**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES RECIPIENTES NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE
TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill.) E PEPINO (*Cucumis sativus* L.)**

SÉRGIO BASÍLIO MOREIRA DE BARROS

Orientador: Prof. Dr. JOÃO TESSARIOLI NETO

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de concentração: Fitotecnia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Fevereiro - 1997

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - Campus "Luiz de Queiroz"/USP

Barros, Sérgio Basílio Moreira de

Avaliação de diferentes recipientes na produção de mudas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) e pepino (*Cucumis sativus* L.) / Sérgio Basílio Moreira de Barros. - Piracicaba, 1997.

70 p. : il.

Dissertação (mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1997.

Bibliografia.

1. Muda (produção) 2. Pepino 3. Tomate I. Título.

CDD 635.642
631.521

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES RECIPIENTES NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE
TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill.) E PEPINO (*Cucumis sativus* L.)**

SÉRGIO BASÍLIO MOREIRA DE BARROS

Aprovado em: 07.04.1997

Comissão julgadora:

Prof. Dr. João Tessarioli Neto

ESALQ/USP

Prof. Dr. Keigo Minami

ESALQ/USP

Eng. Agr. Dr. Gerson Antonio Groppo

CATI/SAA

Prof. Dr. JOÃO TESSARIOLI NETO
Orientador

À minha esposa

Maria Aparecida

Dedico

AGRADECIMENTOS

- Aos Professores Drs. João Tessarioli Neto e Keigo Minami, pela orientação, oportunidade, confiança e colaboração durante o curso.
- Ao Pesquisador Científico, Dr. Newton do Prado Granja, pela colaboração e incentivo na elaboração e interpretação das análises estatísticas.
- Ao Departamento de Horticultura, Professores e Funcionários, pelo apoio humano, material, amizade e oportunidade para a realização desse trabalho.
- À Seção de Irrigação e Drenagem e à Seção de Climatologia Agrícola, ambas do IAC, pelo empréstimo dos laboratórios e equipamentos.
- Aos Pesquisadores e Funcionários da Seção de Raízes e Tubérculos do IAC, onde foi conduzido o experimento.
- Aos meus colegas da CATI/CTRN, Eng. Agr. Ricardo Bellinazzi Junior e Edison Carraro pela confiança e incentivo.
- À Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) pela oportunidade de realizar este curso de pós-graduação.

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES RECIPIENTES NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE
TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill.) E PEPINO (*Cucumis sativus* L.)

Autor: SÉRGIO BASÍLIO MOREIRA DE BARROS

ORIENTADOR: Prof. Dr. JOÃO TESSARIOLI NETO

RESUMO

Com o objetivo de se avaliar o desenvolvimento de mudas de tomate e pepino, produzidas em diferentes bandejas de isopor com diferentes volumes celulares e em diferentes estágios de desenvolvimento, foi realizado o presente trabalho na casa de vegetação da Seção de Raízes e Tubérculos do IAC, em Campinas (SP), no período de 03/05 a 04/06/96.

Foram utilizadas bandejas com 200 e 128 células, com volumes celulares de 16, 36 e 72 cm³. As épocas de avaliação foram aos 17, 24 e 31 dias após a semeadura. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados, no esquema fatorial de 3x3. Um dos fatores foi representado pelas diferentes bandejas, e o outro, pelas diferentes épocas de avaliação das mudas.

O processo de produção de mudas utilizou-se de substrato comercial produzido pela Eucatex, e se procedeu às irrigações necessárias durante o desenvolvimento

das mudas. Para avaliação do desenvolvimento das mudas utilizou-se dos seguintes parâmetros: peso da matéria fresca da parte aérea (PMFA); peso da matéria fresca das raízes (PMFR); peso da matéria fresca total (PMFT); peso da matéria seca da parte aérea (PMSA); peso da matéria seca das raízes (PMSR); peso da matéria seca total (PMST) e área foliar (AF).

Para as duas espécies estudadas, os resultados obtidos mostraram que o uso de recipientes de maior dimensão propiciam os maiores valores para todos os parâmetros avaliados.

EVALUATION OF PLUG TRAYS IN THE TRANSPLANTS PRODUCTION OF TOMATO (*Lycopersicon esculentum* Mill.) AND CUCUMBER (*Cucumis sativus* L.)

Author: SÉRGIO BASÍLIO MOREIRA DE BARROS

Adviser: Prof. Dr. JOÃO TESSARIOLI NETO

SUMMARY

In order to evaluate the development of tomatoes and cucumbers seedlings, grown in plug trays with different cellular volumes and in different development stages, the present work was done in greenhouse of the Seção de Raízes e Tubérculos do IAC, in Campinas (SP), May 3rd to June 4th, 1996.

Containers trays were used with 200 and 128 cells, 16, 36 and 72 cm³ volume. The period of evaluation was 17, 24 and 31 days after seeding. The experimental design was a completely randomized block, with 3x3 factorial arrangement. One of the factors was represented by different trays, and the other by the time of evaluation of the seedlings.

It was used commercial substract produced by Eucatex in the process of seedlings production and there was the necessary irrigation during the seedlings development

The following criteria was used to evaluate the development of the seedlings: weight of the fresh mass of up ground material (PMFA); weight of the fresh mass root (PMFR); weight of the total fresh mass (PMFT); weight of the dry upper part material (PMSA); weight of the dry root material (PMSR); weight of the dry total material (PMST) and the leaf area (AF).

The results obtained showed for the two studied species that the use of bigger dimension trays allows bigger values to all parameters evaluated.

SUMÁRIO

	<u>Página</u>
RESUMO	v
ABSTRACT	vii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
3. MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1. Local do Experimento	14
3.2. Cultivares utilizados	15
3.3. Caracterização do substrato e bandejas ...	15
3.4. Instalação e condução	16
3.5. Épocas de avaliação	19
3.6. Parâmetros avaliados	19
3.7. Delineamento experimental	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1. Tomate (avaliação das mudas)	25
4.1.1. Peso da matéria fresca da parte aérea (PMFA)	25
4.1.2. Peso da matéria fresca radicular (PMFR)	27
4.1.3. Peso da matéria fresca total (PMFT).....	30
4.1.4. Peso da matéria seca da parte aérea (PMSPA)	32
4.1.5. Peso da matéria seca radicular (PMSR)	36
4.1.6. Peso da matéria seca total (PMST)	39
4.1.7. Área foliar (AF)	42
4.2. Tomate (considerações finais)	45

4.3. Pepino (avaliação das mudas)	47
4.3.1. Peso da matéria fresca da parte aérea (PMFA)	47
4.3.2. Peso da matéria fresca radicular (PMFR)	47
4.3.3. Peso da matéria fresca total (PMFT)	52
4.3.4. Peso da matéria seca da parte aérea (PMSPA)	54
4.3.5. Peso da matéria seca radicular (PMSR)	57
4.3.6. Peso da matéria seca total (PMST)	59
4.3.7. Área foliar (AF)	62
4.4. Pepino (considerações finais)	65
5. CONCLUSÕES	67
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68

1. INTRODUÇÃO

A agricultura moderna está cada vez mais dinâmica, sendo que na olericultura as mudanças são mais rápidas, devido ao cultivo intensivo que estas espécies estão sujeitas, exigindo cada vez mais que se aprimorem as pesquisas, para obtenção de produtos de melhor qualidade.

Do ponto de vista econômico, a produção em larga escala de mudas de alta qualidade tem motivado, os produtores a adotarem técnicas, metodologias e equipamentos mais modernos.

Segundo Minami et al. (1995), o mercado de mudas na horticultura (olericultura, floricultura, fruticultura e aromáticas) gira em torno de US\$ 100 milhões/ano, podendo alcançar em pouco tempo o patamar US\$ 200 milhões/ano devido a modernização do setor.

É notório que a produção de mudas dos anos 70 é diferente dos anos 90, pois quando o agricultor produzia suas próprias mudas não levava em consideração uma série de fatores que afetavam a produção final, entre eles a desuniformidade e a qualidade das mudas produzidas.

As modificações mais importantes nos sistemas de produção de hortaliças, nos últimos anos, vem sendo feitas na produção de mudas.

Estas são produzidas de formas mais diversas e a tendência é uma sofisticação cada vez maior, sempre procurando aprimorar a qualidade.

Segundo Leskovar & Cantliffe (1993), a escolha do sistema de plantio depende da economicidade da instalação das plantas, da performance das plantas após a instalação e do valor da produção.

O sistema de produção de mudas em *containers* pode ser considerado novo, principalmente no Brasil.

A produção comercial de mudas de hortaliças utiliza basicamente ambiente protegido, irrigação, substrato, bandeja entre outros, os quais associados podem determinar o prazo e aumentar a economia na produção.

A utilização de bandejas de poliestireno expandido, mais conhecido como isopor, tem se mostrado muito eficiente na produção, condução, transporte e plantio das mudas de hortaliças para o local definitivo, já que as bandejas são leves, de fácil manuseio comportando um número muito grande de mudas, ocupando uma área mínima e permitindo o transplante de mudas com torrão (Minami et al. 1995).

No mercado há diversos modelos de bandeja de isopor com formas e volumes de células diferentes, sendo algumas redondas, outras piramidais, outras cilíndricas, etc., que uma vez utilizadas produzirão mudas com idades cronológicas iguais, porém de idades fenológicas diferentes.

O presente trabalho tem por objetivo, avaliar o desenvolvimento de mudas de tomate e pepino, produzidas em bandejas de isopor, do tipo piramidal, com diferentes volumes celulares.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Segundo Minami et al. (1995), a produção de mudas de hortaliças pode ser feita pelo próprio produtor, sendo que neste caso passa a fazer parte do sistema de produção, desde a semeadura em sementeiras ou *containers* até a colheita e comercialização. Esta forma de produção de mudas tem vários inconvenientes, que sempre traduzem em perda de eficiência do sistema. Os principais inconvenientes são:

- Nem sempre o agricultor é um bom produtor de mudas.
- A produção de mudas quase sempre é relegada a segundo plano e o produtor nem sempre dá aquela atenção necessária às mudas.
- O local reservado ao viveiro de mudas, ou à sementeira, nem sempre é adequado.
- O sistema é pouco eficiente quanto à parte fitossanitária, pois é muito vulnerável e exposto às condições ambientais.
- As sementes ficam em condições bastante desuniforme, conseqüentemente, a germinação e emergência também são irregulares.

