_2 e K_0 , K_1 e K_2 , sendo que N_0 e K_0 são os níveis de nitrogênio e potássio encontrados inicialmente no solo e determinados pela análise de fertilidade (Tab., 3). N_1 e K_1 são os níveis recomendados pela análise de fertilidade para correção da carência do solo nestes nutrientes. Finalmente, N_2 e K_2 simbolizam o dobro da quantidade de N e K respectivamente, recomendada pela análise de fertilidade do solo.

Tabela 3. Dados da Fertilidade do Solo Homogeneizado nos Canteiros da Horta do CCA-UFC. Fortaleza, 1991.

Determinações	Concentração
Fósforo ($\mu\text{g} / \text{cm}^3$)	502 (Muito alto)
Potássio ($\mu\text{g} / \text{cm}^3$)	90 (Médio)
Cálcio + Magnésio ($\text{meq} / 100 \text{cm}^3$)	5,3 (alto)
Alumínio ($\text{meq} / 100 \text{cm}^3$)	0
pH	7,2

*Análise realizada no laboratório de Análises de solo do Centro de Ciências Agrárias- UFC.

Assim, baseando-se na análise de fertilidade do solo, definiu-se os seguintes níveis de adubação (Tab., 4):

Tabela 4. Relação de Tratamentos e Quantidade de Nutriente Utilizados para a Cebolinha cultivada em canteiros adubados. Fortaleza, 1991.

Tratamento	Quantidade de Fertilizante*	
	N	K ₂ O
	g/m ²	
A (N ₀ K ₀)	0	0
B (N ₀ K ₁)	0	6
C (N ₀ K ₂)	0	12
D (N ₁ K ₀)	9	0
E (N ₁ K ₁)	9	6
F (N ₁ K ₂)	9	12
G (N ₂ K ₀)	18	0
H (N ₂ K ₁)	18	6
I (N ₂ K ₂)	18	12
J	Testemunha Absoluta	

Destaca-se ainda que, todos os tratamentos receberam uma adubação uniforme com fósforo, na base de 10g de P₂O₅ por metro quadrado, aplicados em fundação, enquanto que a adubação nitrogenada e potássica foram divididas em três parcelas iguais e distribuídas no ato do plantio, aos 15 e 30 dias após o mesmo. Ademais, cada tratamento, exceto o tratamento adicional, recebeu 5 litros de esterco de curral por metro quadrado, o qual foi aplicado 15 dias antes do plantio.

Efetuiu-se a colheita dos perfilhos em meados do mês de junho de 1994 e, as observações para a tomada de dados, foram executadas sobre nove covas, por parcela, determinando-se o comprimento modal das raízes, o nível de ataque da mosca minadora (*L. sativae*), o número de folhas com o ápice seco, a quantidade de perfilhos/perfilho/cova, o peso fresco, o peso seco dos perfilhos e a quantidade de nitrogênio e potássio extraído pela parte aérea da cebolinha.

O comprimento modal das raízes foi determinado, calculando-se a média aritmética da medida, em centímetro, da maior quantidade de raízes com o mesmo tamanho longitudinal nas nove covas centrais, por parcela.

O ataque da mosca minadora, *L. sativae* L., às parcelas submetidas a diferentes doses de nitrogênio e potássio foi estimado, estabelecendo-se, aos 45 dias, após o plantio, a quantidade média de minas nas folhas recém-emitidas das nove covas centrais de cada parcela. Este procedimento possibilitou verificar-se o efeito da fertilização sobre a dinâmica populacional deste minador, na cebolinha, no momento de sua colheita. Ademais, sobre as mesmas folhas utilizadas para a estimativa do ataque da mosca minadora, realizou-se a contagem daquelas com ápices secos. Em seguida, sobre estas mesmas plantas, precisou-se a quantidade de perfilhos aos 45 dias, após o plantio, sem distinção do vigor, obtendo-se, assim, a quantidade média de perfilhos/perfilho/cova.

Para determinação do peso fresco dos perfilhos, amostraram-se, aleatoriamente, 15 perfilhos, por parcela, da massa de perfilhos produzidos pelas nove covas centrais. Em seguida, os perfilhos amostrados foram conduzidos ao laboratório para se determinar-lhes o peso fresco. Após o registro de seus pesos frescos, a mesma amostra de perfilhos foi posta a secar em estufa a 55°C por um período de cinco dias, afim de se conhecer-lhe o peso seco. Procedida a pesagem, as amostras foram recolocadas na estufa, por mais 24 horas, para então serem pesadas novamente. Este procedimento foi repetido até a consecução de pesos constantes das amostras.

Depois da operação de secagem e pesagem dos perfilhos amostrados de cada repetição, estes tiveram suas partes aéreas moídas e homogeneizadas, afim de se constituir uma amostra uniforme, sobre a qual os teores de Nitrogênio e Potássio foram conhecidos, em extrato de digestão úmida com H_2O_2 - H_2SO_4 .

Para a determinação do teor de Nitrogênio e Potássio na parte aérea da cebolinha, 0,5g de cada amostra moída foi colocada em um tubo digestor seco. Em seguida adicionou-se, lentamente, 1,0ml da mistura digestora, obtendo-se uma solução escura. Acondicionaram-se,

então, as soluções, em um bloco digestor com temperatura inicial de 100°C, afim de evitar-se a projeção do líquido para fora do tubo. A temperatura foi aumentada a 350°C, até a obtenção de uma solução esverdeada. Após o esfriamento das amostras, completou-se o volume com água destilada até a marca de aferição de 50ml do tubo digestor, resultando, assim, nos extratos que forneceram os teores de Nitrogênio e Potássio.

O teor de Nitrogênio das amostras foi determinado, destilando-se 10ml do extrato em um microdestilador, utilizando como base o NaOH e ácido bórico com indicador, titulando-se o destilado com H₂SO₄ 0,1N (ácido sulfúrico).

O teor de potássio foi aferido por fotometria de chama, após diluição do extrato com água destilada, de modo a ajustar a sensibilidade do aparelho e tornar possível a leitura do teor de potássio nas amostras.

A produção de perfilhos, por metro quadrado, foi calculada multiplicando-se o número médio de perfilhos/perfilho/cova,, em cada parcela, pela quantidade de covas em 1 metro quadrado (25 covas). Assim, multiplicando-se o número total de perfilhos/m² pelo peso médio da amostra de perfilhos, obteve-se a produção de matéria seca e fresca, por parcela. Da mesma forma, o teor de nitrogênio e potássio extraídos pela parte aérea da cebolinha, em uma área de 1 metro quadrado, foi calculado pela multiplicação do teor médio desses elementos na amostra de perfilhos, pela quantidade total de perfilhos produzidos por metro quadrado.

3.2. Procedimento Estatístico.

Utilizou-se o delineamento em blocos completos ao acaso, num esquema fatorial 3², com um tratamento adicional, perfazendo um total de 10 tratamentos com 3 repetições. O modelo matemático representado abaixo, permitiu o estudo das causas de variação, pertinentes

ao ensaio, supondo-se que os erros são independentes e normalmente distribuídos, com média 0 e variância δ^2 .

$$X_{ij} = \mu + t_i + b_j + e_{ij}$$

X_{ij} = Valor observado da parcela X que recebeu o tratamento i na repetição j

μ = média geral; **t_i** = efeito de tratamento i; **b_j** = efeito do bloco j; **e_{ij}** = erro experimental.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Avaliação dos Tipos de Perfilhos de Cebolinha para Multiplicação.

No tocante aos tipos de perfilhos da cebolinha para o plantio (Tabelas 5 e 6), os perfilhos vigorosos não diferiram significativamente dos médios e ambos mostraram-se significativamente superiores aos fracos. Com relação às quantidades de perfilhos por cova, os vigorosos, um por cova, expressaram uma tendência para produzirem mais que os demais, com uma média de perfilho/perfilho/cova da ordem de 3,67.

Dentre os tipos de perfilhos dessa olerícola, independente da quantidade plantada, Tabela 5, as quantidades médias de perfilhos/perfilho/cova, foram: 2,86 para os vigorosos, 2,80 para os médios e apenas 1,22 para os fracos. Assim sendo, pode-se concluir que os perfilhos fracos não servem para o plantio da cebolinha, quando se deseja colhe-la aos 45 dias, decorridos do plantio.

Outro aspecto a se considerar na escolha do tipo e quantidade de perfilho para plantio, é a disponibilidade da planta na época desejada. Os resultados revelam que se pode usar indistintamente um perfilho vigoroso ou dois médios por cova. Entretanto, na prática, deve-se considerar a disponibilidade de perfilhos, bem como o seu custo. Assim sendo, havendo escassez de perfilhos vigorosos, os médios podem suprir esta carência, plantando-se dois por cova.

Tabela 5- Quantidades Médias de Perfilhos/Perfilho/Cova no Ensaio de Tipos e Quantidades de Perfilhos para o Plantio da Cebolinha. Fortaleza, 1991.

Arranjo dos Tratamentos	Tipos e Quantidades								
	Vigorosos			Médios			Fracos		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Quantidades nos tipos	3,67a	1,98c	2,94abc	2,65abc	3,28ab	2,49bc	1,18d	1,21d	1,26d
Tipos	2,86a			2,80a			1,22b		

(*)- Médias seguidas das mesmas letras, dentro de cada arranjo dos tratamentos, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 6- Análise de variância das quantidades de perfilhos/perfilho/cova do ensaio de avaliação dos tipos e quantidades de perfilhos para o plantio da cebolinha. Fortaleza, 1991.

Causas de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tipos	2	86,71	43,35	9,02*
Quantidades nos Tipos	6	28,84	4,81	8,03*
Erro	154	92,26	0,6	-
Total	162	207,81	-	-

C.V. = 34,74%

4.2. Escolha e Manejo dos Perfilhos.

Os resultados obtidos do manejo de perfilhos da cebolinha podem ser vistos às Tabelas de números 7 a 9, nas quais pode observar-se que o plantio de perfilhos vigorosos, um ou dois por cova, com as folhas e raízes aparadas, produzem as maiores quantidades totais de perfilhos/perfilho/cova, porque apresentam uma alta produção de perfilhos não vigorosos.

Independente do tipo e quantidade de perfilhos, quando as folhas são aparadas, as raízes ficam mais curtas, tal como mostram a Tabela 7 e a Fig. 4, apresentando um comprimento modal médio em torno de 56% do comprimento modal médio das raízes de cebolinha que não tiveram suas folhas aparadas. Este fato justifica plenamente a mais baixa produção de perfilhos vigorosos nos tratamentos que tiveram raízes e folhas aparadas, em cotejo com os

R598240

tratamentos em que somente as raízes foram aparadas, como prática de manejo. Atentando-se para a figura mencionada, constata-se que o comprimento modal de seis centímetros serve de divisor entre os perfilhos que tiveram as folhas aparadas e os que não foram submetidos a esta prática, estes ou os últimos, citados, apresentando, na época da colheita, o comprimento modal das raízes sempre acima do mencionado divisor.

Estes resultados permitem concluir que, o melhor manejo de perfilhos-sementes consiste no plantio de um perfilho vigoroso, por cova, com as raízes aparadas, o que enseja a colheita de um total médio de 3,13 perfilhos/perfilho/cova, Tabela 7 e Fig. 5, dos quais 2,60 são vigorosos.

Tabela 7- Quantidades Médias de Perfilhos/perfilho/cova e Comprimento Modal, em centímetros, das Raízes, por Cova, no Ensaio de Manejo dos Perfilhos para Plantio da Cebolinha. Fortaleza, 1991.

Tratamentos	Perfilhos Colhidos			Comprimento das Raízes
	Vigorosos	Não Vigor.	Soma*	
Um perfilho vigoroso com folhas e raízes aparadas (1Vfr)	1,00	2,38	3,38a	5,8bcd
Dois perfilhos com folhas e raízes aparadas (2 Vfr)	0,38	2,78	3,16a	5,2cd
Um perfilho vigoroso com as raízes aparadas(1Vr)	2,60	0,53	3,13a	9,6a
Dois perfilhos vigorosos com as raízes aparadas (2Vr)	2,10	0,50	2,61a	9,1ab
Dois perfilhos médios com as raízes aparadas (2Mr)	1,25	1,22	2,47a	6,9abcd
Um perfilho médio com folhas e raízes aparadas (1Mfr)	0,19	2,25	2,44a	3,9d
Dois perfilhos médios com folhas e raízes aparadas (2Mrf)	0,16	2,22	2,38b	4,2cd
Um perfilho médio com as raízes aparadas (Mr)	1,56	0,75	2,31b	8,2abc

(*) - Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidades pelo teste de Tukey.

