

**Determinação das características morfológica de  
petúnias comuns (*petunia x hybrida*) cultivadas em tubetes  
biodegradáveis <sup>(1)</sup>**

FERRAZ M. V.<sup>2\*</sup>; CEREDA M. P.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Parte da Tese intitulada: Avaliação de tubetes biodegradáveis para a produção de petúnia-comum (*Petunia x hybrida*).

<sup>2\*</sup>Professor assistente Doutor da UNESP - Campus Experimental de Registro-SP-Brasil, Rua Nelson Brihi Badur, 430 - Vila Tupy - Registro- SP, CEP 11.900-000. e-mail: ferraz@registro.unesp.br.

<sup>3</sup>Universidade Católica Dom Bosco-UCDB/CeTeAgro-Campo Grande/MS-Brasil.Campo Grande - MS - CEP:79.117-900. e-mail: cereda@ucdb.br

### **RESUMO**

O mercado de plantas ornamentais e flores no país vêm crescendo muitos nos últimos anos, por sua característica na decoração de ambientes. A petúnia é propagada inicialmente em sementeiras e depois replantada em saquinhos plásticos. Para verificar o potencial do uso de recipientes biodegradáveis, um experimento foi conduzido na área experimental do Departamento de Recursos Naturais/Ciências Florestais da Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP de Botucatu-SP, com petúnias comuns (*Petunia x hybrida*) cultivadas no interior de estufas. O sistema de irrigação utilizado no experimento foi o de aspersão, sem adição de nutrientes. Foram realizadas quatro irrigações por dia, sendo duas no turno da manhã e duas no período vespertino. O tempo de cada irrigação foi aproximadamente 15 minutos. Os recipientes usados para a formação das mudas foram sacos plásticos de polietileno na cor preta e tubetes biodegradáveis. O desenvolvimento das mudas foi acompanhado pelas características morfológicas altura da parte aérea (H), diâmetro do colo (D), área foliar (AF) e comprimento do sistema radicular (CSR). Foram feitas também análise do substrato, análise da qualidade da água e a perda de massa dos tubetes biodegradáveis. A análise dos dados mostrou que as mudas de petúnia em sacos plásticos se desenvolveram melhor que nos recipientes biodegradáveis e que o fator limitante foi o déficit hídrico das mudas em razão da elevada permeabilidade dos recipientes biodegradáveis. Para melhor desenvolvimento das mudas em recipientes biodegradáveis haveria necessidade de ajustar o regime de irrigação de forma a que a água seja melhor distribuída.

Palavras-chave: Floricultura, recipientes, biodegradável, análise morfológica.

#### **ABSTRACT**

##### **Determination of the morphological characteristics of common petunias (*petunia x hybrida*) cultivated in biodegradable plastic tubes**

The market for ornamental plants and flowers has been growing a lot in recent years, in the country, due to its importance in interior design. Petunias are seeded first in seedbeds and then replanted in plastic bags. In order to examine the potential use of biodegradable containers, an experiment was conducted at the experimental site of the Department of Natural Resources/Forestry Science, at Agronomics Sciences College of UNESP, Botucatu, São Paulo (Brazil), with common petunias (*Petunia x hybrida*) grown in greenhouses. The irrigation system used in the experiment was the spraying, without added nutrients. Four irrigations of approximately 15 minutes each were carried out every day, two in the morning and two in the afternoon, for irrigation. The containers used for the formation of seedlings were lack polyethylene plastic bags and biodegradable plastic tubes. The development of the seedlings was accompanied taking into account the morphological characteristics of shoot height (H), diameter of the neck (D), leaf area (AF) and length of the root system (CSR). Analysis of the substrate, analysis of water quality and loss of weight of the biodegradable plastic tubes were also carried out. The results showed that the petunia seedlings develop better in plastic bags than in biodegradable containers and that the limiting factor was the water deficit of seedlings due to high permeability of the biodegradable containers. For a better development of seedlings in biodegradable containers, it would be necessary to adjust the irrigation regime so that water is better distributed.

**Keywords:** Floriculture, containers, biodegradable, morphological analysis.

#### **INTRODUÇÃO**

A demanda atual por plantas ornamentais e flores no Brasil ainda é muito baixa quando comparada aos valores comercializados em países desenvolvidos. Hulshof (2008) cita que o comércio mundial de flores e plantas ornamentais é avaliado em US\$ 48 bilhões anuais, gerando um fluxo no

comércio internacional da ordem de US\$ 9 bilhões anualmente.