- Naqueles casos onde se usam recipientes, a utilização de substrato é a base do solo, isso tem acarretado sério prejuízo à natureza, pois retira-se parte do solo arável para a produção do substrato.
- Embora pouco perceptível pelo agricultor, o sistema é de custo alto.)

Taveira (1996) assinala que as funções principais dos *containers* para a produção de mudas são: a) proporcionar um meio para suportar e nutrir as plantas; b) proteger as raízes de danos mecânicos e dissecação; c) dar uma conformação vantajosa para as raízes da muda; d) maximizar a sobrevivência no campo e o crescimento inicial, pois o sistema radicular não é danificado e permanece em contato íntimo com o substrato.

Ainda segundo o autor, a velocidade com que as plantas crescem no viveiro e a maneira que elas se desenvolvem após o plantio no campo são fortemente influenciadas pelo tipo de *containers* no qual as mudas foram formadas.

→ Mudas produzidas em recipientes podem, também, distinguir-se em alguns tipos. Makishima (1983) caracteriza a produção de mudas em copinhos como um sistema em que se confeccionam “copinhos” com folhas de jornal, com 5 a 7cm de diâmetro e 7 a 10cm de altura, com ou sem fundos. Este sistema é recomendado para abóbora, abobrinha, couve, couve-brócolos, couve-flor, melancia, melão, maxixe, pepino, pimenta, pimentão e tomate.

Segundo Tessarioli Neto et al. (1995), os copinhos podem ser também substituídos por sacos plásticos, demandando menor mão de obra, mas apresentando custo mais elevado do material.

Um outro sistema, que utiliza recipientes, é o da produção de mudas em bandejas ou em embalagens para acondicionamento coletivo. Este sistema possibilitou o surgimento do produtor de mudas de hortaliças, viabilizando a produção e comercialização em larga escala. (Tessarioli Neto et al, 1995).

Taveira (1996) considera que a forma e o tamanho do *container* influenciam de maneira acentuada a forma das raízes e a taxa de crescimento das plantas. Quanto mais raso o *container*, menor a Porosidade Preenchida com Ar (PPA) no substrato. Este fator pode prejudicar as mudas, caso o substrato seja de textura fina, pois pode ocorrer uma falta de oxigênio ao redor das raízes, reduzindo a taxa de crescimento. Para melhor aeração e drenagem deve-se escolher os *containers* de maior profundidade.

Uma característica das mudas formadas em *containers* mais profundos e estreitos, é que suas raízes tem a tendência predominante de continuar um crescimento mais vertical do que lateral quando transplantadas no campo. Esta é uma característica favorável para a formação de mudas de árvores (Jesus et al. 1987).

Tessarioli Neto et al. (1995) cita que o emprego de embalagens para acondicionamento individual de mudas proporciona inúmeras van-

tagens, pois além de evitar o excessivo manuseio da planta causam menor dano ao sistema radicular e menor possibilidade de infecção por microorganismos do solo.

O acondicionamento individual reúne a maioria das vantagens da semeadura direta. Os inconvenientes apresentados por este sistema são: confecção do copinho de jornal, despesas com aquisição das embalagens plásticas, dificuldades com a uniformidade da mistura utilizada e com o enchimento dos recipientes, normalmente composta de terra com esterco mais fertilizante mineral. Tanto a terra quanto o esterco usado podem veicular patógenos, causando danos às mudas (Tessarioli Neto et al. 1995).

O sistema de bandejas de produção de mudas não é recente e vem sendo utilizado desde meados da década de setenta nos Estados Unidos. Possui diversos nomes: células individuais, canteiros móveis, sistema de células, sistema de produção de mudas em bandejas, sistema multicélulas, sistema de células tecnoculturais (Minami et al. 1995).

No Brasil, a partir de meados da década de oitenta passou-se a utilizar recipientes para acondicionamento coletivo de mudas, feitos de poliestireno expandido, comumente conhecido por bandeja de isopor (Minami et al. 1995).

Segundo Minami et al. (1995), as principais vantagens da produção de mudas em recipientes são:

- produção de mudas mais uniformes;

- favorece a produção de mudas de espécies difíceis de serem transplantadas;
- maior número de plantas por unidade de área;
- reduz o custo de transporte, devido ao peso reduzido;
- facilita a comercialização nas áreas de venda;
- menor dano devido ao manuseio;
- propicia ótimo ambiente para a germinação de sementes;
- pode-se controlar e condicionar o crescimento dos *seedlings*;
- economia de água e defensivos;
- cada muda cresce independentemente das outras;
- as raízes não são afetadas, devido a poda aéreas;
- o transplante é facilitado.

Segundo as recomendações de McCown¹, citado por Minami et al. (1995), o sistema de produção de mudas em bandejas deve ter as seguintes características:

- as bandejas e a mistura devem ser livres de doenças e pragas, porque vão se manter por longo tempo em condições de alta umidade e ambiente integrado;
- deve ser de fácil manuseio, pois sendo operado manualmente, o custo com mão de obra pode chegar a ser limitante. Por isso, o sistema deve ter potencial para mecanização;

¹ McCown, D. D. "Plug systems for micropropagules". In: R. H. Zimmerman.

- a eficiência de espaço e peso deve ser considerada, principalmente porque o sistema deve ser intercambiável para semeadura e para propagação vegetativa, por exemplo, estaquia. Além disso, ele deve ser adaptável para o transplante por *containers*;

- deve ser de fácil repicagem e/ou transplante, com menos choque possível na transferência ou injúria radicular;

- deve ser mecanizável para transplante;

- deve ser aplicável para produção de mudas em larga escala;

- permitir o melhor planejamento da produção.

Marr & Jirak (1990) consideram que o sistema de bandejas multicelulares possibilita um aumento no número de plantas por unidade de área do viveiro, permitindo ainda a retenção das mudas por mais tempo, caso as condições necessárias para o transplante não estejam favoráveis.

Com relação a forma dos *containers*, Taveira et al (1996) considera que, todos os *containers* de formato redondo ou cilíndrico que não possuam nenhum obstáculo interno permitem o enovelamento do sistema radicular das plantas, tanto em vasos quanto em tubetes. Este novelamento não apenas prejudica o crescimento da muda no *container*, como pode ser um sério problema quando a muda for transplantada no campo, devido as deformações no sistema radicular. Para resolver este problema tem sido desenvolvidos diversos *containers* principalmente tubetes e bandejas com sistemas que evitam este

enovelamento, como estrias verticais internas e bandejas com células em forma de pirâmide invertida, com quinas pronunciadas.

Estas estrias, em geral também favorecem a formação de um sistema radicular mais ramificado, ou seja, com maior número de raízes secundárias, o que estimula crescimento da planta. O fato de afilar ligeiramente o fundo dos tubetes, reduz o efeito de enovelamento do sistema radicular.

A poda aérea ou “poda pelo ar” ocorre toda vez que o fundo do *container* fica suspenso, e as raízes que tentam sair pelo orifício de drenagem secam em contato com o ar. Esta é uma característica altamente favorável, pois estimula a formação de um vigoroso sistema radicular secundário.

Visando diminuir a tendência de enovelamento do sistema radicular de plantas cultivadas em vasos com seção circular, foi desenvolvido um *container* que, além de obstáculos físicos (ranhuras), também possui aberturas em forma de fendas laterais. Neste tipo de *container*, além de não ocorrer enovelamento, há um estímulo a uma maior ramificação do sistema radicular, devido a poda aérea lateral. Este melhor desenvolvimento do sistema radicular se reflete no maior crescimento geral da planta (Taveira, 1996).

O volume ou tamanho do *container* a ser utilizado deve estar de acordo com o tamanho da planta que se deseja produzir. Uma planta grande vai crescer mais lentamente cultivada num *container* pequeno do que a mesma planta produzida num *container* maior (Taveira, 1996).

O tamanho do recipiente influencia as respostas de crescimento e desenvolvimento das mudas. Jesus et al. (1987) indicam a utilização de recipientes com tamanho em torno de 16 x 28 cm para a produção de mudas de *Astronium graveolens* Jacq. e de louro. Sugerem também que o tamanho do recipiente seja cuidadosamente estudado nos experimentos de produção de mudas de outras espécies nativas.

Leskovar et al. (1991) trabalhando com mudas de tomate verificaram que mudas muito grandes dificultam o transplante, com a ocorrência de maior estresse para as plantas. Os autores não verificaram diferenças na produção precoce e na produção total para mudas de tomate transplantadas com 2, 3, 4, 5 ou 6 semanas de idade.

Em outro trabalho, Leskovar & Cantliffe (1991) obtiveram produção total de tomate igual para mudas com e sem torrão, porém as mudas transplantadas com torrão produziram mais precocemente e com maior quantidade de frutos do tipo extra.

Fisher & Benson (1984) estudando a influência de diferentes fatores na formação de mudas de aspargo, verificaram que células com formato cilíndrico produziram mudas com maior peso da matéria seca da parte aérea, peso da matéria seca da planta e número de ramificação por planta.

Em *containers* tradicionais, de seção circular, como é o caso da maioria dos vasos utilizados no mercado brasileiro, as raízes das plantas tendem a se desenvolver na parte externa do substrato que fica diretamente

em contato com o *container*. Vasos plásticos encorajam o crescimento de raízes neste espaço entre o substrato e a parede lateral do *container*, devido a expansão e contração do mesmo em função do ciclo diário de aquecimento e resfriamento. Esta interface acaba criando um efeito de “respirar”, com estas contrações e dilatações, o que favorece o crescimento das raízes (Taveira, 1996).

