

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

**EFEITO DE SUBSTRATOS COMERCIAIS NO DESEMPENHO DE CULTIVARES
DE ALFACE NA ÉPOCA DE INVERNO**

FLÁVIA DAMASO BRANDÃO

Monografia apresentada ao Curso de
Agronomia, na Universidade Federal
de Uberlândia, para obtenção do grau
de Engenheiro Agrônomo.

**Uberlândia – MG
Novembro – 2000**

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

**EFEITO DE SUBSTRATOS COMERCIAIS NO DESEMPENHO DE CULTIVARES
DE ALFACE NA ÉPOCA DE INVERNO**

FLÁVIA DAMASO BRANDÃO

ORIENTADOR: PROF. DR. JOSÉ MAGNO QUEIROZ LUZ

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

**Uberlândia – MG
Novembro - 2000**

**EFEITO DE SUBSTRATOS COMERCIAIS NO DESEMPENHO DE CULTIVARES
DE ALFACE NA ÉPOCA DE INVERNO**

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 10/11/2000

Prof. Dr. José Magno Queiroz Luz

Orientador

Prof. Dr. Leonardo Cunha Melo
Conselheiro

Prof. Dr. Berildo de Melo

Conselheiro

Uberlândia – MG

Novembro – 2000

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela vida, saúde e coragem para transpor os diversos obstáculos ao longo de minha caminhada.

Aos meus pais, Flávio Salgado Brandão e Leila Maria Damaso Brandão, por todo apoio e dedicação e por terem abdicado de tantas coisas para que eu me tornasse uma profissional.

Aos meus irmãos Tereza Cristina e Fabrício que foram companheiros sempre presentes em minha vida.

Ao meu namorado, Wagner Bragante, que me acompanhou e me apoiou durante meus anos de graduação, estando ao meu lado nos bons e maus momentos.

Ao meu orientador, Prof. Doutor José Magno Queiroz Luz, que mais que um mestre foi um amigo, me estendendo a mão sempre que precisei.

Às minhas amigas Fernanda Camargos Viana Diniz, Renata Almeida Carvalho de Aguiar e Daniela Violatti que muito me ajudaram durante toda a minha caminhada, sendo amigas e companheiras .

Aos meus amigos da 21º Turma de Agronomia “Prof. Doutor Igo Fernando Lepsch”, da qual tive a honra de participar, hoje e sempre.

Dedico este trabalho em especial a minha avó, Maria Salgado Brandão, que a pouco partiu para junto de Deus mas que sempre torceu e acreditou em mim.

Resumo

Torna-se cada vez mais evidente o processo de modernização da agricultura, surgindo segmentos especializados em produção de mudas. Neste sentido, o substrato é fator muito importante pois ele interferirá na obtenção de mudas de qualidade. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos substratos comerciais BIOPLANT[®], PLANTMAX[®] e PLUGMIX[®] no desempenho das cultivares de alface cv. Verônica e cv. Tainá, na época de inverno. Na fase de produção de mudas, o ensaio se realizou na casa de vegetação do Instituto de Ciências Agrárias (ICIAG) da Universidade Federal de Uberlândia, no período de 08 de maio a 15 de junho de 2000. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com 3 repetições. A fase de condução das mudas no campo foi realizada na Fazenda Experimental do Glória, de propriedade da mesma universidade, pelo período de 15 de junho a 25 de julho de 2000. O delineamento usado foi o de blocos casualizados, com 4 blocos. Ambos os experimentos constaram de 6 tratamentos em esquema fatorial, 2 cultivares e 3 substratos. Durante a produção das mudas foi avaliado a percentagem de germinação, o número médio de folhas definitivas, os pesos da matéria fresca e seca da parte aérea e raízes. No experimento de campo avaliou-se os pesos de matéria fresca e seca de parte aérea e raízes além da estimativa de produtividade. Concluiu-se que: na produção

de mudas, para a cv Verônica, os melhores substratos foram o BIOPLANT[®] e o PLANTMAX[®]; enquanto que para a cv Tainá o melhor substrato foi o PLANTMAX[®]. Na fase de produção comercial, sem a ocorrência de stress, o melhor desenvolvimento da muda não se transferiu para o campo, tendo todas as plantas um desempenho semelhante.

