

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

**VERMICOMPOSTO COMO SUBSTRATO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE
ALFACE**

SILÉSE TEOBALDO MARTINS

JOSÉ MAGNO QUEIROZ LUZ
(Orientador)

Monografia apresentada ao curso de
Agronomia, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do Grau de
Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia – MG
Junho – 2001

**VERMICOMPOSTO COMO SUBSTRATO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE
ALFACE**

APROVADA PELA BANCA EXAMINADORA EM 01 / 06 / 2001

Prof. Dr. José Magno Queiroz Luz
(Orientador)

Prof. Dr. Berildo de Melo
(Membro da Banca)

Eng^o. Agr^o. José Eduardo Santos
(Membro da Banca)

Uberlândia – MG
Junho - 2001

OFERECIMENTOS

Ofereço este trabalho a minha família, que tanto lutou pela minha formação; em especial a minha irmã Joceli pelo carinho e incentivo.

E a minha amiga Kênia que contribuiu para sua realização e pela amizade durante o curso.

AGRADECIMENTOS

A Deus que é o senhor de nossas vidas.

Agradeço a meu pai Cationilio Martins da Silva, minha mãe Mariana Teobaldo Martins, meu irmão Zenil Teobaldo Martins, minha irmã Joceli Teobaldo Martins e ao meu noivo Rogério Antônio Rosa Guimarães que tanto contribuirão por mais uma conquista.

Ao professor e orientador José Magno Queiroz Luz, pela grande ajuda durante todo o trabalho, pelo companheirismo e por todos os ensinamentos ao longo do curso.

Aos conselheiros: Prof. Dr. Berildo de Melo e Eng. Agr. José Eduardo Santos.

A todos os meus colegas em especial, a Kênia Almeida Diniz e Alexandre Carlos de Rezende.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	06
2. REVISÃO DE LITERATURA	08
2.1. A cultura da alface	08
2.2. Produção de mudas/substrato e vermicomposto	10
3. MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1. Local de instalação	13
3.2. Delineamento experimental	13
3.3. Características Avaliadas	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5. CONCLUSÃO	21
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

RESUMO

Com a rápida modernização que a agricultura vem sofrendo, o processo de produção de mudas é uma fase importante e decisiva na qualidade final do produto e para se obter o resultado positivo a escolha do substrato correto é essencial. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de mudas de alface em substrato a base de húmus, comparado com o substrato comercial Plantmax[®]. O trabalho foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Federal de Uberlândia, no período de 26/10/2000 a 16/11/2000. O delineamento utilizado foi o blocos casualizados com parcelas subdivididas (DBC) com 4 repetições, sendo como parcela as cultivares Vera e Lucy Brow e os substratos como sub-parcelas (húmus + 0, 10, 20 e 40% de vermiculita e Plantmax[®]) totalizando 10 tratamentos. Semeou-se em bandejas com 200 células. Foram avaliados a percentagem de germinação, o número médio de folhas definitas e os pesos das matérias fresca e seca das raízes e da parte aérea, densidade de partículas, densidade aparente e porosidade dos substratos. Foi observado uma diferença significativa em relação ao número de folhas definitivas, ao peso fresco e seco da parte aérea, nos substratos que continham 20 e 40% de vermiculita e Plantmax[®], sendo esta diferença notada tanto na c.v. Vera quanto na c.v. Lucy Brow, por outro lado não se obteve resultados significativos em relação ao peso seco e fresco de raiz em nenhum dos tratamentos. Os substratos Plantmax[®] e húmus + 20 e 40% de vermiculita, foram os que apresentaram as melhores características físicas.

1. INTRODUÇÃO

Dentre as inúmeras hortaliças produzidas no Brasil, a alface tem se destacado, principalmente no que se refere a preferência popular. Relatos demonstram que a cultura da alface é consumida no país há mais de 400 anos, sendo cultivada em diversas regiões brasileiras. É a mais importante das hortaliças folhosas e atualmente encontra-se entre as 12 hortaliças mais comercializadas nos CEASAs.

