

## LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO EM DIFERENTES SUBSTRATOS NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE BRÓCOLIS

**Rogério R. Rodrigues<sup>1</sup>, Camila A. Martins<sup>2</sup>, Sara M. Andrade Pereira<sup>3</sup>, Glaucio L. Araújo<sup>4</sup>, Bruna D. Gomes Brilhante<sup>5</sup>, Guilherme de R. Camara<sup>6</sup>, Edvaldo F. dos Reis<sup>7</sup>**

Universidade Federal do Espírito Santo – Centro de Ciências Agrárias /Departamento de Produção Vegetal, CP 16, 29500-000 Alegre-ES, e-mail: rogeriorr7@hotmail.com, camila.cca@hotmail.com, saramape@yahoo.com.br, glaucio\_araujo@yahoo.com.br, bruna\_brilhante@hotmail.com, g.resende@yahoo.com.br, edreis@cca.ufes.br.

**Resumo-** Objetivou-se neste trabalho avaliar os efeitos de diferentes substratos e lâminas de irrigação na produção de mudas de brócolis, o presente trabalho utilizou 4 diferentes substratos e 4 diferentes lâminas de água. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado composto por 16 tratamentos e 5 repetições, sendo que as parcelas representavam os substratos SUB1 - substrato comercial HS-Hortaliças<sup>®</sup>, SUB2 – substrato comercial Plantimax Floresta<sup>®</sup>, SUB3 – vermiculita, e SUB4 – esterco bovino + areia + pó de serra (na proporção de 1-1-1), e as sub-parcelas as lâminas de irrigação de (400, 600, 800 e 1000 mL de água/dia /bandeja, que equivalem às lâminas d'água de 1,7; 2,6; 3,4; 4,3 mm/dia/bandeja (de 200 células). Avaliaram-se altura de plântula, número de folhas, massa fresca e massa seca de plântulas. Os melhores resultados foram obtidos nos substratos SUB1 e SUB2 submetidos a uma lâmina d'água de 3,4 mm/dia/bandeja. Abaixo ou acima dessa lâmina houve desenvolvimento menos satisfatório das plântulas de brócolis.

**Palavras-chave:** *Brassica oleracea* L., estresse hídrico, produção de mudas.

**Área do Conhecimento:** Ciências Agrárias

### Introdução

A couve brócolis pertence família Brassicaceae sendo originária da couve selvagem *Brassica oleracea* L. var. Italica, planta nativa da Europa e provavelmente também da Ásia Ocidental. Conhecida como brócolos, brócoli ou couve-brócolo é uma variedade botânica da mesma espécie e morfologicamente semelhante à couve-flor. A espécie é mais rica, em termos nutricionais que a couve-flor. É uma planta que possui uma inflorescência central compacta ou então inflorescências laterais (tipo ramoso) ambas de coloração verde escura. Este último comercializa-se agrupando-se os brotos em maços (ramificações) (FILGUEIRA, 2005).

Para Souza (1999) o brócolis é altamente exigente em água. O solo deve ser mantido sempre úmido. O uso da irrigação, a quantidade e quando aplicar a água inserem-se em uma decisão a ser tomada com base no conhecimento das relações água-solo-planta-atmosfera. Assim, é necessário conhecer o comportamento de cada cultura em função das diferentes quantidades de água a ela fornecidas (BERNARDO, 1996).

Os efeitos do déficit hídrico iniciam-se quando a taxa de evapotranspiração supera a taxa de absorção de água pelas raízes e sua transmissão para a parte aérea da planta. A maioria das culturas possui períodos críticos, durante os quais

a deficiência hídrica causa decréscimos na produção (DOORENBOS; KASSAM, 1994).

Estudo do uso racional da água tem sido importante para manter o equilíbrio dos sistemas agrícolas. A água utilizada na produção agrícola em 2000 equivaleu a um consumo médio específico de 9436 m<sup>3</sup>/ha/ano. Com a incorporação de tecnologias e processos mais eficientes de gestão do uso da água esse consumo deverá ser reduzido ao longo dos anos, sendo estimado para 2025 uma queda para 8100 m<sup>3</sup>/ha/ano. Entretanto, em 2025, estima-se que três bilhões de pessoas serão afetadas pela escassez de recursos hídricos, cuja disponibilidade será inferior a 1700 m<sup>3</sup>/ha/ano (CHRISTOFIDIS, 2002).

A produção de mudas de hortaliças tem sido citada como a etapa mais importante do sistema de produção, sendo altamente dependente da produção de insumos e, nesse contexto, os substratos têm se destacado devido à sua ampla utilização na produção de mudas de hortaliças (SILVEIRA et al., 2002).

Substrato é usado como meio de crescimento de plantas devendo seguir determinadas exigências. A qualidade de um substrato para o abastecimento de bandejas depende de sua estrutura física e composição química e de sua qualidade dependem as plantas produzidas, sendo sua principal função prover suporte às plantas nele cultivadas (ROBER, 2000).

Diante do exposto o objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento de plântulas do brócolis tipo ramoso submetido a diferentes níveis de reposição de água em diferentes substratos.

