

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

CURSO DE AGRONOMIA

MARCELINO HUMBERTO MARTINS BIBIANO

**PRODUÇÃO DE CENOURA COM APLICAÇÃO FOLIAR DE PRODUTOS
ORGANOMINERAIS**

**Uberlândia-MG
Agosto- 2006**

MARCELINO HUMBERTO MARTINS BIBIANO

**PRODUÇÃO DE CENOURA COM APLICAÇÃO FOLIAR DE PRODUTOS
ORGANOMINERAIS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo

Orientador: José Magno Queiroz Luz

**Uberlândia-MG
Agosto- 2006**

MARCELINO HUMBERTO MARTINS BIBIANO

**PRODUÇÃO DE CENOURA COM APLICAÇÃO FOLIAR DE PRODUTOS
ORGANOMINERAIS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
curso de Agronomia, da Universidade Federal
de Uberlândia, para obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo

Aprovado Pela Banca Examinadora Em 17/08/2006

Prof. Dr José Magno Queiroz Luz
Orientador

Prof. Dr Berildo de Melo
Membro da Banca

Eng. Agr. Dra. Monalisa A. D. da Silva
Membro da Banca

AGRADECIMENTOS

A Deus pela saúde que me foi dada.

Ao professor José Magno Queiroz Luz pela oportunidade da realização deste trabalho e por me orientar.

Aos meus pais que se esforçaram em me ajudar a concluir esta etapa da minha vida, tanto economicamente como moralmente.

Aos meus irmãos Estevão, Gabriel e Cássia me ajudaram a me manter até o fim do curso.

A minha esposa, que em todos os momentos de dificuldades me ergueu a cabeça e me fez seguir em frente, Luciane, muito obrigado por você existir.

E aos companheiros Reinaldo França e Ivanildo Raimundo que sempre estiveram ao meu lado, tanto dentro da Universidade como fora.

E a todos aqueles que contribuíram de alguma forma para que a realização deste trabalho fosse possível.

RESUMO

A cultivar Brasília Calibrada G, teve seu desempenho avaliado em relação a aplicação de quatro produtos organominerais líquidos aplicados via foliar, cada um em duas concentrações: AMINOLON ALGAVIT (0,5 e 1,0 mL/L), AMINOLOM MADURACION (3 e 5 mL/L), SUPA POTÁSSIO (3 e 5 mL/L) e ALGAREN (0,5 e 1,0 mL/L), e mais uma testemunha, totalizando cinco tratamentos em delineamento com blocos ao acaso com quatro repetições. O experimento foi conduzido de janeiro a abril de 2005 e aos 100 dias após a semeadura foi efetuada a colheita e avaliou-se o peso total da parcela, percentagem de raízes comerciais, percentagem de raízes classes 10, 14, 18 e 22 cm, percentagem de descarte e antes da colheita foi avaliada a severidade da doença queima das folhas. Para o peso total da parcela os produtos AMINOLON ALGAVIT (0,5 ml/L), AMINOLOM MADURACION (3 ml/L), SUPA POTÁSSIO (3 e 5 ml/L) e ALGAREN (1,0 ml/L) foram significativamente superiores a testemunha. Todos os produtos diferenciaram-se significativamente da testemunha para a percentagem de raízes comerciais. A testemunha apresentou 81,3% de cenouras pequenas (10 a 14 cm), contra 48,1% da média dos produtos. A apresentou as maiores percentagens de severidades de queima das folhas, provavelmente pelo fato das plantas estarem nutricionalmente debilitadas o que naturalmente facilitaria o maior desenvolvimento de patógenos.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	06
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	08
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	10
3.1 Localização do experimento.....	10
3.2.1 Condução do ensaio.....	10
3.3 Avaliação do ensaio.....	11
3.4 Análise estatística.....	11
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
5 CONCLUSÕES.....	15
REFERÊNCIAS.....	16