Para Junqueira e Peetz (2008) um brasileiro gasta em média US\$ 5,00/ano com plantas ornamentais e flores, enquanto que um suíço consome US\$ 94,00/ano. Segundo Instituto Brasileiro de Floricultura, Ibraflor (2007) apud por Hulshof (2008), o mercado de flores e plantas ornamentais é avaliado em US\$ 48 bilhões anuais, gerando um fluxo de comércio internacional da ordem de US\$ 9 bilhões anualmente.

Segundo (IBRAFLOR, 2005) descreve que toda a estrutura de produção, sub-utilizada em função do baixo consumo interno *per capita*, poderia servir como plataforma para a ampliação das exportações brasileiras de flores e plantas ornamentais, contribuindo com a meta governamental de aumentar as exportações, através da ação efetiva de suas lideranças mais expressivas. A petúnia foi escolhida para a pesquisa por ser muito utilizada por paisagistas em seus projetos, o que a torna importante para o mercado brasileiro de plantas ornamentais. A petúnia é propagada em sementeiras e após 4 a 5 semanas são transplantadas para saquinhos plásticos, contendo solos com alto teor de argila. Estas mudas por sua vez são acondicionadas em pequenas caixas de madeira, que são vendidas cerca de nove semanas após o transplante. Para o plantio definitivo devem ser retiradas dos saquinhos plásticos e plantadas em solo preparado. Para Ferraz (2006) outro fator muito importante para o bom crescimento vegetal é o recipiente onde este é cultivado. Ferraz (2006) cita que os volumes dos recipientes influenciam a disponibilidade de nutrientes e água. Mendonça et al. (2003) afirmam que tubetes, bandejas e sacos plásticos recebem volumes diferentes de substrato, o que pode influenciar a qualidade final das mudas. Iatauro (2004), notou ao plantar mudas de eucalipto em saquinhos e tubetes biodegradáveis que os valores de comprimento do sistema radicular das mudas dos tubetes de plástico apresentam-se sempre superiores aos dos tubetes biodegradáveis.

Segundo Henrique (2002) a grande expansão do uso de plásticos dos últimos anos aumentou o problema da poluição ambiental. O uso de tubetes biodegradáveis poderia modificar toda a cadeia de produção de mudas de flores, já que em comparação aos sacos plásticos tradicionais ocupa menos espaço nos caminhões de transporte, o que implicaria na adaptação das estruturas hoje utilizadas para o transporte de plantas ornamentais e flores. Pouco se sabe sobre o uso de embalagens alternativas e biodegradáveis para a produção de petúnia. No experimento foram utilizados tubetes biodegradáveis para avaliar sua viabilidade na

produção de petúnia em comparação ao uso tradicional de saquinhos plásticos.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido na área experimental do Departamento de Recursos Naturais/Ciências Florestais na Fazenda Experimental Lageado da Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP de Botucatu-SP, no período de agosto (09/08) a setembro (22/09) de 2004 em estufa sem marca definida, com distância entre os microaspersores de 1,05 m. Para registro da temperatura no interior da estufa foi utilizado termômetro de máxima e mínima do tipo "capela" (plástico) e higrômetro de leitura direta (Plástico) para a medida da umidade relativa.

Apesar da petúnia ser uma cultura que se propaga melhor no fim do inverno e início da primavera, escolheu-se a data pelo experimento terminar na fase de início da primavera que é uma estação onde ocorre uma tradicional retomada das vendas de flores.

Os recipientes usados para formar às mudas de petúnia foram saquinhos plásticos de polietileno na cor preta (tradicionais) e tubetes biodegradáveis. Os saquinhos tinham dimensões de 10,00 cm de comprimento, 5,00 cm de diâmetro, correspondendo a 196,26 cm<sup>3</sup> de volume. Os tubetes cilíndrico-cônicos de material fibroso biodegradável usados tinham dimensões de 6,00 cm de comprimento, 2,50 cm de diâmetro na abertura superior, sem abertura inferior correspondendo a 23,00 cm<sup>3</sup> de volume sem estrias internas, conforme mostrado na Figura 1. Estes foram cedidos pela empresa Natu-Lyne L<sup>tda</sup> de Botucatu, SP. Como suporte para os saquinhos plásticos foram utilizadas 8 bandejas de polietileno com dimensões de 30 x 40 cm com capacidade máxima para 48 recipientes. Já para os tubetes biodegradáveis utilizou-se como suporte 4 bandejas de polietileno com dimensões de 60 x 40 cm com capacidade para 176 recipientes, do tipo utilizadas em viveiros para tubetes plásticos. Os suportes foram mantidos em bancada a 50 cm do solo.