Tabela 8- Análise da Variância das Quantidades Totais de Perfilhos/Perfilho/Cova e dos Comprimentos Modais das Raízes/Cova (cm), do Ensaio de Manejo dos Perfilhos para Plantio da Cebolinha. Fortaleza, 1991.

Causas de Variação	Quantidade de Perfilhos		Comprimento das Raízes	
	G.L.	Q.M.	G.L.	Q.M.
Tratamentos	7	4,38*	7	47,93*
Resíduos	119	0,78	72	5,94
C.V.	31,88%		36,87%	

Tabela 9- Valores de Qui-Quadrado para Contrastes entre Tratamentos do Ensaio de Manejo de Perfilhos para o Plantio da Cebolinha. Fortaleza, 1991.

Contrastes	Qui-quadrado
Perfilhos vigorosos e médios, 1 e 2 por cova, com folhas e raízes aparadas X Perfilhos Vig. e médios 1 e 2 por cova, com as raízes aparadas	106,88*
Um perfilho vigoroso/cova, com folhas e raízes aparadas X Dois perfilhos vigorosos/cova, com folhas e raízes aparadas	4,67*
Um perfilho vigoroso/cova, com folhas e raízes aparadas X Um perfilho vigoroso/cova, com as raízes aparadas	18,80*
Dois perfilhos vigorosos/cova, com folhas e raízes aparadas X Dois perfilhos vigorosos/cova, com as raízes aparadas	51,11*
Um perfilho vigoroso/cova, com as raízes aparadas X Dois perfilhos vigorosos/cova, com as raízes aparadas	0,08n.s.
Um perfilho médio/cova, com as raízes aparadas X Dois perfilhos médios/cova, com folhas e raízes aparadas	1,82n.s.
Dois perfilhos médios/cova, com as raízes aparadas X Dois perfilhos médios/cova, com folhas e raízes aparadas	22,83*

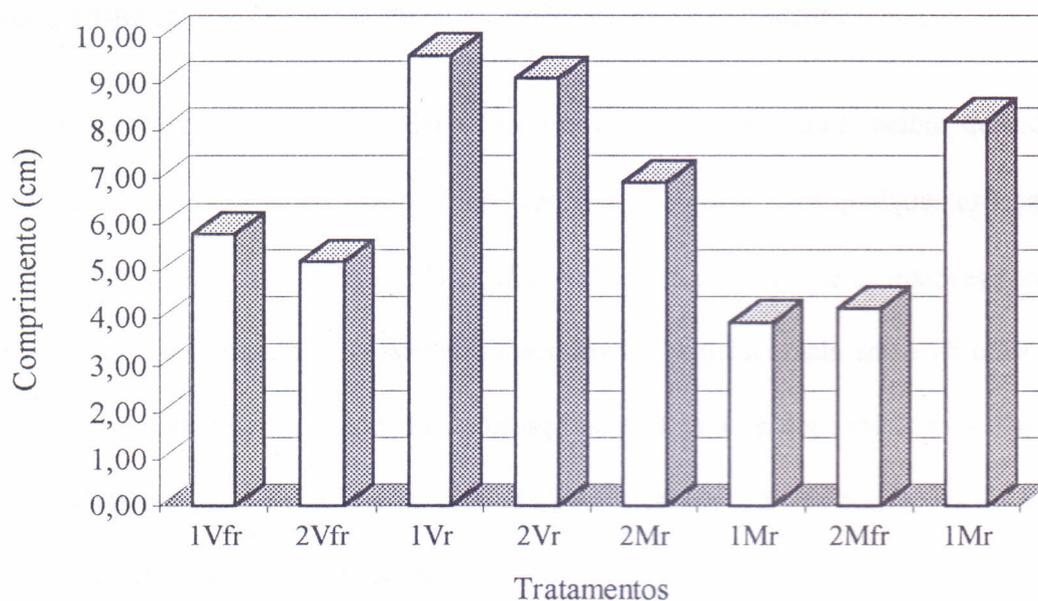


Figura 4 - Efeito da quantidade de perfilhos/perfilho/cova, vigor vegetativo e manejo dos perfilhos sobre o comprimento modal das raízes de cebolinha. Fortaleza, 1991. (1 e 2 = Quant. de perfilhos/cova; V = Vigoroso; M = Médio; f = folha aparada e r = raiz aparada)

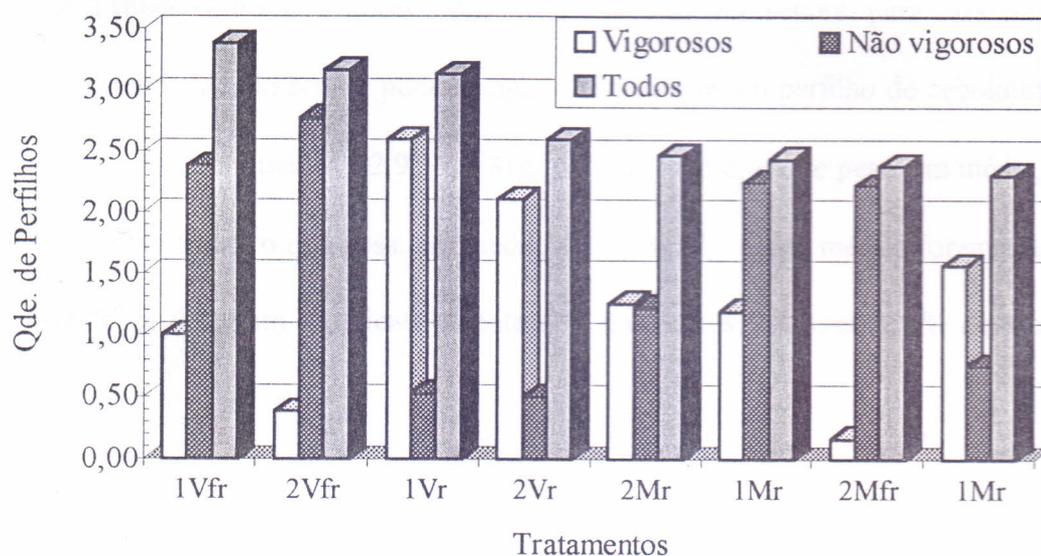


Figura 5 - Efeito da quantidade de perfilhos/perfilho/cova, vigor vegetativo e manejo dos perfilhos de cebolinha sobre a quantidade média de perfilhos/perfilho/cova. Fortaleza, 1991. (1 e 2 = Quant. de perfilhos/cova; V = Vigoroso; M = Médio; f = folha aparada e r = raiz aparada)

4.3. Espaçamento Vs. Densidade em Canteiro não Fertilizado

Observando-se as Tabelas 10 e 11 e Fig.6, constata-se que a melhor densidade de plantio da cebolinha é através de um perfilho vigoroso por cova, para qualquer espaçamento, dentre os avaliados. Outrossim, CASTRO *et.al.* (1988) encontraram que as maiores produções da cultura são obtidas quando se estabelecem densidades populacionais entre 15 e 20 plantas por metro. Conseqüentemente, a adoção do espaçamento ficará na dependência da disponibilidade de perfilhos para o plantio, a qual é ditada pelo mercado e pelas condições de sanidade prevalente, visto que, normalmente no período chuvoso, a cebolinha é mais acometida por doenças do que no período seco, o que induz a uma queda na produção e por via de consequência, uma diminuição na oferta de perfilhos, tanto para o plantio, quanto para o consumo alimentar.

A Tabela 12 e Fig. 7 encerram os dados médios que servem para caracterizar os três tipos de perfilhos. Assim sendo, pode-se agora afirmar que um perfilho de cebolinha vigoroso é aquele que pesa, em média, $22,91 \pm 1,81\text{g}$; perfilho médio, o que pesa, em média, $10,77 \pm 0,64\text{g}$ e, o perfilho fraco, o que pesa, em média, $4,87 \pm 0,57\text{g}$. Estas médias foram comparadas pelo teste "t" e, diferiram significativamente uma das outras, ao nível de 5% de probabilidades.

Tabela 10- Quantidades Médias de Perfilhos/Perfilho/Cova no Ensaio de Espaçamento da Cebolinha em Canteiro não Adubado e com Colheita aos 46 dias Após o Plantio. Fortaleza, 1991.

Tratamentos (Espaçamento e densidade)		Perfilhos Colhidos	
		Todos	Vigorosos
10 x 30 cm com um perfilho/cova	A	1,93	1,00
20 x 10 cm com um perfilho/cova	B	1,73	0,93
20 x 20 cm com um perfilho/cova	C	1,73	0,93
20 x 30 cm com um perfilho/cova	D	2,13	0,93
10 x 10 cm com um perfilho/cova	E	1,80	0,87
20 x 30 cm com dois perfilhos/cova	F	1,67	0,78
10 x 30 cm com dois perfilhos/cova	G	1,60	0,73
20 x 20 cm com dois perfilhos/cova	H	1,77	0,57
20 x 10 cm com dois perfilhos/cova	I	2,13	0,43
10 x 10 cm com dois perfilhos/cova	J	1,97	0,40

Tabela 11- Quadrados Médios e Coeficientes de Variação da Análise de Variância das Quantidades Totais/Perfilho/Cova e dos Perfilhos Colhidos no Ensaio de Espaçamento da Cebolinha Plantada em Canteiro não Adubado, Fortaleza, 1991.

Causas de Variação	G.L.	Quadrados Médios	
		Todos os Perfilhos	Perfilhos Vigorosos
Tratamentos	9	0,78	1,53*
Resíduo	110	0,85	0,33
C.V.		40,08	62,38

(*) - Significativo ao nível de 5% de probabilidades.

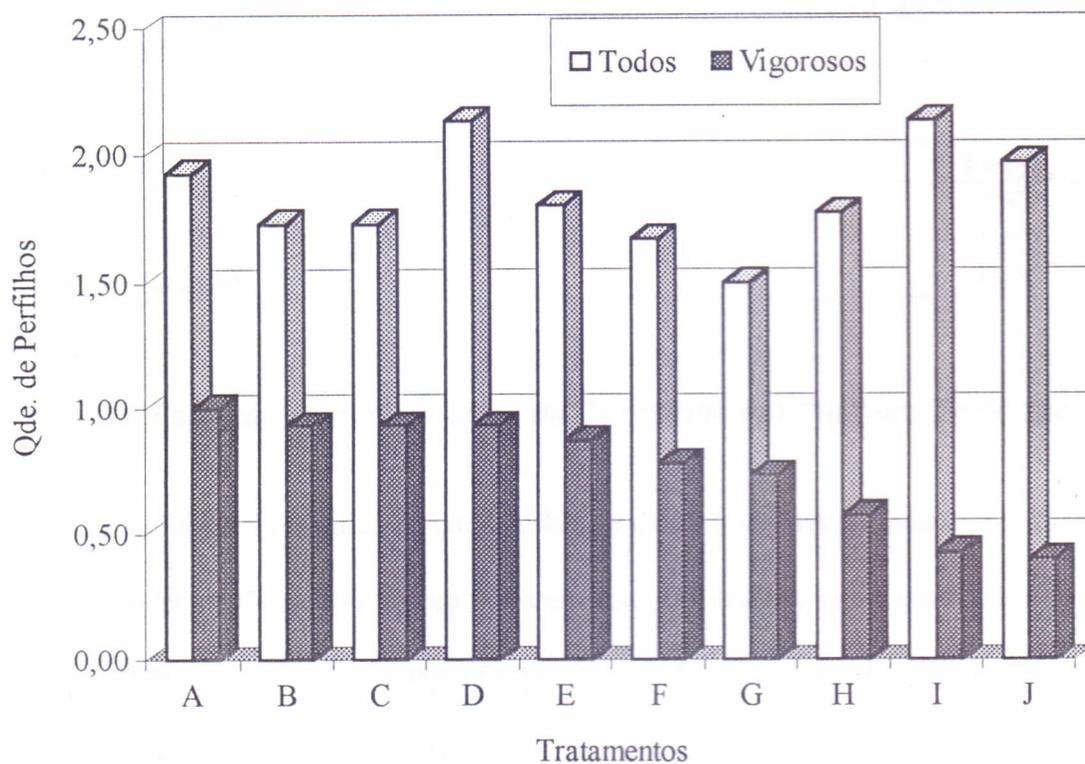


Figura 6 - Quantidades médias de perfilhos/perfilho/cova no ensaio de espaçamento da cebolinha em canteiro não adubado e com colheita aos 46 dias. Fortaleza, 1991.