1 INTRODUÇÃO

A cenoura (*Daucus carota*) é uma hortaliça da família Apiáceae, sendo a mais importante do grupo das raízes tuberosas, cultivada em larga escala nas regiões Sudeste, Nordeste e Sul do Brasil. A estimativa de área plantada no Brasil em 2005 foi de 28 mil hectares com produção de 800 mil toneladas de raízes (EMBRAPA,2005). Os principais municípios produtores são: Carandaí, Santa Juliana e São Gotardo (Minas Gerais); Piedade, Ibiúna e Mogi das Cruzes (São Paulo); Marilândia (Paraná); Lapão e Irecê (Bahia). Esta olerícola apresenta alto conteúdo de vitamina A, textura macia e paladar agradável. Além do consumo in natura, é utilizada como matéria prima para indústrias processadoras de alimentos, que a comercializam na forma de minimamente processada (minicenouras, cubos, ralada, em rodela) ou processada na forma de seleta de legumes, alimentos infantis e sopas instantâneas (FILGUEIRA, 2003).

As hortaliças em geral, extraem do solo, quantidades bem maiores de nutrientes, por hectare, em relação a outras culturas, devido às suas exigências específicas e, principalmente, a sua maior capacidade de produção. A fertilidade natural do solo não é suficiente para suprir as exigências nutricionais da maioria das hortaliças. Neste sentido, as tecnologias de correção e adubação são fundamentais para garantir produtividades economicamente viáveis ao produtor, ainda mais nos dias atuais em que o melhoramento genético tem lançado cultivares cada vez mais responsivas às adubações, principalmente cultivares híbridas de hortaliças. No entanto há um limite genético para a planta responder à aplicação de nutrientes, apesar de que tradicionalmente os produtores têm aplicado excesso de certos nutrientes (FILGUEIRA, 2003; CASTELLANE et al., 1993).

Recentemente tem-se utilizado em olericultura produtos organominerais líquidos aplicados via foliar, tendo até o momento poucas informações de como estes produtos podem agir e influenciar na produtividade e qualidade das hortaliças, principalmente em hortaliças que acumulam reserva como a cenoura.

De acordo com Aminoagro (2006) os produtos organominerais apresentam como função o fornecimento de energia para o ciclo vegetativo da cultura, através de sua composição constituída por macronutrientes N e K e micronutrientes B, Cu, Mn e Zn, além de aminoácidos e húmus na fração de ácidos húmicos e fúlvicos, onde segundo Carreon (2004) estes dois últimos além de comportarem-se como quelantes naturais, estimulam o crescimento da planta.

Outro fato, é que existem poucos trabalhos relativos à localização de fertilizantes para a cultura da cenoura e entre as hortaliças em que a adubação foliar pode ser benéfica, está esta hortaliça (TRANI et al., 1993).

Freire (2004) analisou 13 diferentes produtos organominerais líquidos comerciais em mudas e em campo, de alface e obteve resultados satisfatórios em cinco destes produtos (AMINOLOM FOLIAR, LOMBRICO MOL 75 VITAM, NOBRICO STAR e AMINOLOM FLORACION).

O objetivo deste experimento foi avaliar a eficácia agronômica de diferentes produtos organominerais líquidos usados via foliar no desenvolvimento da cenoura cultivar Brasília Calibrada G.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A cenoura (*Daucus carota*) é originária da região onde hoje se localiza o Afeganistão, sendo, entretanto, a cenoura de coloração alaranjada selecionada a partir de material asiático trabalhado na França e na Holanda durante o século XVII.

A parte utilizável é uma raiz pivotante, tuberosa, carnuda, lisa, reta e sem ramificações, de formato cilíndrico ou cônico e de coloração alaranjada. É elevado o teor de betacaroteno, precursor da vitamina A, sendo a cenoura considerada a melhor fonte vegetal dessa vitamina. Quanto mais intensa for a coloração, mais elevado é o teor de beta caroteno e maior o valor nutricional. A raiz deve encontrar ótimas condições físicas no solo para se desenvolver sem deformações (FILGUEIRA, 2003).

Embora produza melhor em áreas de clima ameno, nos últimos anos, face ao desenvolvimento de cultivares tolerantes ao calor e com resistência às principais doenças de folhagem, o plantio de cenoura vem-se expandindo também nos Estados da Bahia e de Goiás (AGRIANUAL, 2004).