Avaliou-se a composição química dos tubetes, relação C/N, pH e condutividade elétrica dos tubetes biodegradáveis.

O sistema de irrigação utilizado no experimento foi o de aspersão, sem adição de nutrientes. Foram realizadas quatro irrigações por dia, sendo duas no turno da manhã e duas no período vespertino com aproximadamente 15 minutos.

Foi utilizado como substrato o Plantmax, por ser utilizado pelos floricultores. O produto comercial é

constituído basicamente por casca de *Pinus* e vermiculita, com boa porcentagem de macro e micronutrientes.

Os tubetes biodegradáveis e os saquinhos plásticos foram preenchidos manualmente com o substrato seguido de batimento manual, re-colocação do substrato e a operação era repetida até que os recipientes se encontrassem totalmente preenchidos. O processo era finalizado com irrigação e na seqüência feito o plantio das mudas. Como não se tratava do mesmo tipo de material, observou-se que apesar do preenchimento semelhante não houve quebra de tubetes, que mostraram-se bem resistentes. Nenhum saquinho plástico rasgou ou foi perfurado durante esta fase.

Utilizaram-se mudas saudáveis de petúnia-comum, adquiridas da Empresa Nikita de Holambra, SP. As mudas tinham dois pares de folhas e aproximadamente três centímetros de altura. A Figura 3 mostra a bandeja com mudas antes do plantio e após o plantio.

O transplante das mudas foi manual para ambos os recipientes. Em cada tubete e saquinho foi colocada uma muda de petúnia, que foi depois coberta por uma camada de 0,50 cm de substrato, sendo posteriormente irrigada.

A avaliação da perda de massa do tubete biodegradável foi feita pela determinação da massa seca do tubete biodegradável, para verificar a quantidade de água absorvida e evaporada a cada ao longo de dez horas. Utilizou-se uma balança, com quatro casas decimais, com aproximação para duas casas. A seguir o tubete foi mergulhado numa vasilha com água durante dez minutos até seu encharcamento, Com os dados de diferença de massa do tubete foi feito um gráfico.

O delineamento utilizado foi de blocos casualizados. A análise utilizou 8 blocos com 16 parcelas em cada bloco para saquinhos plásticos e tubetes biodegradáveis, totalizando 128 mudas para saquinhos e 128 mudas para os tubetes, com 256 mudas no experimento todo. Em cada bloco duas das plantas que seriam destruídas eram sorteadas duas parcelas sobre as quais se faziam as medidas. As análises necessárias para estabelecer o crescimento das plantas foram feitas de acordo com a metodologia proposta por Benincasa (2003). As plantas foram cortadas, as raízes lavadas e posteriormente medidas, determinando-se a altura da parte aérea (H), para isto, considerou-se a partir do colo da planta, até o ápice, o diâmetro do colo (D) com auxílio de paquímetro digital, o comprimento do sistema radicular (CSR) e a área foliar (AF) com auxílio de medidor de área foliar (marca modelo). As mensurações foram realizadas semanalmente, sempre no mesmo período do dia, sendo a primeira medida tomada uma semana após o transplante.

Para a análise dos dados foi feito a Análise de Variância e Teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Utilizou-se para as análises estatísticas o programa Sisvar para Windows versão 4.0 citado por Ferreira (2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo os dados da estação meteorológica da UNESP de Botucatu, SP, os meses de agosto e setembro apresentaram em ambiente externo temperatura mínima de 13,18°C e 17,00°C; temperatura máxima de 25,01°C e 29,86°C; temperatura média de 17,60°C e 21,84°C e umidade relativa de 45,38% e 46,53, respectivamente.

Com os dados coletados no interior da estufa com termômetro de máxima e mínima e higrômetro, foi feita a média das temperaturas que registraram os seguintes valores em: 16,30°C e 15,28°C (Mínima); 29,00°C e 35,66°C (Máxima) e de 22,75°C e 25,71°C (Média), respectivamente. Observou-se 59,86% e 49,61% de umidade relativa média nos meses de agosto e setembro.