Gonçalves et al. (1995) cita um recipiente muito utilizado entre nós, que são os vasos de plástico: lisos na parte interna e sem obstáculos, permitem que o crescimento das raízes se concentre no fundo. Em outros países a inclusão de texturas e relevos internos aos vasos faz com que as raízes aumente em número e tenham um melhor crescimento das plantas.

Barnabé et al. (1994) estudaram três diferentes tipos de bandejas de isopor, com 128, 200 e 288 células, na produção de mudas de pimentão do cultivar Myr. Os autores concluíram que o peso da matéria fresca e seca da parte aérea e radicular das mudas produzidas na bandeja de 128 células, não diferiram significativamente da bandeja de 200 células, entretanto as duas células apresentaram valores significativamente diferente da bandeja de 288 células.

Em outro trabalho Barnabé et al. (1994) estudaram a influência de três diferentes tipos de bandejas de isopor com 128, 200 e 288 células no desenvolvimento e qualidade das mudas de berinjela cultivar Napoli. Foram avaliados o peso da matéria fresca e seca da parte aérea e radicular, sendo que os autores concluíram que a bandeja de 128 células produziu mudas com valo-

res de peso da matéria fresca e seca estatisticamente superiores ao das demais bandejas. Os autores concluíram também que as mudas produzidas na bandeja de 128 células são de melhor qualidade.

Gomes et al. (1996) concluíram que o tipo de recipiente influencia o desenvolvimento de essências florestais, entre eles o saco plástico, que tem superado os demais recipientes, apresentado, porém desvantagens, como enovelamento do sistema radicular, a utilização de grandes áreas nos viveiros, o alto custo no transporte das mudas para o campo (por causa do volume e do peso) e o baixo rendimento na operação de plantio (em razão da necessidade de retirar a embalagem). Assim, a atual tendência é a substituição dos sacos plásticos por tubetes de plástico rígido. Esses recipientes são bastante simples e o seu uso está sendo implementado em empresas florestais. Os tubetes apresentam algumas vantagens em comparação com os sacos plásticos, a saber: menor diâmetro (ocupando menor área no viveiro), menor peso, possibilidade de mecanização das operações de produção de mudas, redução no custo de transporte e distribuição das mudas no campo.

Bubel (1995) cita que para criar suas próprias plantas, utiliza uma enorme gama de *containers* encontrados no mercado, tais como:

Bandeja de poliestireno - isopor com células de pirâmide invertida;

Sistema de propagação acelerada (SPA) - recipiente com água, manta permeável, bandeja com células e tampa plástica transparente.

Este sistema mantém a temperatura elevada, sem necessidade de irrigação permanente;

Bandejas com células de plástico - semelhante às de isopor, porém com maior durabilidade e fácil empilhamento, uma vez que se encaixam;

Fardos de mercado (market packs) - que consistem em embalagens de fibras leves e altamente absorventes;

Vasos de turfas - feitos de turfa prensada, porém apresentam o inconveniente das raízes penetrarem nas paredes;

Caixas de madeira - embalagem reutilizada, onde não há divisões para as sementes, ocasionando o entrelaçamento das raízes das mudas;

Vasos de jornal - nada mais são que os copinhos de jornal, utilizados na formação de mudas de tomate;

Blocos de terra - semelhante ao torrão paulista muito utilizados para mudas florestais;

Containers recicláveis - caixas de leite, pote de iogourt, pote de margarina, entre outros.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Local do experimento

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação no período de 03/05/96 à 04/06/96, na Seção de Raízes e Tubérculos do Instituto Agrônomo de Campinas - IAC, cujas coordenadas geográficas do local são: longitude de 47° 04' 43" W e latitude de 22° 52' 00" S.

O clima da região é do tipo Cwa, de acordo com a classificação de Köppen, com precipitação média anual de 1380mm e temperatura média de 21,6 °C segundo Alfonsi² (1996).

A casa de vegetação utilizada possui 11,70 m de comprimento, 8,50 m de largura e altura de 4,80 m, sendo de alvenaria até 0,80 m de altura, telado de 1,50 m de altura, sendo utilizado vidro no restante da estrutura, inclusive no lanternim.

² ALFONSI Fº, R. (IAC. Seção de Climatologia Agrícola, Campinas). Comunicação Pessoal, 1996.

3.2. Cultivares utilizados

Utilizou-se sementes de tomate do cultivar híbrido XPH 8022, da Asgrow, lote WBT 713 de crescimento determinado. As sementes de pepino utilizadas foram do cultivar híbrido Nikkey, lote nº: 7975, da Agroflora.

3.3 - Caracterização do substrato e bandejas

O substrato utilizado foi produzido pela Eucatex Mineral S/A, fornecido ao Departamento de Horticultura da ESALQ/USP em *big-bag*, que se encontrava armazenado em local coberto e arejado.

A análise química do substrato, feita pelo Laboratório da Secretaria da Agricultura e Abastecimento/ Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, apresentou os resultados constantes na Tabela 1, abaixo:

Tabela 1. Resultados da análise química do substrato da Eucatex Mineral S/A.

N Total	0,83 %	Enxofre	1,43 %
P ₂ O ₅ Total	0,73 %	M.O.	21,45 %
K ₂ O Total	2,94 %	Umidade a 65 °C	58,75 %
Cálcio	2,49 %	pH	6,8
Magnésio	3,06 %	Relação C/N	35/1

As bandejas utilizadas são de poliestireno expandido (isopor) e possuem 68 cm de comprimento por 34 cm de largura, com alturas

e número de células diferentes. As características das bandejas estão na Tabela 2.

Tabela 2. Características das bandejas utilizadas para semeadura de tomate e pepino.

Bandeja	Células			
	Número	Profundidade (cm)	Volume (cm ³)	Disposição
I	200	47	16	20 x 10
II	128	60	36	16 x 8
III	128	120	72	16 x 8

Por serem lisas, as bandejas podem ser reutilizadas, desinfetadas e a retirada das mudas é facilitada sem que ocorra o destorroamento do sistema radicular, diminuindo assim o estresse do transplante.

O formato retangular (Figura 1) e o baixo peso das bandejas, facilita uma melhor distribuição das mesmas dentro das estufas, facilitando a sua movimentação e os tratos culturais.

3.4. Instalação e condução

Foram utilizadas 12 bandejas de poliestireno expandido, para a produção de mudas de tomate e 12 bandejas para a produção de mudas

de pepino. Desta forma, para cada espécie foram utilizadas 4 bandejas do tipo I; 4 bandejas do tipo II e 4 bandejas do tipo III.

Tipo I

Tipo II

Tipo III

Figura 1. Diferentes tipos de bandejas utilizadas.

As bandejas foram semeadas com duas sementes por célula, procurando-se obter o estande completo. A semeadura foi feita em

03/05/96 e a germinação completa das sementes ocorreu em 08/05/96, ou seja, cinco dias após a semeadura, para ambas as espécies.

O desbaste das mudas foi realizado quando as plântulas atingiram em média 2,5 cm de altura, com a utilização de tesoura de bico fino, do mesmo tipo utilizado para o desbaste de bagas de uva. As irrigações foram diárias, sendo uma pela manhã até às 9:00 horas outra após às 16:00 horas, com regador de crivo fino, evitando o deslocamento e perda do substrato.

As bandejas estavam apoiadas em suportes de ferro a 0,80 m do piso, o que facilitou a poda natural das raízes pela luz, a irrigação e a movimentação das bandejas com a finalidade de evitar possíveis danos às mudas. O tipo de construção da casa de vegetação contribui para evitar os efeitos negativos do sombreamento, como o estiolamento das mudas.

Não foi necessária a utilização de inseticidas e fungicidas, provavelmente em função das desinfecções periódicas realizadas naquela casa de vegetação.

Na avaliação do experimento, foi utilizado o Laboratório da Seção de Irrigação e Drenagem do IAC, que conta com balança de precisão da marca Marte modelo AL-200, em gramas, com três casas decimais e o aparelho de medição de área foliar, marca Area Meter LI-3100, em decímetros quadrados, com duas casas decimais.

3.5- Épocas de avaliação

Para medição dos parâmetros de desenvolvimento das plântulas foram efetuadas avaliações em 3 épocas diferentes:

1^a. avaliação - aos 17 dias após a semeadura (DAS)

2^a. avaliação - aos 24 dias após a semeadura (DAS)

3^a. avaliação - aos 31 dias após a semeadura (DAS)

3.6- Parâmetros avaliados

Para as duas espécies foram avaliados os seguintes parâmetros:

- Peso da matéria fresca da parte aérea (PMFA)
- Peso da matéria fresca das raízes (PMFR)
- Peso da matéria fresca total (PMFT)
- Peso da matéria seca da parte aérea (PMSPA)
- Peso da matéria seca das raízes (PMSR)
- Peso da matéria seca total (PMST)
- Área foliar (AF)

Para a obtenção dos valores de peso da massa fresca, procurou-se reduzir ao máximo as variações comumente observadas nesse tipo

de leitura. Cada parcela colhida foi imediatamente lavada em água corrente para retirada do substrato aderente e seccionada na altura do colo, obtendo-se na seqüência os pesos da parte aérea e das raízes na balança Marte, modelo AL-200.

Para determinação da área foliar, colheram-se todas as folhas das parcelas recém pesadas, as quais foram acondicionadas em sacos plásticos e mantidas sob refrigeração para posterior leitura no Area Meter LI-3100.

A matéria seca foi obtida pela secagem dos respectivos materiais em estufa de secagem, fabricante FANEM modelo 320-SE, a 65 °C até peso constante. A matéria seca da parte aérea resultou da soma da matéria seca do caule de onde foram retiradas as folhas e da matéria seca das folhas utilizadas para a determinação da área foliar.