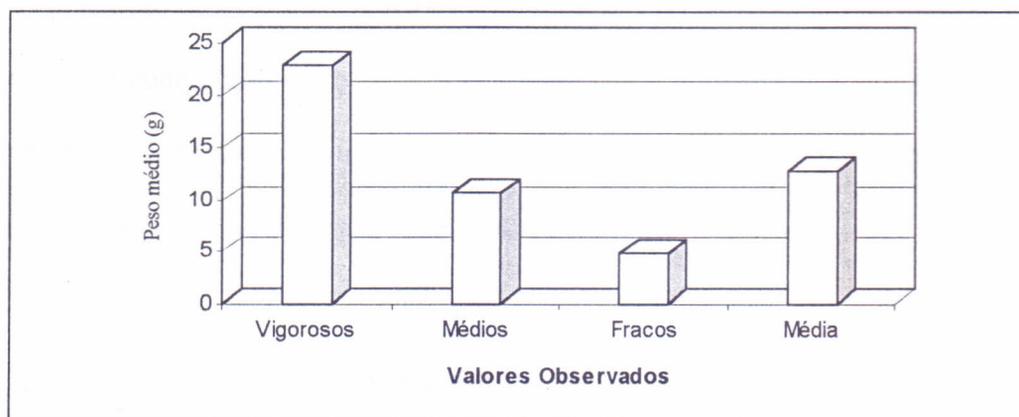


Figura 7 - Dados observados aos três tipos de perfilhos de cebolinha. Fortaleza, 1991.

Tabela 12 - Dados Médios, Observados aos três Tipos de Perfilhos de Cebolinha. Fortaleza, 1991.

Aspectos Observados	Tipos de Perfilhos		
	Vigorosos	Médios	Fracos
Peso médio (g)	22,91	10,77	4,87
Erro da média	1,81	0,64	0,57
Coefficiente de Variação	30,6	23,12	45,38

4.4. Efeito do Espaçamento de Plantio da Cebolinha em Canteiro Fertilizado

Pela Tabela 14 verifica-se que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os espaçamentos de plantio da cebolinha em solo fertilizado e que a quantidade total de perfilhos/perfilho/cova, entre os mesmos (Tabela 13) variou de 3,6 a 5,8. Todavia, o espaçamento de 20 x 20cm apresentou o melhor desempenho, ensejando a obtenção de 4,18 perfilhos vigorosos/perfilho/cova, com peso médio de 24,74g, conforme a Tabela 13 e Figura 8. Deste modo, chega-se à conclusão de que o espaçamento de 20 x 20cm deve ser adotado, plantando-se um perfilho vigoroso, por cova, com as raízes aparadas, para colheita, até aos 47 dias, após o plantio. Este desempenho da cultura no espaçamento de 20 x 20cm, levando a uma maximização da produção de perfilhos vigorosos e do total de perfilhos, pode ser atribuído a um nível mais ameno de competição entre as plantas, permitindo-lhes, desde os estágios iniciais do desenvolvimento, um melhor aproveitamento do solo pelo desenvolvimento de um sistema radicular mais profundo, chegando à época de colheita com uma parte aérea mais uniforme e mais desenvolvida. Estes resultados são discrepantes daqueles obtidos por MAFRA (1967), que sugere o plantio de 2 perfilhos por cova, espaçada uma da outra de 10cm.

Um outro aspecto que merece destaque, é o da resposta da cultura à fertilização química. Veja-se à Tabela 10 que em canteiro sem fertilizante químico, a quantidade de perfilhos/perfilho/cova foi muito inferior à que se obteve em canteiro cujo leito foi fertilizado, Tabe-

la 13. Este resultado é contrário daqueles observados por SILVA *et. al* (1986). Ademais, as plantas produzidas em canteiros fertilizados quimicamente, sobretudo quando recebem doses de potássio, parecem ser menos atacadas pelos agromizídeos minadores de folha, além de exibirem menos folhas com ápices queimados à época da colheita, resultando em plantas de melhor aspecto, tal como descreve MAFRA (1967). Estas observações subsidiaram uma experimentação mais direcionada, na qual fosse possível a investigação do efeito de fertilizantes nitrogenados e potássicos sobre o ataque da mosca minadora da cebolinha, bem como sobre a queima do ápice de suas folhas. A discussão dos resultados do referido estudo está inserida no item 4.6 deste trabalho, onde também podem ser visualizados dados sobre o aspecto produtivo da cebolinha em leito fertilizado.

Tabela 13 - Quantidades Médias de Perfilhos/perfilho/cova e Peso Médio, em gramas, dos Perfilhos Vigorosos do Ensaio de Espaçamento da Cebolinha em Canteiro Aduado e com Colheita aos 47 Dias Após o Plantio. Fortaleza, 1991.

Tratamentos (Espaçamento)	Perfilhos Colhidos		Peso Médio
	Todos	Vigorosos	
10 X 10cm	4,80	2,93	26,68
10 X 20cm	4,80	3,25	19,72
10 X 30cm	4,90	3,80	24,62
20 X 10cm	4,20	3,15	19,58
20 X 20cm	5,80	4,18	24,74
20 X 30cm	3,60	2,70	22,74

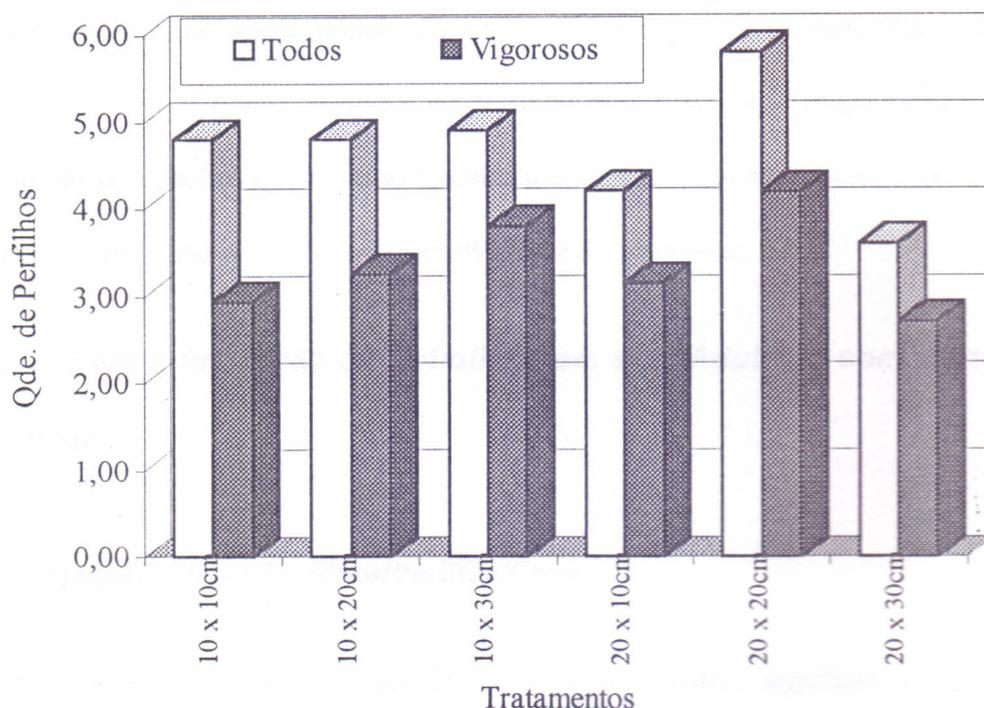


Figura 8 - Quantidades Médias de Perfilhos/perfilho/cova do ensaio de espaçamento da cebolinha em canteiro adubado e com colheita aos 47 dias, em Fortaleza, 1991.

Tabela 14 - Quadrados Médios da Análise da Variância das Quantidades Totais de Perfilhos/perfilho/cova e, das Quantidades e Pesos Médio dos Perfilhos Vigorosos no Ensaio de Espaçamento da Cebolinha Plantada em Canteiro Adubado. Fortaleza, 1991.

Causas de Variação	G.L.	Quadrados médios		
		Todos os perfilhos	Perf. Vigorosos	Peso médio (g)
Tratamentos	5	10,91	3,5	41,71
Resíduo	24	6,27	3,1	25,38
Coefficientes de Variação		26,68	26,43	21,86

4.5. Produção e Comercialização da Cebolinha em Fortaleza, Ceará.

Os dados obtidos ensejaram a que se chegasse às seguintes informações: A idade média mínima de colheita da cebolinha, praticada pelos horticultores do cinturão-verde de Fortaleza, no Estado do Ceará, é de $37,00 \pm 3,39$ dias e são confeccionados, em média, 73,00

$\pm 16,66$ molhos por metro quadrado de canteiro. No que concerne ao tamanho médio dos molhos, por trimestre, tal como pesquisado, os do primeiro trimestre pesam 68g e constam de 3,2 perfilhos; os molhos comercializados no segundo trimestre pesam 54g e portam 4,4 perfilhos; os molhos de cebolinha colhida no terceiro pesam 44g e apresentam 4,1 perfilhos; os do quarto trimestre têm uma massa de 69g e constam de 3,3 perfilhos.

4.6. Ensaio para a Produção da Cebolinha em solo Adubado com Nitrogênio e Potássio

4.6.1. Quantidade de Perfilhos/Perfilho/Cova.

A produção de perfilhos/perfilho/cova não se mostrou significativamente alterada pelos níveis de N e K testados, tal como pode ser visto nas Tabelas 15 e 16 e na Fig. 9. Observando-se a Tabela 15, constata-se uma produção média de 3,4 perfilhos/perfilho/cova (aproximadamente 10 t/ha), com valores variando de 2,8 (quando não se empregou qualquer manejo nutricional) a 3,7. Esta produção é equivalente à quantidade de perfilhos/perfilho/cova produzidos no ensaio de avaliação dos tipos de perfilhos de cebolinha para multiplicação, em que o único manejo nutricional dado ao substrato, onde a cebolinha vegetou, foi a incorporação de composto na razão de aproximadamente 10 litros por metro quadrado de canteiro. Na tabela 16 verifica-se um efeito significativo de blocos, que provavelmente não se devem a diferenças significativas nas características físicas e químicas no substrato dos canteiros e sim, ao processo seletivo submetido aos perfilhos no momento do plantio, de modo que os dois primeiros canteiros foram plantados com perfilhos de melhor qualidade (mais vigorosos), enquanto o terceiro (bloco III) recebeu perfilhos virtualmente inferiores aos plantados nos blocos I e II, muito embora, esses perfilhos também fossem considerados vigorosos. Acredita-se que este

fato seja responsável pelo efeito de blocos, observado não só para este parâmetro como também para outras variáveis em estudo.

Tabela 15 - Média das quantidades de perfilhos/perfilho/cova no ensaio de adubação da cebolinha com N e K. Fortaleza, 1994.

	N0	N1	N2	MÉDIA
K0	3,200	3,700	3,300	3,400
K1	3,700	3,300	3,100	3,367
K2	3,400	3,200	3,700	3,433
MÉDIA	3,433	3,400	3,367	3,400
TEST	2,800			

Tabela 16 - Análise de variância da quantidade de perfilhos/perfilho por cova, da matéria seca e da matéria fresca produzida no ensaio de adubação da cebolinha com N e K. Fortaleza, 1994.

Causas de Variação	G. L.	Quadrados Médios			
		Perfilhos/ Cova	Mat. Seca/ m ²	Mat. Seca/ Amostra	Mat. Fresca/ Amostra
Bloco	2	5,2838 *	11186,36 *	38,83n.s.	8730,23 *
Tratamentos	(9)	0,2550n.s.	1834,93n.s.	24,63n.s.	2203,25n.s.
Adubado X Test. Absoluta	1	0,9636n.s.	7700,92 *	36,59n.s.	9274,03 *
Efeito de N	(2)	0,0104n.s.	28,35n.s.	24,28n.s.	1804,85n.s.
N Linear	1	0,0200n.s.	11,30n.s.	28,88n.s.	628,94n.s.
N Quadrático	1	0,0007n.s.	45,41n.s.	19,68n.s.	2980,76n.s.
Efeito de K	(2)	0,0140n.s.	1681,68n.s.	52,37n.s.	2021,54n.s.
K Linear	1	0,0272n.s.	1338,86n.s.	70,01n.s.	3165,43n.s.
K Quadrático	1	0,0002n.s.	2024,50n.s.	34,72n.s.	877,65n.s.
Interação N x K	4	0,3209n.s.	1348,34n.s.	7,95n.s.	725,60n.s.
Erro	18	0,4560n.s.	1240,00n.s.	27,21n.s.	1178,25n.s.

