

## Partição de assimilados e biometria de duas cultivares de pimenta em ambiente protegido

TIAGO PEDÓ<sup>1\*</sup>; TIAGO ZANATTA AUMONDE<sup>2</sup>; NEI FERNANDES LOPES<sup>3</sup>;  
FRANCISCO AMARAL VILLELA<sup>4</sup>; MARCELO RICARDO CAPPELLARI<sup>5</sup>; FERNANDO  
DA ROSA CASTANHO<sup>5</sup>; CARLOS ROGÉRIO MAUCH<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agronomia, Doutorando em PPGC&TS, Bolsista CAPES. Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Fitotecnia, Caixa Postal 354, CEP 96010-900, Pelotas/RS. E-mail: [tiago.pedo@gmail.com](mailto:tiago.pedo@gmail.com). \*Autor para correspondência

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr., FAEM/UFPel

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, PhD., Professor aposentado. UFPel

<sup>4</sup>Engenheiro Agrícola, Dr., Professor Associado, PPG C&T de Sementes, Bolsista Produtividade em Pesquisa Nível II do CNPq. UFPel

<sup>5</sup>Graduando em Agronomia, estagiário do PPGC&TS. UFPel

<sup>6</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor Associado, PPGSPAF. UFPel

### RESUMO

O trabalho objetivou avaliar comparativamente a partição de assimilados e a biometria entre duas cultivares de pimenta ao longo do ciclo de cultivo. As plantas foram coletadas a partir do décimo quarto dias após o transplante (DAT), com intervalos regulares de quatorze dias após o transplante até final do ciclo de cultivo. Foram realizadas avaliações de matéria seca de folha ( $W_f$ ), de caule ( $W_c$ ), de raiz ( $W_r$ ), de fruto ( $W_{fr}$ ) e a taxa de produção de matéria seca de folha ( $C_f$ ), de caule ( $C_c$ ), de raiz ( $C_r$ ), de fruto ( $C_{fr}$ ), número de folhas e altura de plantas. A cultivar Vulcão apresentou maior alocação de matéria seca em folha, caule e raiz, enquanto a Doce proporcionou maior acúmulo de matéria seca em frutos, que corresponde a parte de interesse comercial.

**Palavras-chave:** *Capsicum* sp., dreno metabólico, taxas de produção.

### ABSTRACT

#### Partition of assimilates and biometry in two cultivars of pepper in a protected environment

The study aimed to comparatively evaluate the partition of assimilates and biometry between two cultivars of pepper over the crop cycle. Plants were collected from the fourteenth day after transplanting (DAT) with regular intervals of fourteen days after the transplant until the end of the crop cycle. Evaluations were made of dry leaves ( $W_f$ ), stem ( $W_c$ ), root ( $W_r$ ), fruit ( $W_{FR}$ ) and the rate of dry matter production of leaves ( $C_f$ ), stem ( $C_c$ ), root ( $C_r$ ), fruit ( $C_{FR}$ ), number of leaves and plant height. The cultivar Vulcão presented a higher allocation of dry matter in leaf, stem and root, while the cultivar Doce gave a higher dry matter accumulation in fruit which is the part of commercial interest.

**Keywords:** *Capsicum* sp., metabolic drain, production rates.

### INTRODUÇÃO

O cultivo de pimentas do gênero *Capsicum* sp. apresentou considerável crescimento nos últimos anos, o que pode ser atribuído a grande variabilidade do gênero associada aos diversos usos na culinária como condimento, em produtos farmacêuticos e com fins de ornamentação, tornando-se atividade rentável aos produtores (REIFSCHNEIDER, 2000; SILVA et al., 2011).

SAP: 5993

DOI: 10.18188/1983-1471/sap.v12n1p37-44

Data do envio: 23/01/2012

Data do aceite: 13/03/2013

Scientia Agraria Paranaensis  
Volume 12, número 1, p.37-44, 2013

As pimentas apresentam em sua composição química a capsaicina que atua como antioxidante. Além disso, possuem vitaminas A, do complexo B, C, D, E e K, cálcio, fósforo, ferro e outros minerais (REIFSCHNEIDER, 2000).