ÍNDICE

1- INTRODUÇÃO	07
2- REVISÃO DE LITERATURA	09
2.1- A cultura da alface	09
2.2- Substrato para formação de mudas	11
3- MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1- Local do experimento	14
3.2- Instalação e condução do experimento	14
3.2.1- Condução das mudas no campo.....	15
3.3- Análise estatística	16
4- RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4.1- Emergência	17
4.2- Número médio de folhas definitivas	18
4.3- Peso de matéria fresca e seca de parte aérea das mudas.....	19
4.4- Peso de matéria fresca e seca de raízes nas mudas	22
4.5- Peso de matéria fresca e seca de parte aérea de planta adulta	23
4.6- Peso de matéria fresca e seca de raízes de planta adulta	24
5- CONCLUSÕES	27
6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

1. INTRODUÇÃO

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

As plantas de alface são propagadas de forma sexuada, com semeadura comercial direta ou por produção de mudas, em sementeira tipo canteiro ou ainda, bandejas multicelulares também conhecidas como sementeiras móveis. 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 transplântio, sem que ocorram danos por deficiência nutricional ou fitotoxidez.

Nos dias atuais, torna-se cada vez mais evidente o processo de modernização da agricultura, surgindo segmentos especializados em produção de mudas. Neste sentido,

houve também o surgimento da atividade de produção de substratos comerciais, prontos para o uso.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos substratos comerciais BIOPLANT[®], PLANTMAX[®] e PLUGMIX[®] no desempenho das cultivares de alface Verônica e Tainá, na época de inverno.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A cultura da alface

A alface (*Lactuca sativa*) originou-se da espécie silvestre *Lactuca scariola* na zona temperada do Sul da Europa e Ásia Ocidental. Seu cultivo é realizado há mais de 2.500 anos no mundo, e há mais de 400 anos, no Brasil. Com relação ao seu valor nutricional, a alface possui elevado teor de Beta Caroteno, que no organismo humano, transforma-se em vitamina A, além de ser uma fonte razoável das vitaminas do complexo B, de cálcio e ferro (FILGUEIRA, 1982).

É uma planta da família Asteraceae (Compositae), e se caracteriza por ser herbácea, com caule diminuto, sem ramificações, ao qual se prendem as folhas. Estas são lisas ou crespas dispostas em rosetas, que se fecham ou não na forma de uma “cabeça”. Sua coloração é variável indo de verde-amarelado até o verde-escuro, podendo ser encontrados cultivares com as margens das folhas arroxeadas e até completamente roxas. O sistema radicular é fasciculado, muito ramificado e superficial, sendo que, após o transplântio das mudas, ocorre maior exploração dos primeiros 25 cm do perfil do solo. Suas flores são hermafroditas e reunidas em capítulos amarelos, cada um dos quais

apresentando 10 a 20 flores. Trata-se de uma planta autógama e com linhagens comerciais homozigotas (FILGUEIRA, 2000).

De acordo com FILGUEIRA (1982), a alface é uma planta anual, que floresce sob altas temperaturas e dias longos. O ciclo vegetativo dura de 50 a 100 dias, quando ocorre então o pendoamento. Temperaturas amenas são essenciais durante toda a fase vegetativa, especialmente durante o desenvolvimento da cabeça, quando as temperaturas ideais são: diurnas inferiores à 20°C e noturnas inferiores à 15°C. A ocorrência de temperaturas elevadas (20-30°C) neste período aceleram o ciclo e resultam em plantas menores, caindo então a produtividade.

Em relação às cultivares, FILGUEIRA (2000) distribuiu a alface em seis grupos distintos:

- Tipo mimosa: tipo recente que vem adquirindo certa relevância. As folhas são delicadas e com aspecto arrepiado. Ex.: Salad Bowl.
- Repolhuda manteiga: folhas lisas, macias, formando cabeça compacta. Exige manuseio cuidadoso. Ex.: Série Brasil, Elisa.
- Americana (repolhuda crespas): folhas crespas, consistentes, nervuras destacadas, formando cabeça compacta. É muito resistente ao transporte. Ex.: Tainá, Lucy Brown.
- Solta lisa: folhas macias, soltas (sem formação de cabeça). Ex.: Regina, Monalisa.
- Solta crespas: folhas consistentes, crespas e soltas (sem formação de cabeça). Ex.: Vera, Verônica.