(n.s.)- não diferiu ao nível de 5%

(*)- diferença significativa ao nível de 5%

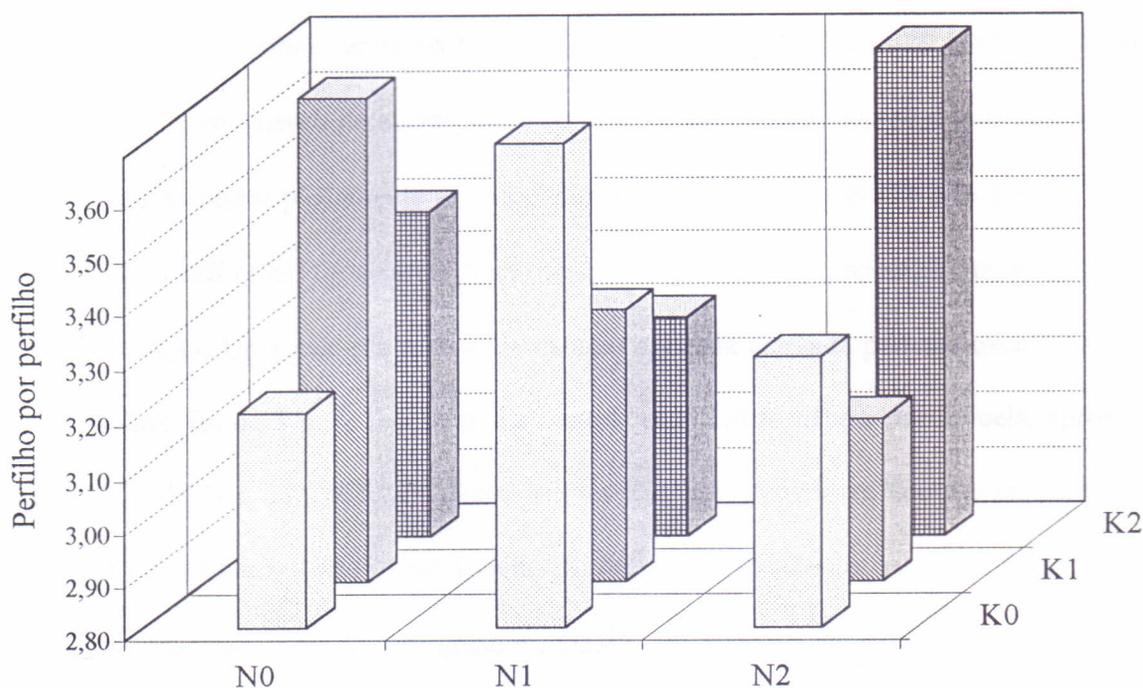


Figura 9 - Quantidade de perfis/perfilho/cova no ensaio de adubação da cebolinha com N e K, em Fortaleza, Ceará, 1994.

4.6.2. Produção de Matéria Fresca e Seca.

Os dados referentes ao peso fresco dos perfis no ensaio de adubação da cebolinha com N e K são mostrados nas Tabelas 16 e 17 e na figura 10. Como pode ser observado, não houve diferenças significativas entre os tratamentos que receberam alguma dose de N e/ou K e aquele que recebeu apenas a adubação orgânica (Tratamento A). No entanto, evidenciou-se uma tendência do Tratamento I (N_2K_2) em produzir uma maior massa de perfis. Por outro lado, quando não se forneceu qualquer tipo de manejo nutricional (mineral ou orgânico) à cebolinha, verificou-se uma fraca produção de massa fresca, a qual diferiu significativamente dos demais tratamentos.

A ausência de significância estatística encontrada para a produção de matéria fresca de perfilho de cebolinha, entre os tratamentos adubados com N e/ou K e aquele adubado exclusivamente com esterco de curral, pode ser explicada considerando-se o fato de que o esterco aplicado forneceu plenamente as quantidades de N e K_2O requeridas pela planta. Segundo AQUINO *et alii* (1993) o esterco de curral apresenta em sua composição mineral 1,3% de N e 1,1% de K_2O . Uma vez que a dose de esterco aplicada em cada parcela, exceto na testemunha absoluta, foi de 5 l/m^2 , tem-se que a matéria orgânica forneceu, por parcela, aproximadamente, 26g de N e 22g de K_2O . Estes valores são bem superiores àqueles extraídos pela parte aérea da cebolinha, conforme Tabela 22, denotando, portanto, que a dose de esterco aplicada, por parcela, forneceu nitrogênio e potássio em quantidades suficientes para a cebolinha vegetar satisfatoriamente.

Nas parcelas adubadas com esterco e/ou fertilizante químico, observou-se que o peso fresco médio do perfilho de cebolinha foi de 14,40g. Este valor está de acordo com o peso fresco médio do perfilho observado no estudo de produção e comercialização da cebolinha em Fortaleza, Ceará, quando se considera o segundo trimestre, exatamente o período em que o ensaio de abubação foi conduzido.

Os dados concernentes à matéria seca produzida pelos perfilhos podem ser vistos às Tabelas 16,18 e 19 e nas Figuras 11 e 12, que indicam não haver diferenças significativas entre os tratamentos quando se avaliou a matéria seca produzida apenas por uma amostra de 15 perfilhos. Entretanto, quando se extrapolou a produção, em termos de matéria seca para 1m^2 , observou-se diferença significativa entre os tratamentos que receberam qualquer manejo nutricional (mineral e/ou orgânico) e aquele isento de qualquer adição de nutrientes (testemunha absoluta). Esta resposta pode ser explicada em função do efeito adicional da produção de perfilhos/perfilho/cova sobre o peso médio do perfilho que, provavelmente, conduziu

à produção significativa de matéria seca, por metro quadrado, entre a testemunha absoluta e o restante dos tratamentos.

Tabela 17 - Peso fresco(em grama) de 15 perfilhos do ensaio de adubação com N e K. Fortaleza, 1994.

	N0	N1	N2	MÉDIA
K0	191,400	239,400	190,300	207,033
K1	200,200	217,300	207,200	208,233
K2	217,300	236,700	246,700	233,567
MÉDIA	202,967	231,133	214,733	216,278
TEST.	157,7			

Tabela 18 - Matéria seca (em grama) de 15 perfilhos de cebolinha do ensaio de adubação com N e K. Fortaleza, 1994.

	N0	N1	N2	MÉDIA
K0	21,800	26,900	22,800	23,833
K1	22,100	23,600	24,400	23,367
K2	25,500	28,000	29,700	27,733
MÉDIA	23,133	26,167	25,633	24,978
TEST.	21.300			

Tabela 19- Matéria seca, em grama, de perfilhos, por metro quadrado, do ensaio de adubação da cebolinha com N e K. Fortaleza, 1994.

	N0	N1	N2	MÉDIA
K0	115,920	166,270	121,050	134,413
K1	139,380	129,950	138,010	135,780
K2	150,320	153,360	184,640	162,773
MÉDIA	135,207	149,860	147,900	144,322
TEST.	94,620			

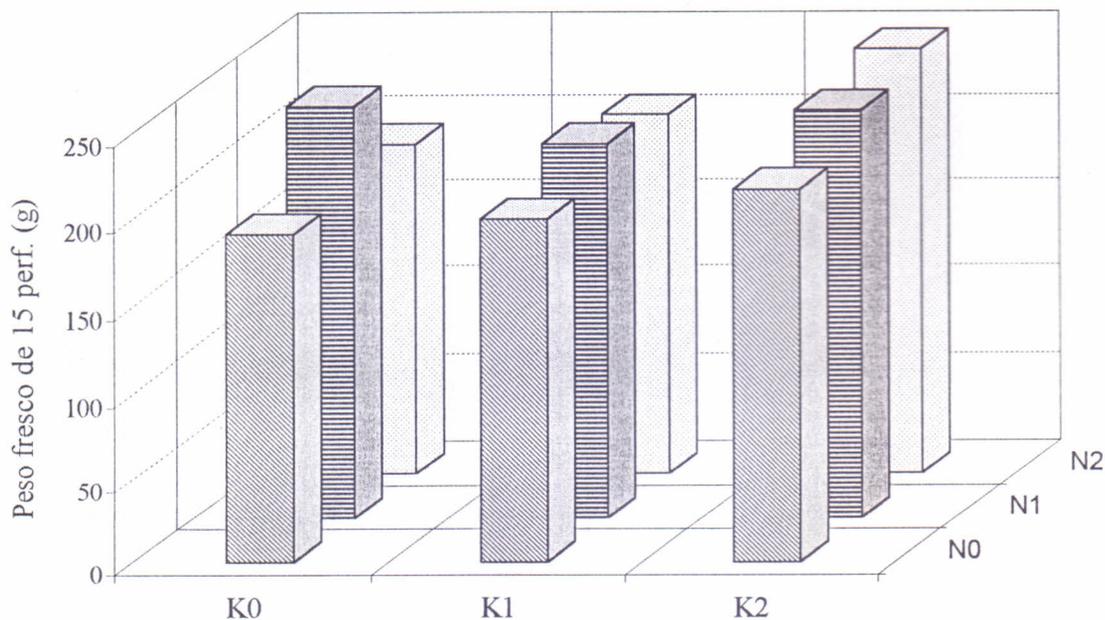


Figura 10- Peso fresco da amostra de 15 perfis no ensaio de adubação da cebolinha com N e K, em Fortaleza, Ceará, 1994.

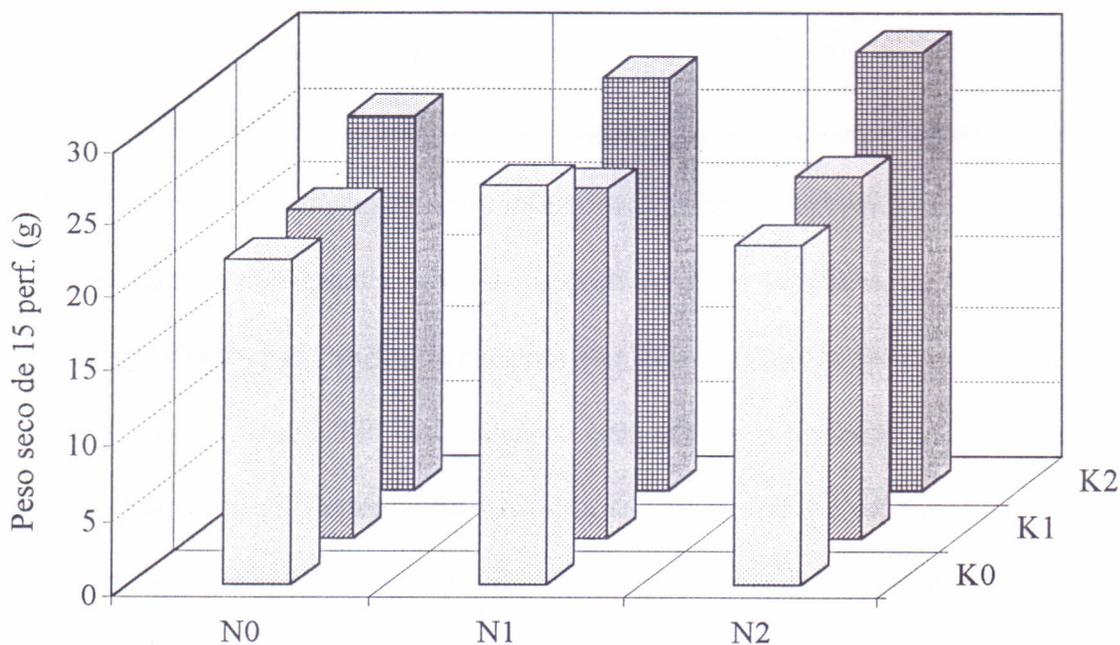


Figura 11: Peso seco da amostra de perfis no ensaio de adubação da cebolinha com N e K, em Fortaleza, Ceará, 1994.