Estudos sobre o cultivo de pimentas são direcionados a produtividade e a sistemas de produção, sendo assim, a falta de informações para a cultura em ambiente protegido é escassa (SILVA et al., 2002). A produção das hortaliças em ambiente protegido apresenta como vantagens ganhos em temperatura, redução do período de molhamento foliar, produção em épocas e condições climáticas desfavoráveis, aumento na produtividade e melhoria da qualidade dos frutos, quando comparado ao cultivo no campo (GUALBERTO et al., 2002; CALIMAN et al., 2005; ALMEIDA & VIEIRA, 2010). Contudo, o conhecimento sobre a distribuição da matéria seca e as peculiaridades das diferentes cultivares, tem sido pouco estudados (CORASPELEÓN et al., 2009; FERNANDES et al., 2010).

A partição de assimilados está relacionada à capacidade da planta em sintetizar fotoassimilados e alocar matéria seca nos diversos órgãos (MARENCO & LOPES, 2009), contribuindo para conhecer o desempenho das diversas espécies vegetais e a influência dos fatores ambientais nos processos assimilatórios (RADIN & LOOMIS, 1969). Informações sobre o acúmulo e distribuição de biomassa em Solanáceas sob cultivo protegido são escassos (KLEINHENZ et al., 2006; RAGASSI et al., 2011).

O conhecimento sobre o acúmulo de matéria seca nas diferentes cultivares é fundamental, para a melhor utilização das práticas culturais vigentes em cultivo protegido (FONTES et al., 2005; BRAGA et al., 2010). A variação na alocação de massa seca pode ser atribuída ao número de folhas e de frutos fixados (ANDRIOLO et al., 2004), podendo ser afetada por vários fatores ambientais e culturais (SILVA et al., 2010).

Este trabalho objetivou avaliar comparativamente a partição de assimilados entre duas cultivares de pimenta ao longo do ciclo de cultivo, em ambiente protegido.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação modelo arco pampeana e as análises realizadas no laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Federal de Pelotas, situada na latitude 31°52' S, longitude 52°21' W e altitude 13 m. O clima dessa região é temperado com chuvas bem distribuídas e verão quente, sendo do tipo Cfa pela classificação de Köppen.

A semeadura das cultivares de pimenta Doce<sup>®</sup> e Vulcão<sup>®</sup> foi realizada em 02/11/2010 em bandejas de poliestireno expandido de 128 células contendo substrato comercial H. Decker<sup>®</sup> e a irrigação efetuada por meio de sistema flutuante, mantendo a lâmina de água com 50 milímetros de altura. As mudas foram transplantadas no estádio de cinco folhas em 13/12/2010, para canteiros de 5,0 x 1,20 m com solo do tipo Planossolo cobertos por filme de polietileno preto de baixa densidade e espaçamento de 0,25 x 0,80 m. A correção da fertilidade do solo foi efetuada de acordo com análise prévia e recomendação para a cultura do pimentão (CQFS RS/SC, 2004). A irrigação na fase pós-transplante foi realizada por meio do sistema de irrigação localizada por gotejamento, com intervalo de irrigação de 48 h e tempo de irrigação de 4 h, buscando manter a umidade do solo.

As plantas foram coletadas a partir do décimo quarto dias após o transplante (DAT), e em intervalos regulares de quatorze dias após o transplante até final do ciclo de cultivo totalizando nove coletas. Em cada coleta, as plantas foram separadas em órgãos (raiz, caule, folha e fruto), sendo as raízes lavadas sobre peneira de malha fina e com auxílio de água corrente. Após cada coleta as plantas foram levadas para estufa de ventilação forçada a temperatura de  $70 \pm 2$  °C, até massa constante por 72 h.

Os dados primários de matéria seca de folha ( $W_f$ ), de caule ( $W_c$ ), de raiz ( $W_r$ ), de fruto ( $W_{fr}$ ) foram ajustados por meio de polinômios ortogonais (RICHARDS, 1969). As taxas de produção de matéria seca de folha ( $C_f$ ), de caule ( $C_c$ ), de raiz ( $C_r$ ), de fruto ( $C_{fr}$ ) foram obtidas a partir das derivadas das equações ajustadas da matéria seca de cada órgão em função do tempo

(RADFORD, 1967). O número de folhas e altura de plantas foram ajustados por meio de polinômios ortogonais (RICHARDS, 1969). A altura das plantas foi expressa em centímetros e determinada do nível do solo até a extremidade superior da maior haste por fita métrica. O número de folhas foi determinado por contagem direta, seguido de conversão em número por área de solo ocupada pela planta e expressa em número de folhas por metro quadrado. Os dados foram assim analisados com base na tendência das curvas, por recomendações de Radford (1967) e Barreiro et al. (2006).