Tanto a temperatura como a umidade relativa no ambiente da estufa e fora dela podem ser considerados adequadas para o bom desenvolvimento da petúnia. Syngenta Seeds, (2005) cita que até que as plantas de petúnia retomem seu crescimento após o transplante, temperatura de 18-20,00°C deve ser mantida e logo após essa fase, deve ser reduzida gradualmente para 12-16,00°C durante a noite. Esta baixa temperatura descrita pelo autor foi observada durante a noite onde foram registradas as temperaturas mínimas de 16,30°C e 15,28°C. Kämpf (2000) descreve a indução da planta ao florescimento que ocorre normalmente e uma faixa definida de temperatura, nem sempre a mesma na qual ocorre o crescimento vegetativo. O mesmo autor ainda afirmou que a síntese de pigmentos nas folhas, flores e brácteas são beneficiadas por baixas temperaturas e alta luminosidade. O autor ainda comprovou que temperaturas moderadamente baixas (17,00°C durante o dia, 12,00°C à noite) favorecem a síntese de antocianinas em petúnias, mas que algumas variedades se comportam como exceção, tornando-se mais coloridas em temperatura em torno de 30,00°C. Segundo Corr (1998), algumas variedades de petúnia podem tolerar até 35 a 38,00°C de temperatura máxima.

- Caracterização dos recipientes, da qualidade da água e do substrato

Para Corr (1998) a cultura da petúnia se desenvolve bem em substrato com pH em torno de 5,50 a 6,30 com condutividade elétrica em torno de 0,75 (mS/cm). Informação

pessoal de Ball Van Zanten (2006) cita que a condutividade elétrica da água de irrigação não deve passar de 1,4 (mS/cm) e a condutividade elétrica do substrato para esta planta é variável, mantendo-se em torno de 1,0 (mS/cm).

Os resultados de relação C/N, pH e condutividade elétrica (mS/cm) dos tubetes biodegradáveis foram de 14/1, 4,51 e 1,72 respectivamente. Já os valores encontrados na análise do substrato foram 32/1 para relação C/N, 4,47 para pH e 0,87 (mS/cm) de condutividade elétrica.

Por apresentar relação C/N de 32/1 o substrato teria bem mais carbono e menos nitrogênio em sua constituição que o tubete biodegradável. No experimento o mesmo substrato foi utilizado nos saquinhos plásticos e nos tubetes biodegradáveis. As características químicas do saquinho plástico não interferiram no desenvolvimento da petúnia, já que estes não são biodegradáveis.

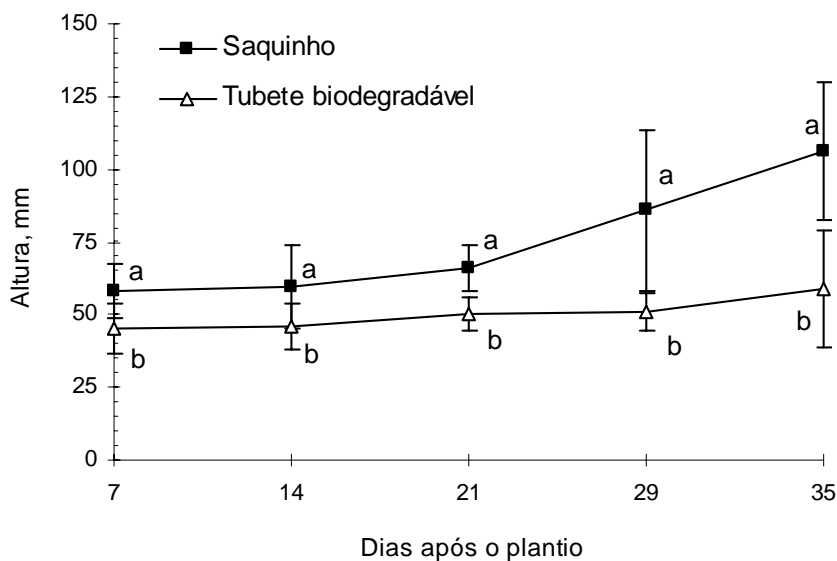
O espaçamento entre os tubetes foi especialmente estabelecido para permitir o bom desenvolvimento da planta adulta, já que seu diâmetro é menor que os saquinhos plásticos. As mudas dos saquinhos plásticos foram transplantadas com maior facilidade, em função do diâmetro ser maior que dos tubetes biodegradáveis. Constatou-se que era mais difícil transplantar as mudas nos tubetes biodegradáveis porque tinham menor diâmetro suas mudas, exigindo maior atenção para não danificar as raízes. Houve quebra de 5 tubetes e morte de 13 mudas. Os tubetes quebrados eram considerados como perda e não eram feitas nenhuma análise com tais plantas.