- Romana: folhas consistentes, nervuras protuberantes, cabeças alongadas e fofas.
Ex.: Romana Balão.

A propagação da alface pode ser feita em sementeira a campo, semeadura direta ou semeadura em bandeja. No caso das bandejas de isopor podem ser utilizadas aquelas com 128 ou 200 células, sendo a primeira mais utilizada, onde se colocam os substratos escolhidos. Após o enchimento das bandejas é feita a semeadura. Quando as plântulas estiverem com 3 a 5 folhas definitivas (aproximadamente 25 dias), é feito o transplântio. No campo, as mudas produzem melhor em solos de textura média, com boa capacidade de retenção de água, pH entre 6,0 e 6,8 e boa fertilidade. O espaçamento utilizado, segundo FILGUEIRA (2000), é de 25 por 25 cm para cultivares que não formam cabeça, e de 30 por 30 cm para cultivares do tipo americana.

2.2. Substrato para produção de mudas

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.

O sistema de produção de mudas em bandejas é muito difundido nas regiões de produção de tomate e alface no estado de São Paulo. A demanda por este sistema se dá pelas vantagens que o agricultor alcança ao instalar suas lavouras, obtendo um produto final de melhor qualidade. Outra vantagem é na redução de 1/3 do tempo para a colheita, em relação às mudas tradicionais, tendo um custo de apenas 1% do total da produção (FERREIRA & SOUZA, 1996).

DE PAULA (1999) cita que em todas as culturas, para o sucesso da produção de

mudas de qualidade, o fator de maior importância é o substrato, pois trata-se do suporte em sua fase inicial de desenvolvimento. O substrato será uma mistura de um material inerte e um composto orgânico, que tenha uma boa fertilidade, que permita que a planta se forme forte e sadia, proporcionando uma boa drenagem e um bom arejamento para as raízes das plantas (BORNE, 1999). A utilização de bons materiais e boas condições de clima e fitossanidade propiciam um desenvolvimento satisfatório das mudas, resultando futuramente em uma cultura com ótimo potencial produtivo. É necessário haver um cuidado especial com a composição do substrato pois, qualquer variação pode resultar em problemas na germinação das sementes e irregularidades no desenvolvimento das plântulas.

De acordo com HARTMANN & KESTER (1990), um bom substrato deve possuir as seguintes características: ser firme e denso o suficiente para manter a estrutura de propagação em condições de emergência e enraizamento; reter água o suficiente; ter porosidade o suficiente para permitir a drenagem de água e aeração; ser livre de plantas invasoras e patógenos; não apresentar nível excessivo de salinidade.

Entre os diversos materiais utilizados nas misturas podem ser citados a vermiculita e a perlita, de origem mineral e a turfa, casca de arroz, húmus e lixo tratado, de origem orgânica. A vermiculita, quando exposta a um choque térmico expande se formando espaços vazios, o que faz com que ela possa absorver de quatro a cinco vezes o seu próprio peso em água (DE PAULA, 1999). A vermiculita não deve ultrapassar 50% do volume da mistura (MINAMI, 1995).

De acordo com GONZALES & MARTINS FILHO (1998) não foram observadas diferenças significativas na produção de mudas de alface, quando comparados diferentes

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

DE PAULA (1999) realizou um trabalho onde foram testados diferentes substratos comerciais na produção de mudas de alface, tomate e couve-flor. Os substratos utilizados foram PLANTMAX[®], PLUGMIX[®] e BIOPLANT[®]. Com relação às mudas de alface da cv. Verônica, não houveram diferenças significativas entre os substratos.

O trabalho realizado por MACEDO et al (1998), estudou o efeito do substrato na formação de mudas de tomateiro. Foram utilizados 14 substratos compostos por húmus, casca de arroz carbonizada, esterco de ovino peneirado, substrato artificial e suas misturas, com a presença ou ausência dos adubos químicos nitrocálcio e cloreto de potássio, na proporção de 500 g de cada para 55 L de mistura. Os parâmetros avaliados foram: altura da planta, comprimento da raiz principal, diâmetro do caule e peso de matéria fresca de parte aérea e raiz. Os melhores resultados foram obtidos com a utilização de substrato artificial na composição das misturas.