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, constituídos por dois tratamentos e seis repetições, com uma planta por repetição, em nove épocas de coleta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura das plantas em ambas as cultivares foi obtida com elevado coeficiente de determinação ( $R^2 \geq 0,95$ ), sendo o máximo de 78 e 60 centímetros atingidos aos 112 DAT na pimenta Doce e Vulcão, respectivamente (Figura 1A). A menor altura na cultivar Vulcão não influenciou na habilidade alocação de matéria seca no caule (Figura 1E). Dados similares foram obtidos para as culturas do pimentão (*Capsicum annuum* L.) por Rezende et al. (2002) e para o tomateiro (FAYAD et al., 2001). No entanto, diferiram dos obtidos por Backes et al. (2007) em pimenta ornamental que obtiveram altura de plantas inicialmente superior. Tal fato, pode ser relacionado ao desempenho diferencial de genótipos frente a distintas condições de meio.

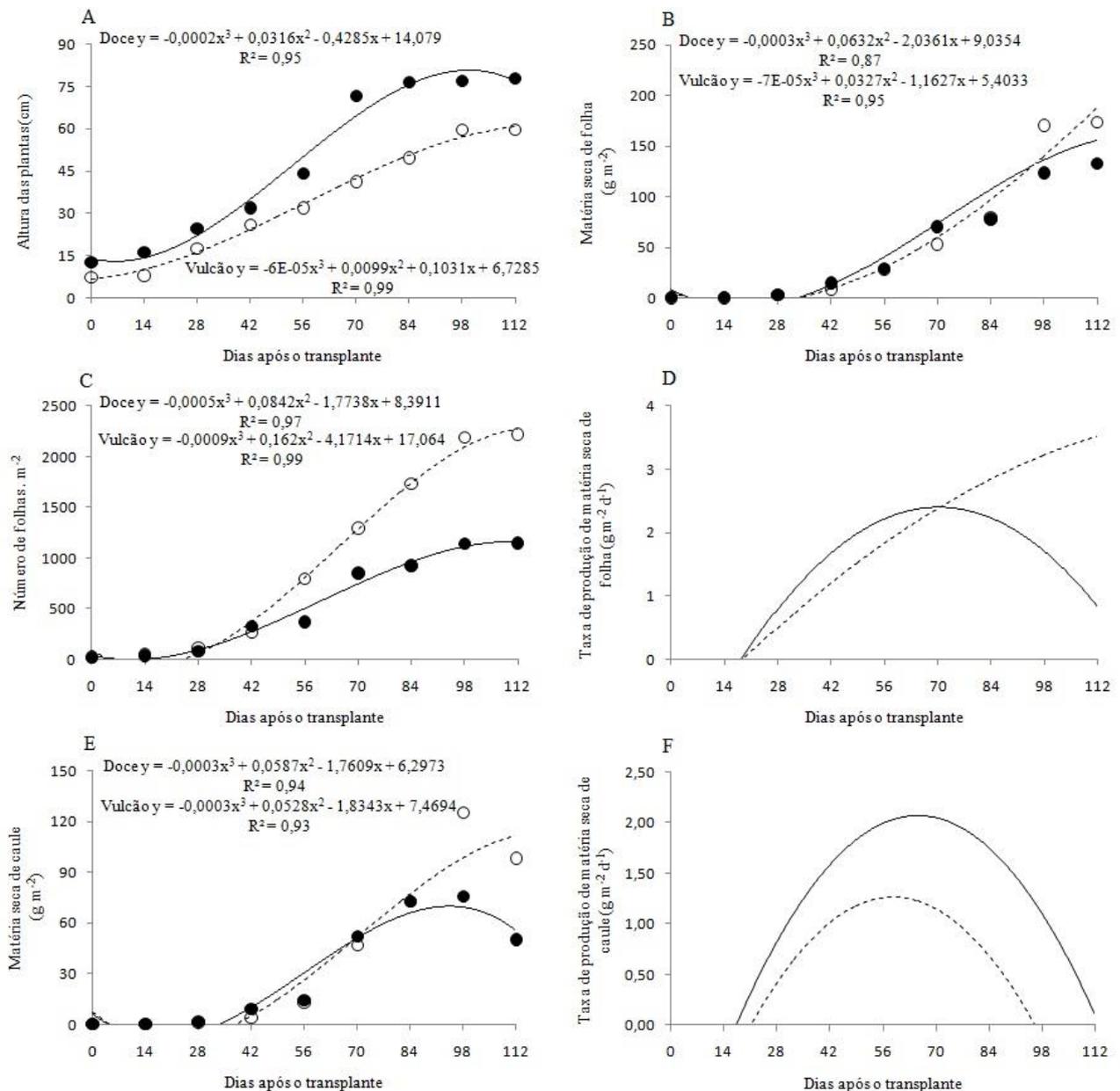
O acúmulo de matéria seca na folha ( $W_f$ ) mostrou tendência cúbica com elevados coeficientes de determinação na cultivar pimenta Doce ( $R^2 = 0,87$ ) e Vulcão ( $R^2 = 0,95$ ). Inicialmente a produção de matéria seca foliar foi reduzida, havendo maiores incrementos a partir dos 42 DAT até os 98 DAT, quando ambas as cultivares atingiram maiores produções de matéria seca de folha e a pimenta Doce atingiu  $193,0 \text{ g m}^{-2}$  enquanto a Vulcão  $178,1 \text{ g m}^{-2}$  (Figura 1B). No que se refere ao número de folhas, o maior número foi obtido aos 98 DAT, onde  $1.148 \text{ folhas m}^{-2}$  foram produzidas na pimenta Doce e  $2.220 \text{ folhas m}^{-2}$  pela pimenta Vulcão (Figura 1C). O aumento no número de folhas, dentro de certos limites, pode contribuir para a elevação da área foliar e da matéria seca nesse órgão. Assim, é possível verificar que o referido período é caracterizado pelo rápido crescimento foliar, onde assimilados são translocados e alocados para as folhas. Resultados similares foram obtidos para pimentão e para o tomateiro, onde a intensificação na produção de matéria seca aumentou continuamente com o aumento da idade das plantas (FAYAD et al., 2001; SILVA et al., 2010). Similarmente, o número de folhas aumentou ao longo do ciclo em plantas de tomateiro (FAYAD et al., 2001).