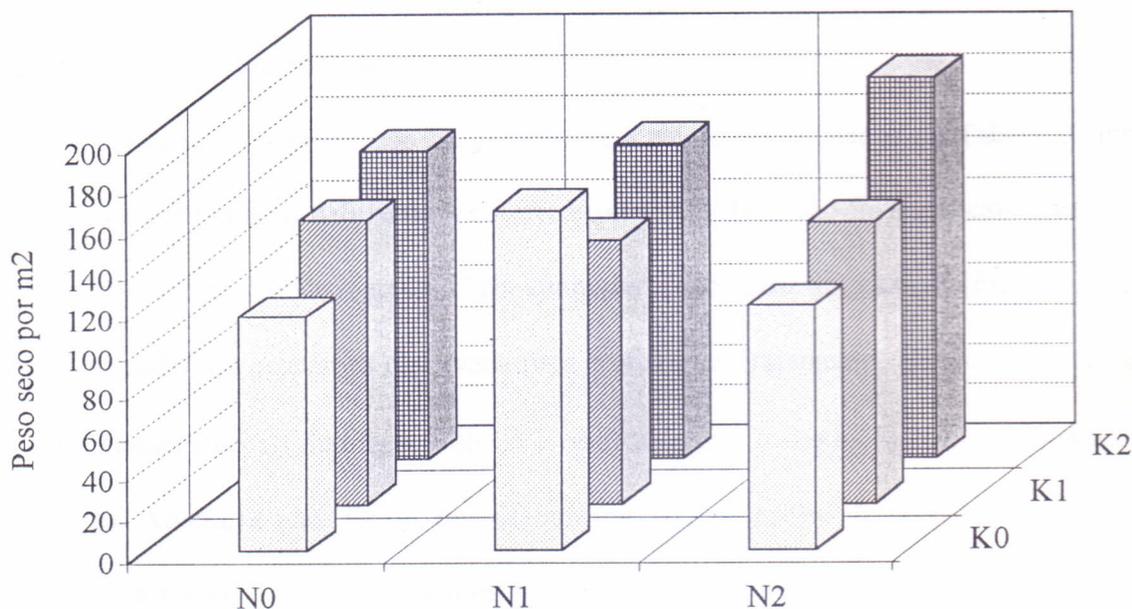


Figura 12 - Peso seco do total de perfílios de cebolinha produzidos, em 1 metro quadrado de solo adubado com N e K, em Fortaleza, Ceará, 1994.

4.6.3. Nitrogênio e Potássio Extraídos

O nitrogênio e o potássio são os elementos que aparecem em maior concentração nas folhas da cebolinha, notadamente nas jovens (BELFORT & HAAG, 1983). Os resultados referentes ao teor de nitrogênio e potássio na parte aérea da cebolinha, no momento de sua colheita, são mostrados nas Tabelas de números 20 a 24 e nas Figuras de números 13 a 20.

Examinando-se a Tab. 20 verifica-se, pela análise de regressão que, embora o desdobramento **Adubado Vs Testemunha Absoluta** não tenha diferido estatisticamente com relação à extração de nitrogênio na amostra de 15 perfílios de cebolinha, o efeito de nitrogênio é significativo e pode ser explicado através de um efeito linear (Fig. 17). Por outro lado, quando se considerou a quantidade de nitrogênio extraída pela cebolinha em uma área de 1 metro quadrado, observou-se significação estatística no desdobramento **Adubado Vs Testemunha Ab-**

soluta, mas a análise de regressão não evidenciou efeitos lineares ou quadráticos, tanto para o nitrogênio, quanto para o potássio (Tab. 20 e Fig. 20).

Com relação à extração de potássio pela cebolinha, os dados da Tabela 20 mostram que o desdobramento **Adubado Vs Testemunha Absoluta** não foi significativo estatisticamente, embora a análise de regressão haja apontado efeito linear do potássio (Fig. 20), o que redundou na diferença estatística observada para o efeito de Tratamento. Quando se considera somente a amostra de 15 perfilhos (Tab. 20) verifica-se que o desdobramento **Adubado Vs Testemunha Absoluta** não diferiu estatisticamente, mas a análise de regressão evidenciou efeito linear de potássio, ou seja, a resposta à aplicação de potássio, com relação à sua extração, pode ser explicada tal como mostra a Figura 19, na qual se observa que a quantidade de potássio extraído pela cebolinha aumenta linearmente à medida que maiores doses deste elemento são adicionadas ao solo por meio da adubação.

Nas Figuras 21 e 22 observa-se o efeito linear da fertilização com potássio sobre a concentração de nitrogênio e potássio no tecido foliar no momento da colheita da cebolinha. A concentração de potássio nas folhas sofre uma redução à medida que maiores quantidades do adubo potássico foram aplicadas (Fig. 21). Esta resposta certamente deve-se ao fato de que o elemento potássio participa das reações enzimáticas como um cofator dos inúmeros processos bioquímicos que tomam parte no tecido vegetal. O potássio estimula a vegetação, o perfilhamento e o enchimento dos grãos, aumenta o teor de carboidratos, óleos, lipídios e proteínas, promove o armazenamento de açúcar e amido, ajuda a fixação do nitrogênio, regula a utilização da água e aumenta a resistência à seca, geada e moléstias (AQUINO *et alii*, 1993). Dessa forma, o suprimento crescente de potássio no solo provavelmente favoreceu o aumento do peso fresco da cebolinha, o que, em termos absolutos, levou a uma diluição do teor de potássio da planta, conduzindo a uma diminuição de sua concentração. O aumento na concentração de

nitrogênio no tecido foliar (Fig. 22), pode ser justificado considerando-se que o potássio estimula a síntese protéica e outros processos que conduzem a uma maior assimilação do nitrogênio.

Tabela 20 - Análise de variância da quantidade de nitrogênio e potássio extraídos pela parte aérea da cebolinha no ensaio de adubação N e K. Fortaleza, 1994.

Causas de Variação	G. L.	Quadrados Médios			
		Nitrogênio (mg/Amostra)	Nitrogênio (g/m ²)	Potássio (mg/Amostra)	Potássio (g/m ²)
Bloco	2	44724,87	9,75n.s.	29384,69n.s.	7,02 *
Tratamentos	(9)	20746,57n.s.	1,46n.s.	31126,68n.s.	1,50 *
Adubado X Test. Absoluta	1	39667,06n.s.	5,05 *	4301,78n.s.	1,73n.s.
Efeito de N	(2)	53557,78 *	1,45n.s.	15617,58n.s.	0,25n.s.
N Linear	1	91235,68*	2,65n.s.	9147,64n.s.	0,35n.s.
N Quadrático	1	15879,87n.s.	0,27n.s.	22087,52n.s.	0,16n.s.
Efeito de K	(2)	11433,48n.s.	0,70n.s.	100237,02*	3,81*
K Linear	1	20486,25n.s.	1,34n.s.	187700,64*	7,44*
K Quadrático	1	2380,71n.s.	0,05n.s.	12773,40n.s.	0,18n.s.
Interação N x K	4	4267,39n.s.	0,84n.s.	11032,27n.s.	0,91n.s.
Erro	18	11738,25	0,57	9827,64	0,44

(n.s.)- não diferiu ao nível de 5%

(*)- diferença significativa ao nível de 5%

Tabela 21 - Conteúdo de nitrogênio, em miligrama, em uma amostra de 15 perfis do ensaio de adubação com N e K. Fortaleza, 1994.

	N0	N1	N2	MÉDIA
K0	444,100	630,300	580,400	551,600
K1	500,700	583,200	612,400	565,433
K2	526,300	625,600	705,400	619,100
MÉDIA	490,367	613,033	632,733	578,711
TEST.	457,500			

Tabela 22 - Nitrogênio extraído (g/metro quadrado) pela parte aérea da cebolinha do ensaio de adubação com N e K. Fortaleza, 1994

	N0	N1	N2	MÉDIA
K0	2,400	3,860	3,090	3,117
K1	3,200	3,220	3,480	3,300
K2	3,110	3,420	4,460	3,663
MÉDIA	2,903	3,500	3,677	3,360
TEST.	1,99			

Tabela 23 - Conteúdo de potássio, em miligrama, da parte aérea da cebolinha, em uma amostra de 15 perfilhos do ensaio de adubação com N e K. Fortaleza, 1994

	N0	N1	N2	MÉDIA
K0	395,250	470,240	304,210	389,900
K1	495,640	466,160	375,830	445,877
K2	545,970	614,860	621,570	594,133
MÉDIA	478,953	517,087	433,870	476,637
TEST.	436,720			

Tabela 24 - Potássio extraído (g/metro quadrado) pela parte aérea da cebolinha do ensaio de adubação com N e K. Fortaleza, 1994

	N0	N1	N2	MÉDIA
K0	2,090	2,840	1,630	2,187
K1	3,180	2,530	2,260	2,657
K2	3,300	3,280	3,840	3,473
MÉDIA	2,857	2,883	2,577	2,772
TEST.	1,970			

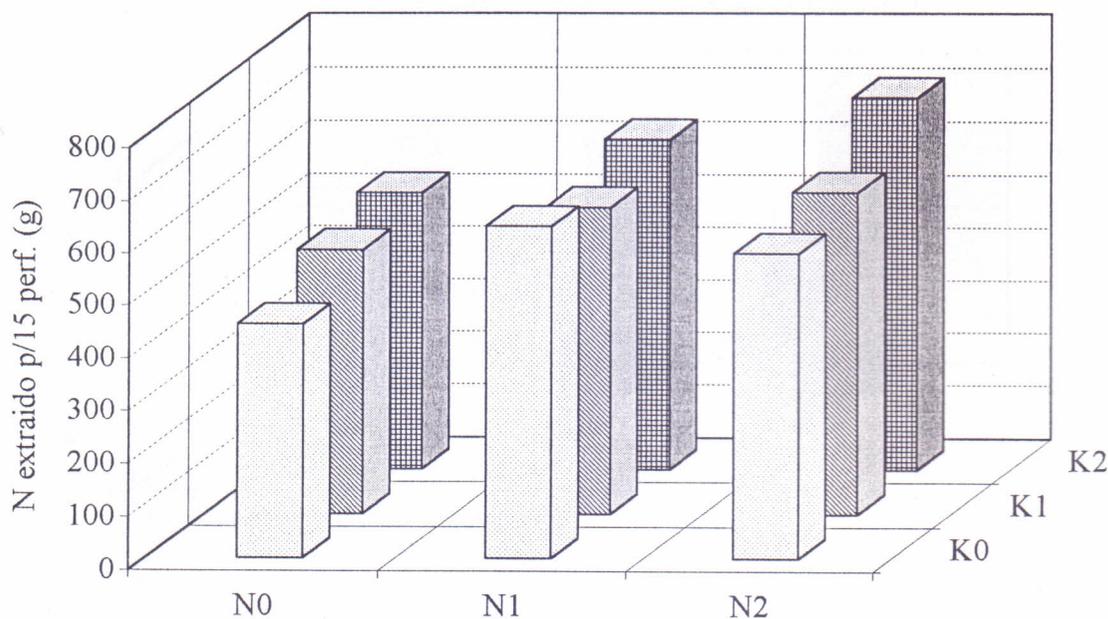


Figura 13- Nitrogênio extraído pela parte aérea dos perfilhos amostrados do ensaio de adubação da cebolinha com N e K, em Fortaleza, Ceará, 1994.

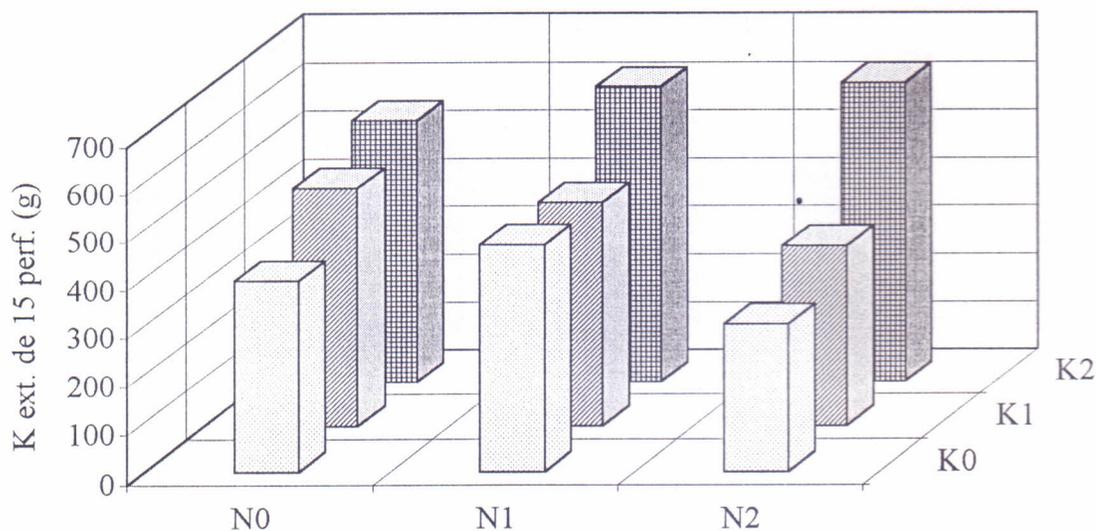


Figura 14- Potássio extraído pela parte aérea dos perfis de cebolinha amostrados do ensaio de adubação da cebolinha com N e K, em Fortaleza, Ceará, 1994.