3.7. Delineamento experimental

Utilizou-se para as duas espécies um delineamento experimental de blocos completos casualizados com um arranjo fatorial contendo dois fatores, cada qual aplicado em três níveis (fatorial 3x3), com quatro repetições. Um dos fatores foi constituído pelos três diferentes tipos de bandejas de isopor e o segundo fator resultou das avaliações realizadas nas três diferentes épocas de avaliação.

A parcela experimental foi composta por quatro mudas competitivas, devidamente contornadas por bordaduras formadas por uma ou duas fileiras de plantas, em um arranjo que possibilita a colheita de até dez parcelas nas bandejas dos tipos II e III e de até dezoito parcelas na bandeja do tipo I, conforme esquematizado na Figura 2.

Segundo esse modelo, cada bloco foi formado por três bandejas, uma de cada um dos tipos I, II e III, que repetidas em quatro blocos, totalizam as 12 bandejas utilizadas para cada espécie e que foram dispostas na casa de vegetação nas extremidades de duas bancadas, conforme esquematizado na Figura 3.

Em cada época de avaliação colheu-se uma parcela competitiva e representativa do desenvolvimento médio das mudas da bandeja, escolhida dentre aquelas previstas e ilustradas na Figura 2.

Os dados obtidos nas avaliações foram analisados pelo sistema de análise estatística para microcomputadores SANEST V.3.0 (Zonta & Machado, 1984). Os gráficos foram construídos com o auxílio da "Suite Microsoft Office" sob o sistema operacional Windows 95.

A Tabela 3 mostra o esquema da análise da variância utilizado nos experimentos deste trabalho. Observa-se que o fator "tipos de bandejas" (TB) é de ordem qualitativa, justificando-se o emprego de testes de médias. Para tanto, foi utilizado o teste de Tukey aos níveis de 99% e 95% de probabilidade. O fator "dias após a semeadura" (DAS) é de natureza quantitativa e teve como método de análise a regressão polinomial, de acordo com Gomes (1987).

B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
B	A	A	B	A	A	B	A	A	B	A	A	B	A	A	B
B	A	A	B	A	A	B	A	A	B	A	A	B	A	A	B
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
B	A	A	B	A	A	B	A	A	B	A	A	B	A	A	B
B	A	A	B	A	A	B	A	A	B	A	A	B	A	A	B
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B

Figura 2. Modelo ilustrativo da constituição das dez parcelas experimentais em uma bandeja de 128 células, dos tipos II e III. As parcelas são representadas pela letra **A** e as bordaduras pela letra B.

Figura 3. Modelo ilustrativo (sem escala de proporções) da disposição dos blocos experimentais nas mesas da casa de vegetação.

Tabela 3. Esquema da análise de variância usado para avaliação dos parâmetros de desenvolvimento.

Causa da variação	Graus de Liberdade
Blocos	3
Tipos de bandeja (TB)	2
Dias após semeadura (DAS)	2
Interação DAS*TB	4
Resíduo	24
Total	35

A representação de uma função de crescimento é melhor explicada, na maior parte dos casos, por equações não lineares do tipo sigmoideal (como um "S" inclinado), a exemplo da função de Richard mostrada na Figura 4 e facilmente ajustada aos dados experimentais com o uso de microcomputadores.

No que diz respeito à produção de mudas, compreende-se que a de melhor padrão para o transplante, será aquela que proporcionar a mais rápida e suave transposição da curva de crescimento, entre as etapas de formação e desenvolvimento da muda e a posterior retomada do crescimento após o plantio definitivo, ou seja, a transição menos estressante e mais precoce.

Figura 4. Típica curva sigmóide representativa do crescimento de raízes em um experimento com feijão. Fonte: Programa *Curve Expert* v. 1.33 para Windows 95.

Uma vez que as funções sigmoidais são melhor ajustadas quando se dispõe de médias obtidas em cinco ou mais épocas, optou-se pela análise das três médias obtidas com o uso da regressão polinomial. Esse procedimento não compromete os resultados do presente trabalho, uma vez que as discussões irão considerar as tendências para o desenvolvimento da mudas transplantadas que sabemos ter comportamento sigmoidal (na ausência de estresses), conforme já mostrado na Figura 4.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Tomate (avaliação das mudas)

4.1.1. Peso da matéria fresca da parte aérea (PMFPA)

A Tabela 4 apresenta os resultados obtidos com as avaliações do peso da matéria fresca da parte aérea (PMFPA) das mudas de tomate produzidas nas diferentes bandejas, assim como os resultados da análise de variância e das equações de regressão.

A Figura 5 mostra a representação gráfica do PMFPA e as respectivas funções de resposta.

Os resultado das variações percentuais do PMFPA entre a 2^a. e 3^a. épocas (Tabela 5) mostram um incremento de 52,80% para as mudas produzidas na bandeja do tipo III, e de 16,09% para as mudas produzidas na bandeja tipo I.

Com relação às mudas produzidas na bandeja tipo II houve um decréscimo de 1,90% no PMFPA, sinalizando uma maior competição entre as plantas.

Tabela 4. Médias observadas para o peso da matéria fresca (g) da parte aérea (PMFPA) das mudas de tomate produzidas em três tipos de bandejas, nas três épocas de avaliação. Resumo da análise da variância, teste de médias e equações de regressão.

Bandeja	Época de avaliação			Equação de regressão
	1 ^a .	2 ^a .	3 ^a .	
Tipo I	0,558 c	0,497 b	0,577 c	n.s.
Tipo II	1,270 b	1,761 a	1,728 b	$y = -2,0996 - 0,2890x - 0,0053x^2$
Tipo III	1,592 a	1,960 a	2,995 a	$y = 3,4758 - 0,2265x + 0,0068x^2$

Média Geral = 1,44 g/parcela

C.V. = 8,5%

D.M.S. = 0,276 g/parcela

Médias de uma mesma coluna, quando seguidas pela mesma letra não diferem entre si com 99% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Figura 5. Representação gráfica do peso da matéria fresca da parte aérea (PMFPA) e respectivas funções de resposta, para os três tipos de bandeja.

Este fato sugere que as mudas produzidas nas bandejas do tipo II devem ser aproveitadas para transplante antes de 24 DAS, enquanto que aquelas produzidas nas bandejas tipo III podem permanecer até 31 DAS. As mudas produzidas na bandeja tipo I exibem valores inferiores já na 2ª. época, mostrando competição entre as mesmas por volta de 24 DAS, o que sugere um aproveitamento antes desta data.

Tabela 5. Variação do PMFPA em (g) e (%) medida na 2ª. (24 DAS) e 3ª. (31 DAS) épocas de avaliação.

Bandeja	Variação PMFPA (g)	Variação PMFPA (%)
Tipo I	0,080	16,09
Tipo II	-0,033	-1,90
Tipo III	1,035	52,80

4.1.2. Peso da matéria fresca radicular (PMFR)

A Tabela 6 apresenta os resultados obtidos com as avaliações do peso da matéria fresca radicular (PMFR) das mudas de tomate produzidas nas diferentes bandejas, assim como os resultados da análise de variância e das equações de regressão.

A Figura 6 mostra a representação gráfica da PMFR e as respectivas função de resposta.

Os resultados das variações percentuais do PMFR (Tabela 7) entre a 2^a. e 3^a. épocas mostram um incremento de 134,78% para as mudas produzidas na bandeja do tipo III, de 20,76% na bandeja do tipo I e de 20,43% na bandeja do tipo II.

Este comportamento indica que, para o caráter PMFR, as plantas continuam exibindo valores crescente até 31 DAS.

Tabela 6. Médias observadas para o peso da matéria fresca radicular (PMFR) das mudas de tomate produzidas em três tipos de bandejas, nas três épocas de avaliação. Resumo da análise da variância, teste de médias e equações de regressão.

Bandeja	Época de avaliação			Equação de regressão
	1 ^a .	2 ^a .	3 ^a .	
Tipo I	0,326 b	0,390 c	0,471 c	$y = 0,1464 + 0,010x$
Tipo II	0,804 a	1,170 a	1,409 b	$y = -0,6144 + 0,1055x - 0,0013x^2$
Tipo III	0,465 b	0,877 b	2,059 a	$y = 2,6637 - 0,2627x + 0,0078 x^2$

Média Geral = 0,886 g/parcela

C.V. = 8,9 %

D.M.S. = 0,180 g/parcela

Médias de uma mesma coluna, quando seguidas pela mesma letra não diferem entre si com 99% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Figura 6. Representação gráfica do peso da matéria fresca radicular (PMFR) e respectivas funções de resposta, para os três tipos de bandeja.

Tabela 7. Variação do PMFR em (g) e (%) medida na 2^a. (24 DAS) e 3^a. (31 DAS) épocas de avaliação.

Bandeja	Variação PMFPA (g)	Variação PMFPA (%)
Tipo I	0,081	20,76
Tipo II	0,239	20,43
Tipo III	1,182	134,78

4.1.3. Peso da matéria fresca total (PMFT)

A Tabela 8 apresenta os resultados obtidos com as avaliações do peso da matéria fresca total (PMFT) das mudas de tomate produzidas nas diferentes bandejas, assim como os resultados da análise de variância e das equações de regressão.

A Figura 7 mostra a representação gráfica do PMFT e as respectivas funções de resposta.

Os resultados das variações percentuais do PMFT entre a 2^a. e 3^a. épocas mostram um incremento dos valores para as mudas produzidas em todos os tipos de bandejas. Entretanto este aumento é diferenciado, sendo que as mudas produzidas nas bandejas tipo III apresentaram incremento de 78,12%, enquanto que nas bandejas do tipo I foi de 18,16% e nas bandejas do tipo II foi de 7,03%.

Ao observarmos a Tabela 9 e a Figura 7 verifica-se que as mudas produzidas nas bandejas tipo II apresentam um pequeno aumento (7,03%) nos valores até a 3^a. avaliação, enquanto que para as mudas produzidas na bandeja tipo III este aumento é bastante elevado, da ordem de 78,12 %.