Ao encontro da reduzida produção de matéria seca inicial, a taxa de produção de matéria seca da folha ( $C_f$ ) foi lenta até os 18 DAT (Figura 1D). A partir de então aumentou acentuadamente até os 70 DAT nas duas cultivares de pimenta, tendo a pimenta Doce atingido o máximo de  $2,4 \text{ g m}^{-2} \text{ d}^{-1}$  e declinando posteriormente, enquanto, a pimenta Vulcão apresentou  $C_f$  crescente até os 112 DAT ao atingir  $3,5 \text{ g m}^{-2} \text{ d}^{-1}$  (Figura 1D). Resultados similares foram encontrados para o tomateiro, onde a intensificação ocorreu a partir dos 25 dias após o plantio e o máximo aos 65 dias após o plantio ( $1,84 \text{ g m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ ) (ANDRIOLO et al., 2004).

A alocação de matéria seca no caule ( $W_c$ ) foi reduzida até 34 e 37 DAT, respectivamente, para as cultivares Doce e Vulcão (Figura 1E). O reduzido crescimento inicial pode ser explicado pela reduzida área foliar útil à fotossíntese (AUMONDE et al., 2011a). Entretanto, em conjunto com a matéria seca de folha aumentou a partir dos 42 DAT até os 98 DAT, onde os máximos de produção atingiram  $75,8 \text{ g m}^{-2}$  na Doce e  $125,3 \text{ g m}^{-2}$  na Vulcão (Figura 1E). Resultados similares foram obtidos para pimentão a partir dos 42 DAT (SILVA et al., 2010) e para o tomateiro a partir dos 30 DAT (FAYAD et al., 2001).

A taxa de produção de matéria seca de caule ( $C_c$ ) aumentou a partir dos 28 DAT e atingiu o máximo aos 70 DAT na Doce com  $2,1 \text{ g m}^{-2} \text{ d}^{-1}$  e aos 56 DAT na Vulcão com o máximo de  $1,3 \text{ g m}^{-2} \text{ d}^{-1}$  (Figura 1F), o que corrobora com a produção de matéria seca de caule. Conforme Etefanel et al. (1998) e Andriolo et al. (2004), o aumento da taxa de produção de matéria seca de

caule em tomateiro ocorre nos estádios iniciais de crescimento, quando a disponibilidade de radiação e temperatura são mais elevadas.