Atualmente, na agricultura torna-se cada vez mais necessário uma produção eficiente, para que seja possível que o produtor se mantenha no mercado competitivo. A inicialização da cultura da alface com mudas de qualidade pode significar um menor gasto futuro com defensivos agrícolas resultando em uma maior margem de lucro para o produtor. Portanto, estudos envolvendo substratos, irão contribuir para o sucesso do cultivo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local do experimento

O experimento foi conduzido em dois locais. Durante a fase de produção de mudas, as atividades foram realizadas na casa de vegetação do Instituto de Ciências Agrárias (ICIAG), no Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia. Após as mudas terem atingido seu desenvolvimento pleno elas foram transplantadas para a Fazenda Experimental do Glória, de propriedade da mesma universidade.

3.2. Instalação e condução do experimento

Foram utilizadas as cultivares de alface Verônica e Tainá, sendo, respectivamente, dos grupos das Alfaces Soltas Crespas e Americanas. As sementes foram semeadas em 6 bandejas de poliestireno expandido com 200 células cada, contendo os seguintes substratos comerciais: BIOPLANT[®], PLANTMAX[®] e PLUGMIX[®]. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 2 x 3 (2 cultivares e 3 substratos), com 3 repetições e 6 tratamentos. Cada tratamento constituía de um substrato e uma cultivar diferente. Foram avaliadas 12 mudas dentro de cada parcela que foram

retiradas aleatoriamente. As mudas que restaram foram transplantadas para o campo na fase de produção comercial.

A semeadura foi realizada no dia 08/05/2000, colocando uma semente por célula. As bandejas foram irrigadas diariamente utilizando regador de crivo e colocando-se, em média, 800 ml de água por bandeja.

Foi feita a contagem da emergência de plântulas aos 38 dias da semeadura. Após o arranquio, foi realizada uma limpeza das mudas para a retirada do excesso de substrato existente na zona radicular. No laboratório contou-se o número de folhas definitivas e determinou-se os pesos da matéria fresca da parte aérea e de raiz. Posteriormente as raízes e as partes aéreas foram acondicionadas separadamente em sacos de papel e foi feita a secagem em estufa de circulação forçada de ar, a 70° C por 96 horas, ou seja, até adquirirem peso constante, obtendo assim os pesos das matérias secas.

3.2.1. Condução das mudas no campo

As demais mudas produzidas, foram transplantadas para o campo no mesmo dia da avaliação do experimento anterior. Antes de ser efetuado o transplântio, os canteiros foram preparados e demarcados. Cada canteiro possuía 1 metro de largura e as parcelas 1,5 metros de comprimento. O delineamento experimental usado foi o de blocos casualizados (DBC) em esquema fatorial 2 x 3 (2 cultivares e 3 substratos), com 4 blocos e um total de 24 parcelas.

As mudas da cv Verônica foram transplantadas para os canteiros definitivos, no espaçamento de 25 cm por 30 cm, obtendo um total de 20 plantas por parcela, sendo úteis

as 6 plantas centrais. Já as mudas da cv Tainá foram plantadas com o espaçamento de 33 cm x 30 cm, com um total de 15 plantas por parcela e considerando úteis as 5 plantas centrais. O espaçamento utilizado não atendeu a recomendação técnica, onde FILGUEIRA (2000) estabelece que seja usado 25 cm x 25 cm para as cultivares que não formam cabeça, e de 30 cm x 30 cm para cultivares do tipo Americana.

As plantas foram irrigadas diariamente usando o sistema de irrigação por aspersão e o controle de plantas daninhas foi feito com capina manual. A cobertura morta utilizada nos canteiros foi a de casca de arroz.

Aos 40 dias após o transplântio das mudas para o campo, foram colhidas as plantas úteis de cada parcela. Tais plantas foram acondicionadas em sacos plásticos e pesadas. No laboratório separou-se a parte aérea das raízes, pesando-as. Com estes dados foi feita a estimativa de produtividade em Kg/ha. Uma planta retirada aleatoriamente de cada parcela foi levada a parte aérea para secar em estufa de circulação forçada de ar a 70° C até atingir peso constante, o que ocorreu aos cinco dias. Para a obtenção do peso de matéria seca de raiz foram utilizados os sistemas radiculares de todas as plantas úteis da parcela, realizando o mesmo procedimento feito na determinação do peso de matéria seca da parte aérea.