Em relação as práticas culturais que garantam uma boa produtividade desta cultura, está a produção de mudas de alta qualidade, que constitui um fator estratégico para tornar a produção mais competitiva, pois uma muda bem desenvolvida e com porte adequado pode influenciar no desenvolvimento da cultura e conseqüentemente, em sua produtividade. Portanto, há a necessidade de se escolher substratos adequados para garantir a emergência das sementes e o desenvolvimento das mudas até o transplante, sem que ocorram danos por deficiência nutricional ou fitotoxidez.

No mercado há uma série de substratos para sementeiras, sendo que alguns deixam muito a desejar em termos de composição química. Muitos produtores para livrarem-se da compra dos substratos, preferem produzi-lo em sua propriedade; têm optado pelo húmus de minhoca, obtido facilmente através da vermi-compostagem.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de mudas de alface das cultivares Vera e Lucy Brow em substrato a base de húmus, comparado com o substrato comercial Plantmax®.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A cultura da Alface

A alface (*Lactuca sativa* L.), é da família Compositae ou Asteraceae originou-se de espécies silvestres, ainda atualmente encontradas em regiões de clima temperado, no sul da Europa e na Ásia Ocidental. A planta é herbácea, delicada, com caule diminuto, ao qual se prendem as folhas. Estas são amplas e crescem em rosetas, em volta do caule, podendo ser lisa ou crespa, formando ou não uma “cabeça”, com coloração em várias tonalidades de verde, ou roxa conforme a cultivar (Filgueira, 2000).

A planta é anual, florescendo sob dias longos e temperaturas elevadas. Dias curtos e temperaturas amenas ou baixas favorecem a etapa vegetativa do ciclo, constatando-se que todas as cultivares produzem melhor sob tais condições. A planta, inclusive, resiste a baixas temperaturas e a geadas leves (Filgueira, 2000).

Em relação a cultivares, Filgueira (2000) divide-as em seis grupos perfeitamente distintos, procurando abranger as cultivares produzidas no centro sul do Brasil. São elas:

Repolhuda Manteiga: apresentando folhas lisas, muito delicadas, “amanteigadas”, formando uma típica cabeça repolhuda, bem compacta. Exemplos: White Boston, Elisa, Carolina AG-576 e Brasil 303.

Repolhuda Crespa: folhas crespas, consistentes, formando uma cabeça compacta. Cultivares tipo americana. Exemplos: Grandes Lagos, Tainá, Lucy Brown e Lorca.

Solta Lisa: folhas lisas e soltas, mais ou menos delicadas, não formando uma cabeça compacta. Exemplos: Babá de Verão, Regina, Vitória de Santo Antão e Monalisa.

Solta Crespa: folhas crespas, consistentes, soltas, não formando cabeça. No sistema de hidroponia a cultivar Verônica é a mais plantada sendo cultivada o ano todo. Exemplos: Grand Rapids, Verônica, Vera, Simpson, Vanessa, Marisa e Verão.

Tipo Mimosa: tipo recente que vem adquirindo certa relevância. As folhas são delicadas e com aspecto arrepiado. Exemplo: Salad Bowl.

Romana: folhas tipicamente alongadas, duras, com nervuras claras e protuberantes, formando uma cabeça fofa e alongada. Exemplos: Romana Balão, Romana Branca de Paris, Romaine, Valmaine. Este tipo de alface tem um mercado bastante restrito.

Por meio de melhoramento genético foram desenvolvidos cultivares mais tolerantes ao calor, ou seja, adaptados à nossa condição subtropical (temperaturas elevadas e fotoperíodos longos) e, como já descrito acima, hoje, é possível seu pleno desenvolvimento no período de temperaturas mais elevadas e fotoperíodos mais longos, sem estimular o pendoamento das alfaces ou com retardamento de pendoamento e sem alterar o sabor para amargo – ocasionado pelo acúmulo de látex na folha – dessa forma são essas as cultivares que melhor se adaptam ao cultivo em ambiente protegido (Goto, 1998). A grande maioria dos produtores de alface do Centro-Sul propaga a cultura pela sementeira ou em bandejas, com transplântio direto para o campo (Filgueira, 1982).