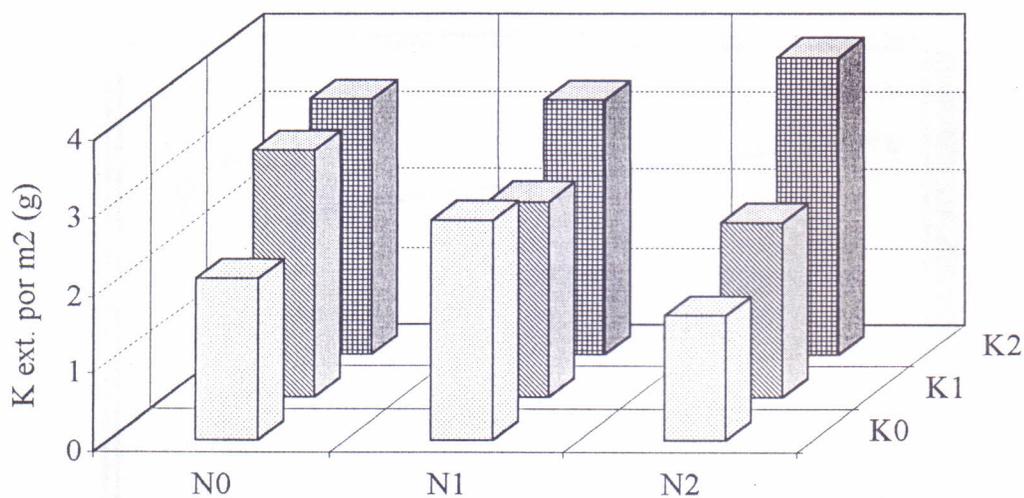


Figura 15- Conteúdo de potássio extraído pela parte aérea da cebolinha do total de perfis produzidos em um metro quadrado do ensaio de adubação da cebolinha com N e K, em Fortaleza, Ceará, 1994.

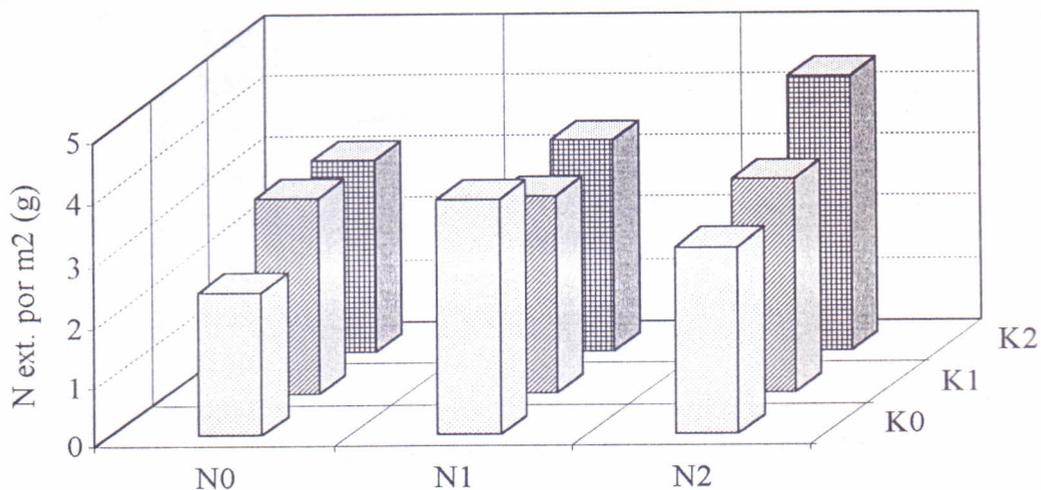


Figura 16- Conteúdo de nitrogênio extraído pela parte aérea da cebolinha do total de perfilhos produzidos em um metro quadrado no ensaio de adubação da cebolinha com N e K, em Fortaleza, Ceará, 1994.

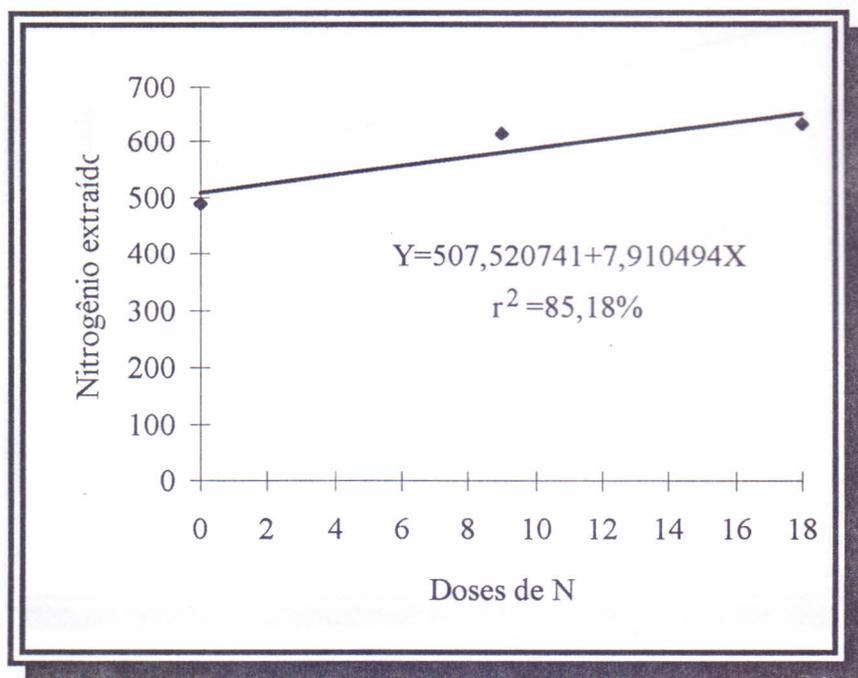


Figura 17. Nitrogênio extraído (mg) na amostra de 15 perfilhos de cebolinha, em função das doses de nitrogênio. Fortaleza, Ceará, 1994.

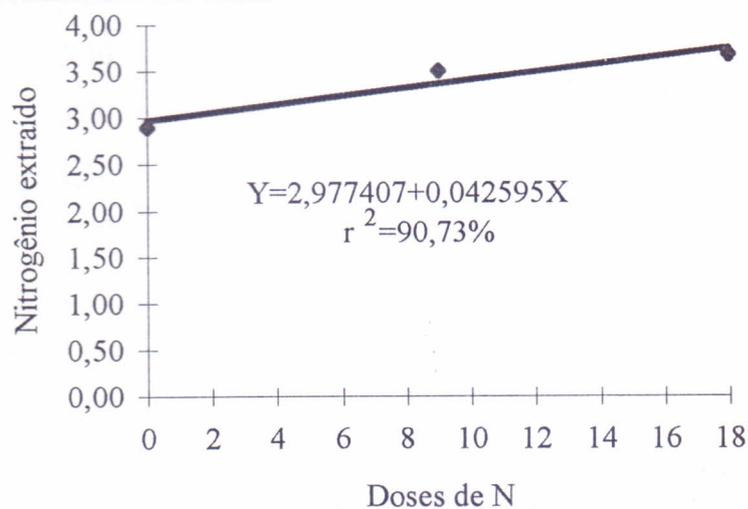


Figura 18. Nitrogênio extraído (g/m^2), em função das doses de nitrogênio aplicadas em canteiros cultivados com cebolinha. Fortaleza, Ceará, 1994.

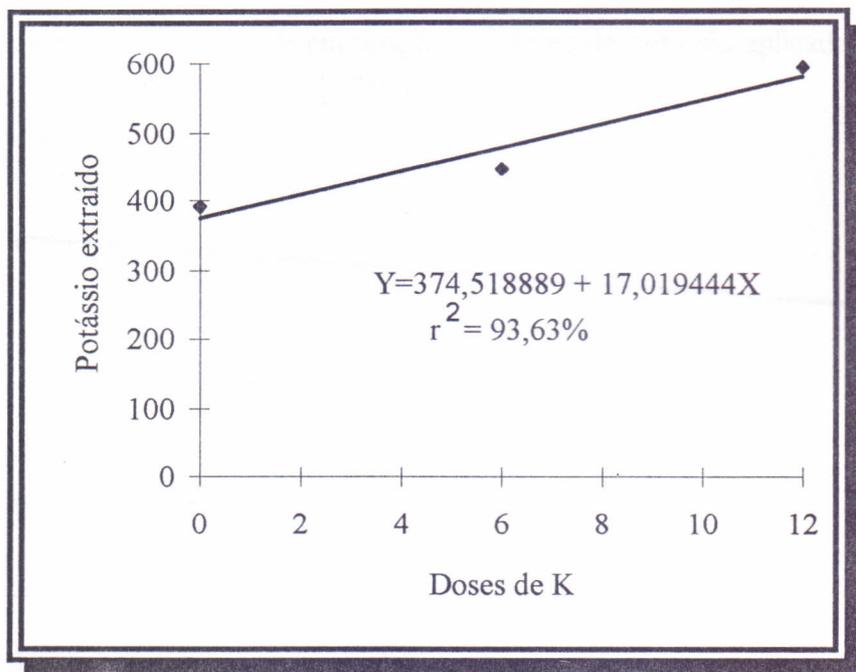


Figura 19. Potássio extraído (mg) na amostra de 15 perfilhos de cebolinha, em função das doses de potássio aplicadas. Fortaleza, Ceará, 1994.

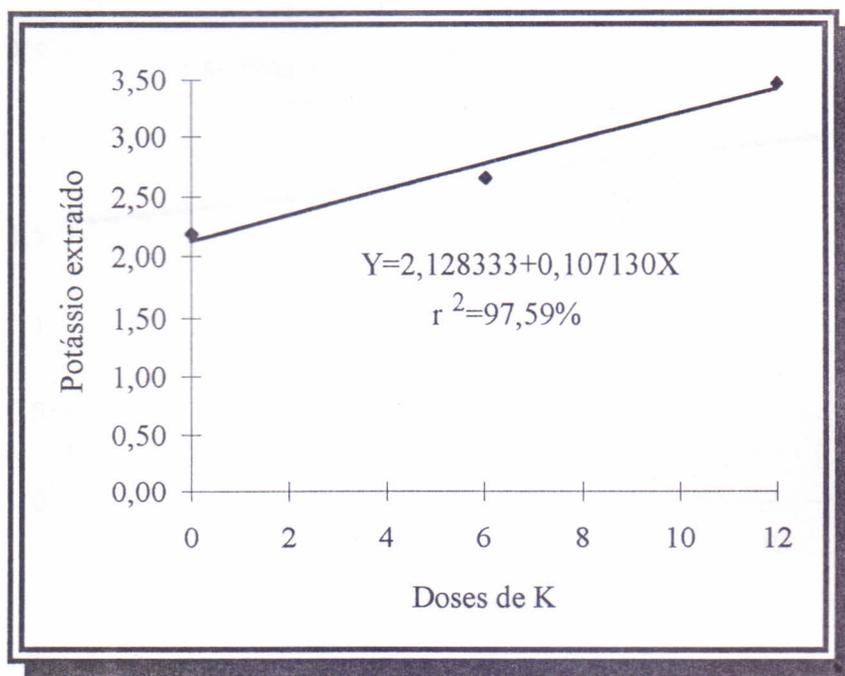


Figura 20. Potássio extraído (g/m²), em função das doses de potássio aplicadas em canteiros cultivados com cebolinha. Fortaleza, Ceará, 1994.