3.3. Análise estatística

O programa estatístico utilizado foi o SANEST, onde os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey (5%).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Emergência

O início da emergência deu-se aos três dias após a sementeira. Com relação a cv Tainá, apenas o substrato BIOPLANT[®] obteve 100% de emergência das sementes, sendo que o PLUGMIX[®] resultou em 96,5% e o PLANTMAX[®] com 95,5% de emergência. Para a cv Verônica foi observada a maior porcentagem de emergência com a utilização de PLANTMAX[®] obtendo 97% de germinação, seguido pelo PLUGMIX[®] com 92,5% e BIOPLANT[®] com 90,5%. Para este parâmetro, não foi feita a análise estatística, porém, caso houvesse sido realizada, possivelmente não apresentaria diferença estatística, já que as condições para o experimento foram iguais para todos os tratamentos e os valores encontrados foram muito próximos. BELLODI (1999), obteve resultado semelhante comparando o substrato PLANTMAX[®] com composições de substrato à base de composto de lixo urbano, na produção de mudas de alface, tomate e couve-flor, onde o PLANTMAX[®] apresentou a maior porcentagem de germinação na cv Verônica.

4.2. Número médio de folhas definitivas

Para o número médio de folhas definitivas, não houve efeito significativo para substrato e cultivar porém, houve interação significativa entre as cultivares e os substratos, ou seja, houve inter dependência entre os dois fatores (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para o número médio de folhas definitivas, para as mudas de alface, cv Verônica e cv Tainá, produzidas em diferentes substratos comerciais. UFU, Uberlândia (MG), 2000.

F.V.	G.L.	Quadrados médios
Cultivar	1	4,7022 ^{n.s.}
Substrato	2	1,4272 ^{n.s.}
Cultivar x Substrato	2	0,6505**
Blocos	2	0,2838 ^{n.s.}
Erro	10	0,0372
C.V.(%)		6,201

** significativo ao nível de 1% pelo teste de F. (n.s.) = não significativo ao nível de 5% pelo teste de F

No desdobramento do efeito de substrato, dentro da cv Verônica , o maior número de folhas definitivas foi observado nas mudas produzidas em BIOPLANT[®], com médio de 3,13 folhas, seguido de mudas produzidas em PLANTMAX[®] e PLUGMIX[®] (Tabela 2). Este resultado difere dos dados obtidos por DE PAULA (1999), no trabalho comparando os substratos PLANTMAX[®], BIOPLANT[®] e PLUGMIX[®], na produção de mudas de alface cv Verônica, onde não houve diferença significativa para essa característica. Uma causa

desta possível diferença entre os dados é o fato dos experimentos terem sido realizados em diferentes épocas do ano, sendo o presente trabalho realizado no inverno e o trabalho de DE PAULA realizado no verão.

Na cv Tainá, o maior número de folhas definitivas foi obtido em mudas produzidas em PLANTMAX[®], com média de 4,3 folhas, seguido pelas mudas produzidas em BIOPLANT[®], com médio de 3,56, e por fim, em PLUGMIX[®], com médio de 3,0 folhas definitivas (Tabela 2).

Conforme observado na análise de variância, não houve efeito significativo para blocos, ou seja, o experimento poderia ser feito sem utilizar blocos, pois possivelmente a área utilizada era bastante homogênea.

Tabela 2. Número médio de folhas definitivas em mudas produzidas em diferentes substratos comerciais. UFU, Uberlândia (MG), 2000.

Substrato/Cultivar	cv Verônica	cv Tainá
BIOPLANT	3,13a	3,56 b
PLANTMAX	2,56 b	4,30a
PLUGMIX	2,10 c	3,00 c

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

4.3. Peso de matéria fresca e seca de parte aérea das mudas

Em ambas as variáveis, foram observados efeito significativo a nível de probabilidade de 1% para o teste de F, na interação cultivar com o substrato, não sendo observado efeito significativo para cultivar e substrato isoladamente (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo das análises de variância de peso de matéria fresca e seca de parte aérea das mudas de alface, cv Verônica e cv Tainá, produzidas em diferentes substratos comerciais. UFU, Uberlândia (MG), 2000.