Desta forma as mudas produzidas nas bandejas do tipo II devem ser aproveitadas para transplante até os 24 DAS, enquanto que aquelas produzidas nas bandejas III e I podem permanecer até 31 DAS.

Tabela 8. Médias observadas para o peso da matéria fresca total (PMFT) das mudas de tomate produzidas em três tipos de bandejas, nas três épocas de avaliação. Resumo da análise da variância, teste de médias e equações de regressão.

Bandeja	Época de avaliação			Equação de regressão
	1 ^a .	2 ^a .	3 ^a .	
Tipo I	0,884 b	0,887 b	1,048 c	n.s.
Tipo II	2,074 a	2,931 a	3,137 b	$y = -2,7140 + 0,3945x - 0,0066x^2$
Tipo III	2,057 a	2,837 a	5,053 a	$y = 6,1394 - 0,4893x + 0,0147x^2$

Média Geral = 2,320 g/parcela

C.V. = 8,2 %

D.M.S. = 0,436 g/parcela

Médias de uma mesma coluna, quando seguidas pela mesma letra não diferem entre si com 99% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Figura 7. Representação gráfica do peso da matéria fresca total (PMFT) e respectivas funções de resposta, para os três tipos de bandeja.

Tabela 9. Variação do PMFT em (g) e (%) medida na 2^a. (24 DAS) e 3^a. (31 DAS) épocas de avaliação.

Bandeja	Variação PMFPA (g)	Variação PMFPA (%)
Tipo I	0,161	18,16
Tipo II	0,206	7,03
Tipo III	2,837	78,12

4.1.4. Peso da matéria seca da parte aérea (PMSPA)

A Tabela 10 apresenta os resultados obtidos com as avaliações do peso da matéria seca da parte aérea (PMSPA) das mudas de tomate produzidas nas diferentes bandejas, assim como os resultados da análise de variância e das equações de regressão.

A Figura 8 mostra a representação gráfica do PMSPA e as respectivas funções de resposta.

Observou-se que as mudas produzidas nas bandejas tipo II e III apresentaram aumento dos valores de PMSPA entre as épocas avaliadas, já nas mudas produzidas nas bandejas do tipo I os ganhos de peso foram muito menores.

Avaliando-se este parâmetro através da análise de regressão e com o auxílio da Figura 8, observamos que a bandeja do tipo I não pro-

porcionou um bom desenvolvimento para as mudas de tomate, mostrando competição entre as plantas. Observamos também que as mudas produzidas na bandeja do tipo II apresentaram maiores valores aos 31 DAS. A bandeja do tipo II mostrou aumento crescente nas três avaliações realizadas, mostrando que as mudas aí produzidas apresentaram incrementos nos valores do PMSPA em todas as épocas de avaliação, indicando que podem permanecer até os 31 DAS nas bandejas.

Os resultados obtidos concordam com aqueles apresentados por Barnabé *et al.* (1994), que obtiveram os maiores valores de PMSPA em mudas de berinjelas produzidas em bandejas de 128 células, iguais aos do tipo III aqui estudadas.

Comparando-se os valores das mudas produzidas nas bandejas dentro de cada época de avaliação, verificamos que as mudas da bandeja tipo III assumem valores mais elevados do que as mudas da bandeja tipo II embora não apresente diferença significativa até a época da 2ª. avaliação. Na 3ª. época de avaliação (31 DAS), os valores obtidos com as mudas produzidas nas bandejas do tipo III são superiores e estatisticamente diferentes das demais.

Tabela 10. Médias observadas para o peso da matéria seca da parte aérea (PMSPA) das mudas de tomate produzidas em três tipos de bandejas, nas três épocas de avaliação. Resumo da análise da variância, teste de médias e equações de regressão.

Bandeja	Época de avaliação			Equação de regressão
	1 ^a .	2 ^a .	3 ^a .	
Tipo I	0,062 b	0,065 b	0,081 c	$y = 0,0375 + 0,0013x$
Tipo II	0,120 a	0,228 a	0,270 b	$y = -0,4208 + 0,0434x - 0,0007x^2$
Tipo III	0,126 a	0,249 a	0,425 a	$y = 0,0485 - 0,0046x + 0,0005x^2$

Média Geral = 0,181 g/parcela

C.V. = 6,1 %

D.M.S. = 0,025 g/parcela

Médias de uma mesma coluna, quando seguidas pela mesma letra não diferem entre si com 99% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Figura 8. Representação gráfica do peso da matéria seca da parte aérea (PMSPA) e respectivas funções de resposta, para os três tipos de bandeja.

Tabela 11. Variação do PMSPA em (g) e (%) medida na 2^a. (24 DAS) e 3^a. (31 DAS) épocas de avaliação.

Bandeja	Variação PMFPA (g)	Variação PMFPA (%)
Tipo I	0,016	24,62
Tipo II	0,042	18,43
Tipo III	0,176	70,69

Os resultados das variações percentuais do PMSPA entre a 2^a. e 3^a. épocas mostram um incremento dos valores para as mudas produzidas em todos os tipos de bandejas. Entretanto este aumento é diferenciado, sendo que as mudas produzidas nas bandejas do tipo III apresentaram o maior incremento de 70,69%, enquanto nas bandejas do tipo I foi de 24,62% e nas bandejas do tipo II foi de 18,43%.

Se observarmos a Figura 8 e a Tabela 11 verificamos que as mudas produzidas na bandeja tipo II apresentam um pequeno aumento (18,43%) nos valores até a 3^a. avaliação enquanto que para as mudas produzidas na bandeja tipo III, este aumento é bastante elevado, da ordem de 70,69%.

4.1.5. Peso da matéria seca radicular (PMSR)

A Tabela 12 apresenta os resultados obtidos com as avaliações do peso da matéria seca radicular (PMSR) das mudas de tomate produzidas nas diferentes bandejas, assim como os resultados da análise de variância e das equações de regressão.

A Figura 9 mostra a representação gráfica do PMSR e as respectivas funções de resposta.

Verificou-se nas três avaliações realizadas aumento dos valores de PMSR para as mudas produzidas nos diferentes tipos de bandejas estudados, de acordo com a Tabela 12. Observou-se efeito linear na bandeja tipo I e e efeitos quadráticos na bandeja tipo II e tipo III.

As mudas produzidas nas bandejas do tipo II apresentaram valores mais elevados de PMSR na 1ª (17 DAS) e 2ª (24 DAS) avaliações. Na 3ª avaliação (31 DAS) as mudas produzidas na bandeja tipo III apresentaram os maiores valores de PMSR, estatisticamente diferentes das demais. As mudas produzidas nas bandejas do tipo I sempre apresentaram os mais baixos valores de PMSR nas três épocas de avaliação.

Analisando-se a Tabela 12 e Figura 9 observa-se que os valores obtidos para PMSR a partir da 2ª época de avaliação para as mudas produzidas na bandeja tipo II começaram a apresentar acréscimos menores,

sendo superados pelas mudas produzidas nas bandejas do tipo III, que na 3ª. avaliação apresentaram os mais altos valores absolutos.

Este comportamento indica uma acentuada competição entre as plantas, sendo que as mudas produzidas na bandeja do tipo II devem ser aproveitadas para transplante até os 24 DAS, enquanto que as mudas produzidas na bandeja tipo III podem permanecer até 31 DAS.

Os resultados obtidos concordam com aqueles apresentados por Barnabé *et al.* (1994) que obtiveram os maiores valores de PMSR em mudas de berinjela produzidas em bandejas de 128 células, iguais às do tipo III aqui estudados.

Tabela 12. Médias observadas para o peso da matéria seca radicular (PMSR) das mudas de tomate produzidas em três tipos de bandejas, nas três épocas de avaliação. Resumo da análise da variância, teste de médias e equações de regressão.

Bandeja	Época de avaliação			Equação de regressão
	1ª.	2ª.	3ª.	
Tipo I	0,013 b	0,019 c	0,025 c	$y = -0,0019 + 0,0009x$
Tipo II	0,027 a	0,059 a	0,080 b	$y = -0,0936 + 0,0089x - 0,0001x^2$
Tipo III	0,017 b	0,046 b	0,117 a	$y = 0,1158 - 0,0129x + 0,0004x^2$
Média Geral = 0,045 g/parcela				
C.V. = 7,1 %				
D.M.S. = 0,007 g/parcela				
Médias de uma mesma coluna, quando seguidas pela mesma letra não diferem entre si com 99% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Figura 9. Representação gráfica do peso da matéria seca radicular (PMSR) e respectivas funções de resposta, para os três tipos de bandeja.

Tabela 13. Variação do PMSR em (g) e (%) medida na 2^a. (24 DAS) e 3^a. (31 DAS) épocas de avaliação.

Bandeja	Variação PMFPA (g)	Variação PMFPA (%)
Tipo I	0,006	31,58
Tipo II	0,021	35,60
Tipo III	0,071	154,35

Os resultados das variações percentuais do PMSR entre a 2^a. e 3^a. épocas, mostram um incremento dos valores para as mudas produzidas em todos os tipos de bandejas. Entretanto, este aumento é diferenciado, sendo que as mudas produzidas nas bandejas do tipo III apresentaram o maior incre-

mento de 154,35%, enquanto nas bandejas do tipo II foi de 35,60% e nas bandejas do tipo I foi de 31,58%.

4.1.6. Peso da matéria seca total (PMST)

A Tabela 14 apresenta os resultados obtidos com a avaliação do peso da matéria seca total (PMST) das mudas de tomate produzidas nas diferentes bandejas, assim como os resultados da análise de variância e das equações de regressão.

A Figura 10 mostra a representação gráfica do PMST e as respectivas funções de resposta.

Verificou-se nas três avaliações realizadas aumento dos valores de PMST para as mudas produzidas nos diferentes tipos de bandejas estudados, de acordo com a Tabela 14 e Figura 10, observou-se efeito linear para as mudas produzidas na bandeja tipo I e efeitos quadráticos para as mudas produzidas nas bandejas tipo II e tipo III.