## Metodologia

O trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação na área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, localizada no município de Alegre-ES, latitude 20°42'51,61" Sul, longitude 41°27'24,51" Oeste e altitude de 136,82 m. O clima da região é do tipo "Aw" com estação seca no inverno, de acordo com a classificação de Köppen. A temperatura anual média é de 23,1 °C e a precipitação anual em torno de 1200 mm.

O experimento foi montado com a cultura do brócolis tipo Ramoso (*Brassica oleracea* var. Italica). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com 16 tratamentos e cinco repetições, em esquema de parcelas subdivididas, sendo quatro parcelas de (400, 600, 800, 1000 ml de água/dia/bandeja (200 células)) que equivalem às lâminas d'água de 1,7; 2,6; 3,4; 4,3 mm/dia/bandeja, e quatro substratos: SUB1 - substrato comercial HS-Hortaliças®, SUB2 – substrato comercial Plantimax Floresta®, SUB3 – vermiculita, e SUB4 – esterco bovino + areia + pó de serra (na proporção de 1-1-1).

As bandejas foram mantidas suspensas do chão e irrigadas diariamente, em torno das 18:00 h (dezoito horas). Utilizaram-se seringas de 20 mL para a aplicação das lâminas d'água utilizadas nos tratamentos.

Para a determinação da altura de plântulas, foi utilizada uma régua graduada e para a determinação da massa fresca e seca foi utilizado uma balança eletrônica de precisão e estufa de circulação mecânica sob temperatura de 80±3°C por 72 horas (até peso constante).

As variáveis analisadas foram: altura de plântulas (ALT), selecionando-se cinco plântulas por repetição, medidas acima do substrato; número de folhas (NF); massa fresca (MS) e massa seca da plântula (MS).

## Resultados

Na Tabela 1 encontram-se os resultados da altura de plântulas (ALT), número de folhas (NF) das plântulas de brócolis.

Tabela 1. Altura de plântulas (ALT) e número de folhas (NF) de plântulas de brócolis (*Brassica oleracea* L., var. *italica*), em diferentes substratos (SUB) e diferentes lâminas de irrigação (LAM). CCA-UFES, Alegre-ES, 2011.

SUB	LAM							
	ALT (cm)				NF			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	3,10Ba	3,73ABa	4,17Aa	3,56ABa	2,88Bab	3,18ABa	3,55Aa	2,70Ba
2	3,22Ba	3,15Ba	4,85Aa	3,86Ba	3,24Aa	3,00Aa	3,14Aa	2,88Aa
3	1,95ABb	1,18Cb	2,60Ab	1,79BCb	2,36Ab	1,74Bb	2,39Ab	1,74Bb
4	1,19Bc	1,21Bb	2,12Ab	2,31Ab	1,60ABc	1,45Bb	1,71ABc	2,04Ab

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a característica altura de plântulas, o melhor desenvolvimento ocorreu quando as plantas foram irrigadas com 3,4 mm/dia/bandeja, referente a lâmina 3 e tendo utilizado os substratos SUB1 e SUB2 (substrato comercial HS-Hortaliças® e substrato comercial Plantimax Floresta®, respectivamente). Abaixo ou acima desta lâmina ocorreu um decréscimo para esta característica.

A análise para número de folha mostrou resultado satisfatório para o substrato SUB2 utilizando todas as lâminas de água. Também houve um bom resultado para o substrato SUB1 quando se utilizou a lâmina 3. Os substratos SUB3 e SUB4 (vermiculita e esterco bovino + areia + pó de serra, respectivamente) apresentaram os piores resultados.

Na Tabela 2 encontram-se os resultados para massa fresca (MF) e massa seca (MS) das plântulas de brócolis.

Ao avaliar a massa fresca de plântulas, observou-se que houve resultado satisfatório para o substrato SUB2 utilizando a lâmina de irrigação 1, referente à lâmina de 1,7 mm/dia/bandeja, e para o substrato SUB1 utilizando a lâmina de irrigação 2 e 3, referente à lâmina de 2,6 mm/dia/bandeja e a de 3,4 mm/dia/bandeja, respectivamente.

A massa seca das plântulas mostrou o melhor resultado quando se utilizou os substratos SUB1 e SUB2 submetido a lâmina de irrigação 3.

Tabela 2. Massa fresca de plântulas (MF) e massa seca (MS) de plântulas de brócolis (*Brassica oleracea* L., var. *italica*), em diferentes substratos (SUB) e diferentes lâminas de irrigação (LAM). CCA-UFES, Alegre-ES, 2011.