2.2. Produção de Mudas/substrato e vermicomposto

A produção de mudas de alta qualidade torna-se estratégica para tornar mais competitiva a produção vegetal. De acordo com Minami (1995), 60% do sucesso de uma cultura está em começá-la com mudas de qualidade.

Sem dúvida nenhuma, é na produção de mudas de hortaliças que vem sendo feitas as mais importantes modificações nos sistemas de produção, nos últimos anos. À partir de 1985 foi introduzido o sistema de bandeja de isopor. As células das bandejas são perfuradas, permitindo que as raízes saiam e sofram secamento, com isso são eliminadas naturalmente, sem a intervenção do operador ou ferramenta, como relatada por Minami (1995). O sistema de bandeja evoluiu rapidamente, a tal ponto que 85% de todas as mudas de tomate, pimentão, berinjela e alface são atualmente produzidas neste sistema, usando substratos comerciais ou elaborados pelo próprio produtor, à partir de compostagem de resíduos orgânicos.

Substratos para a produção de mudas olerícolas vêm sendo estudados intensivamente de forma a proporcionar melhores condições de desenvolvimento e formação de mudas de qualidade (Silva Jr. & Visconti, 1991). Um bom substrato é aquele que proporciona retenção de água suficiente para a germinação, além de permitir a emergência das plântulas, apresentando-se livre de organismos saprófitas. A vermiculita é, normalmente, um bom agente na melhoria das condições físicas do solo e, ainda, apresenta-se quimicamente ativa, liberando íons Mg para solução de solo e absorvendo fósforo e nitrogênio na forma amoniacal (Tullio Jr. et al., 1986).

Dentre os compostos orgânicos que podem ser utilizados como componentes de substratos está o húmus ou vermicomposto. Entende-se por vermicomposto a matéria orgânica bio-degradada, cuja principal característica é a de conservar o solo propício ao

desenvolvimento das plantas e de toda uma complexa fauna e flora de microorganismos vivos. O vermicomposto mineraliza elementos tais como nitrogênio, molibdênio, magnésio, fósforo, potássio, boro, cobre, ferro, zinco, bem como substâncias inorgânicas representadas por imensas variedades de sais minerais indispensáveis à assimilação das plantas. As vantagens do uso de vermicomposto vão desde a preservação da ecologia à realização de maior e melhor produção agrícola, com conseqüente aumento dos lucros (Nasciutti, 1989).

Dentre os substratos comerciais mais usados na produção de mudas de hortaliças, está o Plantmax[®], que segundo o seu fabricante, é um produto compostado e estabilizado utilizando-se cascas e turfas processadas e enriquecidas, vermiculita expandida e conforme a formulação, também perlita expandida. Segundo Smiderle et al. (2000) o Plantmax[®] foi o substrato que apresentou maior rapidez de emergência e maior altura de plântulas para alface, pepino e pimentão. Este substrato, de acordo com estudos feitos, pode ser considerado ideal para produção de mudas com características desejáveis.

Cecílio Filho et al. (1999) trabalhando com vermicomposto adicionado ao substrato comercial Plantmax[®], na produção de mudas de alface verificou que o substrato 100% Plantmax proporcionou maior altura de plantas e matéria seca da parte aérea; entretanto, não diferiu significativamente dos substratos com 25 e 50% de vermicomposto, quanto à produção de matéria seca de raiz. Substratos com 75 a 100% de vermicomposto afetaram a germinação e/ou emergência das plântulas apresentando menor estande em relação aos demais tratamentos, que não diferiram significativamente entre si.

De acordo com Gonzales e Martins Filho (1998), não foram observados diferenças significativas das mudas de alface, quando comparados diferentes substratos. Os

tratamentos utilizavam o substrato Gioplanta[®], a vermiculita e o esterco de frango humificado.