F.V.	G.L.	Quadrados médios	
		PFPA	PSPA
Cultivar	1	1,0082 ^{n.s.}	0,0014761 ^{n.s.}
Substrato	2	1,1259 ^{n.s.}	0,0004696 ^{n.s.}
Cultivar x Substrato	2	0,7516**	0,0002702**
Blocos	2	0,0140 ^{n.s.}	0,0000237 ^{n.s.}
Erro	10	0,0146	0,0000125
C.V.(%)		14,565	12,041

**significância ao nível de 1% pelo teste de F. (PFPA) = Peso de Matéria Fresca de Parte Aérea. (PSPA) = Peso de Matéria Seca de Parte Aérea. (n.s.) = não significativo ao nível de 5% pelo teste de F

De acordo com a Tabela 4, na fase de produção de mudas da cv Verônica, para a variável peso de matéria fresca de parte aérea, foram constatadas diferenças estatísticas entre as médias de peso. Neste caso, o substrato BIOPLANT[®] apresentou o melhor desempenho com 0,91 g de média por planta, seguido do PLANTMAX[®] com 0,61 g e por fim o PLUGMIX[®], com 0,25 g. DE PAULA (1999), obteve resultado semelhante comparando os mesmos substratos comerciais para a produção de mudas de alface cv Verônica. Para a cv Tainá também foram observadas diferenças estatísticas entre as médias de peso, porém, o melhor desempenho foi apresentado pelo PLANTMAX[®], com 1,88 g, seguido pelo BIOPLANT[®] com 0,80 g e PLUGMIX[®] com 0,51 g de média.

Para a variável peso seco de parte aérea de mudas da cv Verônica, não houve diferenças significativas entre o BIOPLANT[®] e PLANTMAX[®], com médias respectivas de 0,026 g e 0,022 g, sendo porém os dois substratos superiores ao PLUGMIX[®], com média de 0,012 g. Para a cv Tainá o melhor substrato para esta variável foi o PLANTMAX[®] com 0,054 g de média. Os substratos BIOPLANT[®] e PLUGMIX[®] não diferiram entre si estatisticamente, obtendo as médias de peso respectivamente, 0,031 g e 0,029g.

Através da análise dos pesos de matéria fresca e seca é possível entender qual o melhor substrato para as cultivares de alface. O peso de matéria fresca possibilita saber a quantidade de água presente na muda, ou seja, o melhor substrato será aquele que possibilitar mudas com maior porcentagem de água. Em condição de stress ambiental possivelmente estas mudas serão mais resistentes. Já o peso de matéria seca possibilita saber qual substrato fornecerá maior quantidade de nutrientes.

Tabela 4. Peso (g) de matéria fresca e seca de parte aérea (PA) de mudas de alface, cv Verônica e cv Tainá, produzidas em diferentes substratos comerciais. UFU, Uberlândia (MG), 2000.

Substrato/Cultivar	cv Verônica		cv Tainá	
	PFPA	PSPA	PFPA	PSPA
BIOPLANT	0,91 a	0,026 a	0,80 b	0,054 a
PLANTMAX	0,61 b	0,022 a	1,88 a	0,031 b
PLUGMIX	0,25 c	0,012 b	0,51 c	0,029 b

Médias seguidas por letras distintas, na vertical, diferem entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey. Os pesos são por planta. (PFPA) = Peso de Matéria Fresca de Parte Aérea. (PSPA) = Peso de Matéria Seca de Parte Aérea

4.4. Peso de matéria fresca e seca de raízes nas mudas

Para o peso de matéria fresca e seca de raízes de mudas não houve interação significativa entre as cultivares e os substratos, porém houve efeito significativo para as variáveis substrato e cultivar isoladamente (Tabela 5).

Tabela 5. Resumo das análises de variância para, peso de matéria fresca e de peso de matéria seca de raízes de mudas de alface, cv Verônica e cv Tainá, produzidas em diferentes substratos comerciais. UFU, Uberlândia (MG), 2000.