SUB	LAM							
	MF (g)				MS (g)			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0,35Bab	0,63Aa	0,77Aa	0,44Ba	0,09Ca	0,14Aa	0,20Aa	0,13BCa
2	0,44Aa	0,28Bb	0,57Ab	0,43ABa	0,11Ba	0,09Bb	0,16Aa	0,11Ba
3	0,21ABb	0,05Cc	0,29Ac	0,10BCb	0,09Aa	0,04Bc	0,09Ab	0,05Bb
4	0,04Ac	0,04Ac	0,06Ad	0,11Ab	0,01Ab	0,01Ac	0,03Ac	0,04Ab

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## Discussão

No estudo da Lâmina de irrigação necessária ao desenvolvimento de plântulas de brócolis, é observado que a lâmina de irrigação 3 (3,4 mm/dia/bandeja) foi a que apresentou melhores resultados para altura de plântulas. Silva et al (2011), estudando a produção de mudas de repolho sob diferentes lâminas d'água, observou que a lâmina de irrigação até 3,4 mm/dia/bandeja, proporcionou maior aumento de altura de plântulas, sendo que acima desta lâmina houve um decréscimo para esta característica.

Os piores resultados encontrados para número de folha (NF) utilizando os substratos SUB3 e SUB4 pode ser devido a falta de retenção de água pelos substratos, causando um déficit hídrico nas plântulas. Em geral, uma das primeiras respostas das plantas ao déficit hídrico é a redução da área foliar, podendo ser consequência da abscisão foliar, produção de folhas menores, ou ainda pela redução da emissão de novas folhas (TARDIEU, 2005).

A quantidade adequada de água mostrou-se importante para a produção de massa fresca, principalmente quando utilizou-se as lâminas 2 e 3 no substrato SUB1. Segundo Martins et al. (1999) o suprimento de água insuficiente provoca perdas excessivas de água por meio da transpiração, conduzindo a enrolamento, amarelecimento e queda de folhas. O ideal é manter um fornecimento de água necessário para evitar esses problemas.

Houve resultados significativos na avaliação da massa seca de plântulas quando se utilizou os substratos SUB1 e SUB2 submetidos à lâmina 3. Resultado semelhante ocorreu na avaliação feita por Villar (2002), para peso da massa seca de parte aérea, ocorrendo significância para as lâminas de irrigação, obtendo a melhor média para a de 3,4 mm/bandeja/dia, decrescendo quando a mesma foi aumentada.

## Conclusão

Os melhores substratos recomendados na produção de mudas de brócolis tipo Ramoso, *Brassica oleracea var. Italico*, foram os substratos SUB1 e SUB2 submetidos a uma lâmina d'água de 3,4 mm/dia/bandeja.

Abaixo ou acima dessa lâmina houve desenvolvimento menos satisfatório das plântulas de brócolis.

Portanto, o uso adequado dos substratos submetidos a uma lâmina de irrigação adequada à cultura influencia de forma significativa o desenvolvimento e crescimento das plântulas.

## Referências

- BERNARDO, S. **Manual de Irrigação**. 6° ed., Viçosa, MG, UFV, Impr. Univ., 1996. 596 p.
- CHRISTOFIDIS, D. Irrigação, a fronteira hídrica na produção de alimentos. **Irrigação e Tecnologia Moderna**, Brasília: ABID, n.54, p. 46-55, 2002.
- DOORENBOS, J; KASSAM, A . H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Tradução de GHEYI, H. R.; SOUZA, A . A .; DAMASCENO, F. A . V; MEDEIROS, J. F. Campina Grande, PB, UFPB,1994. 306p.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa, UFV, 2005. 402p.
- MARTINS, S.R.; PEIL, R.M.; SCHWENGBER; ASSIS, F.N.; MENDEZ, M.E.G. Produção de melão em função de diferentes sistemas de condução de plantas em ambiente protegido. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n. 200/201, p.15-23, 1999.
- ROBER, R. Substratos hortícolas: possibilidades e limites de sua composição e uso; exemplos da pesquisa, da indústria e do consumo. **Anais do I Encontro Nacional Sobre Substrato Para Plantas**, Porto Alegre, Brasil, 2000. p.209-215.
- SILVA, M. S. da.; LUZ, J. M. Q.; MARTINS. S. T.; DINIZ, K. A. **Produção de mudas de pimentão sob diferentes lâminas d'água e doses do condicionador de solo Aquasorb®**. Disponível em:<[www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/.../olfg4037c.pd...](http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/.../olfg4037c.pd...)>. Acesso em: 10 jul. 2011.
- SILVEIRA, E. B.; RODRIGUES, V. J. L. B; GOMES, A. M. A.; MARIANO, R. L. R.; MESQUITA, J. C. P. 2002. Pó de coco como substrato para produção de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, 20 (2): 211-216.
- SOUZA, J.L. **Cultivo orgânico de hortaliças – brócolis, couve-flor e repolho**. Viçosa, CPT, 134 p. 1999.
- TARDIEU, F. Plant tolerance to water deficit: physical limits and possibilities for progress. **Comptes Rendus Geoscience**, Paris, v. 337, n. 1-2, p. 57-67, 2005.
- VILLAR, A. M. M. Produção de mudas de repolho sob diferentes lâminas d'água e doses do

# XVINIC

Encontro Latino Americano  
de Iniciação Científica

# XI EPG

Encontro Latino Americano  
de Pós Graduação

# VINIC Jr

Encontro Latino Americano  
de Iniciação Científica Júnior

condicionador de solo Aquasorb®. Uberlândia:  
Universidade Federal de Uberlândia. 2002.  
(**Monografia apresentada ao curso de  
Agronomia**).