De Paula (1999), trabalhando com diferentes substratos constatou diferenças entre os substratos comerciais, sendo o Plantmax[®] o que promoveu maior peso de matéria fresca tanto de raiz como de parte aérea.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local de Instalação

O experimento foi instalado na casa de vegetação do Instituto de Ciências Agrárias, no Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia, Estado de Minas Gerais, no período de 26 de outubro a 16 de novembro de 2000.

As cultivares de alface utilizadas foram Lucy Brown (grupo repolhuda crespa) e Vera (grupo solta crespa). A semeadura foi feita em bandejas de isopor de 200 células, na densidade de uma semente peletizada por célula. As bandejas foram cobertas com vermiculita e eram irrigadas duas vezes ao dia, adicionando-se aproximadamente 0,5L de água por bandeja por vez.

3.2. Delineamento Experimental

O experimento foi realizado em esquema fatorial composto por 10 tratamentos (5 substratos e duas cultivares). O delineamento utilizado foi o blocos casualizados com parcelas subdivididas (DBC) com 4 repetições, sendo como parcela as cultivares Vera e Lucy Brow e os substratos como sub-parcelas (húmus + 0, 10, 20 e 40% de vermiculita e Plantmax). O húmus utilizado é a base de torta de filtro de usina canavieira. Cada parcela constituiu-se de 40 plantas e foram avaliadas as 16 plantas da parcela útil.

3.3. Características Avaliadas

Avaliou-se inicialmente a porcentagem de germinação e aos 18 dias da sementeira fez-se a coleta das plantas da parcela útil. Estas foram lavadas e separadas em raiz e parte aérea. Contou-se o número de folhas definitivas e determinou-se em laboratório o peso de matéria fresca de parte aérea e de raiz. Posteriormente, as raízes e a parte aérea foram acondicionadas separadamente em sacos de papel que foram levados para secagem em estufa a uma temperatura de 65⁰C para determinação dos pesos das matérias seca da parte aérea e de raízes. Aos 7 dias, as mudas adquiriram peso constante.

Determinou-se ainda a densidade aparente, densidade de partículas e porosidade para cada substrato utilizado.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5%). Foi utilizado o programa estatístico Sanest (Sarriés et al., 1992).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de alface começaram a germinar aos 3 dias após a semeadura. A porcentagem média de germinação foi de 95% para os substratos e para as duas cultivares. Isso pode ter acontecido devido ao fato de que a vermiculita foi utilizada para cobrir todas as bandejas após a semeadura, e com isso as condições para a germinação se aproximaram em todos os tratamentos e os valores encontrados foram muito próximos. De acordo com a legislação de sementes brasileiras vigente a porcentagem de germinação mínima para a cultura do alface é de 70% (Castellane, 1990)

Para o número médio de folhas definitivas, observou-se uma interação significativa entre as cultivares e o substrato. No entanto, para o peso da matéria fresca de parte aérea, só ocorreu efeito de cultivar e, para o peso da matéria seca também ocorreu efeito do substrato, porém para os pesos das matérias fresca e seca de raiz não houve efeito de cultivar nem de substrato, bem como a interação entre estes (Tabela 1). Os valores médios encontrados por parcelas foram 3,31g para peso de matéria fresca de raiz e 0,14g para peso de matéria seca de raiz. Resultados semelhantes foram encontrados por Cecílio Filho et al. (1999) trabalhando com vermicomposto adicionado ao substrato comercial Plantmax[®] na produção de mudas de alface, onde não foi encontrado diferença significativa entre os substratos com 25 e 50% de vermicomposto, quanto à produção de matéria seca de raiz. De Paula (1999), constatou diferenças entre os substratos comerciais, sendo o Plantmax[®] o que

promoveu maior peso de matéria fresca. O mesmo foi obtido por Bellodi (1999), no trabalho comparando o Plantmax[®] com diversas composições de substratos à base de composto de lixo urbano, na produção de mudas de tomate, alface e couve-flor, onde o substrato Plantmax[®] teve desempenho superior, nesta característica.