F.V.	G.L.	Quadrados médios	
		PFRA	PSRA
Cultivar	1	0,0177976*	0,00009110*
Substrato	2	0,0000420 ^{n.s.}	0,0000129 ^{n.s.}
Cultivar x Substrato	2	0,0002149 ^{n.s.}	0,0000048 ^{n.s.}
Blocos	2	0,0002480 ^{n.s.}	0,0000051 ^{n.s.}
Erro	10	0,0014065	0,0000057
C.V.(%)		22,017	26,239

*Significativo ao nível de 5% pelo teste de F. (PFRA) = Peso de Matéria Fresca de Raiz . (PSRA) = Peso de Matéria Seca de Raiz. (n.s.) = não significativo ao nível de 5% pelo teste de F

Conforme observou-se na Tabela 6, na fase de produção de mudas, tanto para o peso de matéria fresca quanto para o de matéria seca, a cv Tainá apresentou maior desenvolvimento radicular, com maior média de peso que a cv Verônica.

Uma possível explicação para a ocorrência deste fato é que a cv Tainá é pertencente ao grupo das alfaces Americanas (repolhudas crespas), que possuem como característica botânica um maior desenvolvimento radicular em relação a cv Verônica, pertencente ao grupo das alfaces Soltas Crespas.

Tabela 6. Peso (g) de matéria fresca e seca de raízes (RA) de mudas de alface, cv Verônica e cv Tainá. UFU, Uberlândia (MG), 2000.

	PFRA	PSRA
TAINÁ	0,2017 a	0,0113 a
VERÔNICA	0,1388 b	0,0068 b

Médias seguidas por letras distintas, na vertical, diferem entre si ao nível de significância indicado pelo teste de Tukey (5%). (PFRA) = Peso de Matéria Fresca de Raiz . (PSRA) = Peso de Matéria Seca de Raiz

4.5. Peso de matéria fresca e seca de parte aérea de planta adulta

Em ambas as variáveis, não foi observado efeito significativo, na interação dos substratos com as cultivares, a nível de probabilidade de 5% para o teste de F. Também não foi observado efeito significativo para substrato e cultivar separadamente (Tabela 7).

Tabela 7. Resumo das análises de variância para as variáveis, peso de matéria fresca e peso de matéria seca de parte aérea de plantas adultas de alface, cv verônica e cv Tainá, provenientes de mudas produzidas em diferentes substratos comerciais. UFU, Uberlândia (MG), 2000.

F.V.	G.L.	Quadrados médios	
		PFPA	PSPA
Cultivar	1	14602,66 ^{n.s.}	19,2299 ^{n.s.}
Substrato	2	15372,66 ^{n.s.}	17,4342 ^{n.s.}
Cultivar x Substrato	2	4493,160 ^{n.s.}	21,3786 ^{n.s.}
Blocos	3	2662,160 ^{n.s.}	34,5071 ^{n.s.}
Erro	15	5994,53	17,8155
C.V.(%)		17,919	21,040

(PFPA) = Peso de Matéria Fresca de Parte Aérea. (PSPA) = Peso de Matéria Seca de Parte Aérea. (n.s.) = não significativo ao nível de 5% pelo teste de F

A produtividade das cultivares foram estimadas de acordo com o seu peso de matéria fresca de parte aérea, não apresentando diferenças estatísticas significativas. De maneira geral as produtividades encontradas para as duas cultivares foram muito boas. A cv. Verônica apresentou produtividade média de 48.890 Kg/ha, enquanto que a cv. Tainá obteve média de 44.885 Kg/ha. Observa-se que os valores encontrados foram próximos podendo ser dito que as cultivares apresentaram desenvolvimento semelhante, entre outros fatores, devido as condições favoráveis no campo.

4.6. Peso de matéria fresca e seca de raízes de planta adulta

De acordo com a Tabela 8, em ambas as variáveis foi observado efeito significativo, a nível de probabilidade de 5% para o teste de F, no parâmetro cultivar.

Tabela 8. Resumo das análises de variância para as variáveis, peso de matéria fresca e peso de matéria seca de raízes de plantas adultas de alface, cv Verônica e cv Tainá, provenientes de mudas produzidas em diferentes substratos comerciais. UFU, Uberlândia (MG), 2000.