As mudas produzidas nas bandejas do tipo III apresentaram os maiores valores na 3ª. avaliação (31 DAS), enquanto que na 2ª. avaliação (24 DAS) os valores foram estatisticamente semelhantes àqueles das plantas produzidas nas bandejas de tipo II. Os valores mais baixos, em todas as avaliações, foram observados nas mudas produzidas nas bandejas tipo I.

Tabela 14. Médias observadas para o peso da matéria seca total (PMST) das mudas de tomate produzidas em três tipos de bandejas, nas três épocas de avaliação. Resumo da análise da variância, teste de médias e equações de regressão.

Bandeja	Época de avaliação			Equação de regressão
	1 ^a .	2 ^a .	3 ^a .	
Tipo I	0,075 b	0,083 b	0,105 c	$y = 0,0371 + 0,0021x$
Tipo II	0,147 a	0,287 a	0,350 b	$y = -0,5144 + 0,0523x - 0,0008x^2$
Tipo III	0,143 a	0,295 a	0,541 a	$y = 0,1643 - 0,0176x + 0,0010x^2$

Média Geral = 0,225 g/parcela

C.V. = 6,3 %

D.M.S. = 0,032 g/parcela

Médias de uma mesma coluna, quando seguidas pela mesma letra não diferem entre si com 99% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Figura 10. Representação gráfica do peso da matéria seca total (PMST) e respectivas funções de resposta, para os três tipos de bandeja.

Os resultados mostram que as mudas produzidas nas bandejas do tipo II, a partir da 2ª. avaliação começam a apresentar acréscimos menores, sendo superados pelas mudas produzidas nas bandejas do tipo III, que na 3ª. avaliação apresentam os mais altos valores, estatisticamente diferentes dos demais.

Este comportamento indica um aumento de competição entre as plantas, sendo que as mudas produzidas na bandeja do tipo II devem ser apresentadas para transplante até os 24 DAS, enquanto que as mudas produzidas na bandeja do tipo III podem permanecer até 31 DAS.

Estes resultados concordam com aqueles apresentados por Barnabé *et al.* (1994) que obtiveram os maiores valores de PMST em mudas de berinjela produzidas em bandejas de 128 células, iguais ao do tipo III aqui estudadas.

Tabela 15. Variação do PMST em (g) e (%) medido na 2ª. (24 DAS) e 3ª. (31 DAS) épocas de avaliação.

Bandeja	Variação PMFPA (g)	Variação PMFPA (%)
Tipo I	0,022	26,51
Tipo II	0,063	21,96
Tipo III	0,246	83,39

Os resultados das variações percentuais do PMST entre a 2^a. e 3^a. épocas mostram um incremento dos valores para as mudas produzidas em todos os tipos de bandejas. Entretanto, este assunto é diferenciado, sendo que as mudas produzidas nas bandejas do tipo III apresentaram o maior incremento de 83,39%, enquanto nas bandejas do tipo I foi de 26,51% e nas bandejas do tipo II foi de 21,96%.

4.1.7. Área foliar (AF)

A Tabela 16 apresenta os resultados obtidos com as avaliações da área foliar (AF), das mudas de tomate produzidas nas diferentes bandejas, assim como os resultados de análise de variância e equações de regressão.

A Figura 11 mostra a representação gráfica da AF e as respectivas funções de resposta.

Verificou-se nas três avaliações efetuadas aumento dos valores de AF produzidas nos diferentes tipos de bandejas estudadas, a exceção da bandeja tipo I e tipo II que na 3^a. avaliação apresentaram valores inferiores aos da 2^a. avaliação de acordo com a Tabela 16 e Figura 11. Observou-se efeito linear para as mudas produzidas na bandeja tipo I e efeitos quadráticos para as mudas produzidas nas bandejas tipo II e tipo III.

As mudas produzidas nas bandejas do tipo III apresentaram os maiores valores na 3ª. avaliação enquanto na 2ª. avaliação os valores foram estatisticamente semelhantes aqueles das plantas produzidas nas bandejas do tipo II. Os valores mais baixos em todas as avaliações foram observados nas mudas produzidas nas bandejas do tipo I.

Os resultados mostram que as mudas produzidas nas bandejas do tipo II, a partir da 2ª. avaliação começam a apresentar diminuição nos valores da AF, indicando claramente uma maior competição entre as plantas, chegando a apresentar na 3ª. avaliação valores inferiores aos da 2ª. avaliação.

Tabela 16. Médias observadas para a área foliar (AF) das mudas de tomate produzidas em três tipos de bandejas, nas três épocas de avaliação. Resumo da análise da variância, teste de médias e equações de regressão.

Bandeja	Época de avaliação			Equação de regressão
	1ª.	2ª.	3ª.	
Tipo I	3,53 c	3,70 b	3,59 c	n.s.
Tipo II	15,12 b	26,28 a	22,83 b	$y = - 72,83 + 7,71x - 0,15x^2$
Tipo III	21,65 a	28,81 a	43,32 a	$y = 34,86 - 2,05x + 0,07x^2$

Média Geral = 18,8 cm²

C.V. = 8,1 %

D.M.S. = 3,48 cm²

Médias de uma mesma coluna, quando seguidas pela mesma letra não diferem entre si com 99% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

ção. Este comportamento indica que estas mudas devem ser aproveitadas para transplante até os 24 DAS, confirmando os dados anteriormente obtidos e discutidos.

Para as mudas produzidas nas bandejas do tipo III, verifica-se a partir da 2ª. variação aumento nos valores da AF indicando a possibilidade destas mudas permanecerem até 31 DAS nas bandejas.

Figura 11. Representação gráfica da área foliar (AF) e respectivas funções de resposta, para os três tipos de bandeja.

4.2. Tomate (Considerações finais)

As bandejas do tipo I demonstraram ser insuficientes para garantir um bom e contínuo desenvolvimento para as mudas de tomate.

A produção de mudas de tomate em bandejas do tipo II mostrou-se satisfatória até por volta da 2^a. época de avaliação e a partir daí aparenta ter células pequenas demais para dar continuidade ao desenvolvimento das mudas.

Já a bandeja do tipo III demonstrou durante todo o experimento ser um meio mais adequado ao contínuo desenvolvimento das mudas, permitindo ainda maiores facilidades para o manejo da época de transplante, a exemplo da ilustração mostrada na Figura 12.

Figura 12. Aspecto geral das mudas de tomate aos 31 DAS. Da esquerda para a direita: bandeja tipo I; tipo II e tipo III.

16

36

72 cm³

4.3. Pepino (avaliação das mudas)

4.3.1. Peso da matéria fresca da parte aérea (PMFPA)

A Tabela 17 apresenta os resultados obtidos com as avaliações do peso da matéria fresca da parte aérea (PMFPA) das mudas de pepino produzidas nas diferentes bandejas, assim como os resultados da análise de variância e das equações de regressão.

A Figura 13 mostra a representação gráfica do PMFPA e as respectivas funções de resposta.

Os resultado das variações percentuais do PMFPA entre a 2^a. e 3^a. épocas (Tabela 18) mostram um incremento de 17,96% para as mudas produzidas na bandeja do tipo I; o incremento de 7,61% para a produção de mudas na bandeja do tipo II e de apenas 4,30% para as mudas produzidas na bandeja tipo III.

Este fato sugere que as mudas produzidas nas bandejas do tipo III devem ser aproveitadas para transplante desde 24 até 31 DAS. As mudas produzidas nas bandejas dos tipos I e II exibiram valores inferiores em todo o transcorrer do experimento, conforme mostrado pelo teste de Tukey.

Tabela 17. Médias observadas para o peso da matéria fresca da parte aérea (PMFPA) das mudas de pepino produzidas em três tipos de bandejas, nas três épocas de avaliação. Resumo da análise da variância, teste de médias e equações de regressão.

Bandeja	Época de avaliação			Equação de regressão
	1 ^a .	2 ^a .	3 ^a .	
Tipo I	4,361 c	4,841 c	5,710 c	$y = 2,6584 + 0,0964x$
Tipo II	6,827 b	7,104 b	7,644 b	$y = 5,7901 + 0,0584x$
Tipo III	9,398 a	11,583 a	12,081 a	$y = -2,9308 + 1,0178x - 0,172x^2$

Média Geral = 7,73 g/parcela

C.V. = 7,1 %

D.M.S. = 1,247 g/parcela

Médias de uma mesma coluna, quando seguidas pela mesma letra não diferem entre si com 99% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Figura 13. Representação gráfica do peso da matéria fresca da parte aérea (PMFPA) e respectivas funções de resposta, para os três tipos de bandeja.

Tabela 18. Variação do PMFPA em (g) e (%) medida na 2^a. (24 DAS) e 3^a. (31 DAS) épocas de avaliação.

Bandeja	Variação PMFPA (g)	Variação PMFPA (%)
Tipo I	0,869	17,96
Tipo II	0,540	7,61
Tipo III	0,498	4,30

4.3.2. Peso da matéria fresca radicular (PMFR)

A Tabela 19 apresenta os resultados obtidos com as avaliações do peso da matéria fresca radicular (PMFR) das mudas de pepino produzidas nas diferentes bandejas, assim como os resultados da análise de variância e das equações de regressão.

A Figura 14 mostra a representação gráfica da PMFR e as respectivas função de resposta.

Os resultados das variações percentuais do PMFR (Tabela 19) entre a 2^a. e 3^a. épocas mostram um incremento de 12,59% para as mudas produzidas na bandeja do tipo I, e de 4,46% na bandeja do tipo III, havendo decréscimo de 19,60% para a formação de mudas na bandeja do tipo II.

Este comportamento indica que, para o caráter PMFR, as plantas produzidas nas bandejas tipos III e I continuam exibindo valores crescente até 31 DAS.

Assim como observado em PMFPA, os valores obtidos com o parâmetro PMFR na bandeja tipo III são superiores aos do tipo II e esta por sua vez supera aos do tipo I.