A água estava em perfeitas condições para o consumo humano e para fazer a irrigação da cultura da petúnia.

Altura da parte aérea (H), diâmetro do colo (D), comprimento do sistema radicular (CSR) e área foliar (AF).

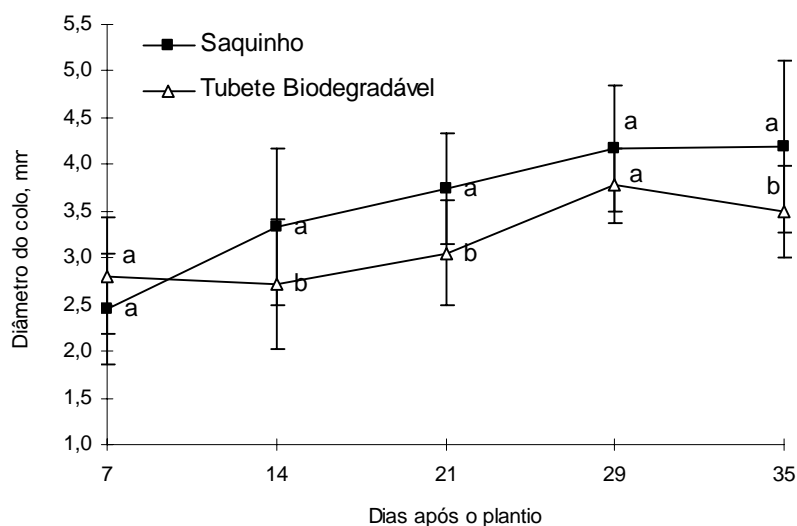
As dimensões lineares altura da parte aérea, diâmetro do colo e comprimento do sistema radicular apresentam-se nas Figuras 1, 2 e 3.

No experimento de uma maneira geral, as mudas plantadas em saquinhos plásticos obtiveram desenvolvimento em altura maior que nos tubetes biodegradáveis. Observou-se que para a altura da parte aérea das plantas a média de 58,16 (mm) para as mudas nos saquinhos e de 45,13 (mm) para as mudas nos tubetes biodegradáveis gerando uma diferença de 13,03 mm logo na primeira semana após o transplante. Ao final do experimento observou-se que a altura observada foi de 106,32 (mm) e 59,02 (mm) para as mudas nos saquinhos plásticos e tubetes biodegradáveis respectivamente, registrando uma diferença de altura da parte aérea para as mudas em saquinhos plásticos e tubetes biodegradáveis de 47,30 (Figura 1).



**Figura 1.** Médias das alturas (H) em milímetros (mm) das plantas dos saquinhos plásticos e tubetes biodegradáveis.

A Figura 2 mostra que não houve diferença significativa na primeira e quarta semana de análise do diâmetro do colo das plantas. Nas demais semanas até a quinta as diferenças foram estatisticamente significativas com 0,62; 0,69 e 0,69 (mm), respectivamente. O diâmetro do colo das plantas dos saquinhos foi 0,69 mm maior que o diâmetro das mudas dos tubetes. Ao final do experimento, houve uma ligeira redução no diâmetro do colo das plantas dos tubetes. Esta redução pode estar associada a um sintoma de senescência das plantas do experimento.