A germinação das sementes ocorre sob temperaturas de 8 a 35 °C, sendo que a velocidade e a uniformidade de germinação variam com a temperatura dentro destes limites. A faixa ideal para uma germinação rápida e uniforme é de 20 a 30 °C, dando-se a emergência de 7 a 10 dias após a sementeira. A temperatura é o fator climático mais importante para a produção de raízes. Temperaturas de 10 a 15 °C favorecem o alongamento e o desenvolvimento de coloração característica, enquanto temperaturas superiores a 21 °C estimulam a formação de raízes curtas e de coloração deficiente. Existem cultivares que formam boas raízes sob temperaturas de 18 a 25 °C. Em temperaturas acima de 30°C, a planta tem o ciclo vegetativo reduzido, o que afeta o desenvolvimento das raízes e a produtividade. Temperaturas baixas associadas a dias longos induzem o florescimento precoce, principalmente daquelas cultivares que foram desenvolvidas para plantio em épocas quentes do ano (FILGUEIRA, 2003).

A alta umidade relativa do ar associada à temperaturas elevadas favorece o desenvolvimento de doenças nas folhas durante a fase vegetativa da cultura (OLIVEIRA FILHO, 1990; JULIATTI, 2001)

As propriedades físicas, principalmente textura, estrutura e permeabilidade, e as propriedades químicas e biológicas do solo afetam sensivelmente a produtividade e a qualidade das raízes de cenoura (TRANI et al., 1993).

O consumidor brasileiro tem preferência por raízes de cenoura cilíndricas, lisas, sem raízes laterais ou secundárias, uniformes, com comprimento e diâmetro variando respectivamente entre 15 a 20 cm e 3 a 4 cm. A coloração deve ser alaranjada intensa, com ausência de pigmentação verde ou roxa na parte superior (ombro) das raízes.

Cada cultivar tem características próprias quanto ao formato das raízes, resistência às doenças e, principalmente, quanto à época de plantio. Esta última característica permite que se produza cenoura durante o ano todo na mesma região, desde que se plante a cultivar apropriada às condições de clima predominantes em cada época (FILGUEIRA, 2003)

Com base na análise de solo, as recomendações de adubação em hortaliças devem ser equilibradas aliando a adubação de plantio com as adubações de cobertura, e mais, sempre buscando o uso de matéria orgânica e não somente adubação mineral.

A adubação orgânica no solo já é utilizada há séculos na olericultura e mais recentemente tem-se utilizado produtos organominerais com aplicação em fertirrigação e via foliar, principalmente como fonte de N, K e micronutrientes aliados a componentes orgânicos (KIEHL, 1985). A matéria orgânica quando junta com os nutrientes minerais facilita a absorção destes últimos e ainda auxilia no transporte de fotoassimilados elaborados pela própria planta (TRANI et al., 1993).

Além do nitrogênio, fósforo e potássio, o fornecimento de cálcio também é importante na cultura da cenoura. Por ser uma planta tuberosa, cuja raiz constitui a parte utilizável, a maior parte do N deve ser aplicada em cobertura. Também há recomendações de aplicação dos micronutrientes boro, cobre, zinco e molibdênio, podendo inclusive ocorrer sintomas de carência destes elementos, que podem ser recomendados via foliar (FILGUEIRA, 2003).

Dentre os micronutrientes, o boro é citado como o mais limitante. Stoyanov (1985) relatou que o nível crítico para boro é 16 ppm em folhas jovens de cenoura. Shorrocks classificou a cenoura entre as hortaliças mais sensíveis à deficiência de boro. Esse autor considera 18 ppm ou menos como níveis deficientes, de 32 a 200 ppm como níveis normais e acima de 200 ppm como níveis altos de boro nas folhas de cenoura. Maroto (1986) considerou como níveis críticos 0,3 a 0,4 ppm de boro em solos ácidos e 1 ppm em solos alcalinos. Shoemaker (1953) relatou a ocorrência ocasional de deficiência de zinco, cobre e manganês, além do boro, em hortas comerciais norte-americanas de alta produtividade, onde foram utilizadas cultivares exigentes.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização do experimento

O experimento foi conduzido no setor de Olericultura da Fazenda Experimental do Glória da Universidade Federal de Uberlândia, no período de 06 de janeiro a 14 de abril de 2005. O experimento constou de nove tratamentos (Tabela 1) submetidos a quatro repetições, sob delineamento de blocos casualizados.