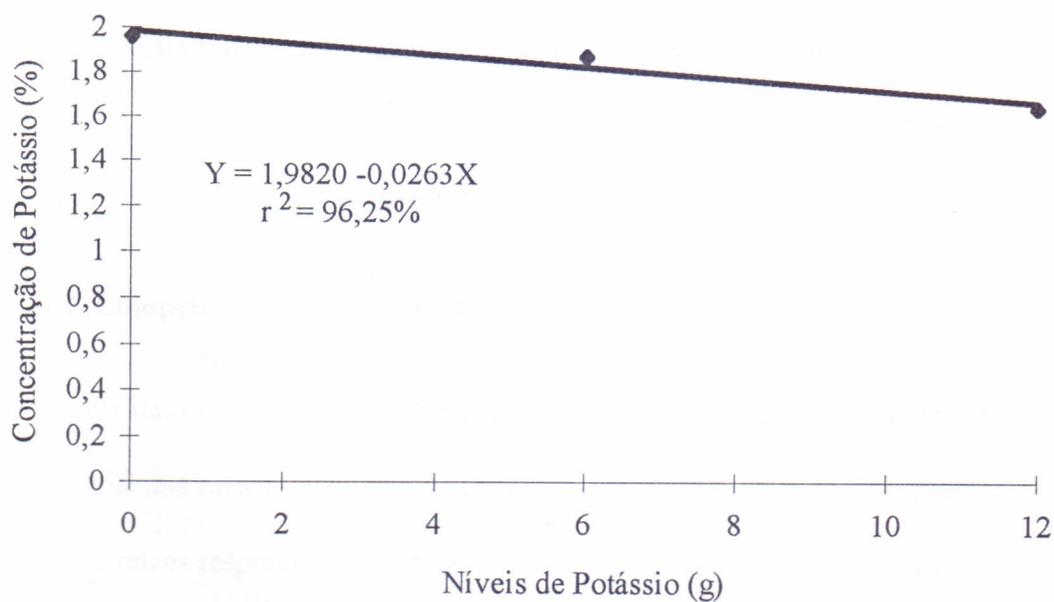


Figura 21 Concentração de potássio na parte aérea da cebolinha no momento de sua colheita. Fortaleza, Ceará 1994.

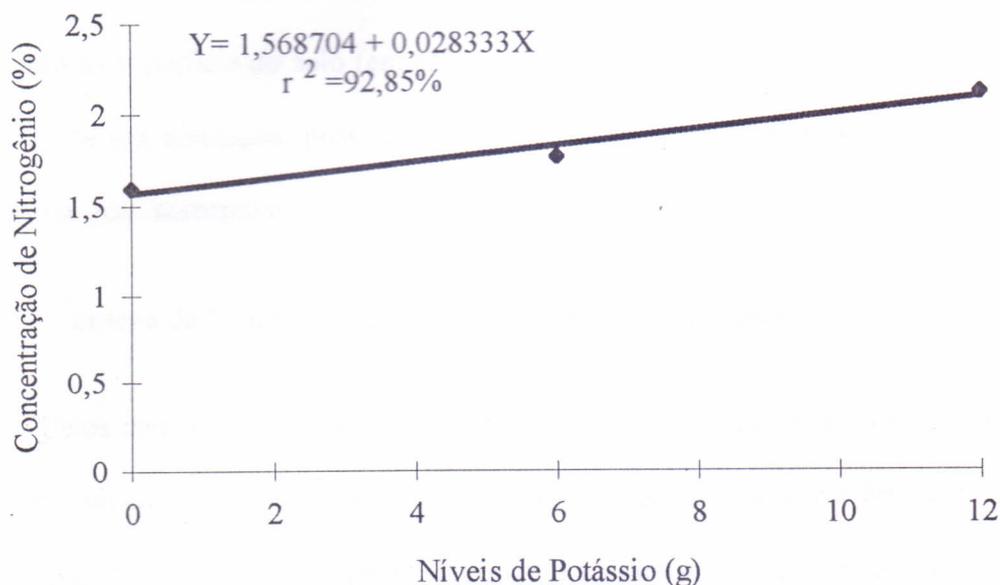


Figura 22 Concentração de nitrogênio na parte aérea da cebolinha no momento de sua colheita. Fortaleza, Ceará, 1994.

Observou-se, portanto, que, tanto para a extração de nitrogênio, quanto para a de potássio, a cebolinha respondeu linearmente às doses aplicadas de uréia e cloreto de potássio, apresentando, desta forma, um “consumo de luxo” para esses nutrientes, ou seja, quanto maior as doses destes nutrientes aplicadas ao solo, maior serão as quantidades absorvidas, muito embora isto não reflita em ganhos de produtividade para a cultura.

4.6.4. Comprimento Modal das Raízes

Os dados referentes ao efeito da adubação nitrogenada e potássica sobre o comprimento modal das raízes podem ser visualizados nas Tabelas 25 e 26 e na Figura 23. Observou-se que as raízes responderam às doses de N e K testadas, de modo bem uniforme, uma vez que não diferiram significativamente quanto ao comprimento modal. Por outro lado, as raízes das plantas que não receberam qualquer tipo de adubo (testemunha absoluta) mostraram-se significativamente mais compridas. Na verdade, sabe-se que o nitrogênio em doses excessivas ou a carência de potássio reduz a extensão radicular. Segundo PARISH (1971), a localização do

adubo nitrogenado altera o padrão de crescimento do sistema radicular. Assim, quando o adubo é colocado na superfície do solo (em cobertura) ocorre uma concentração das raízes ao redor do lugar de sua aplicação, provocando uma redução da expansão radicular, o que pode deixar a planta mais susceptível à seca.

4.6.5. Número de Minas de Agromyzideo e Ápice Queimado:

Pelos dados obtidos, constata-se que não houve efeitos da adubação sobre o ataque do inseto minador, uma vez que o nível de dano decorrente da interação planta/larva minadora foi zero. No entanto, um aspecto importante a destacar-se é o fato de que este inseto, pelo menos na microrregião do cinturão-verde de Fortaleza, incide na cebolinha com picos populacionais nos meses de junho, julho e agosto, período considerado crítico à citada hortaliça pela intensiva ocorrência da mosca minadora, *L. sativae*, o que certamente deve ter influenciado os resultados obtidos, uma vez que o ensaio foi conduzido nos meses de abril e maio, com colheita na primeira quinzena do mês de junho, exatamente o período em que o minador ainda não apresenta níveis máximos de ataque, embora já se verifique, neste período (início do mês de junho), um significativo aumento de sua população.

Com relação à quantidade de folhas com ápice queimado, verifica-se um efeito linear de nitrogênio no desdobramento **Adubado x Testemunha Absoluta** (Tabs. 26 e 27 e Figs. 24 e 25). BELFORT & HAAG (1983) afirmam que a carência de cálcio em folhas jovens de cebolinha provoca o encurvamento foliar e o secamento, a partir do ápice. Certamente, os níveis de nitrogênio empregados modificaram a relação N/K nos tecidos foliares da cebolinha, o que pode ter desequilibrado o metabolismo da planta, inclusive a relação K/Ca, provocando o surgimento de folhas com ápice queimado.

Tabela 25 - Comprimento modal, em centímetro, das raízes de cebolinha do ensaio de adubação com N e K. Fortaleza, 1994

	N0	N1	N2	MÉDIA
K0	11,300	11,600	10,300	11,067
K1	10,400	12,100	11,800	11,433
K2	12,200	10,100	11,700	11,333
MÉDIA	11,300	11,267	11,267	11,278
TEST.	16,700			

Tabela 26 - Análise de variância do comprimento modal das raízes e da quantidade de folhas de cebolinha com o ápice queimado no ensaio de adubação com N e K, Fortaleza, Ceará, 1994.

Cuasas de Variação	G.L.	Quadrados Médios	
		Comprimento modal	Ápice queimado
Bloco	2	4,437 n.s.	0,040 n.s.
Tratamentos	(9)	10,470*	0,032 n.s.
Adubado X Test. Absoluta	1	78,840*	0,048 n.s.
Efeito de N	(2)	0,009 n.s.	0,051 n.s.
N linear	1	0,014 n.s.	0,094 *
N quadrático	1	0,005 n.s.	0,009 n.s.
Efeito de K	(2)	0,308 n.s.	0,021 n.s.
K linear	1	0,320 n.s.	0,010 n.s.
K quadrático	1	0,300 n.s.	0,033 n.s.
Interação N x K	4	3,687 n.s.	0,025 n.s.
Erro	18	3,566	0,018

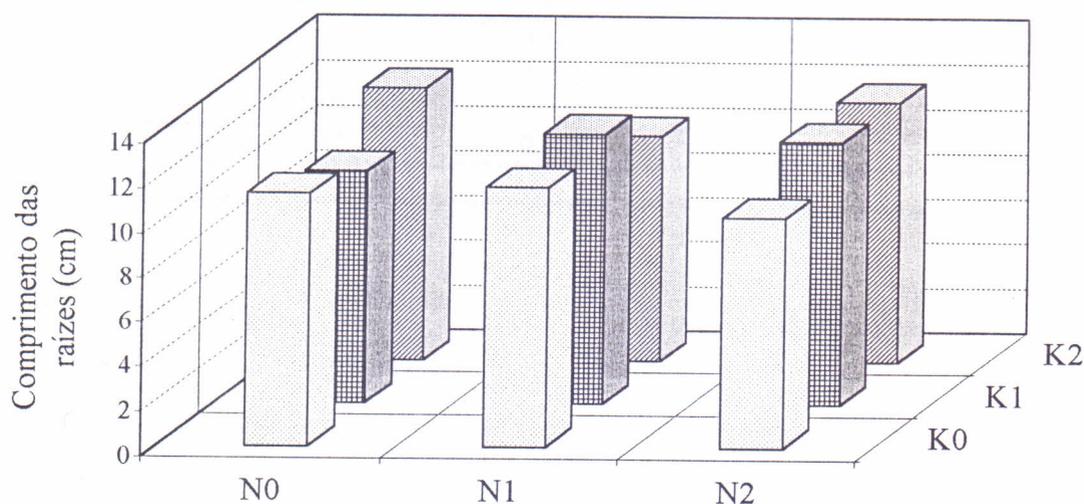


Figura 23- Comprimento modal do sistema radicular da cebolinha em resposta à aplicação de N e K, em Fortaleza, Ceará, 1994.

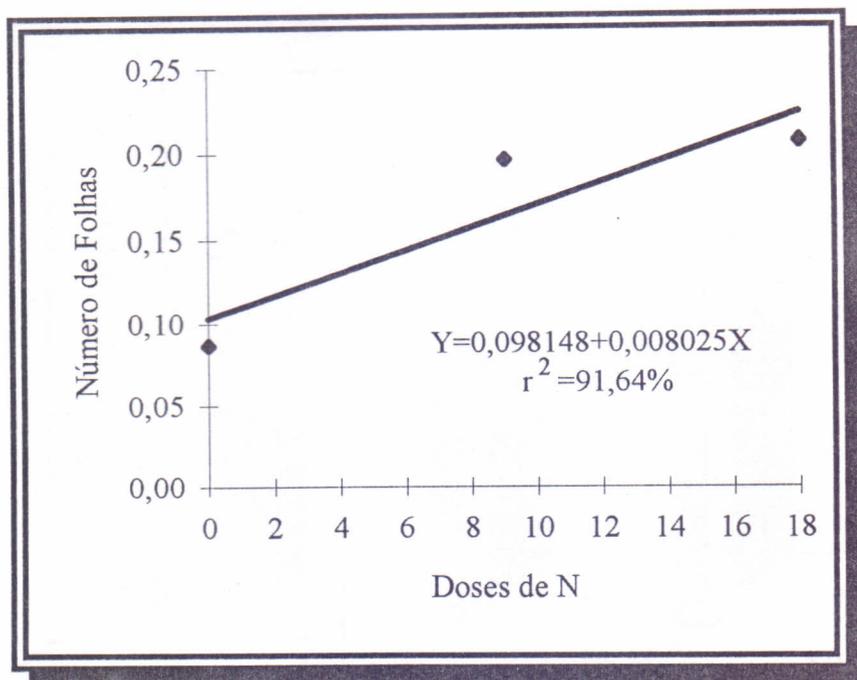


Figura 24. Número de Folhas de cebolinha com ápice queimado em função das doses de Nitrogênio aplicadas ao solo de cultivo à olerícola. Fortaleza, Ceará, 1994.