Tabela 1 - Resumos das análises de variância para número médio de folhas definitivas, peso da matéria fresca e seca da parte aérea, peso da matéria fresca e seca de raiz, para as mudas de alface, c.v. Vera e c.v. Lucy Brow, produzidas em diferentes substratos. UFU, Uberlândia- MG,2000.

C.V.	G.L.	QUADROS MÉDIOS				
		N ^o FOLHA	PFPA	PSPA	PFRA	PSRA
Cultivar	1	0,058*	379,764*	0,475**	0,093 ^{ns}	0,002 ^{ns}
Erro (A)	3	0,002	24,728	0,006	1,383	0,005
Substrato	4	0,004*	14,182 ^{ns}	0,013*	0,447 ^{ns}	0,004 ^{ns}
Cul X Sub	4	0,004*	2,440 ^{ns}	0,002 ^{ns}	0,402 ^{ns}	0,006 ^{ns}
Erro (B)	24	0,001	5,694	0,003	0,342	0,005
C.V.(%) A		1,252	15,543	6,151	15,855	22,662
C.V.(%) B		1,790	16,679	10,641	17,634	51,669

* Significativo pelo teste F ao nível de 5%

** Significativo pelo teste F ao nível de 1%

^{ns} Não significativo

N^o FOLHA- número médio de folhas definitivas; PFPA- peso de matéria fresca de parte aérea

PSPA- peso da matéria seca de parte aérea; PFRA- peso da matéria fresca de raiz

PSRA- peso da matéria seca de raiz.

Na c.v. Vera o número de folhas definitivas não diferiu estatisticamente nos diferentes substratos, já a c.v. Lucy Brow apresentou um maior número de folhas nas mudas produzidas em substrato com Plantmax, com médias de 3,53 folhas, este tratamento só não diferiu estatisticamente do tratamento com 40% de vermiculita (Tabela

2). Segundo Filgueira (2000) as mudas de alface devem apresentar quatro folhas definitivas para que possam ser transplantadas. Mas atualmente os produtores vêm utilizando mudas precoces para acelerar a produção. Resultado similar foi observado por Braz, Silva, Castellane (1996), no trabalho comparando os substratos comerciais Plantmax[®], Gioplanta[®] e Pro-vaso[®] com composições de substratos (vermiculita, casca de arroz carbonizada, solo e vermiculita, carvão vegetal triturado, solo), na produção de mudas de pimentão, onde o Plantmax[®] superou os demais com relação as características avaliadas.

Tabela 2 – Número médio de folhas definitivas em mudas de alface produzidas em diferentes substratos. UFU, Uberlândia – MG, 2000.

Cultivar	HUMUS / VERMICULITA				
	0	10%	20%	40%	Plantmax [®]
VERA	3,01 a	3,00 a	3,000 a	3,00 a	3,00 a
LUCY BROW	3,17 bc	3,10 c	3,25 bc	3,36 ab	3,53 a

Médias seguidas por letras distintas, na horizontal diferem entre si ao nível de significância indicado pelo Teste de Tukey (5%) .

Com relação aos pesos das matérias fresca e seca da parte aérea, constatou-se que a cultivar Lucy Brow foi superior a cultivar Vera na produção das mudas, o que era de se esperar já que a cultivar Lucy Brow é do grupo de alface tipo Americana que forma cabeça e conseqüentemente são alfaces maiores (Tabela 3).

Tabela 3 – Peso da matéria fresca e seca de parte aérea de mudas de alface, c.v. Vera e c.v. Lucy Brow, produzidas em diferentes substratos. UFU, Uberlândia –MG,2000.

CULTIVAR	PFFPA(g)	PSPA(g)
VERA	0,46 b	11,23 b
LUCY BROW	17,39 a	0,68 a

Médias por letras distintas na vertical, diferem entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey .seguidas PFFPA- peso da matéria fresca de parte aérea; PSPA- peso da matéria seca de parte aérea.