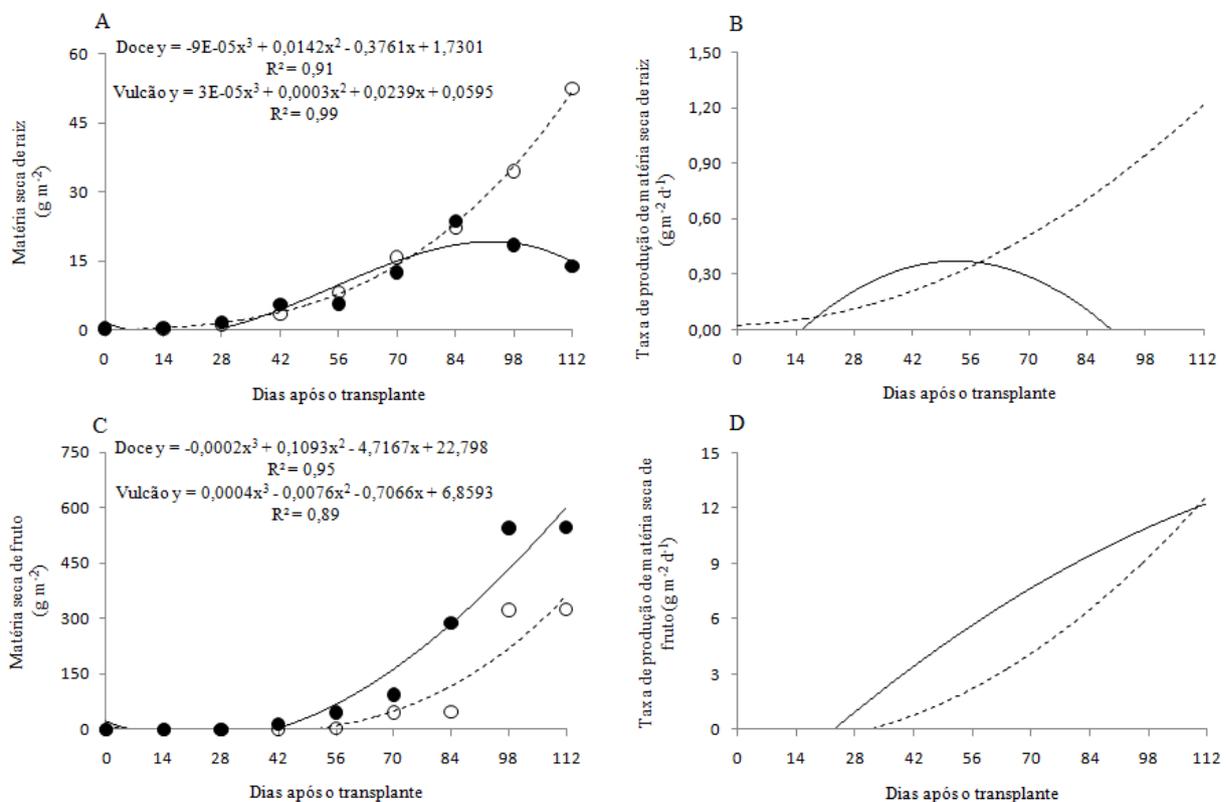


**FIGURA 1** - Altura das plantas (A), Matéria seca de folha (B), Número de folhas m<sup>2</sup> (C), Taxa de produção de matéria seca de folha (D), Matéria seca de caule (E) e Taxa de produção de matéria seca de caule (F) em função da ontogenia de duas cultivares de pimenta. Doce (● —) e Vulcão (○ ---).

O acúmulo de matéria seca de raiz ( $W_r$ ) foi determinado com elevado coeficiente de determinação para ambas as cultivares ( $R^2 \geq 0,91$ ). A  $W_r$  teve crescimento lento até os 42 DAT, atingindo o crescimento máximo aos 98 DAT para a cultivar Doce (23,3 g m<sup>-2</sup>) e para a Vulcão aos 112 DAT (52,4 g m<sup>-2</sup>). Esses resultados indicam que para a cultivar Vulcão as raízes foram um dreno metabólico até o final do ciclo de cultivo (Figura 2A). A taxa de produção de matéria seca de raiz ( $C_r$ ) foi lenta até os 28 DAT, atingindo seu máximo aos 56 DAT na pimenta Doce (0,4 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>) e aos 112 DAT na Vulcão (1,2 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>) (Figura 2B). Resultados diferentes foram

encontrados por Fernandes et al. (2010) em batata (*Solanum tuberosum* L.), onde a maior produção de matéria seca na raiz foi obtida aos 48 dias após o plantio, com posterior declínio.