Tabela 27 - Quantidade de folhas de cebolinha recém-emitidas, com ápice queimado, do ensaio de adubação com N e K. Fortaleza, 1994

	N0	N1	N2	MÉDIA
K0	0,000	0,180	0,180	0,120
K1	0,220	0,260	0,180	0,220
K2	0,040	0,150	0,260	0,150
MÉDIA	0,087	0,197	0,207	0,163
TEST.	0,040			

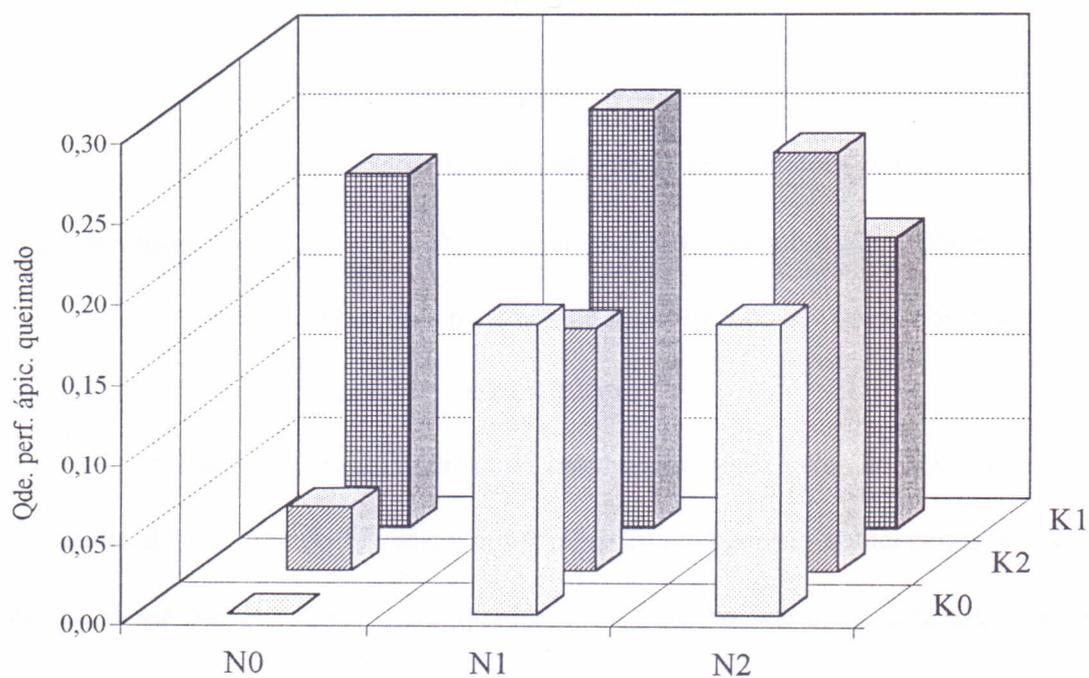


Figura 25- Quantidade de perfis de cebolinha com ápice queimado, em função das doses de N e K aplicados no ensaio de adubação da cebolinha, em Fortaleza, Ceará.

5. CONCLUSÕES

Em face às condições em que a pesquisa foi desenvolvida conclui-se que:

1) Os olericultores do cinturão-verde de Fortaleza que cultivam cebolinha, *Allium schoenoprasum* L., podem obter maior produção desta hortaliça, plantando-a através de um perfilho vigoroso ou com dois perfilhos de vigor médio, por cova, com raízes aparadas e em solo fertilizado, no espaçamento de 20 x 20cm.

2) A idade mínima de colheita da cebolinha adotada pelos horticultores de Fortaleza, no Estado do Ceará, é de 37 dias, em média, onde também são confeccionados 74 molhos, em média, dessa hortaliça por metro quadrado de canteiro, variando o tamanho médio dos molhos da cebolinha com as condições climáticas do trimestre em que vegeta, principalmente em função da sua oferta no mercado consumidor

3) A adubação da cebolinha com nitrogênio e/ou potássio não lhe afeta o perfilhamento, mas aumentam a produção de mais matéria fresca em quantidade variável com os níveis dos referidos macro-elementos incorporados ao solo, apresentando, destarte, a cebolinha, o mesmo desempenho produtivo ao vegetar em área fertilizada só com matéria orgânica.

4) A produção de matéria seca da cebolinha é maior quando se efetua qualquer manejo nutricional, denotando este fato que esta hortaliça responde à adubação mineral, produzindo mais, o mesmo ocorrendo ao utilizar-se apenas a matéria orgânica como fonte de nutriente para a mesma olerícola.

5) As raízes de plantas da cebolinha que vegeta em solos, nos quais não se pratica qualquer manejo nutricional têm um comprimento modal médio maior que as raízes da citada hortaliça que se desenvolve em solos fertilizados com matéria orgânica e/ou mineral, apresentando estas raízes, 67% do comprimento daquelas que crescem em leito sem adubação.

6) Os teores de nitrogênio e potássio nos tecidos foliares da cebolinha variam, linearmente, em função da quantidade destes elementos fornecidos pela adubação.

7) A adubação da cebolinha com uréia e cloreto de potássio provoca um aumento linear na produção de folhas com ápice queimado, entretanto, não afeta o comportamento da *Liriomyza sativae* L. para atacar a hortaliça em menção.

6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA Jr, J.S. DE, BARBOSA, P.G., BERTINI, L.A., SANTOS, J.H.R. dos. Flutuação populacional de minas de agromyzideo na cultura da cebolinha em Fortaleza no período de 1991/1993. In. ENCONTRO UNIVERSITÁRIO DE INICIAÇÃO À PESQUISA, 12. ENCONTRO DE PÓS- GRADUAÇÃO, 1. 1993. Fortaleza. Resumos... Fortaleza : UFC/Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós- Graduação. 1993 v.13
- AQUINO, B.F. de, AQUINO, A.B.. de, HERNADEZ, F.F.F., HOLANDA, F.J.M., FREIRE, J.M. CRISÓSTOMO, L.A. COSTA, B.I. da C., UCHOA, S.C.P., FERNADES, V.L.B. Recomendação de adubação e calagem para o estado do Ceará. Fortaleza : UFC, 1993. p.160-161.
- ARCHER T.L., ONKEN, A.B.,MATHESON, R.L., BYNUM Jr., E.D. Nitrogen fertilizer influence on greenbug (Homoptera : Aphididae) dynamics and damage to sorghum. J. Econ. Entomol. v. 75, n. 4, p. 695-698, 1982.
- BELFORT,C.C., HAAG,H. P. Nutrição Mineral de Hortaliças - LVI - Carência de Macronutrientes em cebolinha (*Allium schoenoprasum*) Anais da E.S.A. "Luiz de Queiroz", v.4, p.221, 1983.
- BETHKE, J.A., PARRELLA, M.P., TRUMBLE, J.T., TOSCANO, N.C. Effect of tomato cultivar and fertilizer regime on the survival of liriomyza trifolii (Diptera : Agromyzidae). J. Econ. Entomol. v. 80, n. 1, p. 200-203, 1987.

- BEZERRA, A.M.E., PINHEIRO, J.N., CHAVES, F.C.M., ALVES, J.M.A., Gaspar Júnior, J.C., ASSUNÇÃO, M.V., SANTOS, J.H.R. Hortaliças cultivadas no cinturão-verde de Fortaleza e análise bacteriológica da água utilizada. Hort. bras. v. 8, n. 1, p.35,1990
- CASTRO, V. B., SILVA, P. S. L., CASTRO, J. R. Influência da época de transplântio sobre a produção da cebolinha. Hort. bras.,v. 4, n. 1, p. 49, 1989.
- CASTRO, V. B., SILVA, P. S. L., OLIVEIRA, D.L. Avaliação de diferentes densidades populacionais na produção da cebolinha (*Allium fistulosum* L.) na micro-região salineira do rio Grande do Norte. Hort. bras.,v. 6, n. 1, p. 43, 1988.
- CHABOUSSOU, F. Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos : a teoria da trofobiose. Porto Alegre : L & P.M., 1987. 253p.
- CORRÊA, M. P. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro : Imprensa nacional, 1984 v.2, p.173.
- EINGENBRODE, S.D., PIMENTEL, D. Effects of manure and chemical fertilizers on insect pest. populations on collards Agriculture, Ecosystems and Environment. v. 20, n. 2, 1988.
- EMDEN, VAN H.F. Studies on the relations of insect and host plant III A comparison of the reproduction of Brevicoryne brassicae and Myzus persicae (Homoptera : Aphididae) on brussels sprout plants supplied with different rates of nitrogen and potassium Ent. exp. & appl. v. 9, p. 444-460, 1966.
- FILGUEIRA, F.A.R. Manual de Oleicultura : Cultura e comercialização de hortaliças. 2 ed. São Paulo : Agronômica "Ceres", 1982. Cap. 6, p. 143-167 : Aliáceas.

- HANNA, H.Y., STORY, R.N., ADAMS, A.J. Influence of cultivar, Nitrogen, and Frequency of Insecticide application on vegetable density and dispersion on snap beans. J. Econ. Entomol. v.80, n. 1, p. 107-110, 1987.
- HAUNORI, K., YOKOYAMA, S. The influence of nitrogen fertilizer on the insect population in a pasture. J. Coll Dairy (EBETSU), v. 11, n. 1, p. 99-108, 1985.
- MAFRA, R.M. Cultura da cebolinha. In: Contribuição ao estudo das plantas alimentares - Estado de Pernambuco; convênio SUDENE-IPA. Recife, SUDENE- DIV. DOCUMENTAÇÃO, 1967. P 190-192.
- MESSIAEN, C. M. Las hortalizas. Mexico : Yolva, 1972. Cap. 17, p. 381-395 : Los allium.
- PARISH, D. H. Soil conditions as they affect plant establishment, root development and yield. In : Comparison of agricultural soils de Barnes. Amer. Soc. Agric. Engin. Basselman. St. Joseph, Michigan. p. 277-312.
- PARRELLA, M.P. Biology of liriomyza Ann. Rev. Entomol. v. 32, p. 201-224. 1987
- PASCHOAL, A.D. Ciências Agrárias nos trópicos brasileiros : Agricultura tropical . In : CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO POR TUTORIA A DISTÂNCIA. Brasília : MEC/ABEAS, 1988. 71 p. (Módulo 3 : Fitossanidade nos trópicos).
- PETTIT, F.L., ALLEN, J.C., BARFIELD, C.S. Degree-day model for vegetable leafminer (diptera : Agromyzidae) phenology Environment Entomology, v. 20, n. 4, p. 1134-1140.
- PONTE, J. J. da & VASCONCELOS, I. O "Mal das sete voltas" da cebolinha, *Allium schoenoprasum* L., no vale do Curu (Ceará). Bol. Cear. Agron., Fortaleza, v. 11. p. 17-20, 1970.

- POTTER, A.D. Abundance and mortality of a specialist leafminer in response to experimental shading and fertilization of american hally. Oecologia v. 91, p. 14-22, 1992.
- ROMERO, A. G. Horticultura. Barcelona : Salvat, 1952. Cap.15, p.377-398 : Hortalizas de condimento.
- SANTOS, J.H.R.. **Componentes de um modelo para avaliação de danos provocados por pragas de insetos; manejo do caupi**. ESAM: Mossoró, 1993. 27 p.
- SHAW, M.C., WILSON, M.C., RHYKERD, C.L. Influence of phosphorus and potassium fertilization on alfafa, Medicago sativa L., by the potato leafhopper, Empoasca fabae (Harris). Crop Protection, v. 5, n. 4, p. 245-249, 1986.
- SILVA, P.S.L., CASTRO, V.B., CASTRO, J.R., PAIVA, L.P.L. Resposta da cebolinha às adubações nitrogenadas e orgânica. Hort. bras. v. 4, n. 1, p.74,1986.
- STRAUSS, Y.S. Direct and indirect effects pf Host-plant fertilization on an insect community. Ecology v. 68,n. 6, p. 1670-1678, 1987.
- TOMYAMA, K. Phisiology and biochemistry of diseases resistance of plants. Ann. Rev. of Phytopath v. 1, p. 295-324, 1963.
- WASHBURN, J.O., GRACE, J.K., FRANKIE, G.W. Population responses of pulvinariella mesembryanthemi and Pulvinaria delotti (Homoptera : Coccidae) to nitrogen and water conditions of their host plant.Environ Entomol. v.16, n.1, p. 286-295, 1987.