3.2.1 Condução do ensaio

O experimento foi conduzido em canteiros de 1m de largura e cada parcela com uma área de 2,5 m de comprimento, perfazendo uma área de 2,5 m² com dez linhas transversais ao canteiro, espaçadas de 25 cm uma da outra. A cultivar utilizada no experimento foi a Brasília Calibrada G, que foi semeada diretamente nos canteiros na proporção de 3 g de sementes por m² e aos 25 dias após o semeio efetuou -se o desbaste deixando-se espaçados 4-6 cm entre plantas. Cada canteiro foi considerado um bloco. O solo dos canteiros foi corrigido conforme recomendações na Quinta Aproximação de Estado de Minas Gerais (RIBEIRO et. al 1999), elevando a saturação de base para 70%, porém não recebeu nenhuma adubação de plantio e nem em cobertura.

Os produtos organominerais líquidos aplicados via foliar, cada um em duas concentrações foram os seguintes: AMINOLON ALGAVIT (0,5 e 1,0 mL/L), AMINOLOM MADURACION (3 e 5 mL/L), SUPA POTÁSSIO (3 e 5 mL/L) e ALGAREN (0,5 e 1,0 mL/L), e mais uma testemunha (água).

Os tratamentos foram iniciados imediatamente após a semeadura realizando-se posteriormente uma pulverização semanal. Nos primeiro mês a pulverização foi feita com pulverizador manual capacidade de 5 L. Após este período a pulverização passou a ser feita com pulverizador manual capacidade de 20 L. A testemunha foi pulverizada apenas com água.

Na fase de campo as plantas receberam os tratos culturais comuns à cultura da cenoura, exceto cobertura com adubo nitrogenado e potássico.

3.3 Avaliação do ensaio

A colheita ocorreu aos 100 dias após a semeadura e as plantas das oito linhas centrais da parcela foram arrancadas por inteiro, destacando-se as folhas e avaliando-se as seguintes características das raízes: Peso total da parcela, percentagem de raízes comerciais, percentagem de raízes classe 10, 14, 18 e 22. Esta classificação se baseia no comprimento das raízes, conforme o CEASA Minas Gerais (2005), sendo: Classe 10: cenouras de comprimento maior ou igual a 10 cm e menor que 14 cm; Classe 14: cenouras de comprimento maior ou igual a 14 cm e menor que 18 cm; Classe 18: cenouras de comprimento maior ou igual a 18 cm e menor que 22 cm, com variação do diâmetro dentro da mesma classe não superior a 10 mm. Também foi avaliada a percentagem de descarte, considerando-se raízes tipo descarte aquelas com tamanho inferior a 10 cm e ou com defeitos graves: podridão mole, deformações, podridão seca, ombro verde ou roxo maior que 10% da área, lenhosa, murcha, rachada, dano mecânico maior que 10% da área ou mais que 3 mm de profundidade, e injúrias por pragas ou doenças.

Além das características acima descritas também foi avaliada imediatamente antes da colheita, a severidade da doença queima das folhas, que é o principal problema fitossanitário da cenoura, causada pelo complexo dos patógenos *Alternaria dauci*, *Cercospora carotae* e *Xanthomonas campestris pv. carotae*, os quais podem ser encontrados num mesmo campo, numa mesma planta ou mesmo numa única lesão (OLIVEIRA, 1995; JULIATTI, 2001). Para tanto, utilizou-se a escala de Aguilar et al. (1985) modificada por Oliveira Filho et al. (1990) onde: 0% = ausência de doença; 1 a 30% = lesões escassas nas folhas superiores e abundantes nas folhas inferiores; 31 a 60% = lesões abundantes nas folhas superiores e folhas inferiores mortas; 61 a 100% = maior parte das folhas superiores e todas as inferiores mortas. Apesar de a cultivar utilizada no experimento ser do grupo Brasília, que normalmente é resistente à queima das folhas, há variação do nível de resistência em função das condições ambientais e segundo Juliatti (2001) há influência também da adubação, do pH e da relação Cálcio/Magnésio.