Tabela 19. Médias observadas para o peso da matéria fresca radicular (PMFR) das mudas de pepino produzidas em três tipos de bandejas, nas três épocas de avaliação. Resumo da análise da variância, teste de médias e equações de regressão.

Bandeja	Época de avaliação			Equação de regressão
	1 ^a .	2 ^a .	3 ^a .	
Tipo I	1,753 c	1,693 c	1,906 b	n.s.
Tipo II	2,627 b	2,708 b	2,177 b	$y = -0,1224 + 0,2681x - 0,0063x^2$
Tipo III	3,194 a	4,285 a	4,468 a	$y = -3,2407 + 0,5361x - 0,0093x^2$

Média Geral = 2,757 g/parcela

C.V. = 6,6 %

D.M.S. = 0,416 g/parcela

Médias de uma mesma coluna, quando seguidas pela mesma letra não diferem entre si com 99% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Figura 14. Representação gráfica do peso da matéria fresca radicular (PMFR) e respectivas funções de resposta, para os três tipos de bandeja.

Tabela 20. Variação do PMFR em (g) e (%) medida na 2^a. (24 DAS) e 3^a. (31 DAS) épocas de avaliação.

Bandeja	Variação PMFPA (g)	Variação PMFPA (%)
Tipo I	0,213	12,59
Tipo II	- 0,531	- 19,60
Tipo III	0,183	4,46

4.3.3. Peso da matéria fresca total (PMFT)

A Tabela 21 apresenta os resultados obtidos com as avaliações do peso da matéria fresca total (PMFT) das mudas de pepino produzidas nas diferentes bandejas, assim como os resultados da análise de variância e das equações de regressão.

A Figura 15 mostra a representação gráfica do PMFT e as respectivas funções de resposta.

Os resultados das variações percentuais do PMFT entre a 2^a. e 3^a. épocas mostram um incremento dos valores para as mudas produzidas nas bandejas dos tipos I e III. Entretanto este aumento é diferenciado, sendo que as mudas produzidas nas bandejas tipo III apresentaram um maior incremento de 4,30%, enquanto que nas bandejas do tipo I foi de 16,56%. Nas bandejas do tipo II praticamente não houve alteração dos valores de PMFT (0,13%).

Desta forma, as mudas produzidas nas bandejas dos tipos I e II tiveram sempre pesos inferiores aos obtidos com as da bandeja tipo III, conforme demonstrado pelo teste de Tukey.

Tabela 21. Médias observadas para o peso da matéria fresca total (PMFT) das mudas de pepino produzidas em três tipos de bandejas, nas três épocas de avaliação. Resumo da análise da variância, teste de médias e equações de regressão.

Bandeja	Época de avaliação			Equação de regressão
	1 ^a .	2 ^a .	3 ^a .	
Tipo I	6,114 c	6,534 c	7,616 c	$y = 4,1799 + 0,1073x$
Tipo II	9,453 b	9,812 c	9,825 b	n.s.
Tipo III	12,591 a	15,868 a	16,549 a	$y = -6,1715 + 1,5539x - 0,0265x^2$

Média Geral = 10,485 g/parcela

C.V. = 6,9 %

D.M.S. = 1,645 g/parcela

Médias de uma mesma coluna, quando seguidas pela mesma letra não diferem entre si com 99% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Figura 15. Representação gráfica do peso da matéria fresca total (PMFT) e respectivas funções de resposta, para os três tipos de bandeja.

Tabela 22. Variação do PMFT em (g) e (%) medida na 2ª. (24 DAS) e 3ª. (31 DAS) épocas de avaliação.

Bandeja	Variação PMFPA (g)	Variação PMFPA (%)
Tipo I	1,082	16,56
Tipo II	0,013	0,13
Tipo III	0,681	4,30

4.3.4. Peso da matéria seca da parte aérea (PMSPA)

A Tabela 23 apresenta os resultados obtidos com as avaliações do peso da matéria seca da parte aérea (PMSPA) das mudas de pepino produzidas nas diferentes bandejas, assim como os resultados da análise de variância e das equações de regressão.

A Figura 16 mostra a representação gráfica do PMSPA e as respectivas funções de resposta.

Observou-se que as mudas produzidas nas bandejas de todos os tipos aumento dos valores de PMSPA entre as épocas avaliadas. O maior ganho percentual foi observado na bandeja do tipo I (33,50%), observando-se ainda ganhos de 19,31% na bandeja do tipo II e de apenas 4,40% na bandeja do tipo III.

Avaliando-se este parâmetro através da análise de regressão e com o auxílio da Figura 16, observamos que as mudas obtidas nas bandejas dos tipos I e II apresentaram tendências lineares de ganho de peso e que os valores obtidos com a bandeja tipo II são mais elevados que aqueles obtidos com a bandeja do tipo I. Ambos, porém são amplamente superados pela produção obtida na bandeja tipo III.

Os resultados obtidos concordam com aqueles apresentados por Barnabé *et al.* (1994), que obtiveram os maiores valores de PMSPA em mudas de berinjelas produzidas em bandejas de 128 células, iguais aos do tipo III aqui estudadas.

Tabela 23. Médias observadas para o peso da matéria seca da parte aérea (PMSPA) das mudas de pepino produzidas em três tipos de bandejas, nas três épocas de avaliação. Resumo da análise da variância, teste de médias e equações de regressão.

Bandeja	Época de avaliação			Equação de regressão
	1 ^a .	2 ^a .	3 ^a .	
Tipo I	0,421 b	0,627 c	0,837 c	$y = -0,085 + 0,0297x$
Tipo II	0,584 a	0,891 b	1,063 b	$y = 0,0243 + 0,0342x$
Tipo III	0,715 a	1,273 a	1,329 a	$y = -2,7403 + 0,2906x - 0,0051x^2$

Média Geral = 0,860 g/parcela

C.V. = 7,1 %

D.M.S. = 0,138 g/parcela

Médias de uma mesma coluna, quando seguidas pela mesma letra não diferem entre si com 99% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Figura 16. Representação gráfica do peso da matéria seca da parte aérea (PMSPA) e respectivas funções de resposta, para os três tipos de bandeja.

Tabela 24. Variação do PMSPA em (g) e (%) medida na 2^a. (24 DAS) e 3^a. (31 DAS) épocas de avaliação.

Bandeja	Variação PMSPA (g)	Variação PMSPA (%)
Tipo I	0,210	33,50
Tipo II	0,172	19,31
Tipo III	0,056	4,40

4.3.5. Peso da matéria seca radicular (PMSR)

A Tabela 25 apresenta os resultados obtidos com as avaliações do peso da matéria seca radicular (PMSR) das mudas de pepino produzidas nas diferentes bandejas, assim como os resultados da análise de variância e das equações de regressão.

A Figura 17 mostra a representação gráfica do PMSR e as respectivas funções de resposta.

As mudas produzidas nas bandejas do tipo III apresentaram valores estatisticamente mais elevados para PMSR na 1ª (17 DAS), 2ª (24 DAS) e 3ª avaliações (Tabela 25). As mudas produzidas nas bandejas do tipo I sempre apresentaram os mais baixos valores de PMSR nas três épocas de avaliação.

Os resultados obtidos concordam com aqueles apresentados por Barnabé et al. (1994) que obtiveram os maiores valores de PMSR em mudas de berinjela produzidas em bandejas de 128 células, iguais às do tipo III aqui estudados.

Os resultados das variações percentuais do PMSR entre a 2ª. e 3ª. épocas, mostram um incremento dos valores para as mudas produzidas na bandeja tipo III (3,10%). As mudas produzidas nas bandejas do tipo II apresentaram forte decréscimo de peso (-19,00%), enquanto nas bandejas do tipo I o peso das mudas manteve-se relativamente estável (-0,14%).

Tabela 25. Médias observadas para o peso da matéria seca radicular (PMSR) das mudas de pepino produzidas em três tipos de bandejas, nas três épocas de avaliação. Resumo da análise da variância, teste de médias e equações de regressão.

Bandeja	Época de avaliação			Equação de regressão
	1 ^a .	2 ^a .	3 ^a .	
Tipo I	0,066 c	0,072 c	0,071 c	n.s.
Tipo II	0,094 b	0,114 b	0,092 b	$y = -0,1042 + 0,0201x - 0,0004x^2$
Tipo III	0,115 a	0,198 a	0,204 a	$y = -0,4052 + 0,0439x - 0,0008x^2$

Média Geral = 0,114 g/parcela

C.V. = 7,4 %

D.M.S. = 0,019 g/parcela

Médias de uma mesma coluna, quando seguidas pela mesma letra não diferem entre si com 99% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Figura 17. Representação gráfica do peso da matéria seca radicular (PMSR) e respectivas funções de resposta, para os três tipos de bandeja.

Tabela 26. Variação do PMSR em (g) e (%) medida na 2^a. (24 DAS) e 3^a. (31 DAS) épocas de avaliação.

Bandeja	Variação PMSR (g)	Variação PMSR (%)
Tipo I	- 0,001	- 0,14
Tipo II	- 0,022	- 19,00
Tipo III	0,006	3,10

4.3.6. Peso da matéria seca total (PMST)

A Tabela 27 apresenta os resultados obtidos com a avaliação do peso da matéria seca total (PMST) das mudas de pepino produzidas nas diferentes bandejas, assim como os resultados da análise de variância e das equações de regressão.

A Figura 18 mostra a representação gráfica do PMST e as respectivas funções de resposta.

Verificou-se nas três avaliações realizadas aumento dos valores de PMST para as mudas produzidas nos diferentes tipos de bandejas estudados, de acordo com a Tabela 27 e Figura 18, observou-se efeito linear para as mudas produzidas na bandeja tipo I e efeitos quadráticos para as mudas

produzidas nas bandejas tipo II e tipo III. As mudas produzidas nas bandejas do tipo III apresentaram sempre os maiores valores durante o experimento, como demonstra o teste de Tukey. Os valores mais baixos, em todas as avaliações, foram observados nas mudas produzidas nas bandejas tipo I.