F.V.	G.L.	Quadrados médios	
		PFRA	PSRA
Cultivar	1	162,7604*	65,1586*
Substrato	2	4,1354 ^{n.s.}	3,5497 ^{n.s.}
Cultivar x Substrato	2	3,2604 ^{n.s.}	2,3064 ^{n.s.}
Blocos	3	4,7881 ^{n.s.}	10,9443 ^{n.s.}
Erro	15	3,4881	2,0685
C.V.(%)		13,011	21,218

*Significativo ao nível de 5% pelo teste de F. (PFRA) = Peso de Matéria Fresca de Raiz. (PSRA) = Peso de Matéria Seca de Raiz. (n.s.) = não significativo a nível de 5% pelo teste de F

Observando-se a Tabela 9, a planta adulta de alface, tanto para o peso de matéria fresca quanto para o de matéria seca, a cv Verônica apresentou maior média de peso do que a cv Tainá. Este fato pode ser explicado considerando que a cv Verônica possui um ciclo mais curto que a cv Tainá, porém as duas cultivares foram plantadas e colhidas na mesma época, aos 40 dias após o transplântio. Esse tempo maior que o necessário que a cv Verônica permaneceu no campo, fez com que o seu sistema radicular se desenvolvesse mais que o sistema radicular da cv Tainá. Além disso, deve ser considerado também que o espaçamento utilizado no plantio não seguiu as recomendações técnicas. A cv Verônica ficou então, com um maior espaçamento que o indicado enquanto que a cv Tainá ficou com um espaçamento menor. Esta diferença de espaçamento pode ter possibilitado a ocorrência desta diferença de desenvolvimento radicular.

Tabela 9. Peso (g) de matéria fresca e seca de raízes (RA) de plantas adultas de alface, cv Verônica e cv Tainá, provenientes de mudas produzidas em diferentes substratos comerciais. UFU, Uberlândia (MG), 2000.

	PFRA	PSRA
TAINÁ	11,75 b	5,13 b
VERÔNICA	16,95 a	8,42 a

Médias seguidas por letras distintas, na vertical, diferem entre si ao nível de significância indicado pelo teste de Tukey (5%). (PFRA) = Peso de Matéria Fresca de Raiz. (PSRA) = Peso de Matéria Seca de Raiz

As diferenças significativas verificadas nas mudas não se transferiram para o campo. Este fato pode ser explicado considerando que as condições climáticas para as mudas foram favoráveis, além do transplântio ter sido feito em uma época mais favorável

(outono/inverno), sem que fosse observada a ocorrência de stress ambiental. Deve-se considerar, segundo MINAMI (1995), que a alface é uma cultura tolerante ao transplante, além do fato que o choque de transplante de mudas com o torrão é minimizado, não afetando o significativamente o desenvolvimento da cultura.

5. CONCLUSÕES

Na fase de produção de mudas, os melhores substratos para a cv Verônica foram o BIOPLANT[®] e PLANTMAX[®], enquanto que para a cv Tainá foi o PLANTMAX[®].

Na fase de produção comercial, no inverno, sem a ocorrência de stress, o melhor desenvolvimento da muda não se transferiu para o campo, tendo todas as plantas um desempenho semelhante.

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 ao curso de Agronomia).
- BORNE, H. R. **Produção de mudas de hortaliças.** Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 1999. 187 p.
- DE PAULA, E. C. **Produção de mudas de alface, tomate e couve-flor em diferentes substratos comerciais.** Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 1999.23 p. (Monografia apresentada ao curso de Agronomia).
- FERREIRA, A . A ., SOUZA, R. J. **Propagação de mudas em bandejas.** Lavras: UFLA, 1996. 12p. Circular, 72.
- FILGUEIRA, F. A . R. **Manual de Olericultura: cultura e comercialização de hortaliças.** 2 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1982. v. 2.

- FILGUEIRA, F. A .R. **Novo manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 1 ed. Viçosa: Editora UFV, 2000. 399 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.
- HARTMANN, H. T., KESTER, D. E. **Propagação de plantas – princípios y praticas**. .México D. C.: Continental, 1990. 810 p.
- MACEDO, G. A . de, PEIXOTO, J. R., MATTOS, J. K. A ., CAMPOS, A . X. de. Efeito do substrato na formação de mudas de tomateiro. Brasília: **Revista da Sociedade de Olericultura do Brasil**, v. 17, jun. 1998. Resumo.
- MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T. A Queiros, LTDA, 1995. 128 p.