Em relação ao efeito dos diferentes substratos no peso da matéria seca de parte aérea, verificou-se que os melhores resultados foram obtidos nos tratamentos com Plantmax[®] e húmus com 20% e 40% de vermiculita, porém estes últimos não diferiram significativamente dos demais (Tabela 4). Estes resultados estão próximos aos encontrados por Cecílio Filho et al. (1999), trabalhando com vermicomposto adicionado ao substrato comercial Plantmax[®], na produção de mudas de alface verificou que o substrato 100% Plantmax[®] proporcionou maior altura de plantas e matéria seca da parte aérea. Porém, de acordo com Gonzales & Martins Filho (1998), não foram observadas diferenças significativas na produção de mudas de alface, quando comparados ao substrato Gioplanta[®], a vermiculita e o esterco de frango humificado.

Através da análise dos pesos de matéria fresca e seca é possível encontrar o melhor substrato para a produção de mudas de alface. O peso de matéria fresca possibilita saber a quantidade de água presente na muda, ou seja, o melhor substrato será aquele que obtiver mudas com maior porcentagem de água. Quanto ao peso de matéria seca, através deste, é possível saber qual substrato fornecerá maior quantidade de nutrientes (Brandão, 2000). Neste contexto, os substratos húmus + 20%, 40% e Plantmax[®] promoveram uma maior

absorção de nutrientes, confirmando a afirmação de Brandão (2000) que, pelo peso da matéria seca, é possível saber qual substrato forneceu maior quantidade de nutrientes.

Tabela 4 – Peso da matéria seca da parte aérea de mudas de alface c.v. Vera c.v. Lucy Brow, produzidas em diferentes substratos . UFU, Uberlândia – MG, 2000.

SUBSTRATOS	PSPA(g)
Húmus	0,54 b
Húmus + 10 % vermiculita	0,54 b
Húmus + 20 % vermiculita	0,60 ab
Húmus + 40 % vermiculita	0,56 ab
Plantmax [®]	0,63 a

Médias seguidas por letras distintas na vertical, diferem entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey. PSPA- peso da matéria seca de parte aérea.

Os referidos substratos também foram os que apresentaram melhores características físicas (Tabela 5). A densidade aparente é definida como sendo a massa de uma unidade de volume dos sólidos do solo; e a densidade de partículas é a massa de uma unidade de volume do solo seco, ou seja, este volume incluirá tanto os sólidos como os poros. O espaço poroso de um solo é a porção volumétrica do solo ocupado por água e ar (Brady, 1989).

Assim, solos com elevada proporção de espaços de poros em relação aos sólidos, têm densidades e volume menores do que outros mais compactados e com menores espaços de poros. Solos com elevado teor de matéria orgânica, asseguram um alto número de espaços porosos, além de uma baixa densidade aparente. A porosidade é um fator muito importante para o pleno desenvolvimento das plantas. Um solo que apresenta elevado

grau de porosidade pode ser considerado como um solo melhor estruturado, pois este terá melhor capacidade em proporcionar aeração adequada e apresentará melhor drenagem e/ou absorção de água, diminuindo o índice de compactação do solo.

Tabela 5 – Análise da densidade aparente e de partículas e porosidade total para diferentes substratos utilizados em mudas de alface. UFU, Uberlândia-MG, 2000.

Material	Dens.aparente Kg/dm ³	Dens.partículas Kg/dm ³	Porosidade m ³ / m ³
Húmus	0,87	1,96	0,55
Húmus + 10% vermiculita	0,78	1,77	0,56
Húmus + 20% vermiculita	0,72	1,76	0,59
Húmus + 40% vermiculita	0,57	1,53	0,63
Plantmax [®]	0,52	1,40	0,63

Laboratório de Manejo e Conservação do Solo- UFU.