Os resultados das variações percentuais do PMST entre a 2^a. e 3^a. épocas mostram um incremento dos valores para as mudas produzidas em todos os tipos de bandejas. Entretanto, este assunto é diferenciado, sendo que as mudas produzidas nas bandejas do tipo I apresentaram o maior incremento de 30,62%, enquanto nas bandejas do tipo II foi de 14,93% e nas bandejas do tipo III foi de 4,22%.

Os resultados mostram que as mudas produzidas nas bandejas dos tipo I e II, a partir da 2^a. avaliação apresentam acréscimos elevados, respectivamente iguais a 30,62% e a 14,93%. Os menores ganhos ficam para a produção de mudas na bandeja tipo III (4,22%). Os valores absolutos obtidos com este último tipo de bandeja sugerem que as mudas já estejam prontas para o transplante aos 24 DAS, mantendo-se ainda aproveitáveis até os 31 DAS nas bandejas.

Estes resultados concordam com aqueles apresentados por Barnabé et al. (1994) que obtiveram os maiores valores de PMST em mudas de berinjela produzidas em bandejas de 128 células, iguais ao do tipo III aqui estudadas.

Tabela 27. Médias observadas para o peso da matéria seca total (PMST) das mudas de pepino produzidas em três tipos de bandejas, nas três épocas de avaliação. Resumo da análise da variância, teste de médias e equações de regressão.

Bandeja	Época de avaliação			Equação de regressão
	1 ^a .	2 ^a .	3 ^a .	
Tipo I	0,487 b	0,699 c	0,913 c	$y = -0,0315 + 0,0305x$
Tipo II	0,679 a	1,005 b	1,155 b	$y = -0,8457 + 0,1202x - 0,0018x^2$
Tipo III	0,830 a	1,471 a	1,533 a	$y = -3,1456 + 0,3345x - 0,0059x^2$

Média Geral = 0,975 g/parcela

C.V. = 6,9 %

D.M.S. = 0,154 g/parcela

Médias de uma mesma coluna, quando seguidas pela mesma letra não diferem entre si com 99% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Figura 18. Representação gráfica do peso da matéria seca total (PMST) e respectivas funções de resposta, para os três tipos de bandeja.

Tabela 28. Variação do PMST em (g) e (%) medido na 2^a. (24 DAS) e 3^a. (31 DAS) épocas de avaliação.

Bandeja	Variação PMST (g)	Variação PMST (%)
Tipo I	0,214	30,62
Tipo II	0,150	14,93
Tipo III	0,062	4,22

4.3.7. Área foliar (AF)

A Tabela 29 apresenta os resultados obtidos com as avaliações da área foliar (AF), das mudas de pepino produzidas nas diferentes bandejas, assim como os resultados de análise de variância e equações de regressão.

A Figura 19 mostra a representação gráfica da AF e as respectivas funções de resposta.

Verificou-se nas três avaliações efetuadas aumento dos valores de AF produzidas nos diferentes tipos de bandejas estudadas, de acordo com a Tabela 29 e Figura 19. Observou-se efeito linear para as mudas pro-

duzidas na bandeja tipo I e efeitos quadráticos para as mudas produzidas nas bandejas tipo II e tipo III.

As mudas produzidas nas bandejas do tipo III apresentaram os maiores valores em todo o experimento, segundo o teste de Tukey. Os valores mais baixos em todas as avaliações foram observados nas mudas produzidas nas bandejas do tipo I.

Os resultados mostram que a área foliar das mudas produzidas nas bandejas do tipo II estabiliza-se a partir da 2ª. avaliação, e que os seus resultados, embora superiores aos obtidos com as bandejas do tipo I, são muito baixos em valores absolutos. Este comportamento indica que as mudas produzidas na bandeja tipo III podem ser aproveitadas para transplante desde os 24 DAS e até os 31 DAS, confirmando os dados anteriormente obtidos e discutidos.

Tabela 29. Médias observadas para a área foliar (AF) das mudas de pepino produzidas em três tipos de bandejas, nas três épocas de avaliação. Resumo da análise da variância, teste de médias e equações de regressão.

Bandeja	Época de avaliação			Equação de regressão
	1 ^a .	2 ^a .	3 ^a .	
Tipo I	15,85 c	28,68 c	35,14 c	$y = -6,52 + 1,138x$
Tipo II	41,13 b	55,02 b	56,51 b	$y = -44,19 + 7,17x - 0,13x^2$
Tipo III	73,37 a	113,63 a	119,94 a	$y = -165,71 + 19,95x - 0,35x^2$

Média Geral = 59,92 cm²

C.V. = 8,5 %

D.M.S. = 11,52 cm²

Médias de uma mesma coluna, quando seguidas pela mesma letra não diferem entre si com 99% de probabilidade, segundo o teste de Tukey.

Figura 19. Representação gráfica da área foliar (AF) e respectivas funções de resposta, para os três tipos de bandeja.

4.4. Pepino (Considerações finais)

As bandejas do tipo I demonstraram ser insuficientes para garantir um bom e contínuo desenvolvimento para as mudas de pepino.

A produção de mudas de pepino em bandejas do tipo II mostrou-se satisfatória até por volta da 2ª. época de avaliação e a partir daí aparenta ter células pequenas demais para dar continuidade ao desenvolvimento das mudas.

Já a bandeja do tipo III demonstrou durante todo o experimento ser um meio mais adequado ao contínuo desenvolvimento das mudas, permitindo ainda maiores facilidades para o manejo da época de transplante, conforme mostrado na Figura 20.

Figura 20. Aspecto geral das mudas de pepino aos 31 DAS. Da esquerda para a direita: bandeja tipo I; tipo II e tipo III.

5. CONCLUSÕES

Nas condições experimentais adotadas, a análise dos dados e interpretação dos resultados do trabalho, concluiu-se que:

- A bandeja do tipo I proporcionou a produção de mudas de tomate com os menores valores para todos os parâmetros avaliados;
- A bandeja do tipo II proporcionou a produção de mudas de tomate que a partir da 2ª. avaliação (24 DAS) exibem acréscimos pequenos de PMSPA, PMSR e PMST, e, decréscimo nos valores de AF, recomendando a sua utilização até esta época;
- A bandeja do tipo III proporcionou a produção de mudas de tomate com os maiores valores para todos os parâmetros avaliados;
- A bandeja do tipo I proporcionou a produção de mudas de pepino com os menores valores para todos os parâmetros avaliados;
- A bandeja do tipo II proporcionou a produção de mudas de pepino que a partir da 2ª. avaliação (24 DAS) exibem acréscimos de PMST, e valores estabilizados de AF, recomendando a sua utilização até esta época;
- A bandeja do tipo III proporcionou a produção de mudas de pepino com os maiores valores para todos os parâmetros avaliados;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARNABÉ, J.; GIORGETTI, J. R.; GOTO, R.; **XXXIV Congresso Brasileiro de Olericultura**. 1994. /Resumo em **Horticultura Brasileira**, v.12, n.1, 1994.
- BUBEL, N. A place to germinate. **Horticulture**, v.LXXIII, n.2, p.28-32, 1995.
- FISHER, K. J.; BENSON, B. L. K. The effect of nitrogen, volume of media, plant density, and module shape on the growth of asparagus seedlings. **Scientia Horticulturae**, v.24, p.45-51, 1984.
- GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 12^a. Ed. Piracicaba. Nobel, 1987. 467p.
- GOMES, J. M.; PAIVA, H. N.; COUTO, L. Produção de mudas de eucalipto. **Informe Agropecuário**, v.18, n.185, p.15-19, 1996.
- GONÇALVES, A. L. Recipientes, embalagens e acondicionamento de plantas ornamentais. In: MINAMI, K.; TESSARIOLI NETO, J.; PENTEADO, S. R.; SCARPARE FILHO, J. A.; SILVEIRA, R. B. A. **Produção de mudas de alta qualidade em hor-**

- ticultura.** São Paulo. Fundação Salim Farah Maluf, 1995. p.65-74.
- JESUS, R. M.; MENANDRO, M. S.; COUTO, H. T. Z. Efeito do tamanho do recipiente, tipo de substrato e sombreamento na produção de mudas de louro e Gonçalves Alves. **IPEF**, n.37, p.13-19, dez. 1987.
- LESKOVAR, D. I.; CANTLIFFE, D. J. Tomato transplant morphology affected by handling and storage. **Hortscience**, v.25, n.11, p.1377-1379, 1991.
- LESKOVAR, D. I.; CANTLIFFE, D. J.; STOFFELLA, P. S. Growth and yield of tomato plants in response to age of transplant. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.116, n.3, p.416-420, 1991.
- MAKISHIMA, N. **Produção de hortaliças em pequena escala.** Brasília: CNPH/Embrapa, 1983. 24p.
- MARR, C. W.; JIRAK, M. Holding tomato transplants in plug trays. **Hortscience**, v.25, n.2, p.173-176, 1990.
- MINAMI, K. Sistemas de produção de mudas de hortaliças. In: GONÇALVES, A. L.; TESSARIOLI NETO, J.; PENTEADO, S. R.; SCARPARI FILHO, J. A.; SILVEIRA, R. B. A. **Produção de**

- mudas de alta qualidade em horticultura.** São Paulo. Fundação Salim Farah Maluf, 1995. p.81-105.
- TAVEIRA, J. A. M. **Produção de mudas.** Curitiba: **SENAR**, 1996, p.66-86.
- TESSARIOLI NETO, J. Recipientes, embalagens e acondicionamentos de mudas de hortaliças. In: MINANI, K.; GONÇALVES, A. L.; PENTEADO, S. R.; SCARPARE FILHO, J. A.; SILVEIRA, R. B. A. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura.** São Paulo, Fundação Salim Farah Maluf, 1995.p.59-64.
- ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A. **Sistema de análise estatística para microcomputadores - SANEST.** Pelotas: UFPel, 1984.
(Disquete)