A matéria seca de fruto ( $W_{fr}$ ) foi obtida com elevados coeficientes de determinação em ambas as cultivares (Figura 2C). A  $W_{fr}$  aumentou a partir dos 56 DAT e se manteve crescente até os 112 DAT atingindo valores de 546,9 g m<sup>-2</sup> para a pimenta Doce e 324,2 g m<sup>-2</sup> para a Vulcão (Figura 2C). A taxa de produção de matéria seca de fruto ( $C_{fr}$ ) aumentou intensamente dos 42 DAT ao final do ciclo de cultivo de ambas as cultivares, com valores máximos de 12,4 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> para a cultivar Doce e 12,6 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> para a cultivar Vulcão (Figura 2D). Assim, a partir dos 56 DAT é possível afirmar que o dreno metabólico preferencial passou a ser o fruto, em detrimento as partes vegetativas e do sistema radicular (AUMONDE et al., 2011b), embora na cultivar Vulcão, as folhas e raízes continuaram concorrendo por fotoassimilados com os frutos (Figura 1D e 2B). Resultados similares foram obtidos por Fontes et al. (2005) e Silva et al. (2010) em pimentão e por Andriolo et al. (2004) em tomateiro.



**FIGURA 2** - Matéria seca de raiz (A), Taxa de produção de matéria seca de raiz (B), Matéria seca de fruto (C) e Taxa de produção de matéria seca de fruto (D) em função da ontogenia de duas cultivares de pimenta. Doce (● —) e Vulcão (○ ---).

É possível verificar que na cultivar de pimenta Vulcão houve maior investimento na produção de matéria seca nas partes vegetativas e no sistema radicular em comparação a pimenta Doce, na qual, o fruto que é dreno forte, definitivo e com alta capacidade mobilizadora de assimilados que provocou a redução na proporção de matéria seca alocada nas folhas, caule e raízes.

## CONCLUSÕES

As cultivares de pimenta Doce e Vulcão apresentaram mudança no dreno metabólico preferencial, ao longo da ontogenia.

Durante a partição de matéria seca, a alocação de matéria seca na parte vegetativa e no sistema radicular na cultivar Vulcão foram beneficiadas em relação a cultivar Doce.

A cultivar pimenta Doce foi mais eficiente na alocação de matéria seca no fruto quando comparada a pimenta Vulcão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A.Q.; VIEIRA, E.L. Gibberellin action on growth, development and production of tobacco. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v.9, n.1, p.45-57, 2010.

ANDRIOLO, J.L.; ROSS, T.D.; WITTER, M. Crescimento, desenvolvimento e produtividade do tomateiro cultivado em substrato com três concentrações de nitrogênio na solução nutritiva. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.5, p.1451-1457, 2004.

AUMONDE, T.Z.; LOPES, N.F.; MORAES, D.M.; PEIL, R.M.N.; PEDÓ, T. Análise de crescimento do híbrido de mini melancia Smile<sup>®</sup> enxertada e não enxertada. **Interciência**, Caracas, v.36, n.9, p.677-681, 2011a.

AUMONDE, T.Z.; PEDÓ, T.; LOPES, N.F.; MORAES, D.M.; PEIL, R.M.N. Partição de matéria seca em plantas do híbrido de mini melancia Smile<sup>®</sup> enxertada e não enxertada. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.9, n.3, p.387-391, 2011b.

BACKES, C.; FERNANDES, F.M.; KROHN, N.G.; LIMA, C.P.; KIHIL, T.A.M. Produção de pimenta ornamental em função de substratos e doses de adubação com fertilizantes de liberação lenta e tradicional. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v.6, p.67-76, 2007.

BARREIRO, A.P.; ZUCARELI, A.; ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D. Análise de crescimento de plantas de manjeriço tratadas com reguladores vegetais. **Bragantia**, Campinas, v.65, n.4, p.563-567. 2006.

BRAGA, C.L.; FERNANDES, D.M.; SIRTOLI, L.F.; LUDWIG, F. Análise de crescimento de girassol ornamental de vaso e aplicação de nitrogênio. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v.9, n.2, p.52-59, 2010.