De maneira geral, não observou-se diferenças significativas entre o substrato comercial e as misturas de húmus mais 20% e 40% de vermiculita. Porém, ao se considerar o preço comercial dos substratos utilizados, o Plantmax[®] apresentou – se mais caro em relação às misturas, pois um quilo de Plantmax[®], para o produtor, tem um custo de aproximadamente R\$0,35, já as misturas variam de R\$0,25 a R\$0,30. Porém os valores das combinações húmus com vermiculita não levaram em consideração o custo da mão-de-obra para a mistura destes componentes. De qualquer forma, é viável a utilização destas mistura como substrato para a formação das mudas de alface.

5. CONCLUSÃO

O substrato comercial Plantmax[®] apresentou o mesmo resultado que húmus + 20% e 40% de vermiculita para o peso de matéria seca de parte aérea.

Os substratos Plantmax[®] e húmus + 20 e 40% de vermiculita, foram os que apresentaram as melhores características de densidade aparente, densidade de partícula e porosidade.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELLODI, A. L. **Composto de lixo urbano como substrato para produção de mudas de alface, tomate e couve-flor**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 1999. 32 p. (Monografia apresentada para obtenção do Título de Engenheiro Agrônomo).

BRADY, NYLE C. **Natureza e propriedades dos solos**. 7. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1989.

BRANDÃO, F. D. **Efeito de substrato comerciais no desenvolvimento de cultivares de alface na época de inverno**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2000. 29 p. (Monografia apresentada para obtenção de Título de Engenheiro Agrônomo).

BRAZ, L. T. , SILVA, M.R.L. da CASTELLANE, P. D. Efeito de diferentes substratos na formação de mudas de pimentão. **Horticultura brasileira**, Brasília, v. 14, n. 1, p. 75, maio, 1996.

CASTELLANE, P. D., **Coordenação de produção de sementes de hortaliças**. Jaboticabal, FCAV/ FUNEP, 1990. p. 11.

CECÍLIO FILHO, A. B.; SOUZA, A. C. de; MAY, A., BRANCO, R. B. F., MAFEI, N. C. Avaliação da participação do verme composto na produção de mudas de alface. In Congresso Brasileiro de Olericultura, 39, 1999. Tubarão. **Anais...**Tubarão: Sociedade Brasileira de Olericultura, 1999. Resumo n.76.

DE PAULA, E. C. **Produção de mudas de alface, tomate e couve- flor em diferentes substratos comerciais**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 1999.23p. (Monografia apresentada para obtenção de Título de Engenheiro Agrônomo).

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2000. P. 289 – 295.

FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de Olericultura**: cultura e comercialização de hortaliças. 2. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1982. 357 p.

GONZALEZ, A. F. , MARTINS FILHO, C. A. Comportamento de diferentes substratos orgânicos na formação de mudas de alface. **Horticultura brasileira**, Brasília, v. 16, n. 1, p. 120, maio, 1998.

GOTO, R. A cultura de alface. In: Goto, R; Tivelli, S. W ed. **Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições: subtropicais**. São Paulo:UNESP 1998. p. 137 – 159.

MINAMI, K. Fisiologia da produção de mudas. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T. A. Queiroz, 1995. p. 07 – 17.

NASCIUTTI, A. C. **Húmus biodinâmico natural**. Araguari, s.d. 6p.

SARRIÉS, A. G.; OLIVEIRA; J. C. V. de.; ALVES, M. C.; SANEST. Piracicaba; ESALQ/CIAGRI, 1992. 80p. (Série Didática CIAGRI, 06).

SILVA JR,A. A.; VISCONTI, A. Recipientes e substratos para a produção de mudas de tomate. **Agropecuária Catarinense**. Florianópolis, v.4, p.20-23, 1991.

SMIDERLE,O.J;SALIBE,A.B.,HAYASHI,A.H.,PACHECO,A.C.,MINAMI,K. Produção de mudas de alface, pepino e pimentão desenvolvidas em quatro substratos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, p.510-512, Jul.2000.

TULLIO JR, A. .A.; NOGUEIRA, R. R., MINAMI, K. Uso de diferentes substratos na germinação e formação de mudas de pimentão (*Capsicum annuum* L.). **O Solo**, Piracicaba, n.78, p.15-18, 1986.