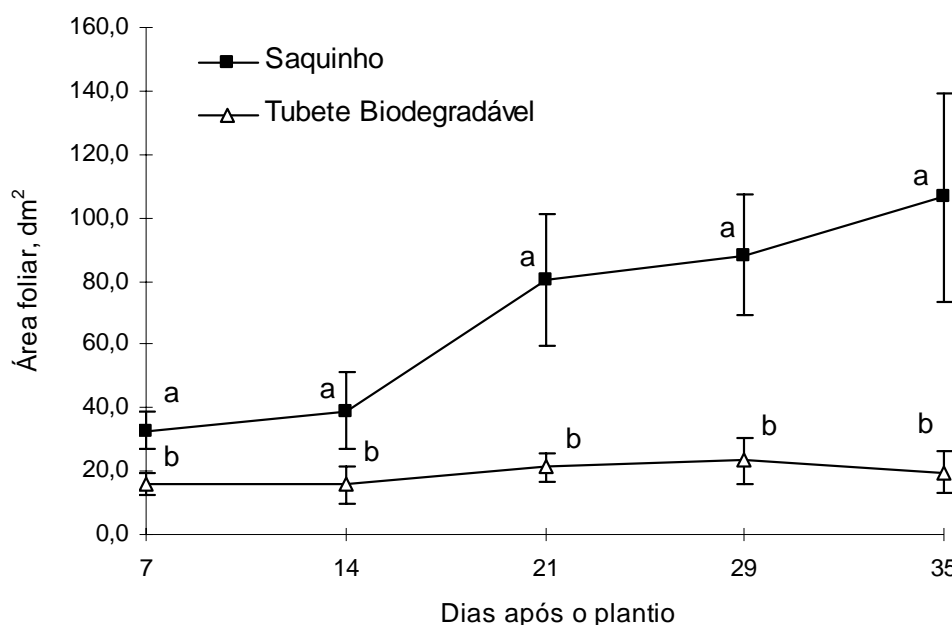


**Figura 2.** Médias do diâmetro do colo (C) em milímetros (mm) das plantas dos saquinhos plásticos e tubetes biodegradáveis.



De uma forma geral os valores de altura da parte aérea (H), diâmetro do colo (D) e comprimento do sistema radicular (CSR) mostraram-se bem inferiores ao final do experimento nas plantas transplantadas nos tubetes biodegradáveis.

Figura 4 mostra que em decorrência do maior crescimento em altura das plantas nos saquinhos plásticos, foi observado também maior área foliar. Ao final do experimento as plantas dos saquinhos tinham 86,80 dm<sup>2</sup> de área foliar a mais que as plantas dos tubetes. Segundo Taiz e Zeiger (2004), o estresse hídrico tem vários efeitos sobre o crescimento, um dos quais é a limitação da expansão foliar.

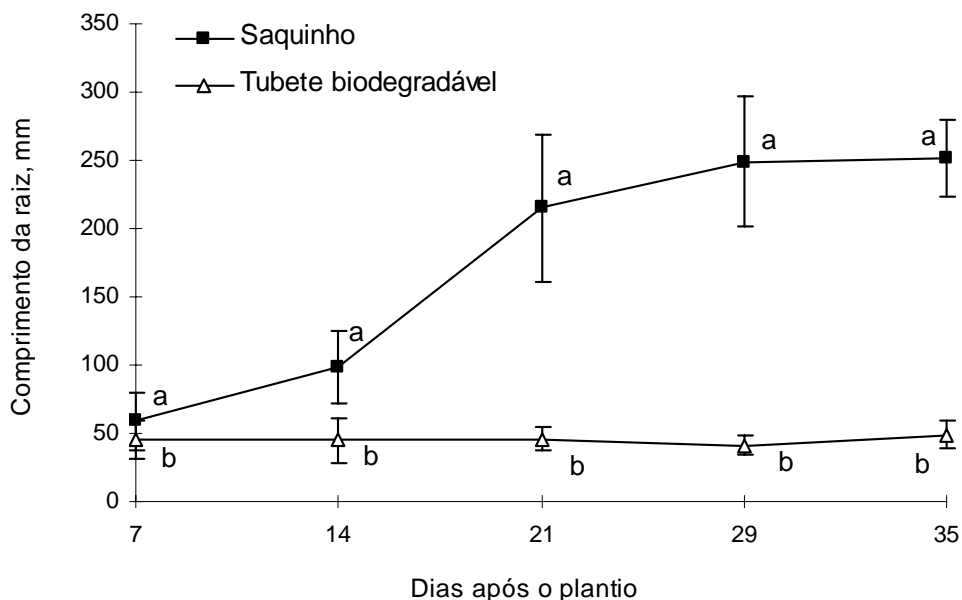


**Figura 4.** Área foliar em decímetros quadrados (dm<sup>2</sup>) das plantas de blocos destrutivos dos saquinhos plásticos e tubetes biodegradáveis.

Um dos efeitos mais drásticos observados foi em relação ao desenvolvimento radicular das mudas. A Figura 3 permite observar a diferença no tamanho das raízes das plantas que foram significativamente maiores para as mudas dos saquinhos plásticos (202,65 mm) que para as mudas cultivadas nos tubetes biodegradáveis, da primeira semana até a fase final do experimento.

Uma questão que se coloca ao utilizar material biodegradável é de que suas paredes possam ser usadas como substrato. Na pesquisa realizada os valores de pH do substrato e do tubete foram semelhantes, embora inferiores aos recomendados como ideais para o desenvolvimento da

petúnia. Mesmo assim houve um crescimento satisfatório das raízes das mudas plantadas nos saquinhos. Portanto, não se deve ao pH a diferença observada no crescimento das raízes entre as mudas dos tubetes e dos saquinhos.