CALIMAN, F.R.B.; SILVA, D.J.H.; FONTES, P.C.R.; STRINGHETA, P.C.; MOREIRA, G.R.; CARDOSO, A.A. Avaliação de genótipos de tomateiro cultivados em ambiente protegido e em campo nas condições edafoclimáticas de Viçosa. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.2, p.255-259, 2005.

CQFS. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. - 10<sup>a</sup>. Ed. Porto Alegre, 2004, 400p.

CORASPE-LEÓN, H.M.; MURAOKA, T.; FRANZINI, V.I.; PIEDADE, S.A.S.; GRANJA, N.P. Absorción de macronutrientes por plantas de papa (*Solanum tuberosum* L.) em la producción de tubérculo semilla. **Interciência**, Caracas, v.34, p.57-63, 2009.

- ETEFANEL, V.; BURIOL, G.A.; ANDRIOLO, J.L.; LIMA, C.P.; LUZZI, N. Disponibilidade de radiação solar nos meses de inverno para o cultivo do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) na região de Santa Maria, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.28, n.4, p.553-559, 1998.
- FAYAD, J.A.; FONTES, P.C.R.; CARDOSO, A.A.; FINGER, L.F.; FERREIRA, F.A. Crescimento e produção do tomateiro cultivado sob condições de campo e de ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, n.3, p.232-237, 2001.
- FERNANDES, A.M.; SORATTO, R.P.; SILVA, B.L.; SOUZA-SCHLICK, G.D. Crescimento, acúmulo e distribuição de matéria seca em cultivares de batata na safra de inverno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.8, p.826-835, 2010.
- FONTES, P.C.R.; DIAS, E.N.; SILVA, D.J.H. Dinâmica do crescimento, distribuição de matéria seca na planta e produção de pimentão em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.1, p.94-99, 2005.
- GUALBERTO, R.; BRAZ, L.T.; BANZATTO, D.A. Produtividade, adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares de tomateiro sob diferentes condições de ambiente. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.1, p.81-88, 2002.
- KLEINHENZ, V.; KATROSHAN, K.; SCHÜTT, F.; STÜTZEL, H. Biomass accumulation and partitioning of tomato under protected cultivation in the humid tropics. **European Journal of Horticultural Science**, v.71, n.4, p.173-182, 2006.
- MARENCO, R.A.; LOPES, N.F. **Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. Viçosa: UFV, 3. ed, 2009, 468p.
- RADIN, J.W.; LOOMIS, R.S. Ethylene and Carbon Dioxide in the Growth and Development of Cultured Radish Roots. **Plant Physiology**, v.44, p.1584-1589, 1969.
- RADFORD, P.J. Growth analysis formulae: their use and abuse. **Crop Science**, v.7, n.3, p.171-175, 1967.
- REIFSCHNEIDER, F.J.B. (Org). **Capsicum - Pimentas e Pimentões no Brasil**. Embrapa Hortaliças. Brasília, 2000, 114p.
- RAGASSI, C.F.; FAVARIN, J.L.; MELO, P.C.T.; SHIRAIISHI, F.A.; SAKO, H. Qualidade do solo e sustentabilidade na cultura da batata. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v.10, n.2, p.88-103, 2011.
- REZENDE, F.C.; FRIZZONE, J.A.; BOTREL, T.A.; PEREIRA, A.S. Plantas de pimentão cultivadas em ambiente enriquecido com CO<sub>2</sub>. I. Crescimento vegetativo. **Acta Scientiarum**, Maringa, v.24, n.5, p.1517-1526, 2002.
- RICHARDS, F.J. The quantitative analysis of growth. In: STEWARD, F.C. (ed) **Plant Physiology**. A treatise. New York: Academic press, p.3-76, 1969.
- SILVA, M.A.A.; ESCOBEDO, J.F.; GALVANI, E. Influência da cultura do pimentão (*Capsicum annum* L.) nos elementos ambientais em ambiente protegido. **Irriga**, Botucatu, v.7, n.3, p.230-240, 2002.

SILVA, A.R.; RÊGO, E.R.; CECON, P.R. Tamanho de amostra para caracterização morfológica de frutos de pimenteira. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.29, n.1, p.125-129, 2011.

SILVA, P.I.B.; NEGREIROS, M.Z.; MOURA, K.K.C.F.; FREITAS, F.C.L.; NUNES, G.H.S.; SILVA, P.S.L.; GRANGEIRO, L.C. Crescimento de pimentão em diferentes arranjos espaciais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.2, p.132-139, 2010.