3.4 Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos á análise de variância pelo programa SANEST (ZONTA; MACHADO, 1984). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o peso total da parcela os produtos AMINOLON ALGAVIT (0,5 ml/L), AMINOLOM MADURACION (3 ml/L), SUPA POTÁSSIO (3 e 5 ml/L) e ALGAREN (1,0 ml/L) foram significativamente superiores a testemunha, e para a percentagem de raízes comerciais, todos os produtos diferenciaram significativamente da testemunha (Tabela 2). Esta obteve 81,3% de cenouras pequenas (10 a 14 cm), contra 48,1% da média dos produtos (Tabela 3). Para o peso comercial o produto SUPA POTÁSSIO (3 ml/L) foi significativamente superior a testemunha. Quanto à severidade da queima das folhas, a testemunha e as cenouras pulverizadas com o produto ALGAREN (1,0 ml/L) apresentaram as maiores percentagens (Tabela 2).

Tabela 2. Peso total, peso comercial e percentagem de raízes comerciais por parcela, em cenouras tratadas com produtos organominerais líquidos. Uberlândia-MG, UFU, 2005.

Tratamentos Nome comercial	Dose (ml/l)	Peso total (g)	Peso Comercial (g)	Percentagem raiz comercial	Percentagem queimas das folhas
Aminolom Algaviti	0,5	5142,50 ab	3123,75 ab	60,45 ab	26,3 d
Aminolom Algaviti	1,0	3812,50 bc	2338,75 bc	61,40 ab	30,3 cd
Aminolom Maduracion	3,0	5165,00 ab	3090,00 ab	59,97 ab	30,6 cd
Aminolom Maduracion	5,0	4485,75 abc	2674,50 ab	59,72 ab	29,3 cd
Supa Potássio	3,0	6019,00 a	4067,50 a	66,37 ab	28,4 cd
Supa Potássio	5,0	5397,50 ab	3756,25 ab	69,72 a	35,0 bc
Algaren	0,5	4832,75 abc	2807,50 ab	57,95 b	31,2 cd
Algaren	1,0	5333,75 ab	3495,00 ab	65,35 ab	39,1 ab
Testemunha	--	3312,50 c	1201,25 c	36,17 c	43,6 a
CV%		14,46	20,72	7,79	9,56

Medias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Os produtos AMINOLOM MADURACION e SUPA POTÁSSIO são ricos em Potássio em suas composições, o que pode explicar o melhor desempenho destes produtos em relação à testemunha, pois segundo Filgueira (2003), há efeito do K em maior produção de cenoura, o que é uma das poucas exceções dentro da Olericultura.

Tabela 3. Percentagem de raízes comerciais, por parcela, nas classes de comprimento de raízes 10, 14 e 18 cm de cenouras tratadas com produtos organominerais líquidos. Uberlândia, UFU, 2005.

Tratamentos	Dose	Percentagem	Percentagem
Nome comercial	ml/l	raiz comercial (10-14 cm)	raiz comercial (14-18 cm)
Aminolom Algaviti	0,5	45,67 d	54,32 a
Aminolom Algaviti	1,0	62,42 bc	37,50 bc
Aminolom	3,0	64,27 b	35,75 c
Maduracion			
Aminolom	5,0	65,94 b	34,05 c
Maduracion			
Supa Potássio	3,0	51,67 bcd	46,27 abc
Supa Potássio	5,0	44,25 d	55,80 a
Algaren	0,5	48,67 cd	51,32 ab
Algaren	1,0	53,35 bcd	42,34 abc
Testemunha	--	81,27 a	18,72 d
CV%		10,64	13,77

Medias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Para a percentagem de raiz comercial (18-22 cm) somente Supa Potássio (2,07) e Algaren (4,30) apresentaram valores significativos, diferenciando-se dos demais que apresentaram valores iguais a zero.