**Figura 3** - Médias do comprimento das raízes (CSR) em milímetros (mm) das plantas de blocos destrutivos dos saquinhos plásticos e tubetes biodegradáveis.

A condutividade elétrica foi medida em razão da preocupação com a evaporação da água nas paredes do tubete biodegradável. Com a vaporização deveria sobrar nas paredes os minerais e solutos arrastados do substrato. Os resultados mostraram que o valor de condutividade elétrica dos tubetes estava um pouco acima do recomendado para a cultura, mas não justifica o baixo crescimento radicular das plantas dos tubetes, uma vez que desde a primeira semana a média das alturas e o comprimento das raízes das plantas dos tubetes já eram mais baixas (Figuras 1 e 3). Na etapa inicial as raízes das mudas dos tubetes ainda não estavam próximas fisicamente da parede do tubete o que torna mais difícil aceitar que a condutividade elétrica do tubete seja responsável pelo baixo crescimento radicular.

Outro fator que poderia explicar o baixo desenvolvimento das raízes das mudas dos tubetes pode estar relacionado ao volume de substrato menor, em função do menor diâmetro dos recipientes. Com maior volume (196,25 cm<sup>3</sup>) os saquinhos provavelmente armazenaram e disponibilizaram mais água da irrigação para as plantas, enquanto que os tubetes com menor volume (23 cm<sup>3</sup>) armazenaram menos água. Com a água foi disponibilizada para

ambos os recipientes por irrigação, o diâmetro dos recipientes também influenciou a captação da água de irrigação (5,0 cm e 2,5 cm). A esses problemas deve ainda ser somado a água perdida por evaporação, calculada pela perda de massa do tubete biodegradável, conforme mostrado na Figura 3. Interrompida a irrigação os tubetes biodegradáveis secavam rapidamente e a água lixiviando o substrato secava nas paredes aumentando a condutibilidade elétrica e agravando a deficiência de água.

Iatauro (2004) ao estudar o desenvolvimento de mudas de aroeira no mesmo tipo de tubete biodegradável observou que funcionam como uma "esponja" que promovia a absorção de água do substrato arrastando parte dos minerais. Além de perderem água naturalmente para o ambiente, esta provável retirada de água e nutrientes do substrato foi proposta pelo autor como uma das causas do baixo crescimento radicular apresentado pelas mudas dos tubetes biodegradáveis quando comparada as mudas dos tubetes plásticos. O autor relata ainda, para comprovar essa hipótese, que após ajuste da fertirrigação o estresse hídrico foi reduzido a níveis admissíveis para as plantas, resultando num melhor desenvolvimento radicular para as mudas destes recipientes, estabelecendo assim um bom crescimento absoluto destas mesmas.

Na presente pesquisa a imersão dos tubetes em água permitiu mensurar água absorvida pelo material e sua perda por evaporação. Após a imersão em água por duas horas o tubete biodegradável ganhou 2,15 gramas de massa, o que representou um acréscimo de 16,87% com relação a sua massa seca. Removido e deixado secar por 10 horas o tubete ainda apresentava 0,57 gramas de água retida ou 4,51% em relação ao sua massa seca. Portanto ao final do experimento o tubete ainda não havia perdido toda a água retida por ele no encharcamento, mas essa saturação em água não representa o mesmo que a água aspergida por irrigação.

Com base nos dados acima, podemos sugerir que no presente trabalho, a perda de água dos tubetes para o ambiente associado com a menor retenção de água no substrato, deixou o mesmo mais seco, interferindo negativamente no desenvolvimento radicular das petúnias.

Taiz & Zeiger (2004) citam que o contato íntimo entre solo e superfície radicular é facilmente rompido quando o solo é perturbado, razão pela qual as plântulas recentemente transplantadas precisam ser protegidas da perda de água durante os primeiros dias após o transplante. Os mesmos autores ainda afirmam que a partir daí, o novo crescimento radicular no solo restabelece o contato solo-raiz e a planta pode suportar melhor o estresse hídrico.

Segundo Raven (1992) a extensão de um sistema radicular, isto é, a profundidade que ele penetra no solo e a distância que ele se espalha lateralmente, dependem de vários fatores, incluindo umidade, temperatura e composição do solo. Provavelmente, isto explique a diferença de vigor observada entre as mudas, apesar de todo experimento receber a mesma quantidade de água. O manejo adequado da irrigação poderia contornar as características do material biodegradável e permitir melhor desenvolvimento das mudas.

Outra hipótese para explicar o maior comprimento das raízes é que os saquinhos plásticos eram um pouco mais compridos que os tubetes biodegradáveis. Iatauro (2004) comparou o desenvolvimento radicular das plantas em tubetes biodegradáveis e tubetes plástico, notando que o sistema radicular das mudas dos tubetes de plástico apresentaram-se sempre maiores aos dos tubetes biodegradáveis. Segundo o autor, isto ocorreu, uma vez que os tubetes plásticos eram mais longos que os tubetes biodegradáveis. Uma planta mais bem enraizada consegue explorar melhor o volume do solo e absorver mais os nutrientes, como consequência poderá desenvolver ainda mais sua parte aérea, melhorando seu desenvolvimento conseguindo assim maior tamanho, qualidade e valor de mercado.

Embora o plantio direto de mudas usando material biodegradável seja ambientalmente e tecnicamente possíveis, a pesquisa mostrou que há necessidade de alterar paradigmas em relação ao uso de recipientes elaborados de derivados do petróleo para conseguir muda de qualidade. Uma boa compreensão de como a planta se desenvolve é da maior importância para poder contornar os problemas encontrados.

## **CONCLUSÕES**

Nas condições em foi desenvolvido o experimento foi possível concluir que as plantas de petúnia transplantadas para as embalagens (tubetes) biodegradáveis apresentaram nas mesmas condições, menor desenvolvimento que o mensurado nas mudas transplantadas em sacos plásticos. As causas deste mal desenvolvimento poderia ser explicados pelas seguintes razões:

Os tubetes tinham menos diâmetro que os saquinhos plásticos e podem ter captado menos água durante a irrigação que os primeiros.

O material biodegradável absorve 16,87 % de sua massa em água mas essa água é perdida por evaporação, deixando na parede externa dos tubetes uma camada de sais, que também reduzem a disponibilidade de água para as raízes. As raízes atravessam as paredes porosas dos tubetes biodegradáveis

entram em contato com a luz e param de crescer em razão da poda fisiológica, reduzindo o volume das mesmas.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 41p.

CORR, B. **Pan American Seeds**. 16. ed. Illinois , USA: Ball red Book, 1998. 649p.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: **45ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria**. UFSCar, São Carlos, SP, Julho de 2000. p.255-258.

HENRIQUE, C. M. **Caracterização de filmes de féculas modificadas de mandioca como subsídio para aplicação em pós-colheita de hortícolas**. Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, 2002. 142p. Tese (Doutorado) em Horticultura.

HULSHOF, T. Gérberas sobre as desordens nutricionais e adubação na cultura da gérbera de corte: **Manual do produtor**. Holambra: Setembro, 2008. p. 1-45.

IATAURO, A. R. **Avaliação energética da substituição de tubetes de plástico por tubetes biodegradáveis na produção de mudas de aroeira- *Schinus terebinthifolius* Raddi**. Boucatu: Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, 2004. 59p. Dissertação (Mestrado) em Agronomia.

**IBGE**. Caracterização do setor produtivo de flores e plantas. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias>. Acesso em: 26 de outubro. de 2006.

**IBRAFLOR**. Produção Brasileira de Flores (Segundo IBRAFLOR). Disponível em: <http://www.uesb.br/flower/ibraflor.pdf> Acesso em: 18 agosto. 2005.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. Mercado Interno Para os Produtos da Floricultura Brasileira: Características, Tendências e Importância Socioeconômica Recente. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**. Campinas-SP, v.14, n.1, p. 37-52, 2008.

KÄMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba-RS: Agropecuária, 2000. p.253.

MENDONÇA, V. et al. Diferentes substratos e recipientes na formação de mudas de mamoeiro "SUNRISE SOLO". **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, p. 127-130, 2003.

RAVEN, P.H. EVERT, R. F e SUSAN, E. E. **Biologia Vegetal**. Rio de Janeiro-RJ: Guanabara, 1992. p. 728.

SYNGENTA seeds. Petúnia x hybrida. **Syngenta on Line**, São Paulo, não paginado, 07. 2005. Disponível em: <[http://www.syngentaseeds.com.br/syngentaseeds.com.br\\_non\\_sl/novosite/petunia.asp](http://www.syngentaseeds.com.br/syngentaseeds.com.br_non_sl/novosite/petunia.asp)>. Acesso em: 20 jul. 2005.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3º ed. Porto Alegre:Artmed, 2004. p. 719