Já os produtos AMINOLON ALGAVIT e ALGAREN possuem em sua composição além de macro e micronutrientes, outros componentes orgânicos importantes e modernamente utilizados que são os aminoácidos livres e o extrato de algas. Os primeiros, além de servirem como porta de entrada dos nutrientes na planta e de serem uma excelente fonte de energia inicial, são precursores de hormônios essenciais ao processo de enraizamento, assim como o

extrato de algas. Estes efeitos provavelmente explicam o melhor desempenho das cenouras tratadas com os produtos. Outra vantagem dos aminoácidos é estimular a produção de fitoalexinas que funcionam como anticorpos naturais das plantas, daí provavelmente as menores severidades de queima das folhas com os produtos. Outra possível explicação é o fato das plantas que não receberam aplicação com os produtos estarem nutricionalmente debilitadas o que naturalmente facilitaria o maior desenvolvimento de patógenos.

5 CONCLUSÕES

De maneira geral os produtos, AMINOLON ALGAVIT, AMINOLOM MADURACION, SUPA POTÁSSIO e ALGAREN foram eficientes agronomicamente para as características avaliadas neste ensaio para a cultura da cenoura.

O tratamento que não recebeu pulverizações com os produtos organominerais apresentou acentuado ataque de queima das folhas, provavelmente pelo fato das plantas estarem nutricionalmente debilitadas o que naturalmente facilitaria o maior desenvolvimento de patógenos.

REFERÊNCIAS

AGRIANUAL **2004 Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio , 2004. 213 p.

AGUILAR, J.A.E.; REIFSHNEIDER, F.J.B.; DELLAVECHIA, P.T.; PEREIRA, P.E. Controle de queima de folhas de cenoura **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.3, n.1, p.42, 1985.

AMINOAGRO. **Produtos**. [2006]. Disponível em: <<http://www.aminoagro.agr.br/>>. Acesso em: 05 jan. 2006.

CARREON, R. **Adubação produtos organominerais líquidos**. Brasília: AMINOAGRO, 2004. 38 p. (Série Texto Técnico).

CEASA MG. Programa Brasileiro para modernização da Horticultura. Disponível em: <<http://www.ceasaminas.com.br/usuarios/agroqualidade/Cenoura/cenoura.htm>> Acesso em 25 maio 2005.

EMPRESA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA. Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças. **Cenoura**. Disponível em: <<http://www.embrapa.cnph.com.br> >. Acesso: 3 jul. 2006.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças, 2ª ed. Viçosa, MG: UFV, 2003. p. 295-300.

FREIRE, G.B.D. **Produção de alface, cultivar Vera, com produtos organominerais líquidos**. 2004. 29 p. Dissertação (Monografia em agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes Orgânicos**. São Paulo: Editora Ceres, 1985. 492 p.

OLIVEIRA FILHO, G.M.; JULIATTI, F.C.; KERR, W.E. Uberlândia: nova cultivar de cenoura resistente *Alternaria dauci*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.15, p.150, 1990.

MAROTO, J.V **Horticultura herbacea especial**. 2ed. Madrid, Ediciones Mundi Prensa, 1986. 590p.

SHOEMAKER, J.S. **Vegetable growing**. 2.ed. New York, 1953. 515p.

SHORROKS, V.M. **Boron: its prevention and cure**. London, Borax House, s.d. 180p.

STOYANOV, D. **Boron fertilisation**. London: Borax House,1985. 222p.

TRANI, P.E; FORNASIER, J.B.; LISBÃO, R.S. Nutrição mineral e adubação da cenoura. In. FERREIRA, M.E.; CASTELLANE, P.D.; CRUZ, M.C.P. da. (Ed). **Nutrição e adubação de hortaliças**. Piracicaba: POTAFOS, 1993. p.447-462.R

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T.; ALVARES, V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**, 5^a aproximação, UFV 1999.p. 100-110.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. **SANEST –sistema de análise estatística para microcomputadores**. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas, 1984. SEI n° 066060, 1984.